2013

ИНСТИТУТ ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ и ТЕХНИКИ им. С. И. Вавилова

ГОДИЧНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

Том 1

ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ
•
ИСТОРИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК

URSS
МОСКВА

ББК 72.3 72.4 73

Редакционная коллегия:
Ю. М. Батурин (отв. редактор), С. Д. Хайтун (выпускающий редактор),
Т. М. Гаврилова (отв. секретарь), Е. Г. Куртик (лит. редактор)

Редакционный совет:
А. Г. Аллахвердян, В. П. Борисов, В. Л. Гвоздецкий, С. С. Демидов,
С. С. Илизаров, Э. И. Колчинский, А. В. Леонов, Э. Н. Мирзоян, Е. Б. Музрукова,
А. Г. Назаров, В. М. Орел, С. Д. Хайтун, В. М. Чеснов, В. А. Широкова

Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова. Годичная научная конференция (2013). Т. 1: Общие проблемы развития науки и техники. История физико-математических наук.
М.: ЛЕНАНД, 2013. — 432 с.

Труды Годичной (2013 г.) научной конференции Института истории естествознания и техники имени С. И. Вавилова РАН, составившие сборник, суммируют итоги научной работы Института в 2012 г. Доклады Конференции, в которой принимали участие также историки науки и техники из других научных организаций, отражают текущее состояние исследований по истории науки и техники в России.

Книга 1 содержит тезисы докладов по теоретико-методологическим проблемам истории естествознания, по социологии науки и социокультурным проблемам науки и техники, по организации науки и науковедению, по историографии и источниковедению истории науки техники, а также истории физико-математических наук.

Для историков науки и широкого круга специалистов, занимающихся общими проблемами развития науки и техники.

Рецензенты:

д-р хим. наук *Э. М. Мовсум-заде* (Уфимский государственный нефтяной технический университет);
канд. геол.-минер. наук *О. А. Соколова* (ИИЕТ РАН)

Формат 60×90/16. Печ. л. 27. Зак. № ЗС-18.

Отпечатано в ООО «ЛЕНАНД». 117312, Москва, пр-т Шестидесятилетия Октября, 11А, стр. 11.

ISBN 978–5–9710–0854–5

© Авторы, 2013
© ИИЕТ РАН, 2013

15120 ID 179126

9 785971 008545

НАУЧНАЯ И УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА
E-mail: URSS@URSS.ru
Каталог изданий в Интернете:
http://URSS.ru
Тел./факс (многоканальный):
+ 7 (499) 724 25 45
URSS

Все права защищены. Никакая часть настоящей книги не может быть воспроизведена или передана в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, а также размещение в Интернете, если на то нет письменного разрешения владельцев.

Содержание

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

Ю.М. Батурин. Потенциал историков науки и техники не снижается 12

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

Первое пленарное заседание

Ю.М. Батурин. О возможной концепции музея истории науки и техники 16

В.П. Борисов. Трудное становление отечественной истории техники (1940-е – 1960-е гг.) 23

О.Ю. Елина. Модернизируя Россию: к истории научных сельскохозяйственных обществ (конец XVIII – начало XX вв.) 30

Е.А. Зайцев. Наука позднего средневековья: социокультурный контекст становления теории импетуса 37

М.В. Лоскутова. Министерство государственных имуществ и изучение природных ресурсов Российской империи, конец 1830-х – первая половина 1850-х гг. 44

В.Л. Пономарева. К 50-летию первого полета женщины в космос 49

Т.И. Ульянкина. Таврический университет (1917–1920) и российская научная эмиграция 57

В.А. Широкова, В.М. Чеснов, В.А. Снытко, Н.А. Озерова, А.В. Собисевич. Комплексная экспедиция по изучению исторических водных путей: к 10-летию создания 67

В.М. Чеснов. Становление дистанционного развития Земли и планет: общее и особенное 72

Второе пленарное заседание: К 150-летию со дня рождения Владимира Ивановича Вернадского

И.И. Мочалов. В.И. Вернадский, Пьер Кюри, В.Г. Короленко: предчувствия гуманитарной эколого-биосферной катастрофы 80

Приложение. Тот ли путь избрал академик Э.М. Галимов? 85

Г.П. Аксенов. Пиррова победа В.И. Вернадского 89

В.П. Визгин, И.И. Мочалов. В.И. Вернадский и истоки Советского атомного проекта 96

В.И. Глазко, Т.Т. Глазко. Ноосфера В.И. Вернадского и агросфера 104

А.Г. Назаров. Ноосферная концепция: истоки научных представлений В.И. Вернадского и Пьера Тейяра де Шардена – Эдуарда Леруа 112
В.А. Широкова. И.Г. Георги и В.И. Вернадский: научная интуиция гения и историческая ошибка 122

ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Секция теоретико-методологических проблем истории естествознания

Д.А. Баюк, О.Б. Федорова. Лейбниц в русской культуре. История и современное состояние вопроса 130
Е.А. Гороховская. Исследователь инстинкта насекомых С.И. Малышев: реализация ученого в советской действительности и восприятие его научного вклада профессиональным сообществом 133
М.М. Дианов. «Жизнь по природе» и естествознание эпохи раннего эллинизма..... 137
Е.Л. Желтова. Осмысление истории техники поэзией: по следам Мартина Хайдеггера 140
И.А. Кузин. Отношение истории и теории в концепциях современных эволюционистов..... 142
Н.И. Кузнецова. Триумф «презентизма» в современных историко-научных исследованиях 145
А.А. Печенкин. Как реакция Белоусова–Жаботинского завоевывала мир? 148
Д.Л. Сапрыкин. Устав, основные направления и значение деятельности Императорского Русского Технического Общества..... 151
Р.А. Симонов. Истинностный аспект творчества Кирика Новгородца (XII в.)..... 154
В.С. Федоров. Развитие института науки в XX в. От академической к прикладной..... 157
С.Д. Хайтун. Еще раз о вечных двигателях второго рода: парадоксальная/странная история запрета 160

Объединенная секция социологии науки и истории научной политики

И.М. Адуло. С.И. Вавилов о науке и войне. 1914 год..... 164
А.М. Корзухина. Набор научных кадров в первые годы Дубны..... 166
Ю.И. Кривоносов. Архивные материалы, дневники, воспоминания, биографии, фотодокументы как источники в историко-научных исследованиях (поиск достоверности)..... 169
Е.З. Мирская. Социальные сдвиги в современной науке и новые задачи науковедения..... 172

Е.З. Мирская, О.И. Федосова, О.Е. Ильина. Необходимость модернизации академической науки и реальная история освоения новаций в институтах РАН 174
И.С. Тимофеев. Семантические и семиотические идеи Ю.М. Лотмана и их современное значение 178
В.М. Чеснов. Развитие радиофизического зондирования с борта космических аппаратов как междисциплинарной научно-технической отрасли 181
С.Б. Шапошник. Научное сообщество как фактор развития информационного общества в России 184
М.М. Шульман, Е.З. Мирская. Компьютерная эра и изменяющийся этос науки 187

Секция истории социокультурных проблем науки и техники

О.П. Белозеров. М.М. Завадовский и эндокринологические методы омоложения 1920–1930-х гг. 191
Н.А. Григорьян. Общие проблемы воспитания, образования, науки и научного просвещения в трудах классиков естествознания и медицины 195
Н.Н. Колотилова. Институт Пастера и первые российские женщины-микробиологи: научные судьбы 198
Т.А. Курсанова. Н.В. Тимофеев-Ресовский. Русско-французские научные контакты в развитии биологических исследований 201
Е.Б. Музрукова, Р.А. Фандо. Роль личности в генетике в 20–30-е годы XX столетия 204
М.А. Помелова. Научная и организационная деятельность В.В. Попова (к 110-летию со дня рождения) 208
А.Н. Родный. Трансформации профессионального сообщества химиков России в 1914–1917 гг. 211
А.Е. Седов. Жизненный и творческий путь Л.И. Корочкина 214
Р.А. Фандо. Генетики на XV Международном физиологическом конгрессе 218
Л.В. Чеснова. Иван Иванович Пузанов – создатель и организатор зоологических исследований на Украине (натуралист XX века) 221
С.В. Шалимов. Проблемы истории отечественной генетики в «послелысенковский» период (1965–1985) 224

Секция истории организации науки и науковедения

А.Г. Аллахвердян, Н.С. Агамова. Эволюция естественных и социальных наук: статистический анализ соотношения ученых и аспирантов в СССР и новой России 228
Е.А. Володарская. Науковедческий анализ особенностей восприятия инновационной деятельности 229

Н.Л. Гиндилис. Проблемы научного творчества в трудах Б.М. Кедрова (к 110-летию со дня рождения) 231
Г.Г. Дюментон. 5-й этап социологического мониторинга сетей научных коммуникаций в академической молекулярной биологии (1967–2014): основные результаты и проблемы компьютерной обработки данных 234
К.О. Россиянов. Возникновение биоэтики в контексте истории науки (о некоторых экспериментально-биологических проектах 1920-х – 1930-х годов) 237
И.Е. Сироткина. «Социальная история науки» в соотношении с науковедением 240
И.В. Шульгина. Численность кадрового состава Российской академии наук: динамика и тенденции (1995–2010 гг.) 242
А.Г. Аллахвердян. Становление атмосферы «культа науки» в послевоенном СССР и социальная потребность в науковедческих исследованиях 246

Круглый стол «Гендерные проблемы в истории науки и науковедении»

Н.С. Агамова, А.Г. Аллахвердян. Динамика численности кадров в социальных науках и аспирантуре: гендерное исследование 248
О.А. Валькова. Женщина-ученый в дореволюционной России: профессионал или любитель? 249
Г.И. Любина. Семейный клан Гортынских: распределение в нем гендерных ролей (Последние десятилетия XIX – начало XX века) 252
Е.М. Сенченкова. В.Н. Половцова: от фитофизиологии – к философии Спинозы 257

Секция историографии и источниковедения истории науки и техники

О.А. Валькова. Законодательные источники по истории правового основания профессионального научного труда женщин в Российской империи 261
Ю.С. Воронков. О необходимости и возможности расширения понятия «историко-научный источник» 264
И.Р. Гринина, С.С. Илизаров. СНОИЕТ: структура сообщества советских историков науки и техники 265
А.В. Доронин. Historia: от экзегезы средних веков к ренессансной «оптике истории» 269
С.С. Илизаров. Переписка С.Л. Соболя с Б.Е. Райковым как исторический источник 273
П.А. Кюнг. Деятельность архивов и музеев Великобритании по сохранению документов по истории индустриального наследия ... 277

А.Н. Лаврова. Научные и научно-популярные книжные издания в России в XVIII веке 279
Е.С. Левина. Мемуары советских биологов середины XX в.: комментарий историографа 282
Г.И. Любина. Проект «Флора России» (конец XIX – первые десятилетия XX в.): два подхода к реализации (Историография и свидетельства новых архивных документов) 285
Е.В. Минина. Опыт изучения вещественных источников по истории науки и техники (по материалам музея истории науки и техники АН СССР, 1932–1937 гг.) 290
Н.А. Озерова. Новые источники к биографии Д.П. Демидова (по материалам РГВИА и РГИА) 293
И.Ю. Парамонова. Совершенствование научных методов сбора статистической информации в России во второй половине XIX в.: источники и историография 297
Е.В. Пчелов. Изобразительные источники по истории науки на примере справочника «РАН. Персональный состав» 300
О.В. Севастьянова. Портреты натуралистов конца XVIII – начала XIX в. в работах французского гравера А. Тардье 302
О.В. Семенова. Опыт научной реконструкции публичной лекции с «волшебным фонарем»: на основе комплекса источников по истории просветительской деятельности Политехнического музея 304
З.К. Соколовская. Историк математики и астрономии Юрий Александрович Белый и его вклад в серию РАН «Научно-биографическая литература» 308
Т.Ю. Феклова. Сопроводительные документы академических экспедиций в первой половине XIX в. 311
М.А. Чичуга. История науки и техники в специализированных музеях стран Скандинавии 314
И.Н. Юркин. Техническая база российской горно-металлургической промышленности первой четверти XVIII века в документах фонда Берг-коллегии РГАДА 317

ИСТОРИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК

Секция истории физики, механики и астрономии

М.С. Аксентьева. 95 лет УФН в лицах и цифрах 322
П.Н. Антонюк. Функциональные уравнения в теории физического подобия 327
И.С. Дровеников. УТС и «железный занавес» 330
К.В. Иванов. Наука и деньги: частное инвестирование в науку в начале XX века 332

В.А. Ильин, В.В. Кудрявцев. Современный учебник по истории и методологии физики 334
А.В. Кессених. Понятие о научных школах в физике в различных контекстах 336
Ю.И. Кривоносов. С.И. Вавилов и П.Л. Капица – к истории личных отношений 339
В.В. Кудрявцев. О нелинейных радиофизических школах в отечественной науке 344
Г.Е. Куртик. Восход и заход Солнца в шумеро-аккадской мифологии 347
Е.И. Погребысская. Научная школа С.И. Вавилова. Начало 350
Р.Ф. Полищук. Вклад А.Л. Зельманова в теорию тяготения Эйнштейна 352
Ю.Г. Рудой. Принцип адиабатической недостижимости: Каратеодори или Пуанкаре? 356
А.И. Руснак. Инновационный спецкурс «История лазерной физики» 360
А.Ф. Смык. Роль диссертации Луи де Бройля в истории квантовой механики 363
К.А. Томилин. Русский физик Джордж Юрий Райнич 367
О.В. Чебакова. Концепция историко-научного симпозиума по оптике 370

Секция истории математики

М.Х. Аль-Хамза. Почему арабская средневековая наука не перешла в современную науку? 375
М.А. Дубовицкая. Б.Л. ван дер Варден и его «Современная алгебра» 378
Е.А. Зайцев. Метод в натурфилософии и математике позднего средневековья 381
И.В. Исак. К творческой биографии П.А. Некрасова 384
З.А. Кузичева. Математическая логика в Московском университете. Общие курсы математической логики на Механико-математическом факультете 387
А.В. Кузьмин. К истории номографии и логарифмов. Пурбах и Региомонтан: их предшественники и современники 390
И.О. Лютер. Особенности проблемы текстовых заимствований и плагиата на средневековом мусульманском Востоке 391
С.С. Петрова. К истории преподавания математического анализа в первой половине XX века: И.И. Жегалкин 394
М.А. Подколзина. Логические равенства П.С. Порецкого 397

Г.С. Смирнова. Первые работы Бертрана и Бонне по теории поверхностей 399
Т.А. Токарева. Математическая жизнь в СССР: послевоенное десятилетие 403
Г.Г. Хмуркин. Об одном трудном месте «Ариабхатии» 406
Ю.Ю. Царицанская. Научно-педагогическая деятельность А.В. Васильева в Казанском университете 409

Секция истории физико-математических наук (объединенное заседание Отдела истории физико-математических наук)

П.Н. Антонюк. Эйлер, Рамануджан, Колмогоров: пример расходящегося ряда 413
Ю.М. Батурин. Предвосхищение художником физико-математических идей (визуализации Маурица Эшера) 414
В.П. Визгин. Научно-школьный подход к истории отечественной физики 418
С.С. Демидов. Москва математическая в 60-е годы XX столетия 421
В.В. Тёмный. От космических исследований к космонавтике, а далее..? Часть I 424
Ю.В. Чайковский. Как Фалес предсказал затмение 429

Вступительное слово

Потенциал историков науки и техники не снижается

Весенняя годичная конференция 2013 года – по традиции – стала научным отчетом Института истории естествознания и техники имени С.И. Вавилова за 2012 год (поэтому копирайт ИИЕТ и обозначен как ©2012, в то время как авторы, фактически представляющие свои доклады в 2013 году, – как ©2013).

2012 год для Института стал годом дальнейшего подъема: опубликованы около полусотни научных монографий, проведены интереснейшие научные конференции, научные экспедиции, проводились защиты диссертаций.

2013 год – год проведения научно-отчетной конференции – стал годом академика В.И. Вернадского, его 150-летия со дня рождения. Несмотря на то, что ИИЕТ РАН первым в России, еще в январе открыл международной конференцией этот юбилейный год, опубликовал несколько статей и сборников, посвященных В.И. Вернадскому, конференция не могла не посвятить одно из своих пленарных заседаний великому ученому, много сделавшему для организации нашего Института.

Как и в предыдущие годы, велик был поток заявок на конференцию от ученых других академических институтов и вузов, из отраслей, из регионов. Поэтому соотношение количества докладов по той или иной тематике говорит не только о направлениях научной работы ИИЕТ РАН, но и об интересе к той или иной теме среди специалистов.

На конференции были проведены два пленарных заседания, Круглый стол «Гендерные проблемы в истории науки и науковедении», 16 секционных заседаний, а также научная сессия в Санкт-Петербургском филиале ИИЕТ РАН. В данном издании читателю представлены 247 докладов – огромный массив научной информации.

По опубликованным докладам можно проследить распределение научного интереса (и, конечно, наличие специалистов) по направлениям.

I. Секция истории организации науки и науковедения – 8 докладов.

II. Объединенная секция социологии науки и истории научной политики – 9 докладов.

III. Секция истории социокультурных проблем науки и техники – 11 докладов.

IV. Секция теоретико-методологических проблем истории естествознания – 11 докладов.

V. Секция историографии и источниковедения истории науки и техники – 19 докладов.

VI. Экологическая секция – 24 доклада.

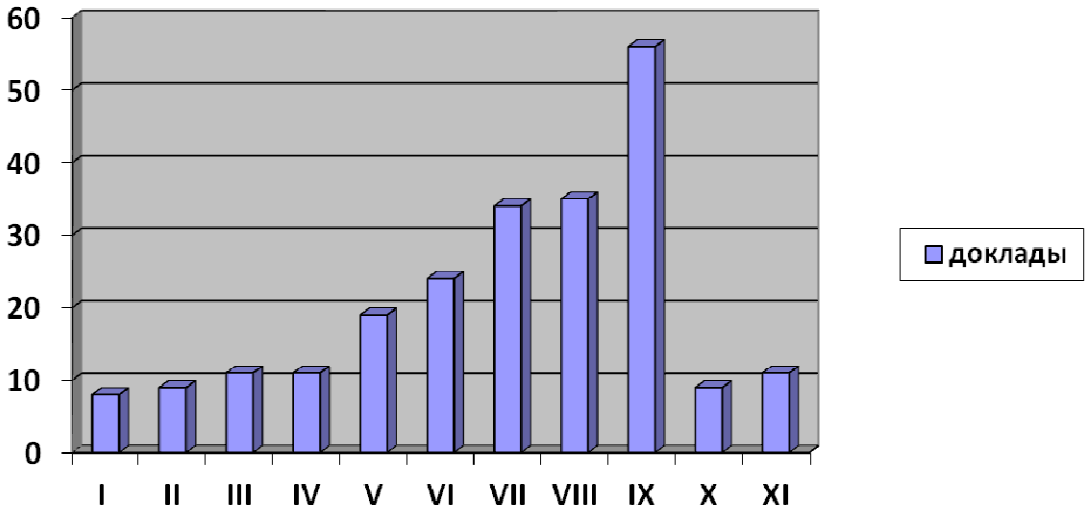
VII. Секция истории наук о Земле – 34 доклада.

VIII. Три секции истории физико-математических наук – 35 докладов.

IX. Пять секций истории техники и технических наук – 56 докладов.

X. Секция истории химико-биологических наук – 9 докладов.

XI. Научная сессия в Санкт-Петербурге – 12 докладов.



Видно, что Институт по-прежнему сохраняет сильный крен в сторону истории техники. Отдельно даже были выделены секции истории авиации (5 докладов), истории космонавтики (8 докладов), истории вычислительной техники (9 докладов) и самого молодого направления – виртуальной истории науки и техники (11 докладов). По каждому из этих направлений Институт вполне может организовывать самостоятельные конференции, и, наверное, так и следует поступать в дальнейшем, предлагая на годичную конференцию самые сильные доклады. Впрочем, упрекать в активности Отдел истории техники и технических наук абсолютно неправильно. Видно, какие научные направления необходимо «подтягивать». Сегодня особенно важно укрепить научные силы на направлении науковедения, особенно наукометрии, а также социологии науки.

К сожалению, пока не удается восстановить необходимый потенциал в области истории химии и теоретико-методологических проблем истории естествознания.

Не должен смущать скромный крайний справа столбик Санкт-Петербургского отделения. Не будем забывать, что помимо участия в московской годичной конференции, Санкт-Петербургский филиал РАН проводит обычно очень мощную собственную конференцию, а доклады наших петербургских коллег всегда отличаются глубиной и актуальностью.

Что же касается материалов данного двухтомника, в первую очередь, хотелось бы обратить внимание читателя на сделанный на объединенной секции социологии науки и истории научной политики доклад-предупреждение о начавшейся вскоре после конференции реформе РАН – публикацию Е.З. Мирской, О.И. Федосовой, О.Е. Ильиной «Необходимость модернизации академической науки и реальная история освоения новаций в институтах РАН». Говоря о предыдущей академической реформе 2006–2008 гг., авторы пишут: «Важным результатом реформы стало осознание того факта, что модернизация не будет проведена "сверху" – ею должны заняться те люди, которым действительно необходимо инновационное обновление организации науки и научной деятельности, т.е. само академическое сообщество».

Зная реалии, возникшие всего через несколько месяцев после представления доклада, можно сделать поспешный вывод о том, что все произошло с точностью

«до наоборот». Это, однако, не так. В 2013 году «сверху» провели не реформу, а, скорее, ликвидацию РАН, никак не модернизацию академической науки. А главный вывод авторов касается вины самих научных сотрудников РАН: «Вначале активность ученых в попытках добиваться модернизации отечественной науки собственными силами была достаточно высока. Но постепенно, осознав сложность и масштабность этой задачи, они перешли к своей обыденной повседневной деятельности, намечая "изучить этот вопрос"». Каждый из нас, хорошо зная положение дел в собственном Институте, должен согласиться, что политика «как жили, так и дальше будем жить», умноженная на масштабы всей Академии наук, оказалась провальной.

С учетом утвержденных Президиумом РАН новых научных направлений ИИЕТ РАН, в число которых входит создание Музея истории науки и техники, представляется обнадеживающим блок из шести докладов, посвященных этой теме (первое пленарное заседание, секция истории наук о Земле, секция истории техники, секция истории вычислительной техники, секция виртуальной истории науки и техники, научная сессия Санкт-Петербургского филиала ИИЕТ РАН), достаточно всесторонне раскрывающий проблемы музееведения и методы их решения.

И в заключение – несколько слов о важной теме, необходимость развития которой в Институте постоянно подчеркивает Н.А. Григорьян, – история науки и искусство. Четыре доклада, развивающие это научное направление (секция теоретико-методологических проблем истории естествознания, секция историографии и источниковедения истории науки и техники, секция истории физико-математических наук и секция виртуальной истории науки и техники), наводят на мысль приступить к осуществлению идеи Н.А. Григорьян, начав с организации соответствующей секции на следующей годичной конференции.

Директор ИИЕТ РАН
член-корр. РАН
Ю.М. Батурин

Пленарные доклады

Первое пленарное заседание

О возможной концепции музея истории науки и техники

Ю.М. Батурин

Я подумал о лабиринте лабиринтов, о петляющем и растущем лабиринте, который охватывал бы прошедшее и грядущее и каким-то чудом вмещал всю вселенную.

Хорхе Луис Борхес
Сад расходящихся тропок [1, с. 323]

Более 80 лет назад создан Институт истории науки и техники Академии наук СССР, но одна из задач, поставленных перед ним, до сих пор не решена. Речь идет о музее истории науки и техники. Все начинания по его формированию так или иначе прерывались, а сам музей неизменно оказывался утраченным, как безупречный, беспредельный лабиринт правителя Цюй Пэна в новелле Борхеса.

1. Фрагменты истории

Решение создать музей истории науки и техники (истории знаний) относится к 1927 г. В письме В.И. Вернадского в ВСНХ СССР о необходимости сохранения памятников науки и техники говорилось: «Академия наук СССР поставила перед собой ответственную, сложную задачу по организации при своей Комиссии по истории знаний [КИЗ] Музея истории науки и техники. Музей этот должен… дать изображение исторического процесса развития техники вплоть до современности» [2, с. 113]. «Для того, чтобы иметь какую-нибудь модель того, что желательно было бы сделать, я указываю – и бюро согласно с этим – на “Deutscher Museum” в Мюнхене» [2, с. 172]. В 1928 г. В.И. Вернадский говорит об этой структуре при КИЗ, где собираются научные и личные документы, а также некоторые приборы выдающихся членов академии XIX века, как о «зачатке музея» [2, с. 128]. В отчете о работе КИЗ за 1929 г. записано, что музей «начинает создаваться» [2, с. 161]. В 1930 г., намечая преобразовать КИЗ в институт, В.И. Вернадский замечает: «…может быть, будет еще и музей по истории знаний» [2, с. 175]. Производственный план КИЗ на 1930/1931 гг. прямо начинается с пункта о работе по созданию музея по истории знаний, а среди подпунктов есть «проработка плана Музея» [2, с. 179].

Создание музея сразу пошло по пути, сформулированному еще в 1927 г. проф. О.Е. Звягинцевым в записке В.И. Вернадскому: «…является чрезвычайно желательным, чтобы Комиссия по истории знаний взяла на себя заботу о приборах, аппаратах, машинах, моделях, лабораторных принадлежностях, препаратах и иных предметах – вещественных спутниках научных трудов крупного значения, для того, чтобы они не были утеряны для последующих поколений научных работников» [3, с. 155].

В плане КИЗ на 1932 г. о музее говорится коротко: «а) собирание материалов; б) обработка материалов; в) перевозка материалов и уход за ними» [3, с. 479].

К 1932 г. КИЗ удалось собрать в помещении, временно предоставленном Энергетическим институтом, свыше двух тысяч ценнейших историко-технических и историко-научных памятников.

Представляется, что собирание «вещественных спутников научных трудов» – не совсем то, что имел в виду В.И. Вернадский, предлагая «дать изображение исторического процесса развития техники».

И даже великолепный музей в Мюнхене не может служить образцом для музея историй знаний. Подобные историко-научные и историко-технические музеи, хотя и значительно меньшего масштаба, создавались в России еще до КИЗ в конце XIX – начале XX в. на основе различных коллекций, имевших научно-техническое значение. Но ни один из них не стал музеем Истории науки и техники.

2. Критика проекта П.Л. Капицей

Думается, с этой точки зрения справедливой и весьма актуальной даже сегодня была критика П.Л. Капицей проекта музея истории науки и техники, представленного в Музейную комиссию Академии наук СССР в 1937 г.: «…План, безусловно, имеет хронологическую законченность… Но мне кажется, он более подходит не для музея, а для научного труда или монографии, написанных на эту тему. Результатом осуществления музея по такому плану было бы то, что центр тяжести неизбежно лежал бы в показе культур различных эпох, а освещение технических процессов и их научное обоснование остались бы в тени» [4, с. 75].

Далее П.Л. Капица указывает, что в Музее истории науки и техники делить материал надо по проблемам, а не по эпохам; должен быть очерчен круг научных знаний, использованных для решения той или иной проблемы; необходимо показать, как научное знание воплотилось в то или иное решение; «при этом неизменно надо стремиться, когда только возможно, отмечать роль, которую сыграли в их решении личность или личности (ученые, инженеры…)» [4, с. 77].

П.Л. Капица приводит пример, как можно было бы показать в музее измерение времени. С расширением трудового человеческого общения появилась потребность в измерении времени. На более низкой ступени культуры эта потребность покрывалась песочными или водяными часами.

Но требования к измерению времени, особенно для морской навигации, усложнялись. Техника использовала обоснованный наукой принцип неизменного периода качания маятника для создания маятниковых часов.

Астрономы выдвинули более суровые требования к точности измерения времени. Создаются хронометры и точные астрономические часы с компенсированным маятником, основанным на законах теплового расширения, данных наукой. Развитие транспорта выдвинуло проблему единого времени. Появляется служба времени на радио и стандартизация с этой целью частот переменного тока в городских сетях [4, с. 77–78].

Вывод П.Л. Капицы категоричен в отношении задания на создание музея по проекту Института истории науки и техники: «Показ всего разнообразия машин и механизмов, посредством которого известное задание может быть осуществлено – функция не музея истории науки и техники при Академии наук, а промышленного музея Наркомтяжпрома, каким является Политехнический музей… Мешать его с Музеем истории науки и техники неправильно. Один знакомит посетителя с промышленностью, другой – с научным обоснованием технических процессов в их развитии. Соединение этих музеев в один в действительности привело бы к такому

нагромождению, в котором запутался бы и посетитель, запутались бы и сами организаторы, будучи поставлены перед чересчур широким заданием» [4, с. 80].

3. Набросок концепции музея

Музей – социальный институт, функция которого состоит в сохранении, презентации и трансляции из прошлого в будущее исторического, культурного и природного наследия в рамках своей специализации. Если специализация – история науки и техники, то конкретизация его функции, по В.И. Вернадскому и П.Л. Капице, будет состоять в следующем:

- давать целостное изображение исторического процесса развития науки и техники;
- показывать запросы жизни, поставившие научные или технические проблемы;
- показывать практические результаты, которыми пользуется общество;
- воспитывать научное и инженерное мышление.

В соответствии с данной конкретизацией ниже предлагается одна из возможных концепций Музея истории науки и техники.

Введем базовые оси демонстрации экспозиции, своего рода базовую систему координат:

- материя (вещество, материалы);
- поле;
- пространство;
- время;
- энергия;
- информация;
- живая природа.

Иначе говоря, экспозицию музея мы строим в семимерном пространстве. Поскольку перемещаться в семимерном пространстве неудобно, базовые оси демонстрации выполняются в виде семи расходящихся из единой точки (начало осмотра) дорожек, двигаясь вдоль которых посетитель не только углубляет свои представления о каждом из указанных явлений, но и видит, как реальные потребности жизни дают им свое развитие.

Основные дорожки пересекаются множеством тропок, связывающих их (а также научные открытия и технические изобретения). На пересечении путей – «музейных тропок» с базовыми осями развития – возникают ключевые элементы развития науки и техники. Далее мы должны наращивать набор проблем и путей их решения. Таким образом, экспозиция создается как «сад музейных тропок» с «беседками» у ключевых элементов, где можно задержаться, посмотреть презентацию и обдумать проблему поглубже. В целом «экспозиция музея должна выделять основные проблемы человеческой культуры, методы решения которых давались наукой и осуществлялись техникой» [4, с. 75].

Возьмем в качестве примера развитие транспортных технологий.

Ранее нами была установлена и продемонстрирована на ряде примеров закономерность технических нововведений, состоящая в том, что полный их цикл укладывается в глобальную волну, в рамках которой последовательно сменяют друг друга четыре волны: волна первых идей, волна научно-прикладных исследований, волна поиска инженерных решений и волна промышленной реализации этих идей и

решений [5, с. 675–676, 682–689]. В музее каждое техническое изобретение должно быть разложено на эти фазы. С другой стороны, многие технические системы оказываются связанными между собой «родовыми линиями». При рассмотрении развития техники также становится наглядно видно, как тесно связаны экономическая, общественная и военная ее функции.

Посмотрим, например, что происходило с технологиями освоения окружающего пространства, начиная с железнодорожного транспорта. Генрих Гейне писал о сооружении железных дорог как о событии, начинающем новый период всемирной истории: «поколебались даже основные понятия о времени и пространстве. Железные дороги убили пространство...» (очерк «Открытие двух новых железных дорог» из цикла «Лютеция», 1843 г.). Но нет, не согласимся мы, они не убили пространство, наоборот, они придали ему новые измерения.

Рассмотрение будет намеренно схематизировано и упрощено, чтобы нагляднее стала видна суть предлагаемой концепции.

Начнем с 1712 г., когда была изобретена паровая машина Ньюкомена, с появления которой связывают начало промышленной революции в Англии. К 1715 г. была создана рычажная система регулирования открытия и закрытия клапанов, приводимая в действие от механизма самой машины. Паровая машина начала применяться на практике.

В середине XVIII в. на рудниках научились использовать деревянные рельсы, по которым двигались тележки с рудой, каждую тянули три лошади. В период промышленного переворота в Англии происходило бурное развитие металлургии. Потребовался эффективный транспорт, который позволил бы ускорить передвижение массовых тяжелых грузов. В 1768 г. на металлургических заводах Дерби в графстве Йоркшир заменили деревянные брусья чугунными пластинами с направляющей колеей для колес. По новым путям лошади могли тащить уже 19 тележек с 15 центнерами груза.

В 1769 г. Джеймс Уатт получил патент на паровой двигатель. Уатт добавил к двигателю Ньюкомена ещё несколько важных деталей: поместил внутрь цилиндра поршень для выталкивания пара и преобразовал возвратно-поступательное движение поршня во вращательное движение приводного колеса.

В 1789 г. Уатт изобрел регулятор – устройство, позволяющее контролировать скорость работы паровой машины. Это дало возможность поддерживать постоянную скорость, не зависящую от температуры котла, и облегчило работу. Двигатели Уатта оказались в три раза производительнее паровой машины Ньюкомена. Повышение эффективности двигателя Уатта привело к использованию энергии пара в промышленности. Кроме того, в отличие от двигателя Ньюкомена, двигатель Уатта позволил передавать вращательное движение, в то время как в ранних моделях паровых машин поршень был связан с коромыслом, а не непосредственно с шатуном [5, с. 689–692].

Здесь мы отвлечемся немного для комментария. В паровом двигателе элементы системы, преобразующей давление пара в поступательное движение, рассчитывались эмпирическим способом без построения точной модели изделия и теоретических расчетов, что отрицательно сказывалось на надежности парового двигателя. Устройство паровых машин привлекло внимание П.Л. Чебышева. Занявшись вопросом математического обоснования выбора наилучших пропорций деталей в паровом двигателе, Чебышев создал оригинальную, как по сути вопроса, так и по методу решения, работу «О функциях, наименее уклоняющихся от нуля», которая

считается первой из работ теории приближений. Этот пример я привожу, дабы продемонстрировать, что экспозиция музея должна строиться не только в предположении того, что наука порождает технические изобретения, но и чтобы показывать, как технические проблемы играют роль катализатора новых научных открытий и даже создания новых теорий [6, с. 166].

Кроме того, мы видим, как на пересечении тропки, по которой мы двигаемся, и базовой оси «Энергия» возник ключевой элемент – двигатель; в расположенной здесь «беседке» можно остановиться и обсудить его поподробнее.

Возвратимся, однако, к 1804 г., когда Ричард Тревитик построил первый в мире паровоз для заводской чугунной дороги в Южном Уэльсе, а в 1808 г. сделал паровоз более совершенной конструкции, развивавший скорость до 30 км/час, и демонстрировал его в предместье Лондона.

В 1825 г. с разрешения английского парламента начала действовать первая рельсовая дорога между Стоктоном и Дарлингтоном, предназначенная для перевозки грузов. И сразу же, в 1826 г., во Франции появляется пока теоретический проект бронировки и вооружения поезда (создание бронепоезда).

Незадолго до этого, в 1817 г., российский изобретатель В.П. Гурьев построил для передвижения по бездорожью «народный дилижанс», а уже в 1818 г. француз Дюбаше получил патент на «подвижные рельсовые пути» (будущие гусеницы) для экипажа. В 1821 г. англичанин Джон Ричард Бэрри получил патент на изобретение замкнутых цепей, надеваемых с каждой стороны повозки на ее задние колеса.

Таким образом, к железнодорожной «родовой линии» присоединилась пратракторная.

В 1837 г. проект экипажа с подвижными колеями, предусматривавший основные элементы гусеничного хода, был запатентован в России штабс-капитаном русской армии Д.А. Загряжским. В 1848 г. при осаде венграми Вены была сделана попытка реализовать идею бронепоезда. А на железнодорожные платформы пушки впервые были поставлены в 1861 г. во время гражданской войны в США в армии Северных штатов командиром 19-го Иллинойсского волонтёрского полка, полковником И.В. Турчаниновым. Артиллерия была быстро доставлена к расположившимся лагерем у линии железной дороги войскам Южных штатов и произвела внезапное опустошение в их стане. Этот удачный опыт потом неоднократно использовался. В 1854 г. появляется «сухопутный монитор» итальянца Бальби.

А в 1860 г. возникает военно-морская «родовая линия» – первый военный корабль с железным корпусом и появившийся в 1861 г. проект первого в мире броненосца с размещением пушек в бронебашнях (в будущем «Принц Альберт»).

В это время французским изобретателем Ленуаром был изобретен первый практически пригодный газовый двигатель внутреннего сгорания (1860 г.), а в 1876 г. немецкий инженер Николаус Отто построил более совершенный четырехтактный двигатель внутреннего сгорания.

В 1874 г. француз Буйен впервые соединил двигатель, броню, гусеничный ход и вооружение, предложив создать сухопутный бронепоезд – предшественника современного танка. В 1876 г. штабс-капитан С. Маевский предложил способ передвижения по обычным дорогам с использованием «рельсовой цепи» и получил патент департамента торговли и мануфактур. В 1879 г. Ф.А. Блинов запатентовал трактор с металлическими гусеницами, а в 1888 г. построил первый в мире трактор на гусеницах, каждая из которых приводилась в движение своей паровой машиной.

Так создан был трактор как средство передвижения.

Появился бензиновый карбюраторный двигатель, а в 1897 г. немецкий ученый Р. Дизель построил экономичный двигатель внутреннего сгорания, который позднее стали в честь изобретателя называть дизельным, и предложил двигатель с воспламенением от сжатия. В 1898 г. студент Петербургского технологического института Г.В. Тринклер разработал двигатель внутреннего сгорания высокого сжатия с самовоспламенением. Двигатель был построен и испытан на Путиловском заводе. В 1899–1903 гг. русский изобретатель Я.В. Мамин построил первый бескомпрессорный двигатель стационарного типа с воспламенением от сжатия.

Более мощные двигатели в самом начале XX в. позволили сделать на базе появившегося за полтора десятилетия до того автомобиля бронеавтомобиль с установкой на них пулеметного или легкопушечного вооружения.

В 1903 г. капитан французской армии Ж. Левассер представил свой проект танка. В следующем году вполне современные гусеничные ленты появились на серийно производимых американских тракторах «Ломбард». До Первой мировой войны освоено производство тракторов [7, с. 13–15].

В 1911 г. поручик железнодорожных войск австро-венгерской армии Г. Бурштынь представил в военное министерство проект колесно-гусеничной бронированной машины на основе американского сельскохозяйственного трактора фирмы «Хольт». В том же году инженер-кораблестроитель В.Д. Менделеев разработал проект тяжелой бронированной гусеничной машины [8, с. 10].

В октябре 1914 г. идею боевой гусеничной машины, способной передвигаться по пересеченной местности, через окопы, рвы и проволочные заграждения, первым высказал секретарь Комитета имперской обороны Великобритании полковник Суинтон. К выводу о необходимости создания танков в 1915 г. пришли также военные инженеры России и Франции. В 1915 г. в России по проекту капитана Лебеденко была построена гигантская колесная боевая машина, которую предполагалось использовать для прорыва германского фронта. В подготовке проекта приняли участие знаменитый русский ученый Н.Е. Жуковский и будущие члены Академии наук СССР А.А. Микулин и Б.С. Стечкин.

Двигатель внутреннего сгорания породил два новых неизвестных ранее вида транспортных средств – автомобиль и самолёт. В развитии авиации тоже произошло ветвление, стали использоваться реактивные двигатели. Казалось бы, именно от авиации – прямой путь в космос. Однако ракетопланы, космические самолёты постоянно уступали космическим ракетам и космическим кораблям капсульного типа.

И вот мы почти бегом прошлись по нескольким «тропкам» Музея истории науки и техники от паровой машины до космического века (рис. 1).

4. Каким должен быть музей?

Так каким должен быть музей? Он должен:

- охватывать разные научно-технические направления (т.е. быть универсальным);
- показывать развитие техники в динамике, а не отдельные исторические экспонаты;
- раскрывать логику взаимодействия науки и техники (прямые и обратные влияния) и логику научно-технического развития;
- знакомить с биографиями и делами ученых, конструкторов, инженеров, государственных деятелей;

- демонстрировать историю коллективов научных институтов, предприятий, заводов и их кооперации, наукоградов и научных центров;
- предъявлять и объяснять:
  - тупиковые научно-технические направления;
  - проекты, опередившие время;
  - проекты, не отвергнутые, но пока не реализованные;
  - лженаучные проекты;
  - границы науки и лженауки, науки и ненауки, науки и искусства и т.д.

Наконец, Музей истории науки и техники должен пробуждать творческий интерес и стимулировать научное и инженерное мышление.

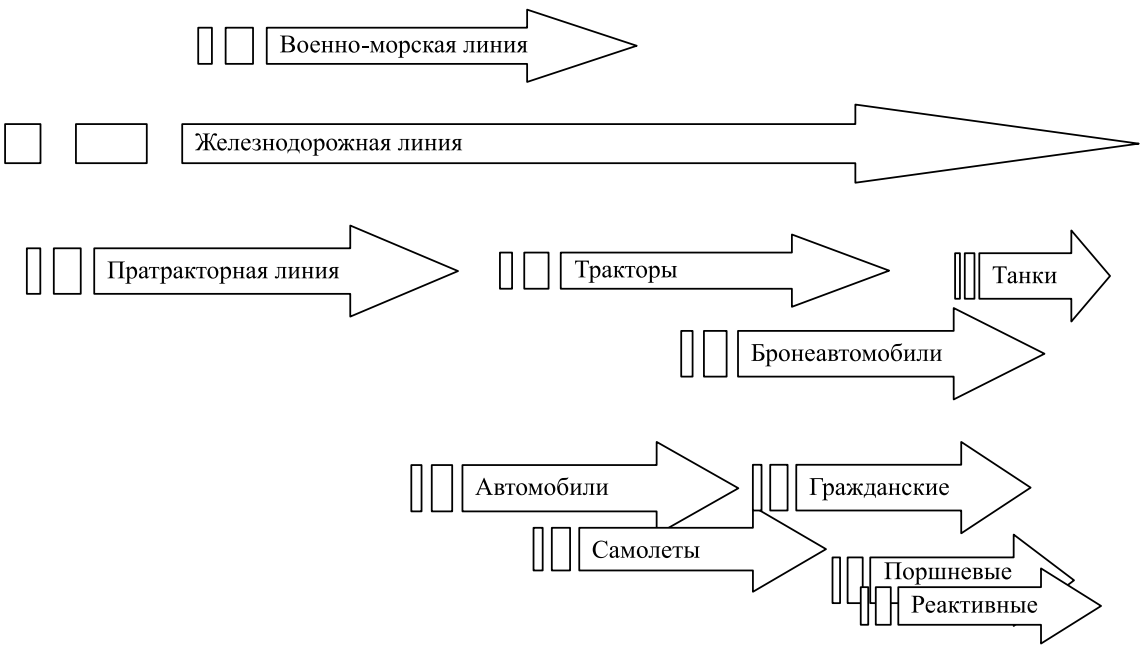


Рис. 1. Упрощенная схема «тропок» Музея истории науки и техники (фрагмент)

Каковы могут быть формы экспонирования?

Разумеется, XXI в. требует сочетать традиционные формы экспонирования с виртуальными и мультимедийными возможностями. А в условиях полного отсутствия помещений начинать создавать музей, безусловно, придется с виртуальных «тропок»:

- мультимедийная визуализация;
- компьютерные реконструкции;
- демонстрационные (интерактивные) стенды.

Свое место, безусловно, должны найти макеты и, по возможности, подлинные образцы.

Кроме того, Музей истории науки и техники должен:

- предоставлять возможности расширения экспозиции посредством виртуальных выходов на существующие отраслевые или профильные музеи истории науки и техники, а также иные музеи;
- предоставлять посетителю удобный виртуальный интерактивный путеводитель, позволяющий задавать исходную и/или конечную точку экскурсии по «саду музейных тропок» и прокладывать в нем маршруты.

В первом Положении об Институте истории науки и техники (1932) музей назван «вспомогательным учреждением при институте». Видимо, и сегодня он должен создаваться первоначально как научно-прикладная разработка Института истории естествознания и техники, а затем, по мере становления, превратиться в научно-вспомогательное учреждение – филиал ИИЕТ РАН.

Музей «расходящихся тропок» будет неполным (но пополняемым) образом мира становления науки и развития техники, каким его видели и создавали ученые и инженеры многих стран.

Литература

1. *Борхес Л.Х.* Сочинения в трех томах. Т. 1. Эссе. Новеллы. Рига: Полярис, 1994. 560 с.

2. В.И. Вернадский и Комиссия по истории знаний (К 150-летию со дня рождения В.И. Вернадского): Сб. статей и документов / Отв. ред. член-корр. РАН *Ю.М. Батурин*; ред.-сост. *В.М. Орел* и *Г.И. Смагина*. М.; СПб.; Росток, 2013. 608 с.

3. Комиссия по истории знаний. 1921–1932 гг. Из истории организации историко-научных исследований в Академии наук: Сб. документов / Составители *В.М. Орел*, *Г.И. Смагина*. СПб.: Наука, 2003. 765 с.

4. *Капица П.Л.* Об основных принципах организации Музея науки и техники // *Капица П.Л.* Научные труды. Наука и современное общество. М.: Наука, 1998. С. 75–80.

5. *Батурин Ю.М., Доброчеев О.В*. Периодическая таблица критических событий космонавтики // Космонавтика XXI века. Попытка прогноза развития до 2101 года / Под ред. акад. *Б.Е. Чертока*. М.: РТСофт, 2011. С. 675–710.

6. *Сумкин Д.А*. Практическая ценность исторических исследований (научные доклады Ю.М. Батурина в Президиуме РАН и МГУ) // ВИЕТ. 2012. № 3. С. 160–166.

7. *Батурин Ю.М*. История танка: попытка систематизации критических событий // Танкпром, век XX: История, историография, источники, музейное воплощение: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 2–5 апреля 2013 г. Нижний Тагил, 2013. С. 13–15.

8. *Каторин Ю.Ф., Волковский Н.Л., Шпаковский В.О.* Все о танках. М.: Астрель; СПб.: Полигон, 2012. 624 с.

Трудное становление отечественной истории техники (1940-е – 1960-е гг.)

В.П. Борисов

Статья посвящена периоду становления отечественной истории техники, включающему в себя институциализацию исследований в данной области науки, а также формирование теоретико-методологических основ этой области знания. Ключевым периодом для становления истории техники в нашей стране, с точки зрения автора, являются 1940-е – 1960-е гг.

Издание литературы по истории техники, а также преподавание истории техники в учебных заведениях до начала 1930-х гг., по существу, не носило систематического характера и не имело необходимой методологической и нормативной основы. Такие издания, как, например, книга Н.А. Рубакина «Рассказы о подвигах

человеческого ума», опубликованная в 1919 г., носили в большей степени занимательный характер и рассказывали в основном о западноевропейских творцах технических достижений. В ряде вузов в учебные планы включался курс лекций по истории техники или давались рекомендации по дополнению курсов технических дисциплин историко-техническими обзорами в той или иной области техники. В 1920-х гг. в МВТУ им. Н.Э. Баумана лекции по истории техники читал профессор А.И. Сидоров. Эти лекции, посвященные главным образом технике докапиталистического периода, были изданы двумя выпусками в 1925 и 1928 гг. [1]. Об учебниках А.И. Сидорова, а также об опубликованных в 1920-х гг. книгах Ю.К. Милонова [2] и В.В. Данилевского [3] сам Данилевский позже написал, что они являлись «не систематическим курсом, а скорее материалом для чтения по истории техники рассматриваемой эпохи» [4].

Казалось, положение должно было коренным образом измениться после ноябрьского Пленума ЦК ВКП(б) 1929 г., на котором было принято решение включить марксистскую историю техники в учебные программы втузов. Однако этого не произошло. Как справедливо отметил в «Отечественной историографии истории науки и техники» С.С. Илизаров, кампания по введению марксистской истории техники в практику преподавания втузов быстро выдохлась как всякая политико-идеологическая кампания, не подкрепленная реальными социально-экономическими и культурными запросами.

В стране было мало профессиональных историков науки и техники. Этот вопрос остро встал уже в годы работы Комиссии по истории знаний (КИЗ), он продолжал быть актуальным и после создания в 1932 г. Института истории науки и техники (ИИНТ). Первоначально численность ИИНТ составляла всего 7 человек, и лишь к 1936 г. штат сотрудников достиг 50 человек [5]. Тем не менее, немногочисленный коллектив ИИНТ наметил широкую программу исследований в области истории науки и техники. Активно проводила работу секция истории техники, возглавляемая известным специалистом в области электротехники академиком В.Ф. Миткевичем. В состав секции входили также М.А. Гуковский, В.А. Каменский, И.А. Ростовцев и др. Сотрудниками этого коллектива и привлеченными специалистами был опубликован целый ряд исследований по истории техники железнодорожного транспорта, энергетики, металлургии и др. [6–9], начата подготовка коллективного многотомного издания «Всеобщая история техники». Однако период плодотворного развития был прерван в феврале 1936 г., когда последовали закрытие института, прекращение издания его трудов, репрессии, которым были подвергнуты директор и ряд научных сотрудников. Историко-научное сообщество в нашей стране распалось, отечественной истории науки и техники был нанесен огромный урон.

С началом Великой Отечественной войны история науки и техники не оказалась в числе второстепенных научных проблем; наоборот, ее значение возросло. В этот трудный период в жизни советского народа особую важность приобрели идеи патриотизма, обращение к истории страны, ее достижениям и завоеваниям.

«Война показала, – написал академик В.Л. Комаров в 1944 г., – как важно, чтобы в народной памяти сохранились культурные и научные ценности прошлого, чтобы народ знал и любил творчество великих корифеев науки, чтобы молодежь воспринимала науки в историческом аспекте» [10].

В 1942 г. Президиум АН СССР принял решение о развитии исследований и подготовке литературы по истории науки и техники. Многие ученые Отделения технических наук немедленно восприняли это решение как призыв к конкретным

действиям по сохранению памяти о достижениях отечественной техники. По предложению академика И.П. Бардина под его руководством была создана исследовательская группа по истории техники Урала. В ходе работы стало ясно, что исследования, направленные на поиски и изучение отечественных достижений в области техники прошлых десятилетий и веков, не должны ограничиваться Уральским регионом.

К 1944 г. комиссии по истории соответствующих наук были созданы во всех отделениях Академии. Работа этих комиссий контролировалась академиком-секретарем Президиума АН СССР Н.Г. Бруевичем. Группа по истории техники к 1944 г. была укреплена новыми сотрудниками и расширила тематику своих исследований. В феврале 1944 г. по предложению вице-президента Академии наук СССР академика А.А. Байкова Президиум Академии принял решение переименовать группу по истории техники в Комиссию по истории техники при Отделении технических наук. С этого времени начался период в развитии историко-технических исследований (1944–1953), связанный в первую очередь с разработкой отечественной истории техники. В сложное военное время по существу определилась национальная идея, объединившая до того разобщенные отечественные кадры историков техники.

31 августа 1944 г. Президиум АН СССР утвердил новый состав Комиссии по истории техники, в которую вошли академики Б.Н. Юрьев (председатель), А.А. Байков, И.П. Бардин, Э.В. Брицке, Н.Г. Бруевич, Н.Т. Гудцов, Г.М. Кржижановский, Л.С. Лейбензон, И.Н. Образцов, В.Л. Поздюнин, С.Г. Струмилин, А.М. Терпигорев, члены-корреспонденты АН СССР И.И. Артоболевский, В.В. Голубев, В.П. Вологдин, В.И. Коваленков, М.А. Шателен, доктора наук В.В. Данилевский, А.А. Зворыкин, Н.И. Фальковский.

Во время войны и в послевоенные годы большинству членов Комиссии заниматься исследованиями по истории техники не приходилось. Основная нагрузка по осуществлению исследовательской, издательской и методологической деятельности должна была лечь на профессиональных историков техники докторов наук В.В. Данилевского, А.А. Зворыкина, Н.И. Фальковского. Все трое активно включились в работу, хотя подход к работе у каждого был свой. Виктор Васильевич Данилевский, до того заявивший о себе, как историк техники, публикацией книг «Очерки истории техники XVIII–XIX веков» (1934) и «И.И. Ползунов. Труды и жизнь первого русского теплотехника» (1940), организовал в Госполитиздате публикацию историко-популярной серии «Великие борцы за Русскую Землю». В 1942–1943 гг. Данилевский написал и издал в этой серии книги «Дмитрий Донской», «Дмитрий Пожарский», «Кузьма Минин», «Александр Невский». В самом конце войны Данилевский закончил работу, связанную с выполнением указания академика И.П. Бардина, и издал книгу «Урал в Отечественной войне 1812 г. Сборник документов» (1945). Наконец, в 1947 г. Данилевский опубликовал большую монографию «Русская техника», в которой постарался с возможной полнотой раскрыть богатство технического творчества русского народа. Помимо очерков о творчестве Ломоносова, Менделеева, Ползунова, Черепановых, Попова, в книге уделялось внимание сотням других, частично забытых, деятелей техники, мастеров и умельцев [11].

Книга Данилевского получила широкий читательский отклик, многие газеты и журналы дали на нее развернутые рецензии. В 1948 г. автор книги «Русская техника» В.В. Данилевский был удостоен Сталинской премии.

Большим вкладом в историю отечественной техники в этот период стала публикация в 1948 г. книги академика Б.Н. Рыбакова «Ремесло древней Руси», также отмеченной спустя год Сталинской премией. На основе археологических материалов и других источников в этой работе проведено фундаментальное исследование ремесленной техники в период с IV по XV век, описаны ранние этапы развития металлургии, металлообработки, плотничьего и гончарного дела, художественных ремесел [12].

К числу достижений отечественной истории техники в этот период безусловно относится издание в 1950 г. книги Н.И. Фальковского «Москва в истории техники» [13]. Использование широкого круга первоисточников позволило автору этой книги воссоздать интереснейшую картину развития техники в Москве от древних времен до первых десятилетий XX в.

К сожалению, активное обращение к истории отечественной техники в 1940-х – начале 1950-х гг. сопровождалось появлением определенной негативной тенденции в написании работ по этой тематике. В отечественной историографии отмечается, что во многих публикациях этого периода объективный исторический анализ был деформирован под влиянием псевдопатриотической установки необходимости борьбы с космополитизмом. Являясь научным редактором библиографического указателя «История техники», издававшегося с 1946 г., тот же В.В. Данилевский постоянно выступал во вводных статьях как адепт идеологических установок, призывая авторов к утверждению приоритета отечественных изобретателей и ученых, разоблачению попыток присвоения иностранцами советских открытий и изобретений [14].

Во второй половине 1940-х гг. Министерство высшего образования вернулось к вопросу о преподавании истории науки и техники в вузах, результатом чего стал Приказ от 14 января 1948 г. о введении такого преподавания. Курс истории техники планировалось ввести, в частности, в Московском горном и авиационном институтах, МВТУ им. Баумана, Ленинградском горном институте и Лесотехнической академии.

В сентябре 1953 г. Институт истории естествознания вместе с Комиссией по истории техники был преобразован в Институт истории естествознания и техники АН СССР. Истории техники в воссозданном институте отводилось значительное место. Историко-технические темы составляли основную часть исследований в секторе истории геолого-географических наук, горной и металлургической техники (руководитель С.В. Шухардин), секторе истории энергетики, электротехники и связи (рук. Б.С. Сотин), секторе истории науки и техники машиностроения и транспорта (рук. А.А. Чеканов), секторе истории строительной науки и техники (рук. И.Г. Васильев). Тесно связанным с этими секторами был также сектор истории биологических и сельскохозяйственных наук, имевший музей с уникальной коллекцией микроскопов. Серьезным приобретением института был также Музей М.В. Ломоносова, вошедший в состав Ленинградского филиала ИИЕТ.

Сотрудники названных секторов принялись за исследования в широком диапазоне областей техники, уделяя при этом внимание разработке общих проблем истории техники. Необходимо подчеркнуть, что институт в целом и историко-технические отделы, в частности, скоро стали ядром растущего научного сообщества, в которое входили ученые других организаций, проводившие работу в области истории науки и техники.

В 1950-е и начале 1960-х гг. историко-техническая литература обогатилась рядом новых фундаментальных изданий, посвященных как отдельным видам техники и технологических процессов, так и рассмотрению общих вопросов истории техники, теоретических и методологических проблем.

Заметным событием для специалистов стало опубликование в 1954 г. труда академика С.Г. Струмилина «История черной металлургии в СССР». Глубокий анализ большого количества источников и динамики производства черных металлов позволил академику С.Г. Струмилину дать свою обоснованную концепцию развития промышленности в России в XVII–XIX вв. [15].

В своих новых работах историки техники часто проводили анализ, позволявший преодолеть необоснованные стереотипы прошлых лет и уточнить место и значение изобретений и открытий в той или иной области техники. Одним из таких трудов стала книга И.Я. Конфедератова, посвященная истории развития теплоэнергетики [16]. Появились также труды, в которых рассматривалась история появления новой техники в машиностроении, нефтедобывающей, угольной и других отраслях промышленности [17–20].

В 1954 г. преподавателями МЭИ Л.Д. Белькиндом, И.Я. Конфедератовым и Я.А. Шнейбергом был издан учебник «История техники», предназначавшийся для использования в данном и других вузах [21]. Опыт работы над этим учебником был использован ИИЕТ.

В 1955–1958 гг. сотрудниками ИИЕТ С.В. Шухардиным, В.И. Чернышевым и Н.И. Осьмовой вместе с профессором А.А. Зворыкиным была подготовлена фундаментальная монография «История техники». После всестороннего обсуждения работы и ее последующей доработки книга была издана в 1962 г. Зворыкин привнес в данную публикацию свою методологию рассмотрения развития техники в тесной связи с общественными формациями, разработанную еще в 1930-е гг. Эта методология, подвергавшаяся критике во время обсуждений уже в 1960-х гг., приводила к концептуальным выводам, которые сегодня выглядят в значительной мере архаичными. Процитируем, например, названия двух завершающих этапов развития техники, как они представлены в этой книге:

«Этап 6. Развитие системы машин на базе электропривода в период монополистического капитализма.

Этап 7. Переход к автоматической системе машин в период после Великой Октябрьской социалистической революции» [22].

Со времени издания книги «История техники» минуло полвека, теоретико-методологические положения в данной области науки претерпели существенные изменения. К сожалению, за прошедшие полвека ИИЕТ не смог подступиться к созданию обновленного труда «История техники», в котором, помимо научных работников, нуждаются учащиеся, студенты и широкий круг читателей.

1960-е – 1970-е гг. стали периодом наиболее плодотворной работы по изданию коллективных обобщающих трудов по истории техники. Руководителям секторов ИИЕТ А.А. Чеканову и С.В. Шухардину удалось сформировать большой неформальный коллектив авторов, перед которым была поставлена задача написания истории развития отечественной техники, которая охватывала бы основные отрасли производства и хронологические периоды, начиная с древних времен. В число авторов, наряду с сотрудниками ИИЕТ и Академии наук, вошла большая группа специалистов из вузов и промышленности. Главным редактором издания стал академик И.И. Артоболевский, его заместителем – академик А.А. Благонравов. В те-

чение нескольких лет был написан и издан не имеющий аналогов труд «Очерки по истории техники в России» в четырех томах и «Очерки по истории техники в СССР» в пяти томах. Последовательность томов была хронологическая, материал внутри томов излагался по отраслевому принципу.

1960-е гг. стали периодом существенного расширения международных контактов отечественных историков техники. К этому времени постоянные научные связи в области истории техники уже установились между СССР и социалистическими странами – Чехословакией, ГДР, Польшей. В 1962 г. с докладами по истории техники наши ученые В.П. Зубов, С.В. Шухардин, К.К. Хренов и З.К. Новокшанова (Соколовская) выступили на X Международном конгрессе по истории науки, проходившем в Итаке и Филадельфии (США). Активное участие советские историки техники приняли в следующем, XI Международном конгрессе по истории науки (Варшава, Краков, 1965).

К середине 1960-х гг. сообщество историков техники играло все более заметную роль на международной арене. На следующем Конгрессе по истории науки, проходившем в 1968 г. в Париже, было решено сформировать Международный Комитет по истории техники (ICOHTEC). «Отцами» – основателями и первыми руководителями ICOHTEC стали М. Кранцберг (США), С.В. Шухардин (СССР), Е. Ольшевский (Польша) и М. Дома (Франция). Традиционно представлявший нашу страну на последующих симпозиумах Международного Комитета по истории техники, С.В. Шухардин до конца жизни являлся вице-президентом этой научной организации.

Одной из главных задач ICOHTEC считалось «…наведение моста, благодаря которому представители социалистических и западных стран будут иметь возможность высказывать и обсуждать свои интерпретации закономерностей исторического развития техники» [23]. Созданный таким образом мост в те годы не пустовал: в Париже доклады по истории техники представили одиннадцать советских участников. В 1971 г. XIII Международный конгресс по истории науки проходил в Калуге, результаты своих исследований могли доложить все отечественные историки техники, пожелавшие это сделать. В рамках XIV конгресса по истории науки, состоявшегося в 1974 г. в Токио – Киото, на секциях ICOHTEC выступили двенадцать историков техники из СССР. Приведенные цифры вызывают неутешительные размышления, если сказать, что в год 45-летия ICOHTEC на посвященной этому юбилею сессии, состоявшейся в рамках XXIII Международного конгресса по истории науки и техники (Манчестер, 2013 г.) присутствовал всего один историк техники из России – автор настоящей статьи.

Отечественная историография истории науки и техники свидетельствует о том, что формирование и развитие сообщества историков науки и техники сопровождалось как подъемами, так и событиями, приводившими его на грань распада. В данной работе, так же как в статье, опубликованной год назад [5], мы постарались показать, что воссоздание сообщества историков техники в 1940–1950-е гг. привело к удивительно плодотворной деятельности в 1960–1970-е гг. На этот период приходится появление значительного количества разнообразных, в том числе фундаментальных, трудов в области истории техники, формирование большого неформального объединения авторов, ядром которого являлся ИИЕТ, расширение международных контактов в области истории техники.

Отечественная история техники продолжает свое развитие, тем не менее, заметное сокращение участия наших ученых в зарубежных мероприятиях вызывает

тревогу. Три четверти века прошло после событий, в результате которых «…советские историки науки и техники на многие годы оказались в глубокой изоляции от мирового историко-научного сообщества» [24]. Сегодня нет факторов, которые могли бы привести к аналогичным событиям. Тем не менее, другие факторы и решения, обсуждение которых не входит в задачу данной статьи, по существу подталкивают к такой изоляции.

Говоря о развитии отечественной истории науки и техники в 1960–1970-е гг., у нас есть основания считать, что «мы стоим на плечах гигантов». Остается, по возможности, быть достойными этих гигантов.

Литература

1. *Сидоров А.И.* Очерки из истории техники. Вып. 12. М.: Гостехиздат, 1925–1928.

2. *Милонов Ю.К.* Революция в технике. М.: Госполитпросвет, 1922.

3. *Данилевський В.В.* Од ломаки до машини. (Коротка історія техніки). Харків: Держ. вид-во Україні, 1925.

4. *Данилевский В.В.* Очерки истории техники XVIII–XIX вв. М.; Л.: Соцэкгиз, 1934. С. 6.

5. *Борисов В.П.* Развитие исследований в области истории техники в ИИЕТ в 1930-х – 1970-х годах // Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН. Годичная научная конференция. М., 2012. С. 33.

6. *Виргинский В.С.* История техники железнодорожного транспорта. Вып. 1–4. М., 1935–1936.

7. *Радциг А.А.* История теплотехники. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1936.

8. *Покровский Ю.М.* Очерки истории металлургии. М.; Л.: ОНТИ, 1936.

9. *Кузнецов Б.Г.* История энергетической техники. М.: Гостехиздат, 1937.

10. *Комаров В.Л.* // Электричество. 1944. № 11–12. С. 2.

11. *Данилевский В.В.* Русская техника. Л.: Лениздат, 1947.

12. *Рыбаков Б.Н.* Ремесло древней Руси. М.: Изд-во АН СССР, 1948.

13. *Фальковский Н.И.* Москва в истории техники. М.: Московский рабочий, 1950.

14. История техники: Библиографический указатель. М.; Л., 1946–1950.

15. *Струмилин С.Г.* История черной металлургии в СССР. Т. 1. М., 1954.

16. *Конфедератов И.Я.* История теплоэнергетики. Начальный период (XVII–XVIII вв.). М.; Л.: Госэнергоиздат, 1954.

17. *Трошин А К.* История нефтяной техники в России. М.: Изд-во АН СССР, 1958.

18. *Добров Г.М.* История советских угледобывающих комбайнов. М.: Углетехиздат, 1958.

19. *Уварова Л.И.* Развитие средств передачи механической энергии. М.: Изд-во АН СССР, 1960.

20. *Яковлев В.Б.* Развитие способов производства сварочного железа в России. М.: Изд-во АН СССР, 1960.

21. *Белькинд Л.Д., Конфедератов И.Я., Шнейберг Я.А.* История техники. М.; Л., 1956.

22. *Зворыкин А.А., Осьмова Н.И., Чернышев В.И., Шухардин С.В.* История техники. М.: Соцэкгиз. 1962. С. 18.

23. International Committee for the History of Technology (1968–2008). Bochum, 2009. P. 9.

24. *Илизаров С.С.* Отечественная историография истории науки и техники: Хроника: 1901–2011 гг. М.: Янус-К, 2012. С. 16.

Модернизируя Россию: к истории научных сельскохозяйственных обществ (конец XVIII – начало XX вв.)

О.Ю. Елина

Основной тезис предлагаемого сообщения – сельскохозяйственные общества в Российской империи являлись главными движителями аграрной модернизации. И еще одно утверждение: агрономическая наука, в отличие от большинства других дисциплин в России, на протяжении всей своей истории развивалась главным образом благодаря негосударственным инициативам.

Исходя из этого, остановлюсь на нескольких вопросах. Прежде всего, речь пойдет об истории создания и особенностях сельскохозяйственных обществ. Далее я буду говорить об основных типах обществ и направлениях их научно-практической деятельности. Наконец, потребует обсуждения вопрос о региональных различиях в работе добровольных сельскохозяйственных объединений.

Итак, сначала о том, как возникли и чем знамениты интересующие нас общества.

Все, что касается российских сельскохозяйственных обществ, поражает цифрами [1–3]. Они составляли самую многочисленную группу добровольных объединений – к революции 1917 г. в Российской империи действовало около 6 тыс. обществ сельского хозяйства. Одновременно они принадлежали к числу крупнейших: в некоторых обществах (включая их региональные отделы) состояло несколько тысяч человек. Наконец, сельскохозяйственные общества были старейшими добровольными объединениями империи, уходящими корнями в XVIII в. [4–6]. Их историю отсчитывают от 1765 г., когда под патронажем Екатерины II передовые российские помещики, чиновники и ученые объединились для реформирования отсталого сельского хозяйства – «исправления земледелия и домостроительства», учредив Вольное экономическое общество (ВЭО). Общество получило герб с императорской символикой и личный девиз Екатерины «Пчелы, мед в улей приносящие» [7].

«Высокий патронаж», привлечение в общества состоятельных, облеченных властью членов, в том числе из императорской фамилии – и привилегия, и жизненная необходимость. Сегодня мы наблюдаем это на примере расцвета под президентским патронажем Русского географического общества (кстати, одного из немногих существовавших непрерывно со дня основания). А в былые времена такое покровительство страховало от нежелательного вмешательства, а то и закрытия, позволяло получать дополнительные, и немалые финансы [8]. Так, первое весьма внушительное здание для ВЭО было выстроено по заказу его президента графа Г.А. Орлова (архитектор Ж.Б. Валлен-Деламот) в самом «сердце» Петербурга – на углу Невского проспекта и Дворцовой площади; впоследствии оно отошло к Генеральному штабу.

Отмечу другой важный момент: в рамках ВЭО его члены, российские аристократы и ученые (преимущественно из иноземцев), общались и переписывались исключительно на русском языке. Что было абсолютным новаторством – «вне» общества это был преимущественно французский. Также на русском, а не на немецком, как это было принято в то время для научной сферы, публиковались «Труды Вольного экономического общества» (кроме первых выпусков). Эту традицию продолжали все последующие аграрные объединения. Что являлось не только проявлением патриотизма или поиска национальной идентичности, хотя и такие мотивы присутствовали. Сельскохозяйственные общества с самого начала объединяли в своей деятельности науку и просветительство, работали на свою целевую аудиторию – российского сельского хозяина, среднего помещика (а в дальнейшем и образованного крепкого крестьянина), читающего только по-русски. Одновременно они попытались дистанцироваться и от герметичности, элитарности, в которой современники часто упрекали многие академические, университетские общества.

Продолжая хронологию, упомяну открывшееся в 1796 г. Лифляндское общеполезное экономическое общество, Московское общество сельского хозяйства (МОСХ), основанное в 1819 г., Казанское экономическое общество (1839), Ярославское общество сельского хозяйства (1839), Лебедянское общество сельского хозяйства (Тамбовская губ., 1847 г.). Далее следовали десятки других, сначала губернских, а потом и уездных обществ. Вскоре оказалось, что множество «образцовых помещиков» и практически все известные деятели российской науки, причем не только агрономической, непременно состояли в сельскохозяйственных обществах. Нередко первое и второе совпадало: многие профессора в России были землевладельцами. Участие в обществах позволяло получать моральную, практическую и финансовую поддержку частным агрономическим начинаниям.

Приведу примеры. По инициативе членов МОСХ графа Н.Н. Муравьева и Д.М. Полторацкого в 1822 г. была открыта школа «для приготовления в области земледелия приказчиков из числа крестьянских детей» с учебным хутором [9]. В 1860-е гг. при поддержке ВЭО под руководством Д.И. Менделеева проводились опыты по изучению действия минеральных удобрений. Причем не только в подмосковном имении Менделеева Боблово, которое упоминается обычно в связи с этим, но и на землях других членов общества в Петербургской, Смоленской и Симбирской губерниях [10, с. 232–233]. Русское общество акклиматизации животных и растений открыло в 1894 г. в Москве Бактериолого-агрономическую станцию для решения «научных задач» и «производства по заказам населения бактериальных препаратов для сыроварения и маслоделия»; все это – на средства члена общества В.К. Феррейна, главы знаменитого аптекарского товарищества [Там же, с. 238–241].

Приведенные примеры – из истории известных общероссийских объединений. Если в целом говорить о типологии сельскохозяйственных обществ, их можно условно разделить на три группы. К первой отнесем крупные *межрегиональные* объединения, которые, как правило, имели статус императорских и наименование «всероссийские», «российские» и «русские». Это самая немногочисленная группа (несколько десятков обществ); кроме ВЭО среди них – Императорское российское общество плодоводства, Императорское русское общество акклиматизации животных и растений, Всероссийское общество сахарозаводчиков и др. Вторую группу составляют *губернские* общества; третью – *уездные* (группа уездов, уезд, отдельные поселения) сельскохозяйственные объединения [2, с. 321–325].

Губернские общества стали открываться с 1830-х гг.; уездные – главным образом в пореформенный период. Для облегчения их создания в 1866 г. право утверждать проекты уставов обществ, что ранее было прерогативой исключительно императорской власти, теперь получал министр государственных имуществ по соглашению с министром внутренних дел [11]. Что, однако, не решило проблему полностью: процедура открытия обществ оставалась чрезвычайно бюрократизированной. Тем не менее, оказавшись под эгидой министерства, общества обрели крайне важную для них возможность получать казенные субсидии; как правило – на целевые проекты, о которых будет сказано специально.

Общества двух последних групп – губернские и уездные – можно объединить в разряд *местных*. Они составляли основную массу сельскохозяйственных объединений; именно они оказались основными носителями модернизационного начала [12].

Если межрегиональные общества создавала преимущественно крупная поместная аристократия, то при смещении в сторону местных, особенно уездных обществ, среди учредителей оказывалось все больше представителей разночинной интеллигенции: агрономов, учителей, священников. К концу XIX в. стремительно возросло число «крестьянских» обществ, которые были организованы и руководились крестьянами [Там же, с. 46–48].

Пик создания местных обществ – самый конец XIX – начало XX в. Этому способствовало кардинальное изменение законодательства: в 1898 г. был принят «Нормальный устав» сельскохозяйственных обществ, который передавал право их регистрации на уровень местных властей [13]. Помогло и стремительное расширение агрономической активности земств – органов общественного самоуправления на местах, которые поддерживали общества финансами. Добавлю – последовательно возрастала доля казенного субсидирования, ставшего особенно заметным к 1910-м гг. Но именно земства оказались главной опорой практически всех общественных проектов по реформированию, рационализации сельского хозяйства.

Что это были за проекты? В той или иной степени они – универсальны для модернизационной деятельности, кто бы ею ни занимался – частные лица, общества, государство. Среди этих проектов – издание научной и популярной литературы, в первую очередь периодики; проведение выставок и съездов, создание музеев, библиотек и т.д.; организация курсов, «показательных опытов», агрономических школ; создание научно-экспериментальных учреждений.

Исторически первым был выпуск *агрономической периодики*, начавшийся с «Трудов Вольного экономического общества».

К 1916 г. в России издавалось около 300 газет, еженедельников и журналов в области сельского хозяйства. Их изучение показало: научные и научно-просветительские материалы публиковали примерно 190 изданий. Из этих 190 более 50%, а именно 109, принадлежало сельскохозяйственным обществам, преимущественно местным. Среди оставшихся изданий 30 были государственными, 27 – земскими; 24 издавались частными лицами. (Подсчеты сделаны автором на основании данных из справочных изданий [3; 4]). Таким образом, общества явно лидировали в этой форме научной и просветительской работы. Интересно, что трудно выделить какой бы то ни было формальный критерий «научности»; нельзя ориентироваться на название или предполагаемую аудиторию издания. Если «Труды ВЭО», без сомнения, принадлежали к научной периодике, то, например, еженедельник «Хуторянин» Полтавского общества сельского хозяйства, казалось, должен был обслу-

живать интересы далеких от науки сельских жителей. Однако издание содержательно соответствовало и статусу научного: публиковало не только популярные материалы об особенностях хуторского хозяйства, но и статьи по агрономии. В частности, в 1910 г. там были напечатаны первые научные труды Н.И. Вавилова, в то время практиканта на Полтавской опытной станции [14; 15].

Решающую роль общества сыграли и в еще более важном с точки зрения пропаганды и просветительства проекте – организации *ярмарок, выставок, музеев, съездов, конкурсов* и т.п. Если газету или журнал читали сотни, максимум – две-три тысячи, то ярмарки, музеи и выставки (включая передвижные) посещали в общей сложности десятки тысяч сельских хозяев, в том числе и крестьяне разного уровня грамотности. Проводить выставки-ярмарки общества начали в 1840-х гг., сначала в губерниях Центральной России, затем по всей империи [16]. Иногда происходило наоборот, и ярмарочная деятельность приводила к организации ее инициаторов в общество. Например, так случилось с Лебедянским обществом сельского хозяйства, созданным помещиками-энтузиастами центральных губерний России, объединившимися вокруг ярмарки в г. Лебедяни, уездном центре Тамбовской губернии. Общество прославилось своими «Записками» – вполне научным изданием, в котором публиковались работы химика П.А. Ильенкова, агронома А.В. Советова, ботаника Н.И. Железнова, лесовода Н.И. Анненкова и других известных ученых-аграриев [17].

Коротко скажу о *научных съездах*. Первые сельскохозяйственные съезды прошли в 1860-е гг. в Петербурге и Москве под эгидой крупных обществ – ВЭО и МОСХ. Далее из центра активность переместилась в провинцию. Так, в 1911 г. Харьковское общество сельского хозяйства и сельскохозяйственной промышленности при поддержке других местных обществ и земств организовало первый Всероссийский съезд по селекции сельскохозяйственных растений [18]. Подчеркну: не губернский или областной – всероссийский съезд, на который собрались профессора агрономии и прикладной ботаники из обеих столиц и крупных научных центров, а также вся верхушка земледельческого ведомства во главе с министром. Отмечу, что в 1912 г. из шести проведенных в России аграрных съездов пять были организованы местными обществами ряда южнорусских губерний [2, с. 357].

Но ведущий общественный проект с точки зрения научной аграрной модернизации – устройство *сельскохозяйственных опытных учреждений* и поддержка экспериментальных *исследований*. Почему это было так важно? Почему нельзя было, как предлагали некоторые, сосредоточить исследования в столицах и крупных университетских городах, а в провинции, на местах, заниматься лишь внедрением их результатов в практику? Да потому, что в агрономии, как ни в одной другой прикладной науке, опыт и эксперимент зависят от места. Помножьте это на огромную территорию Российской империи с ее величайшим разнообразием почв, климатов и экономических особенностей – станет понятно: чтобы давать эффективные рекомендации, необходимо проводить исследования в том районе, где будут использованы их результаты.

Общества при участии земств оказались лидерами и в этом проекте, оставив позади государство. Из общего числа опытных учреждений Российской империи (около 400) государство учредило примерно треть; две трети пришлось на объединенные организационные усилия земств и сельскохозяйственных обществ [10, с. 267–351].

Также с конкретным местом стремились связать просветительскую работу, пропаганду рационального хозяйствования, обучение агрономии. Поскольку этот

процесс предусматривал не только и не столько теоретические лекции, но прежде всего – практические занятия «на земле», важно было проводить их там, где живет и трудится сельский хозяин, крестьянин. Поэтому именно местные общества оказались чрезвычайно активны и успешны в создании всевозможных местных *курсов и «чтений» (сезонных, выездных, воскресных)*, в проведении *«показательных»*, *«коллективных»*, *«демонстрационных» опытов,* организации *учебных форм*, *земледельческих школ* и пр. Тематика и общая направленность этих разнообразных местных институций была крайне пестра: здесь и развитие травосеяния, обучение севооборотам, применению удобрений; ознакомление с преимуществами и практикой введения сортовых посевов, а также специальные отраслевые направления – садоводство, огородничество, пчеловодство и пр. Разнообразными становились и способы донесения знаний. Например, отделения Русского общества пчеловодства использовали для популяризации своей отрасли водные артерии: отправляли по Волге и ее притокам лекторов и инструкторов со складной усовершенствованной пасекой для демонстрации практики пчеловодства крестьянам прибрежных поселений. По данным 1912 г., общественным сектором было устроено около 40% курсов и практических «чтений» по сельскому хозяйству; велика была роль обществ и в организации сельскохозяйственных школ всех ступеней [19, с. 338–341].

Таким образом, сельскохозяйственные общества оказались лидерами по главным направлениям модернизации аграрной сферы. Их деятельность успешно сочетала поддержку и развитие агрономической науки с практической рационализаторской работой по внедрению ее достижений в сельское хозяйство страны, просветительской деятельностью.

Причины лидерства обществ, если не вдаваться в подробности, таковы. Правительство, уделяя внимание организации академической (университетской) науки в крупных городах, в условиях малоповоротливой государственной машины не успевало заниматься провинцией, прикладной наукой. На это накладывалось бытующее во властных структурах традиционалистское понимание сельского хозяйства как исконного крестьянского занятия, которое может развиваться само по себе, не требуя ни поддержки государства, ни вмешательства науки. Общества же по определению были ориентированы на реформирование, рационализацию сельского хозяйства, в том числе с использованием достижений научной агрономии. К тому же они успешно действовали «на местах», где как раз и должна была осуществляться конкретная прививка рационализаторства. Тем не менее, различные общества в разной степени и с разной результативностью занимались аграрными усовершенствованиями. Здесь мы переходим к влиянию региональных факторов.

Прежде всего, само распределение сельскохозяйственных обществ по разным регионам Российской империи демонстрирует неравномерность. Больше всего обществ возникло на территории главной житницы страны – т.н. «черноземного пояса России», т.е. в губерниях Центрального и Южного Черноземья и Поволжья, а также в Западном районе. Например, в Полтавской губернии к 1914 г. действовало более 300 сельскохозяйственных обществ. И именно общества «черноземного пояса» были наиболее активны в своих модернизационных проектах. Например, они создали в среднем около 10 опытных полей станций на губернию – при трех-четырех для центральной России. (Подсчеты сделаны автором на основании данных из [10, с. 267–351]).

Вопрос: почему? Понятно, что в западных губерниях сказывалось влияние европейских традиций общественной организации агрономии при отсутствии инициатив земств и центра.

Для «черноземного пояса» причины лежали в области социально-экономической и природно-климатической. Наличие крупных высокодоходных экономий с относительно дешевой рабочей силой позволяло местным помещикам в рамках аграрных объединений тратить внушительные суммы на научные и просветительские проекты. Их цель – извлечение еще больших прибылей и общий подъем продуктивности сельского хозяйства в регионе. Но подъем не сиюминутный (которого можно достичь, скажем, увеличением площади посевов или применением удобрений), а ориентированный на стабильный рост в будущем. Поэтому в основу были положены наукоемкая рационализация, привлечение научных сил. Тем более что в регионе отмечалось немало специфических проблем, решить которые без проведения агрономических изысканий было сложно. Это, прежде всего, проблемы климата – частые засухи и морозы, и, как следствие, проблемы экспорта, которые сводились к низкому качеству зерна и малой доле продуктов переработки. Местные общества решили бороться с ними абсолютно новаторски: путем поддержки селекции, дисциплины передовой и новой для России. Как уже отмечалось, отражением активности обществ «черноземного пояса» в деле пропаганды и патронажа селекции стало проведение под эгидой местных общественных сил Всероссийского селекционного съезда в Харькове с высоким уровнем профессионального представительства. Но самое главное – в 1900-е – 1910-е гг. в регионе было организовано беспрецедентное количество общественных опытных станций, основной задачей которых стала селекция, выведение новых высокопродуктивных сортов хлебных и других сельскохозяйственных культур. При этом надо отметить, что в рамках государственного сектора в тот период селекционных учреждений практически не существовало. Среди организованных общественным сектором селекционных учреждений – Полтавская опытная станция, Одесское опытное поле, Харьковская селекционная станция, Саратовская опытная станция и др. Отмечу, что в процессе их создания представители сельскохозяйственных обществ ориентировались на самые передовые образцы и посещали ведущие селекционные центры мира. Так, моделью для станций в Харькове и Саратове служила знаменитая станция Шведского общества производителей семян в Свалефе – мировой «Мекке» селекции того периода. При этом моделью не только внешней, архитектурной, но прежде всего – организационной. Со временем провинциальные станции по уровню финансирования, оборудованию, и главное – по целям и результатам работы оказались на уровне ведущих селекционных центров Европы. Результаты их деятельности – десятки ценных сортов сельскохозяйственных культур – появились, как и следовало ожидать при темпах селекционного процесса того времени, через 10–15 лет, т.е. уже в советское время [10, с. 310–368].

В результате центральному правительству при подготовке законодательных актов в сфере агрономии пришлось учитывать «общественный фактор». В 1912 г. был принят очень важный для развития агрономической науки закон об областных станциях, полностью учитывавший интересы провинциальной аграрной общественности. Революционные преобразования оборвали этот процесс: сельскохозяйственные общества как в целом оплот консервативных сил (в традиционном понимании этого понятия) стали закрываться и к 1930-м гг., после уничтожения последних ростков крестьянского кооперативного движения, практически прекратили существование.

В заключение хотелось бы еще раз подчеркнуть вариативность работы обществ в зависимости от особенностей климата, плодородия земель, интересов ме-

стной торговли, близости европейских институций и других региональных факторов. Это позволило им решать с помощью науки актуальные проблемы местного хозяйства значительно более оперативно, чем это мог делать правительственный «центр». Действительно, каждое общество внесло свой особый вклад в процесс аграрной модернизации: от дисциплинарного утверждения селекции до улучшения местной агротехники. Именно общества смогли проникнуть вглубь России и дойти если не до каждого поселения, то, по крайней мере, до многих. К этому остается добавить, что Россия перед революцией стояла на пороге утверждения волостных земств, которые должны были стать в числе прочего опорой волостной участковой агрономии. История не знает сослагательного наклонения, но можно предположить, какой огромный потенциал был бы у добровольных сельскохозяйственных объединений, созданных при поддержке волостных земств.

Трудно вычленить вклад собственно обществ в дело рационализации сельского хозяйства, но в том числе и в результате их суммарной активности Россия в предвоенные годы достигла высочайших показателей как в объеме сельскохозяйственного производства и экспорта, так и – и это непосредственное отражение модернизации – в структуре аграрного производства и урожайности главных хлебных культур [20, с. 38].

Отмечу еще один важный момент. Как считают многие историки и социологи, в странах, подобных России, гражданское общество формировалось главным образом на базе неполитических организаций, в том числе местных [8; 21]. Таким образом, объединения, о которых шла речь, явились не только проводником аграрной рационализации, но и стали базой для модернизационных процессов в российской общественной сфере.

Литература и примечания

1. Вероятно, именно это обстоятельство объясняет слабую изученность сельскохозяйственных обществ. Для историографии и общего анализа вопроса см. работы автора [2; 3].

2. *Елина О.Ю.* Сельскохозяйственные общества. Глава V // Самоорганизация российской общественности в последней трети XVIII – начале XX веков. Коллективная монография / Под ред. *А.С. Тумановой* и др. М.: РОССПЭН, 2011. С. 315–373.

3. *Елина О.Ю.* Сельскохозяйственные общества России, 1765–1920-е гг.: вклад в развитие агрономии // Российская история. 2011. № 1. С. 27–44.

4. Справочные сведения о сельскохозяйственных обществах по данным на 1915 г. / Под ред. *В.В. Морачевского*. Пг., 1916. 226 с.

5. Справочные сведения о сельскохозяйственных обществах: Дополнительный выпуск адрес-календарных сведений к 1 января 1917 г. / Под ред. *В.В. Морачевского*. Пг., 1917. 89 с.

6. *Глебов* (*Меркулов*) *А.В.* Сельскохозяйственные общества. 3-е изд. Пг.: Изд-во кооп. лит-ры, 1918. 74 с.

7. *Ходнев А.И.* История Императорского Вольного экономического общества с 1765 по 1865 год, составленная... секретарем его А.И. Ходневым. СПб., 1865. 683 с.

8. *Бредли Дж.* Общественные организации в царской России: Наука, патриотизм и гражданское общество. М.: Новый хронограф, 2012. 447 с.

9. *Трусова Н.С., Блюмфельд О.А.* Из истории возникновения и начальной деятельности Московского общества сельского хозяйства (1820–1830 гг.) // Материалы по истории сельского хозяйства и крестьянства СССР. Вып. 3. М., 1959. С. 280–324.

10. *Елина О.Ю.* От царских садов до советских полей. История сельскохозяйственных опытных учреждений, XVIII – 20-е годы XX века. В 2 т. Т. 1. М., 2008. 479 с.

11. Это положение вошло в дальнейшем в Устав сельского хозяйства. См.: Устав сельского хозяйства // Свод законов Российской империи. Т. XII. Ч. 2. СПб., 1886. Ст. 21.

12. *Елина О.Ю.* Местные сельскохозяйственные общества: на пути к аграрной модернизации России // Историко-биологические исследования. 2012. Т. 4. № 3. С. 34–63.

13. Нормальный устав для местных сельскохозяйственных обществ. Утв. 28 февр. 1898 г. СПб., 1910. 24 с.

14. *Вавилов Н.И.* Опрыскивание как средство борьбы с осотом (Girsium arvense Scop.) // Хуторянин (Полтава). 1910. № 37. С. 1492–1494.

15. *Вавилов Н.И.* Опыт протравливания семян, инфицированных головней // Хуторянин (Полтава). 1910. № 38. С. 1543–1545.

16. *Дмитриев С.С.* Возникновение сельскохозяйственных выставок в России // Вопросы истории сельского хозяйства, крестьянства и революционного движения в России. М., 1961. С. 172–180.

17. Сведения собраны автором на основе изучения выпусков «Записок Лебедянского общества сельского хозяйства» за 1848–1861 гг.

18. Труды Первого Всероссийского съезда деятелей по селекции сельскохозяйственных растений, семеноводству и распространению семенного материала 10–15 января в г. Харькове. Вып. I–IV. Харьков, 1911.

19. Агрономическая помощь в России / Под ред. *В.В. Морачевского*. Пг.: Тип. В.Ф. Киршбаума, 1914. 658 с.

20. *Кондратьев Н.Д.* Рынок хлебов и его регулирование во время войны и революции. М.: Наука, 1991. 487 с.

21. Imperial Russia: New Histories for the Empire / Ed. by *J. Burbank and D.L. Ransel*. Bloomington, 1998. 352 p.

Наука позднего средневековья: социокультурный контекст становления теории импетуса

Е.А. Зайцев

В центре внимания позднесредневековой науки (XIV–XV вв.) находились две проблемы – *интенсии и ремиссии качеств* и *импетуса* [1]. Теории, созданные схоластами для их решения, не имели аналогов в античной науке; более того, их основные положения противоречили постулатам эллинской натурфилософии, в частности, аристотелевской. Интерес к этим теориям со стороны историков науки связан с тем, что некоторые из содержавшихся в них идей являлись формальными аналогами представлений, которые составили в последующем основу науки Нового времени (XVII в.). Так, считается, что концепция *квантификации качеств*, входившая в состав их (схоластов) теории интенсии и ремиссии, является «предшественницей» галилеевской кинематики, а идея *импетуса* «предвосхищает» одно из центральных понятий нововременной динамики – понятие инерции (первый закон И. Ньютона).

Точный смысл выражений «предшественница» и «предвосхищение» до сих пор служит предметом дискуссии. Одни исследователи, вслед за П. Дюгемом, считают, что в позднесредневековых теориях уже содержались элементы, необходимые для построения науки Нового времени (M. Clagett, E.J. Dijksterhuis). Другие возражают, указывая на то, что в основе этих теорий лежали представления, несовместимые с идеями новой науки (A. Maier, H. Blumenberg). Тот факт, что начавшаяся почти сто лет тому назад полемика так и не привела к принятию общей точки зрения, свидетельствует о том, что позднесредневековая наука по-прежнему рассматривается преимущественно как строительный материал (пригодный или нет) для науки Нового времени, а не как феномен, развивавшийся по своим внутренним законам.

В данной статье мы рассмотрим вопрос о начальном этапе становления идеи импетуса и его социокультурном контексте.

В отличие от теории интенсии и ремиссии качеств, которая носит почти универсальный характер, теория импетуса направлена, как будто, на решение одной специальной проблемы. Действительно, сферой применения первой теории служат все качества, допускающие разную степень интенсивности. Среди них не только природные свойства, например, теплота и холод, степень освещенности, цвет тела и скорость его перемещения в пространстве, но также этические характеристики, как например, волевое усилие, и даже «качества», которые являются результатом действия Божественной благодати, например, христианское милосердие (*caritas*). Теория импетуса, напротив, относится к одному виду движения, а именно, перемещению тела в пространстве при отсутствии контакта с движущей силой (*proiectum separatum*). Так, при бросании камня или стрельбе из лука тело продолжает движение и после того, как прекратила свое действие сила, которая это движение инициировала. Аристотель считал, что брошенное тело продолжает движение благодаря действию среды, т.е. воздуха. Схоласты позднего средневековья, напротив, полагали, что в само тело вложена некоторая движущая сила, которая и является активной причиной (*causa effectiva*) продолжения движения. Эту силу они называли импетус (*impetus*).

Тот факт, что теория импетуса, ограниченная рамками одного специального раздела – механикой насильственного движения, – играла важную роль в позднесредневековой науке, наводит на мысль о том, что на самом деле сфера ее влияния была существенно более широкой. И действительно, анализ текстов XIII–XIV вв. показывает, что в натурфилософии и богословии этого времени существовал целый спектр проблем, решение которых предполагало использование представлений о передаче движущей силы от первичного агента (*agens*) движения к движущейся «вещи», минуя возможных посредников. Это, собственно, и есть идея импетуса (в широком смысле слова). Такое представление возникало всякий раз, когда исследуемое движение (под «движением» схоластика понимала не только механическое перемещение, но всякий последовательный переход «от возможного к действительному») было сходно с движением брошенного тела, т.е. когда движимая «вещь» продолжала движение и после утраты контакта с первичной причиной движения.

Впервые идея передачи силы от агента к движущейся вещи появляется в богословских трудах Фомы Аквинского (1225–1274) [1, S. 134–138]. Фома начинает с того, что проводит аналогию между действием, осуществляемым при помощи орудия (*instrumentum*), и движением брошенного тела. Общим для этих видов движения является то, что первичный агент передает некоторую силу (*virtus impressa*)

движущейся вещи: в первом случае – брошенному телу, во втором – используемому в работе инструменту. Далее, ангелический доктор экстраполирует эту параллель (по Аристотелю, оба вида движения – и бросание камня, и действие инструментом – являются *насильственными*) на *естественное* движение. При этом он рассматривает два примера такого движения. В первом речь идет о естественном движении тяжелого тела вниз, к центру Вселенной, а легкого, соответственно, – вверх, к ее внешней границе, совпадающей с последней небесной сферой. Во втором примере Фома анализирует «движение», приводящее к формированию у эмбриона чувственной души (*anima sensibilis*). Согласно Фоме, оба эти движения аналогичны насильственному движению брошенного тела или инструмента: в них также происходит передача движущей силы от первичного агента движения к движимой вещи. Согласно ангелическому доктору, первичным агентом движения тяжелых тел по направлению к центру Вселенной, совпадающему с центром Земли, являются ангелы (аристотелевские интеллигенции), которые, используя небесные светила, вкладывают в земные тела активную форму – тяжесть (*grave*), которая и движет их вниз. Эта необычная концепция, объясняющая причину падения тяжелых тел в терминах активности ангелов, была общим местом средневековой натурфилософии. Точно так же обстоит дело с движением легких тел вверх – свойство легкости (*leve*) вкладывается в них теми же ангелами. Что касается эмбриона, то формирование его чувственной души происходит посредством силы, вложенной отцом в семя (в античности и средние века считалось, что эмбрион развивается непосредственно из отцовского семени, а женское лоно служит лишь местом его формирования). Характерно, что аналогия между формированием чувственной души у эмбриона и движением брошенного тела, выраженная в терминах «переданной силы», обсуждается в этот период и во францисканской традиции (Бонавентура в Комментарии к «Сентенциям» Петра Ломбардского).

Следующий пример использования Фомой идеи «переданной силы» мы встречаем при обсуждении одного из самых дискуссионных вопросов средневековой схоластики – о механизме действия церковных таинств. Вопрос ставился так: являются ли таинства производящей причиной (*causa effectiva*) благодати или же ее номинальной причиной (*causa sine qua non*). В первом случае за таинствами (включая вещество – воду, хлеб, вино, елей, а также произносимые священником слова) признавалось обладание собственной активной силой. Во втором – наличие таковой отрицалось. Мнения схоластов по этому вопросу разделились. Томисты (во главе с Фомой Аквинским) считали, что таинства являются производящей причиной благодати. Последователи Дунса Скота (ок. 1266–1308) и францисканцы, напротив, полагали, что таинства в их вещественном виде являются лишь номинальной причиной. Обе стороны, разумеется, признавали, что первичным агентом таинств является Бог. Но францисканцы считали при этом, что Бог является *единственной* активной причиной их действенности, тогда как томисты настаивали на активной роли *и самих таинств*, которые действуют благодаря силе, переданной им Богом.

Обсуждению этой проблемы посвящен фрагмент Комментария Фомы Аквинского к «Сентенциям» Петра Ломбардского (In Sent. V, d. 1, qu. 1; О смысле новозаветных таинств). Общее решение, которое предлагает Фома, выдержано целиком в духе идеи «переданной силы» (самого понятия импетуса у Фомы еще нет). Согласно ангелическому доктору, таинства являются инструментальной причиной (*causa instrumentalis*) благодати; они обладают собственной внутренней силой (*vnt us inhaerens*), которая запечатлевается в них Богом. Господь выступает при этом в

роли основной причины (*causa principalis*). Для разъяснения своей позиции Фома использует аналогию между действием Бога посредством таинств и действием человека посредством орудия. Общее положение о передаче силы он иллюстрирует наглядными примерами действий человека при помощи инструментов (*instrumenta*). Это – обработка невспаханной полосы между грядами при помощи киркомотыги (*dolabra*), работа плотника пилой и, наконец, применение клистира при лечении больного. На обсуждении последнего примера Фома останавливается особо, ибо он призван убедить францисканских оппонентов в том, что инструмент, который используется для достижения цели, не обязан соответствовать «достоинству» цели (францисканцы считали, что вещественный характер таинств несовместим с их благодатным воздействием на бестелесную душу). В ходе обсуждения Фома напоминает, что цель, достигаемая Богом при помощи таинств, состоит, помимо прочего, в *исцелении* человека от греха, подобно тому как цель, достигаемая врачом при помощи клистира, состоит в *исцелении* его от телесного недуга. Хотя в этом фрагменте мы не встречаем прямого сопоставления сакраментального действия с движением брошенного тела, серия приводимых Фомой аналогий не оставляет сомнения в том, что пример *proiectum separatum* и в данном случае был бы уместен. Ибо практически все движения посредством переданной силы, которые Фома в других своих работах сопоставляет с движением брошенного тела, рассматриваются и в Комментарии к «Сентенциям».

Итак, в классическом томизме XIII в. формируется представление об активной силе, передаваемой движущейся вещи основным агентом движения. Мы встречаем его при объяснении:

- *сверхъестественных* действий Бога по спасению человека (посредством таинств);
- *естественных* действий внутри сотворенной природы (при передаче силы, формирующей чувственную душу эмбриона, от отца к семени и в ангельском действии, придающем тяжесть или легкость телу);
- *насильственных* действий, осуществляемых человеком при помощи инструмента.

К разряду последних, которые схоластика вслед за Аристотелем относит к сфере искусства (*ars*), принадлежит и бросание тяжелого тела, которое вызывает движение в направлении, противоположном его естественному стремлению вниз. Таким образом, идея «переданной силы» завоевывает пространство средневекового дискурса, приобретая квази-нормативные черты (о полной норме говорить пока нельзя, ибо тот же Фома продолжает отстаивать традиционную аристотелевскую точку зрения на движение брошенного тела в своем Комментарии к «Физике» Аристотеля).

Используемое Фомой представление о силе, передаваемой одним агентом другому, восходит к неоплатонизму, с которым ранняя и высокая схоластика разделяет идею двухступенчатого творения. В западном христианстве проводниками идеи творения «в два этапа» были Августин (354–430), Скот Эриугена (ок. 815 – ок. 877) и схоласты Шартрской школы (XII в.) [2; 3]. Согласно этой концепции, между Творцом и творимым Им миром существует промежуточное звено, которому отводится роль инструментальной (вторичной) причины творения. Необходимость в этом звене возникает вследствие того, что Единое само по себе не может порождать многое. Это следует из постулата «из единого (происходит только) одно» (*ex uno unum*), который средневековые схоласты, вслед за античными платони-

ками, считали незыблемым. Для сотворения мира, состоящего из множества вещей, Единое должно вначале породить (или создать) некоторую промежуточную субстанцию, которая содержит в себе признаки множественности и которая, поэтому, может порождать многое. В неоплатонизме роль такой субстанции играли эманирующий из Единого Ум и исходящая из Ума (Мировая) Душа. В трудах Августина промежуточным звеном между Творцом и творением были так называемые «семенные причины» (*rationes seminales*), из которых в определенный Богом момент «произрастало» все сущее. В концепции Скота Эриугены эту функцию выполняла «сотворенная и творящая природа» (*natura creata creans*), в космогонических построениях Шартрской школы – «всеобщая природа» (*natura universalis* – термин Алана Лилльского, ок. 1120–1202). «Всеобщая природа» выступала при этом в разных ипостасях: в виде «рожденных форм», «производящей силы», «огня-творца», «серии причин», «характера планет», «законов мира» и т.д. Общим для этих субстанций было то, что они являлись активными инструментальными причинами, которым Бог передает (делегирует) творческую силу. Так, схоласты Шартрской школы считали, что сам Бог творит только первую материю и душу человека, все остальное создается «всеобщей природой».

Идея двухступенчатого творения сохраняла свое парадигмальное значение и для представителей томизма, многие из которых, включая самого Фому Аквинского, испытали влияние псевдо-аристотелевского трактата «Книга причин» (*Liber de causis*), содержавшего краткое изложение «Первооснов теологии» неоплатоника Прокла. Одной из главных тем этого трактата является взаимодействие первопричины и вторичных причин в процессе ступенчатой эманации космоса из Единого, более точно, «механизм» передачи силы от первичной причины к вторичной. В эту концепцию Фома внес оригинальные коррективы. Будучи аристотеликом, он придал понятию «переданной силы» партикуляристское значение, – иными словами, он применил его не к «всеобщей природе» (как в платонизме Шартрской школы), а к единичным субстанциям. Будучи католическим богословом, он связал понятие «переданной силы» с инструментальным действием, что позволило ему использовать эту понятийную связку для решения сразу двух ключевых проблем католического богословия – вопроса о сотворении мира при помощи инструмента вторичных причин и проблемы спасения человека при помощи инструмента таинств.

Что же касается механической теории импетуса, то ее детали остались у Фомы неразработанными. Более того, как было отмечено выше, Фома в явном виде отверг ее в своем Комментарии к «Физике».

Другая линия развития, которая, в конечном итоге, привела к выработке понятия «импетуса» в отношении механического движения, связана с идеями францисканских оппонентов Фомы Аквинского. Она, как будет показано ниже, также имела своим источником вопрос о действии таинств. Первые шаги в этом направлении были сделаны уже в XIII в.; так же, как и томисты, францисканцы вдохновлялись представлением о поэтапном творении. Так, у Роджера Бэкона (ок. 1214–1294) мы встречаем попытку истолкования неоплатонической теории ступенчатой эманации в терминах каузального действия, которое Бэкон, как и Фома, распространяет на действие индивидуальных агентов. В качестве основного источника Бэкон использует все ту же «Книгу о причинах», в Комментарии к которой мы находим наиболее четкое изложение бэконовской теории причинно-следственной связи. Согласно этой теории, основная действующая причина запечатлевает в вещи посредством «испускания силы» (*immissio virtutis*) некоторый образ (*species*), сходный с этой причиной

(*similitudo*), который и становится источником «движения» вещи. Один из примеров Бэкона относится к традиционной для францисканцев метафизике света: свет (*lux*), исходящий от Солнца, порождает свет (*lumen*) в воздухе, который воздействует на человека (в результате этого воздействия мы видим свет в воздухе). Принципиальное отличие от концепции каузального действия, сформулированной Фомой, состоит в том, что у Бэкона схема передачи силы относится только к *естественному* движению. Движение *насильственное*, совершаемое при помощи инструмента в направлении, противоположном естественному движению тела, Бэкон из этой схемы исключает. Таким образом, он сохраняет нормативное для аристотелизма деление движений на *естественные* и *насильственные* (искусственные).

Заслуга в распространении понятия «переданной силы» на искусственные движения принадлежит другому францисканцу – Петру Оливи (1248–1298). В своем Комментарии к «Сентенциям» Оливи, развивая идеи Бэкона, применяет идею «испускания силы» по отношению к инструментам, используемым человеком в работе. В разряд искусственных (насильственных) действий попадает у него и движение брошенного тела, осуществляемое при помощи силы, переданной этому телу рукой [1, S. 142–153]. Однако, и у Оливи мы не находим сколько-нибудь развернутой теории движения брошенного тела. Как и Фома, он мало интересуется темой насильственного движения (как, впрочем, и сам Аристотель, внимание которого направлено, в основном, на естественное движение). Оливи ограничивается простым сопоставлением движения *proiectum separatum* с другими видами движения, осуществляемыми посредством «переданной силы».

Положение дел изменилось в XIV в., когда вопрос о движении брошенного тела превратился в одну из центральных проблем средневековой науки. Решение, которое было дано схоластами этого периода, принципиально отличалось от аристотелевского. Отказавшись от представления о среде как источнике движения, они перешли к объяснению движения *proiectum separatum* при помощи понятия «переданной силы» или «импетуса». Автором первой подробно разработанной концепции «переданной силы» был францисканец Франческо де Маркиа (ок. 1290 – после 1344), изложивший ее основы в Комментарии к «Сентенциям» Петра Ломбардского (1319/1320). Поводом для формулировки послужил все тот же вопрос о действенной силе новозаветных таинств (кн. IV, dist. 1), что, разумеется, неслучайно, ибо эта проблема имела принципиальное значение в контексте полемики томистов и францисканцев. Комментарий, который де Маркиа посвятил обсуждению этого вопроса, структурирован следующим образом (латинский текст [4, p. 60–79]). Сначала де Маркиа формулирует главную проблему: имеют ли таинства собственную силу, т.е. являются ли они активной причиной благодати или же представляют собой лишь необходимое условие (*conditio sine qua non*), сопровождающее действие Бога. Обсуждению этой проблемы де Маркиа предпосылает анализ общего понятия «инструмента» или «инструментальной причины». Инструменты, согласно де Маркиа, делятся на три вида. Первым видом являются «искусственные инструменты» (*instrumentum artificiale*), т.е. орудия труда, при помощи которых осуществляется некоторое (насильственное) действие, например, киркомотыга или молот. Вторым видом являются «врожденные» или «природные инструменты» (*instrumentum connaturale*, *naturale*), например, рука человека или его голос. Третьим видом являются «сверхъестественные инструменты» (*instrumentum supernaturale*) – новозаветные таинства. «Таинство крещения, – замечает Маркиа в своем комментарии, – есть первейший инструмент последующего блаженства» [4, p. 61]. Подведение трех ви-

дов инструментального действия под общее понятие *instrumentum* де Маркиа использует иначе, нежели Фома Аквинский. В то время как ангелический доктор использует его для обсуждения общей проблемы «передачи силы» в терминах инструментальной причинности, де Маркиа выделяет первые два вида инструментов (искусственные и естественные) с целью противопоставить их третьему виду инструментов (сверхъестественным). Он ставит своей задачей показать, что при использовании искусственных и естественных инструментов действие происходит посредством «переданной силы». Что же касается сверхъестественных инструментов, то их участие в соответствующем действии является чисто номинальным.

Обратимся к деталям. Де Маркиа начинает свой анализ инструментальной причинности с действия, производимого при помощи «искусственных инструментов». В качестве модели, иллюстрирующей основные положения своей концепции, де Маркиа использует движение брошенного тела (брошенный рукой или пращой камень и выпущенная из лука стрела). Общим между действием посредством инструмента и движением брошенного тела является их насильственный характер. Согласно де Маркиа, рука бросающего запечатлевает (оставляет) в теле некоторую силу (*virtus derelicta*), которая является причиной продолжения его движения. Термин *impetus* де Маркиа не использует, но введенное им выражение *virtus derelicta* («оставленная сила») в точности ему соответствует. Склонный к компромиссу, де Маркиа признает, что и воздух (как учил Аристотель) является причиной движения. Однако участие воздуха в движении брошенного тела его не интересует, свое внимание он сосредоточивает исключительно на анализе силы, вложенной непосредственно в тело. Всесторонне обсудив тему *proiectum separatum* и затронув при этом феномен вращения гончарного круга после прекращения действия силы, приводившей его в движение (излюбленный пример теоретиков импетуса, наиболее убедительно доказывающий несостоятельность аристотелевской теории), де Маркиа обращается к вопросу о причине *естественного* движения небесных сфер. Перипатетическая и схоластическая традиции учили, что вращение небесных сфер является результатом действия ангельских сил (аристотелевских интеллигенций). Де Маркиа вносит в это положение важное уточнение, состоящее в том, что непосредственной причиной движения небесных сфер являются не ангелы (им отводится роль первопричины), но силы, оставленные ими в этих телах. У францисканского автора эти силы представляются в виде точного аналога силы, вложенной рукой человека в брошенное тело. В заключение де Маркиа замечает, что введенное им представление об «оставленной силе» наилучшим образом обеспечивает «спасение всех феноменов» (*salvatur omnia apparentia*), которые приводились им в качестве примеров. Эта стандартная фраза, заимствованная у античных авторов, указывает на то, что теория «оставленной силы» не претендует на истинность, но носит исключительно гипотетический характер.

Далее де Маркиа распространяет представление об «оставленной силе» на действие «естественных инструментов» – руку человека и его голос, кратко отмечая, что приведенные выше для «искусственных инструментов» аргументы сохраняют свою силу и для «инструментов естественных». Остается последний вид инструментов – «сверхъестественные инструменты», т.е. церковные таинства. Замысел де Маркиа состоит в том, чтобы показать, что понятие «оставленной силы», сформулированное для объяснения движения брошенного тела и распространенное затем на инструментальное действие вообще (искусственное и естественное), не может быть применено к инструментальному действию посредством таинств. В этой части комментария де Маркиа ведет рассуждение от противного. Т.е., он де-

лает предположение о том, что вещество таинства обладает самостоятельной движущей силой вроде той, что движет брошенным телом, после чего данное предположение приводится к противоречию. В основном, противоречия возникают по причине вещественного характера таинств. Вывод мы уже знаем: единственной активной причиной является Бог, который оказывает непосредственное спасительное воздействие на душу. Сами же таинства являются лишь установлениями Божьими, подобно Его заповедям. Их соблюдение является своего рода этической нормой. Этой норме предписано следовать, но следование ей лишено собственной производящей силы в отношении благодати.

Итак, в работе де Маркиа был впервые сформулирован тезис, согласно которому действие причин, управляющих *искусственными* и *естественными* процессами (производимыми при помощи инструмента), принципиально отлично от действия причин, связанных с использованием *сверхъестественных* инструментов. В первом случае осуществляется передача активной силы от агента к инструменту, во втором – нет. Этот тезис, имевший, как мы видели, сугубо богословское основание, сыграл важную роль в развитии средневековой науки. А именно, его принятие позволило схоластам следующего поколения оставить вопрос об особом действии *сверхъестественных* инструментов и сосредоточиться на исследовании тех видов *искусственного* и *естественного* движения, которые связаны с перемещением в пространстве и осуществляются при помощи «переданной силы». Итогом развития этого направления схоластической мысли стала развернутая концепция импетуса, сформулированная Ж. Буриданом в 1340-х гг.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект № 12-03-00340а).

Литература

1. *Maier A.* Zwei Grundprobleme der scholastischen Naturphilosophie. 3. Aufl. Roma, 1968.

2. *Зайцев Е.А.* Представления о вторичной причинности в Шартрской школе (XII в.) // Институт истории естествознания и техники. Годичная научная конференция, 2007 / Отв. ред. *А.В. Постников*. М., 2008. С. 55–60.

3. *Gregory T.* Mundana sapientia. Roma, 1992.

4. *Schabel Ch.* Francis of Marchia's *Virtus derelicta* and the Context of Its Development // Vivarium. 2009. Vol. 44. P. 41–79.

Министерство государственных имуществ и изучение природных ресурсов Российской империи, конец 1830-х – первая половина 1850-х гг.

М.В. Лоскутова

История «ведомственной науки» XIX в. – исследований, инициировавшихся и выполнявшихся непосредственно крупнейшими министерствами и ведомствами Российской империи, – до самых последних десятилетий не привлекала к себе внимания историков отечественной науки. На сегодняшний день существуют лишь не-

большая обзорная работа, практически не затрагивающая содержательной стороны самих научных изысканий [1], а также исследования, освещающие деятельность Военно-морского министерства [2] и сотрудничество Императорской Академии наук (ИАН) с центральными органами государственной власти [3]. В настоящем сообщении мы рассматриваем некоторые наиболее значимые предприятия Министерства государственных имуществ (МГИ), созданного в 1837 г. и проводившего до середины 1850-х гг. активную, интервенционистскую политику, направленную на модернизацию экономики страны и развитие ее окраинных областей.

История создания МГИ, равно как и роль этого ведомства в подготовке отмены крепостного права, подробно рассмотрены в литературе (см., например: [4; 5]). В самое последнее время в работах по социальной истории российского крестьянства, истории земельного и лесного кадастра особо был отмечен значительный вклад, сделанный МГИ в этот период в охрану лесов, внедрение новых сельскохозяйственных культур и выведение новых пород домашнего скота, распространение агрономических познаний, в начальное образование [6; 7]. Органичной частью этой политики были целенаправленное выявление и познание природных богатств, равно как и природных явлений, представляющих опасность для человека и его хозяйственной деятельности.

Безусловно, следует проявлять известную осторожность в используемых понятийных категориях. МГИ не ставило перед собой задачу проведения научных исследований. В основе всех ведомственных инициатив этого периода лежал прагматический административный интерес – речь шла о «приведении в известность» тех или иных природных или социальных явлений и о наглядном представлении собранных сведений в виде хозяйственно-статистических описаний, таблиц и карт. Выполнение этой задачи возлагалось на III департамент МГИ (в 1845 г. он был преобразован в Департамент сельского хозяйства), в сферу ответственности которого входили общие вопросы развития сельского хозяйства, распространение соответствующих познаний, руководство ведомственными учебными заведениями, кадастровые работы и сбор статистических сведений. Последняя функция была поручена особому отделению в составе департамента. Однако составляемые МГИ описания и карты должны были соответствовать лучшим европейским стандартам того времени, что предполагало обращение к концепциям, методам и языку естественных наук. Соответственно, при III департаменте МГИ функционировал Ученый комитет, в компетенцию которого как раз и входило рассмотрение «всех тех дел, кои, заключая в себе новое предположение или исправление недостатка существующих учреждений по государственным имуществам и сельскому хозяйству, требуют сведений специальных и соображений ученых» [8, с. 1052].

В литературе уже предпринимались попытки проанализировать социальный состав Ученых комитетов ключевых гражданских ведомств Российской империи XIX в. [2], однако их нельзя признать вполне удачными. На основе достаточно формальных критериев делается вывод о бюрократическом характере этих структур, незначительном присутствии в них представителей науки. С нашей точки зрения, сущность проблемы заключается как раз в неправомерной модернизации и формализации критериев, по которым то или иное лицо причисляется либо к «ученым», либо к «чиновникам». Действительно, с формальной точки зрения из всех сотрудников Ученого комитета МГИ и руководителей статистического отделения рассматриваемого периода под понятие ученого в полной мере попадают лишь П.И. Кёппен (ординарный академик ИАН с 1843 г.) и К.С. Веселовский (ординар-

ный академик ИАН с 1859 г.). Однако очевидно, что в глазах руководства МГИ другие члены Ученого комитета также обладали некоторыми «специальными сведениями» и могли высказывать такие «ученые соображения», которые отличали их от большинства служащих этого ведомства.

Действительно, даже самое беглое знакомство с биографиями таких ключевых фигур Ученого комитета МГИ, как А.П. Заблоцкий, А.И. Левшин, Н.А. Жеребцов, В.Ф. Одоевский указывает на их причастность к производству и распространению научного знания (так, А.П. Заблоцкий защитил магистерскую диссертацию по математике, А.И. Левшин был автором «Исторического и статистического обозрения уральских казаков», «Описания киргиз-казачьих или киргиз-кайсацких орд и степей» и «Прогулки русского в Помпеи», Н.А. Жеребцов опубликовал «Историю цивилизации в России», В.Ф. Одоевский – популярный очерк «Гальванизм в техническом применении»). Наконец, в состав Ученого комитета входили два специалиста в области лесохозяйственной науки – М.Б. Бульмеринг и Е.А. Петерсон, представлявшие одновременно Лесной корпус и Лесной и межевой институт в Петербурге. «Лесная» или лесохозяйственная наука принадлежала к числу тех прикладных дисциплин, где раньше других начался процесс профессионализации, предполагавший, в том числе, достаточно серьезную по тому времени подготовку в области естествознания.

Вполне закономерно поэтому, что многие инициативы МГИ этого периода, изначально возникавшие под воздействием чисто административного требования «привести в известность» природные богатства страны или, наоборот, составить своеобразный реестр угрожающих человеку природных явлений, в ходе реализации приобретали весомую научную составляющую. К таким начинаниям, безусловно, относится публикация Ученым комитетом МГИ первого русскоязычного справочника «О вредных насекомых» [9] и «Хозяйственно-статистического атласа Европейской России» [10], содержавшего первую климатическую карту этой части страны. История подготовки этих изданий реконструируется нами по материалам Российского государственного исторического архива и Санкт-Петербургского филиала Архива РАН.

Задача составления справочника «О вредных насекомых» была поставлена перед Ученым комитетом МГИ уже осенью 1838 г. [11, л. 9–9 об.]. Исходно предполагалось, что справочник будет представлять собой нечто вроде каталога встречавшихся в России вредных насекомых с указаниями на известные способы борьбы с ними. Соответственно, членам Ученого комитета в тот момент еще казалось, что вся работа будет сводиться к механическому сведению информации, полученной с мест – из губернских палат государственных имуществ. Однако уже к осени 1841 г. первоначальный план претерпел существенные изменения. В 1841 г. в состав Ученого комитета МГИ вошел П.И. Кёппен, ранее уже служивший в III департаменте этого министерства. Именно к нему и перешла задача составления справочника «О вредных насекомых» [11, л. 10].

Безусловно, в кругу разнообразных научных интересов П.И. Кёппена энтомология никогда не выходила на первый план: историкам науки он известен прежде всего как статистик, этнограф, один из создателей Русского географического общества, оставивший также заметный след в российском славяноведении и изучении археологических памятников (см., например: [12; 13]). Однако некоторыми познаниями в области энтомологии П.И. Кёппен все же обладал: в годы обучения в Харьковском университете он слушал курсы по естественной истории, впоследствии ув-

лекался собиранием насекомых и на этой почве познакомился с некоторыми видными энтомологами своего времени [14, с. 7–8, 49]. Как показывают архивные документы, в большинстве случаев знаний П.И. Кёппена вполне хватало для определения если не вида, то рода или семейства насекомого, а в сложных случаях Кёппен консультировался с академиком И. Брандтом, хранителем энтомологических коллекций Зоологического музея ИАН Э. Менетриэ и своим коллегой по Ученому комитету МГИ Е.А. Петерсоном, прослушавшим курс лесной энтомологии в Нейштадт-Эберсвальдской лесной академии в Германии [15, л. 90, 137]. Следует также иметь в виду, что П.И. Кёппену приходилось иметь дело не с редкими видами насекомых, а с небольшим числом хорошо известных вредителей растений.

Основная трудность, с которой столкнулся П.И. Кёппен, состояла в другом – получаемые им с мест описания были написаны людьми, не владевшими минимальными познаниями в естественной истории. Часто проблему не решали и присылаемые «образцы» – их сохранность оставляла желать лучшего, поскольку чиновники палат государственных имуществ совершенно не представляли, каким образом следует готовить насекомое для энтомологической коллекции. Именно осознание этой проблемы подтолкнуло П.И. Кёппена к радикальной переработке исходного замысла по созданию справочника: публиковать следовало не свод местных данных, а научный справочник-определитель. Такого рода литература уже существовала в Западной Европе и была достаточно хорошо известна в МГИ: так, в Министерстве уже обсуждались планы перевода только что опубликованных работ Ю.Т. Рацебурга – основоположника лесной энтомологии в Европе [16, л. 1–12, 30–31]. Осенью 1841 г. именно П.И. Кёппен предложил объединить два этих разных замысла в единое целое – опубликовать перевод-компиляцию двух книг Рацебурга – фундаментального сочинения «Лесные насекомые» и популярного изложения «Вредители лесов», дополнив этот труд местными данными о случаях появления вредных насекомых в России [11, л. 2–3].

В конце 1841 – начале 1842 г. П.И. Кёппеном была разработана детальная программа издания. После того как она была одобрена и утверждена Ученым комитетом МГИ, П.И. Кёппен приступил к написанию первого тома справочника [11]. Книга вышла без указания имени составителя – о том, что этот труд был подготовлен П.И Кёппеном, до настоящего времени не было известно в литературе. Проведенное нами сравнение содержания также показывает, что первый том «О вредных насекомых» нельзя считать простым переводом «Вредителей лесов» Рацебурга: П.И. Кёппен значительно расширил вводную часть книги за счет соответствующих разделов «Лесных насекомых» того же Рацебурга, ввел несколько дополнительных глав, а также множество кратких указаний на известные случаи появления тех или иных насекомых в России.

После публикации первой части справочника Ученый комитет МГИ просил П.И. Кёппена продолжить работу над следующими томами, но от этого поручения академик, обремененный множеством других задач, был вынужден отказаться [11, л. 79–80 об.]. И все же участие П.И. Кёппена в этом издании не ограничилось первым томом. Он выступал рецензентом второго тома, высказав при этом много конструктивных замечаний, следил за набором текста в типографии и вычитывал корректуру [17, л. 64–67, 76–82, 89–90].

Другим заслуживающим внимания предприятием МГИ, направленным на познание природных ресурсов страны, стала подготовка «Хозяйственно-статистического атласа Европейской России», начатая в 1843 г. Показательно, что первоначальный план этого издания был ориентирован именно на картирование природ-

ных условий: карты, отражающие хозяйственную деятельность человека, были включены в план публикации лишь в конце 1840-х гг. Ответственность за составление климатической карты с самого начала работы была возложена Ученым комитетом МГИ на П.И. Кёппена [18, л. 4–16, 24; 19, л. 2–7].

Очевидно, такое решение было продиктовано тем, что еще в 1838 г. П.И. Кёппен обратился к руководству III департамента с докладной запиской «О познании России в климатическом отношении» [20, л. 1–8 об.]. В этой записке настойчиво проводилась мысль о необходимости создания центральной метеорологической обсерватории в Лесном институте в Петербурге, а также наблюдательных пунктов в подведомственных МГИ учреждениях на местах. Руководство всеми наблюдениями предполагалось поручить академику А. Купферу. Руководство министерства поддержало проект П.И. Кёппена в той его части, которая относилась к созданию наблюдательных пунктов в провинции: были выделены средства, в инструментальной мастерской ИАН изготовлены инструменты, которые затем были отправлены на учебные фермы в Полтаву, Пензу, Луганск, в Горыгорецкое земледельческое училище в Могилевской губернии, а также в Одесский и Никитский ботанические сады, подчинявшиеся в этот период МГИ [20, л. 10–21 об.]. Получаемые с мест метеорологические наблюдения регулярно пересылались Ученым комитетом МГИ в ИАН А. Купферу, который в эти же годы создавал сеть метеорологических станций в системе Горного ведомства Министерства финансов (см. подробнее: [21]).

Следует отметить, что А. Купфер, по-видимому, не вступал в прямые контакты с руководством МГИ и Ученым комитетом этого ведомства – все вопросы по организации наблюдений, составлению и публикации соответствующей инструкции решались через П.И. Кёппена. Вполне закономерно поэтому, что в 1847 г. именно П.И. Кёппен представлял составленную А. Купфером климатическую карту Европейской России на обсуждение Ученого комитета [18, л. 247–247 об.]. В том же году метеорологическими наблюдениями заинтересовался начальник статистического отделения Департамента сельского хозяйства МГИ К.С. Веселовский, ранее состоявший делопроизводителем Ученого комитета. По его инициативе статистическое отделение само активно занялось сбором метеорологических наблюдений из разных точек империи, причем, не только из подведомственных МГИ учреждений, но и от известных К.С. Веселовскому энтузиастов этого дела [18, л. 281–284 об., 311–311 об.]. Результатом этой деятельности стала серия статей К.С. Веселовского в «Журнале МГИ» и его монография «О климате России» [22].

Таким образом, изучение конкретных начинаний МГИ и его Ученого комитета существенно обогащает наши представления не только о «ведомственной», но и об «академической науке» второй четверти XIX в., показывает прочные связи между ИАН и этим министерством. Заметим при этом: во всех тех случаях, когда МГИ и его Ученый комитет в рассматриваемый период сталкивались с необходимостью обращения за консультациями к представителям «ученого сословия», они обращались именно в Академию наук, а не к университетской профессуре. Безусловно, большую роль здесь могла сыграть личность П.И. Кёппена, поддерживавшего постоянные рабочие отношения между ИАН и МГИ. В то же время вполне вероятно, что за подобным предпочтением в выборе «экспертов» стоят и причины более общего характера (нежелание входить в сношения с Министерством народного просвещения, более высокий авторитет «академического» естествознания). Однако к уверенным выводам в этом отношении можно прийти только на основании изучения состояния «ведомственной» науки в других министерствах Российской империи этого периода.

Источники и литература

1. *Миронос А.А.* Ученые комитеты и советы министерств и ведомств в XIX веке: Задачи, структура, эволюция. Нижний Новгород, 2000. 255 с.

2. *Смирнов В.Г.* Исследования мирового океана военными моряками и учеными России, 1826–1895 гг. СПб., 2007. 290 с.: ил.

3. *Хартанович М.Ф.* Ученое сословие России: Императорская Академия наук второй четверти XIX в. СПб., 1999. 222 с.: ил.

4. *Дружинин Н.М.* Государственные крестьяне и реформа П.Д. Киселева. Т. 1–2. М.; Л., 1946, 1958.

5. *Lincoln W.B.* In the vanguard of reform: Russia's enlightened bureaucrats, 1825–1861. DeKalb, Ill., 1982. 297 p.

6. *Каримов А.Э.* Докуда топор и соха ходили: Очерки истории земельного и лесного кадастра в России XVI – начала XX века. М., 2007. 236 с.: ил.

7. *Миронов Б.Н.* Благосостояние населения и революции в имперской России: XVIII – начало XX века. М., 2010. 911 с.: ил.

8. Высочайше утвержденное Учреждение Министерства государственных имуществ // Полное собрание законов Российской империи. Собрание 2-е. Т. 12 (1837). Отделение 2-е. СПб., 1838. 823–1067, 302, 101, 135 с.

9. О вредных насекомых. Т. 1–2. СПб., 1845, 1851. 278, 231 с.: ил.

10. Хозяйственно-статистический атлас Европейской России, составленный при Департаменте Сельского Хозяйства МГИ. СПб., 1851.

11. Российский государственный исторический архив (РГИА). Ф. 398. Оп. 5. Д. 1106.

12. *Сухова Н.Г.* Петр Иванович Кёппен как географ (к 200-летию со дня рождения) // Известия РГО. 1993. Вып. 5. С. 1–11.

13. *Сухова Н.Г., Красникова О.А.* К биографии П.И. Кёппена // Деятели русской науки XIX – XX веков. Вып. 2. СПб., 2000. С. 31–61.

14. *Кёппен Ф.П.* Биография П.И. Кёппена: Сб. Отделения русского языка и словесности Императорской Академии наук. Т. LXXXIX. № 5. СПб., 1911. 170 с.

15. РГИА. Ф. 398. Оп. 6. Д. 1583.

16. РГИА. Ф. 398. Оп. 2. Д. 373.

17. РГИА. Ф. 398. Оп. 10. Д. 3487.

18. РГИА. Ф. 398. Оп. 7. Д. 1850а.

19. Санкт-Петербургский филиал Архива РАН (СПФ АРАН). Ф. 30. Оп. 1. Д. 298.

20. РГИА. Ф. 398. Оп. 2. Д. 181а.

21. *Пасецкий В.М.* Адольф Яковлевич Купфер. 1799–1865. М., 1984. 207 с.

22. *Веселовский К.С.* О климате России. СПб., 1857. 327 с.: ил.

К 50-летию первого полета женщины в космос

В.Л. Пономарева

Инициатором организации и проведения первого полета женщины в космос был Заместитель Главкома ВВС по подготовке и проведению космических полетов генерал Н.П. Каманин. Как он пишет в своих «Космических дневниках», сразу по-

сле полета Гагарина он начал уговаривать Вершинина, Королева и Келдыша дать согласие на набор «небольшой группы женщин», но вначале «дело продвигалось с большим трудом».

Он был убежден, что «1. Женщины обязательно будут летать в космос, поэтому надо уже начинать готовиться. 2. Нельзя допустить, чтобы первой женщиной в космосе стала американка – это будет оскорблять патриотические чувства советских женщин. 3. Первая советская женщина-космонавт будет таким же великим агитатором за коммунизм, какими стали Гагарин и Титов» [1, с. 62].

23 октября 1961 г. С.П. Королев прислал письмо Каманину, в котором сообщил, что ему на 1962–1964 гг. потребуется 28 летчиков-космонавтов и 22 космонавта других специальностей (инженеры, ученые, связисты), в том числе пять женщин. В декабре 1961 г. Президиум ЦК КПСС одобрил это предложение (Решение № 10/19 от 30.12.1961). Первоначально срок подготовки был определен в полгода.

Политические мотивы принятия такого решения очевидны. И основания для того, чтобы беспокоиться и торопиться, были: в американских средствах массовой информации сообщалось, что при отборе кандидатов для программы «Меркурий» решено обследовать и женщин, чтобы посмотреть, «могут ли они в принципе» участвовать в космических полетах.

Американское общество отреагировало на эту информацию резко и весьма недоброжелательно и потребовало у правительства объяснений, зачем набирают женщин и какова их роль в космической программе. В газетах кандидаток в астронавты называли «космическими девчонками», «астродурочками» и другими уничижительными прозвищами. Непримиримую отрицательную позицию заняла НАСА.

Джерри Кобб, одна из двадцати проходивших обследования высококлассных женщин-пилотов, закончила первый этап испытаний в феврале 1960 г. и приступила к следующему. Она была профессиональным перегонщиком самолетов, летала по всему земному шару и имела более десяти тысяч часов налета на многих типах самолетов.

Однако требования к кандидатам в астронавты, принятые по рекомендации Президента Эйзенхауэра в 1958 г., включали наличие степени бакалавра по физическим, биологическим или техническим наукам и квалификации военного летчика-испытателя. Единственная женщина в стране, которая имела эту квалификацию, Жаклин Кокран, не проходила по возрастным ограничениям. И в июле 1961 г. программа испытаний американских женщин была закрыта.

Но они не пожелали с этим смириться, и две из них, Дж. Кобб и Дж. Харт, отправились в Вашингтон, чтобы защитить программу «женщины в космосе». Они обращались к вице-президенту Л. Джонсону и в различные высокие инстанции, но все инстанции остались глухи к их требованиям и призывам. При этом НАСА согласилась снять требование об образовании для Джона Гленна (он не имел ученой степени), а «снизить планку» для женщин не пожелала [2, с. 18–22].

В СССР набор в женскую группу космонавтов было решено проводить из числа авиационных спортсменок в аэроклубах ДОСААФ. 15 января 1962 г. ЦК ДОСААФ представил 58 личных дел женщин-спортсменок самолетного, планерного и парашютного спорта, и с 27 февраля начала работать медицинская комиссия по отбору. Предпочтение отдавалось спортсменкам-парашютисткам, т.к. космонавт из корабля «Восток» должен был катапультироваться и приземлиться на парашюте.

Т.е., позиции руководителей национальных космических программ СССР и США по отношению к первому полету женщины в космос кардинально различались, если не сказать, что были противоположными.

Медицинский отбор кандидатов в первую женскую группу проходил по той же схеме и по тем же критериям, которые были уже отработаны при отборе первого отряда: вначале амбулаторная медицинская комиссия, затем обследование в Центральном военном научно-исследовательском авиационном госпитале (ЦВНИАГ) в Сокольниках. Программа обследований была весьма обширной: множество анализов по различным схемам, детальные обследования специалистов, комплекс специальных испытаний (центрифуга, барокамера, вибростенд, вестибулярные исследования на различных стендах и др.).

Впоследствии первый начальник Центра подготовки космонавтов Е.А. Карпов назвал требования, предъявлявшиеся к здоровью космонавтов «сверхотбором» [3, с. 23]. Но в распоряжении специалистов в то время было очень мало информации о воздействии факторов космического полета на живой организм и совсем не было таких данных относительно человека. Отсюда – высокие требования к резервным психофизиологическим возможностям человеческого организма (*скрытый запас прочности, психофизиологическая надежность)*. В полном объеме эти требования предъявлялись и к кандидатам в женскую группу.

Окончательный отбор кандидатов после медицинской проводила мандатная комиссия, которая рассматривала анкетные данные кандидатов и проводила собеседование на предмет соответствия требованиям «Положения о космонавтах», утвержденного постановлением Совета Министров СССР 3 августа 1960 г. Членами комиссии были руководители советской космической программы высокого ранга, среди них был Ю.А. Гагарин.

В «Положении» говорилось, что в отряд космонавтов могли быть приняты только лица, «… обладающие высокими морально-политическими качествами, имеющие достаточный уровень образования и технической подготовки, всесторонне физически развитые и признанные по состоянию здоровья годными для выполнения космических полетов» [4, с. 103].

В первую женскую группу космонавтов были зачислены:

Ёркина Жанна Дмитриевна. Родилась 6 мая 1939 г. в г. Сольцы Новгородской обл. Отец – военный летчик, участник Великой Отечественной войны, мать – домохозяйка.

Окончила Рязанский педагогический институт, работала учительницей французского языка в школе. Спортсменка-парашютистка Рязанского аэроклуба, имела первый спортивный разряд, более 150 парашютных прыжков.

Кузнецова Татьяна Дмитриевна. Родилась 14 июля 1941 г. в Москве. Отец – инженер-строитель, участник Великой Отечественной войны, мать – домохозяйка.

Работала старшим лаборантом в одном из научно-исследовательских институтов Москвы. Занималась парашютным спортом в 1-м Московском аэроклубе. Абсолютная чемпионка Москвы 1961 г., чемпионка Всесоюзных соревнований по парашютному спорту 1961 г., имела более 250 парашютных прыжков. Входила в состав сборной команды страны. Мастер спорта СССР.

Пономарева Валентина Леонидовна. Родилась 18 сентября 1933 г. в Москве. Отец – авиационный инженер, мать – конструктор ЦИАМ.

Закончила Московский авиационный институт. Работала младшим научным сотрудником в Отделении прикладной математики Математического института им. Стеклова АН СССР (ныне Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша). Летчица-спортсменка 4-го Московского, затем Центрального аэроклуба.

Налет на самолетах По-2 и Як-18 около 250 часов, первый разряд по самолетному спорту, 8 парашютных прыжков.

Соловьева Ирина Баяновна. Родилась 6 сентября 1937 г. в Дедиловском р-не Тульской обл. Отец – учитель истории. Погиб на фронте Великой Отечественной войны, мать – учительница рисования.

Закончила Уральский политехнический институт (Свердловск, ныне Екатеринбург). Работала инженером проектного бюро «Уралэнергомонтаж». Занималась парашютным спортом в Свердловском аэроклубе им. А.К. Серова. Имела более 700 парашютных прыжков. Была членом сборной команды страны. Мастер спорта СССР. Неоднократный чемпион и рекордсмен страны и мира, в настоящее время имеет более 3000 парашютных прыжков.

Терешкова Валентина Владимировна. Родилась 6 марта 1937 г. в деревне Масловка Ярославской обл. Отец – тракторист, погиб на фронте в финскую войну, мать – колхозница.

В 1953 г. окончила 7 классов средней школы и в 1954 г. пошла работать на производство (сначала браслетчицей на Ярославском шинном заводе, затем ровничницей на текстильном комбинате «Красный Перекоп»), одновременно училась в школе рабочей молодежи. В 1955 г. окончила 9-й класс и поступила в Ярославский заочный техникум легкой промышленности, который закончила в 1960 г. Производственную практику проходила на комбинате «Красный Перекоп». С августа 1960 г. – освобожденный секретарь комитета ВЛКСМ комбината.

По первому положению о космонавтах граждане, не состоявшие на военной службе, при зачислении в отряд должны быть призваны на действительную военную службу в кадры Советской Армии, поэтому все мы были призваны в армию на срочную службу и первое время были «рядовыми необученными» (биографические данные приведены по [5]).

Программа подготовки в это время находилась в стадии становления. Она была разработана сотрудниками ЦПК, ОКБ-1, Института авиационной и космической медицины и других организаций под руководством крупных деятелей научного, технического и медицинского мира (в том числе В.И. Яздовского и М.К. Тихонравова), утверждена Президентом АН СССР М.В. Келдышем и Главкомом ВВС маршалом авиации К.А. Вершининым и согласована с С.П. Королевым. Как отмечает Е.А. Карпов, разработка программы была серьезным экзаменом на «профессиональную пригодность» специалистов и руководителей космической программы. «И хотя не обошлось без некоторых элементов перестраховки и наивности, главное было сделано правильно и в срок», – пишет Карпов [3, с. 22–36].

Опыт первого и последующих полетов вносил свои коррективы, и теперешняя программа подготовки отличается от той, которая была на начальном этапе, в такой же степени, в какой станция «Мир» отличается от корабля «Восток».

Женская группа проходила подготовку по той же программе, что и мужчины. Мы жили в профилактории, ходили на тренировки и на занятия и одновременно проходили курс молодого бойца (в сокращенном, конечно, виде). Учили уставы Советской Армии, занимались строевой подготовкой, учились стрелять. После занятий и тренировок изучали ракетную технику и другие необходимые дисциплины. Иногда вечером к нам в профилакторий заглядывал Гагарин.

В ноябре наша подготовка завершилась, и на конец месяца был назначен Государственный экзамен. Гагарин внимательно следил за нашей подготовкой к эк-

замену, так же, как в течение всего срока подготовки следил за результатами занятий и тренировок.

Перед экзаменом нас спросили, хотим ли мы остаться гражданскими лицами или желаем стать кадровыми офицерами. Это был серьезный жизненный поворот, и мы думали, советовались с друзьями-космонавтами и с Гагариным. В результате поступили, как он сказал: стали кадровыми офицерами.

Это сослужило нам добрую службу: после полета Терешковой были желающие отправить нас туда, откуда мы пришли, но кадровых офицеров оказалось отправить не так просто.

Экзамен (27–28 ноября) прошел благополучно, все получили отличные оценки. Из слушателей-космонавтов нас зачислили в постоянный состав ЦПК на должность «космонавт» с присвоением воинского звания «младший лейтенант» и… отпустили в отпуск: наш корабль и скафандры были еще не готовы. Ирине с большим трудом удалось добиться разрешения поехать к родным в Свердловск, а мы (Валентина, Татьяна, Жанна и я с семьей) получили путевки и поехали отдыхать в Санаторий им. 17 съезда партии, принадлежавший ЦК КПСС, в Гагры. Отпуск прошел замечательно, но, как и все хорошее, быстро кончился, и мы снова приступили к тренировкам.

«Наш» полет планировался как групповой. Не помню, кто, наверное, Каманин высказал мысль сделать полет полностью женским. Как красиво – две женщины на орбите! Предложение обсуждалось на многолюдном совещании, которое проходило в Центре подготовки с участием представителей разработчиков. Идея поддержки не нашла: все выступали против, в том числе космонавты, причем весьма резко.

Решение о назначении командиров кораблей было принято Государственной комиссией 10 мая 1963 г. По сложившейся практике оно объявлялось космонавтам накануне отлета на космодром. Для объявления принятого решения 21 мая в Центр приехали члены Государственной комиссии во главе с М.В. Келдышем и С.П. Королевым. Командиром корабля «Восток-5» был назначен В.Ф. Быковский, дублер – Б.В. Волынов; командиром «Восток-6» – В.В. Терешкова, первый дублер – И.Б. Соловьева, второй – В.Л. Пономарева. В заключение (и в утешение нам) Королев сказал: «Ну, ничего, вы все будете в космосе».

Старт Быковского состоялся 14 июня 1963 г., старт Терешковой 16-го.

Групповым полетом Быковского и Терешковой программа «Восток» была завершена. Затем состоялись еще два полета – корабля «Восход» с первым в мире космическим экипажем из трех человек и корабля «Восход-2» с первым в мире выходом Алексея Леонова в открытый космос. А потом в нашей космической программе наступила пауза: разработка нового корабля «Союз» затягивалась. А у американцев в это время успешно шла программа «Джемини», в которой они решили целый ряд приоритетных задач. На этом фоне и возродилась идея женского полета, и возродил ее опять Каманин.

У нас в это время существовали планы создания серии кораблей «Восход» для научно-исследовательских целей (завод имел задел еще на пять кораблей). Постановление ВСНХ СССР № 156 о разработке этих кораблей было принято 28 июля 1965 г. Были определены сроки: конец 1965 – начало 1966 г. Планировавшаяся программа из пяти полетов была насыщенной и интересной, она должна была не только заполнить паузу в пилотируемых полетах, но и решить ряд принципиально новых задач освоения космического пространства [6].

В этой программе был запланирован десятисуточный полет двух женщин с выходом в открытый космос.

Категорически против женского полета выступали космонавты. С необходимостью «забить колышек» первым в мире женским космическим полетом космонавты мирились, понимая, что победы в историческом соревновании двух социальных систем нашему государству нужны как воздух. Но теперь, когда приоритет был завоеван, они не видели в этом необходимости. Каманин же считал, что женский полет «позволит прикрыть» наше отставание от США и «очень выиграет в политическом, научном и спортивном отношении». Идею женского полета поддержали Келдыш, Вершинин, Руденко, потом, после упорного сопротивления, и Королев. Подготовка женщин к полету продолжалась почти год, но вскоре после кончины Королева была закрыта. «Союз» все еще не был готов, и бесперспективность пребывания женщин в отряде становилась все более очевидной.

По предложению Каманина мы обратились с коллективным письмом в ЦК КПСС, в котором написали, что продолжаем проходить все положенные тренировки и испытания, и подготовить нас к полету можно быстро и без больших затрат. И что мы готовы послужить своей Отчизне. Нас вызвали в ЦК, поблагодарили и сказали, что в данный момент Отчизна в этом не нуждается. И в 1969 г. группа была расформирована с формулировкой «за невозможностью использовать».

Идею возродить полеты женщин в космос в 1974 г. выдвинул Генеральный конструктор НПО «Энергия» В.П. Глушко, предложив привлечь к подготовке группу Терешковой. Мотивировка предложения была та же: прикрыть наше отставание и получить «большой политический эффект». Первоначально «в верхах» она не имела успеха и получила поддержку лишь после того, как НАСА в 1976 г. объявила набор женщин в отряд астронавтов для участия в программе «Спейс Шаттл». Вопрос решался на самом высоком уровне, Генеральным Секретарем ЦК КПСС Л.И. Брежневым.

Военное ведомство, однако, не было заинтересовано в женском полете: в Центре подготовки к этому времени образовалась длинная очередь из мужчин – кандидатов на полет, которые так же, как и мы, прошли курс подготовки (некоторые – не один раз!) и были готовы лететь. И эта очередь все удлинялась и удлинялась, так что было не до женщин.

К этому времени в ряде организаций, принимавших участие в космической деятельности, уже были созданы группы гражданских специалистов для подготовки к полетам. Теперь в эти группы стали набирать женщин.

В 1980 г. решением Государственной межведомственной комиссии (ГМВК) на подготовку в НПО «Энергия» были зачислены восемь женщин: летчик-испытатель С.Е.Савицкая, инженеры И.Р. Пронина (НИИТП), Н.Д. Кулешова (НПО «Энергия»), И.Д. Латышева (ИРЭ АН СССР); врачи ИМБП Г.В. Амелькина, Е.И. Доброквашина, Т.С. Захарова, Л.Г. Пожарская. В 1983 г. в рамках целевого набора для полета с участием женщин к ним добавилась младший научный сотрудник Ленинградского механического института Е.А. Иванова [5, с. 103].

Второй в мире женский полет состоялся в 1982 г.: 19–27 августа в составе экспедиции посещения на станцию «Мир» полетела С. Савицкая. Дублером Савицкой была И. Пронина. По традиции (которая далеко не всегда выполнялась, но все-таки существовала) дублер идет в следующий полет. Пронина была назначена космонавтом-исследователем основной экспедиции на станции «Салют-7». Ее задачей было установить рекорд длительности женского полета, однако перед самым

полетом решением ГМВК она была заменена А. Серебровым, который готовился в составе дублирующего экипажа.

Американцы отставали от нас не намного: первая женщина-астронавт Салли Райд в качестве специалиста по операциям на орбите совершила 6-суточный космический полет на КК «Челленджер» 18–26 июня 1983 г., меньше, чем через год после Савицкой.

Следующим, никем еще не завоеванным приоритетом, который планировался у нас в 1966 г. и не состоялся, был выход женщины в открытый космос. 17.07–29.07.1984 г. Савицкая совершила свой второй полет на станцию «Салют-7», 25 июля вышла в космос и проработала вне корабля 3 ч. 35 мин., выполняя эксперименты по сварке и резке материалов в космосе. Мы снова завоевали приоритет, но на этом все и закончилось – как и в прошлый раз…

Савицкая успешно справилась со своими задачами, и это давало надежды на благоприятные перспективы развития женской линии в советской космонавтике. Тем более что перед глазами был пример американцев: они регулярно включали женщин в экипажи шаттлов. И они летали! Вторая женщина-астронавт, Джудит Резник, совершила полет 30.8–05.09 того же 1984 г., а Кэтрин Салливен в октябре 1984 г. вышла в космос и работала вне корабля 3 ч. 27 мин.

В конце 1984 г. начал подготовку к полету на станцию «Салют-7» первый женский экипаж в составе командира экипажа Савицкой, бортинженера Ивановой и космонавта-исследователя Доброквашиной. Однако в феврале 1985 г. в режиме беспилотного полета была потеряна связь со станцией: она не отвечала на запросы и не принимала команд. Станцию решили спасать: она еще не выработала свой ресурс, планировалась длительная экспедиция с программой научных исследований. Сложность спасательной операции заключалась в полной неизвестности о состоянии станции. Сближение и стыковка в автоматическом режиме исключались, так как не работала система «Игла» и нельзя было получить информацию о параметрах относительного движения. Как и всегда, когда отказывает автоматика, остается одна надежда – на человека.

В спасательный экипаж были назначены космонавты В.А. Джанибеков и В.П. Савиных. У Джанибекова на счету были четыре выполненные стыковки, у Савиных три. Риск для экипажа был очень велик, и не только на этапе сближения и стыковки, но и при работе на станции. Спрогнозировать, как будут развиваться события на том или ином этапе операции, было невозможно.

Понятно, что в этих условиях полет женского экипажа был отложен. К сожалению, и в дальнейшем обстоятельства для реализации женского полета складывались неудачно, и в 1987 г. программа была закрыта.

В начале 1989 г. в отряд космонавтов НПО «Энергия» была принята Е.В. Кондакова, уже не в рамках целевого набора для полетов с участием женщин, а просто для работы в космосе, наравне с мужчинами (как и следовало бы делать с самого начала). Она совершила два полета. Первый (4.10.1994–22.03.1995) в качестве бортинженера на станции «Мир» продолжительностью 169 суток (дублером у нее, за отсутствием женщин-космонавтов, был С. Авдеев) Это был рекорд длительности полета для женщин. Второй полет 15–24 мая 1997 г. она выполнила на КК «Атлантис» в качестве специалиста по полезной нагрузке.

К этому времени страсть к рекордам и приоритетным достижениям, характерная для предыдущих лет, несколько поувяла, но была еще жива: когда в 1989 г. японская телерадиовещательная корпорация TBS в рамках международного со-

трудничества предложила осуществить 8-суточный полет японского журналиста на станции «Мир», раздались призывы опередить японцев и первыми запустить журналиста в космос.

Корпорация TBS провела отбор среди своих служащих, и из 162 кандидатов были отобраны двое – мужчина и женщина (Тоехиро Акияма и Рёко Кикути). Для полета корпорация выбрала мужчину, и 2.12.1990 в космос полетел Тоехиро. Он и стал первым профессиональным журналистом, совершившим космический полет.

Несмотря на то, что «поезд уже ушел», Союз журналистов добился проведения целевого набора «для первого полета советского журналиста в космос» по программе «Космос – детям». Впервые в нашей стране для отбора кандидатов был объявлен всесоюзный конкурс. В числе других была отобрана С.О. Омельченко. В 1990–1992 гг. она проходила общекосмическую подготовку в составе группы журналистов, в 1992 г. ей была присвоена квалификация космонавт-исследователь.

Последней в отряд космонавтов в 1994 г. была принята Н.В. Кужельная, инженер-математик НПО «Энергия». В 1997 г. ГМВК утвердила ее бортинженером первой российской экспедиции посещения МКС. Однако программа изменилась: в нее был включен полет туриста. Видимо, сочли невозможным доверить женщине роль бортинженера в полете с первым космическим туристом, и Кужельная была отставлена. Надо полагать, что в традиционном мужском сознании женщина в нашей стране не воспринималась как полноценный специалист, достойный уважительного и бережного отношения.

Кужельная продолжала готовиться, но как раз в это время с Европейским космическим агентством было заключено соглашение, по которому российская сторона обязалась предлагать ЕКА для полета европейского космонавта «свободное место» в экипаже. По этому соглашению место бортинженера второй российской экспедиции посещения было предоставлено француженке Клоди Эньере, Кужельная ее дублировала.

В 2004 г. она уволилась из отряда, сейчас летает вторым пилотом на Ту-134 в Аэрофлоте.

Ни одна женщина из всех наборов, кроме С.Е. Савицкой, в космос не полетела.

В военном отряде космонавтов женщин не было с 1969 г., все женщины из отряда НПО «Энергия» уволились (или были уволены) в 1992–1993 гг. Но, несмотря на это, женщины, проходившие подготовку, в ЦПК появлялись. В 1990–1991 гг. проходили подготовку представители Великобритании Хелен Шарман, химик-технолог кондитерской фирмы «Марс», и майор королевских ВВС Тимоти Мейс. На этот раз предпочтение было отдано женщине, и 18.05.1991 на станцию «Мир» полетела Лена (так звали Хелен в Центре подготовки). Риока и Хелен – дамы, приятные во всех отношениях, открытые и приветливые, и все прекрасно к ним относились. Но все равно, глядя на них, было очень обидно – и за себя, и за державу…

К настоящему времени 55 женщин из разных стран совершили космические полеты, некоторые по два и по три раза. И многие из них летали на *нашу* станцию. А у нас всего и есть три женщины-космонавта, причем их полеты странным образом по времени распределились по убывающей геометрической прогрессии: Савицкая полетела в космос примерно через 20 лет после Терешковой, Кондакова –

через десять лет после Савицкой. А следующая временная отметка – 5 лет – уже пропущена.

Конечно, можно оправдываться тем, что профессия космонавта тяжелая и опасная: в космосе уже погибли четыре женщины. 28 января 1986 г. при катастрофе КК «Челленджер» погибли Джудит Резник, астронавт первого женского набора (это был ее второй полет) и Криста МакОлифф, 37-летняя школьная учительница. Она вышла победительницей в конкурсе по проекту «Учитель в космосе», на который было подано более десяти тысяч заявлений.

Первого февраля 2003 г. при возвращении с орбиты КК «Колумбия» погибли Калпана Чаула (второй полет) и Лорел Кларк (первый полет).

Резник, Чаула и Кларк – профессиональные астронавты, а Криста МакОлифф – просто учительница, мать двоих детей (между прочим, Гагарин при наборе первой женской группы космонавтов говорил, что не следует рисковать жизнью женщин и вовсе недопустимо рисковать жизнью матери).

Сейчас в российском отряде космонавтов есть одна женщина – Елена Серова.

Литература

1. *Каманин Н.П.* Скрытый космос. Кн. 1. М., 1995.

2. *Plymate D.A.* Womans Place in Space // Space World. 1988. November.

3. *Карпов Е.А.* Из истории подготовки первых космонавтов // 20 лет полету Гагарина. М.: Знание, серия космонавтика, астрономия. 1981. № 4.

4. *Батурин Ю.М.* Советская космическая инициатива в государственных документах 1946–1964 гг. М., 2008.

5. Советские и российские космонавты: Справочник. М., 2001.

6. *Каманин Н.П.* Скрытый космос. Кн. 2. М., 1997.

Таврический университет (1917–1920) и российская научная эмиграция

Т.И. Ульянкина

В истории Таврического университета в Симферополе [1] можно выделить особый период его деятельности (1917–1920), связанный с именами известных ученых, бежавших с началом революции и гражданской войны в Крым из Петрограда, Москвы, Киева, Перми и других городов. Они намеревались пережить здесь трудные годы, но с окончательной сменой режима были вынуждены покинуть полуостров. Некоторые эвакуировались вместе с Русской Добровольческой Армией, другие – уехали в Европу самостоятельно; оставшихся изгнали принудительно, подвергнув репрессиям. Сейчас можно с уверенностью говорить о том, что «крымский период» был решающим в судьбах многих известных ученых-эмигрантов с мировым именем. Г.В. Вернадский вспоминал, что в эти годы «*в Крыму был расцвет умственной и религиозной жизни*» [2].

В списке ученых-эмигрантов – профессоров Таврического университета: геолог-почвовед **В.К. Агафонов**, правовед **Н.Н. Алексеев**, геолог-академик **Н.И. Андрусов**, историк **Г.В. Вернадский**, ученый-агроном **С.С. Крым**, биологи **С.И. Метальников и В.Г. Коренчевский,** правовед **П.И. Новгородцев**, филолог

В.А. Розов, философ **Л.И. Шестов,** философ и богослов **С.Н. Булгаков,** астроном **О.Л. Струве,** юрист и историк **Ф.В. Тарановский** и др.

В докладе речь пойдет о биографии Сергея Ивановича Метальникова [23.04.1870, г. Кротков, Симбирская губ. – 17 (27).09.1946, Париж] – выдающегося биолога, протозоолога, иммунолога, микробиолога, одного из основоположников психонейроиммунологии; профессора Высших женских курсов в Санкт-Петербурге, в эмиграции – профессора Пастеровского института в Париже. Его жизнь в России была тесно связана с Крымом, организацией и первыми годами деятельности Таврического университета. Автором впервые были использованы материалы Архива РАН (АРАН. Ф. 543. Морозов Николай Александрович. Оп. 4), Архива Дома Русского Зарубежья им. А. Солженицына (АДРЗ. Ф. 69. Семейный фонд Ковалевских. Оп. 2), материалы из семейных архивов Дмитриевых, Метальниковых, Олферьевых (Москва), которые ранее никогда не публиковались. Были также использованы труды крымских историков [3] и, в частности, работы профессора Таврического национального университета им. В.И. Вернадского С.Б. Филимонова [4–6].

Сергей Иванович Метальников родился в дворянской семье. Его отец был бессменным мировым судьей в г. Ардатове; мать – Екатерина Ивановна (в девичестве – Фатеева) после смерти мужа осталась с пятью детьми: Дмитрий, Вера, Михаил и близнецы Сергей и Николай, и была вынуждена переехать в Казань, поскольку старших детей необходимо было отдавать в школу. Здесь она познакомилась с военным ученым, генерал-майором артиллерии Борисом Ивановичем Виннером. Их дружба закончилась свадьбой, а Борис Виннер «*получил в приданое четырех пасынков и одну падчерицу, и в управление 300 га детской земли, находящейся в пожизненном владении жены*» – так писал двоюродный брат Метальникова – Н.П. Олферьев [7]. Виннер был богат: он владел собственным четырехэтажным домом в Петербурге (на углу Пантелеймоновской улицы (с 1923 г. – ул. Пестеля) и Соляного переулка, дом 4/16), большим имением «Артек» на склоне горы Аю-Даг в Крыму (Суук-Су, Таврическая губерния) и винным заводом на его территории. Благодаря Виннеру, которого по делам службы перевели в Петербург, семья Метальниковых переехала в столицу, и дети смогли получить первоклассное образование. Выйдя в отставку, Виннер построил под Шлиссельбургом «Пороховой завод Б.И. Виннера», выпускавший порох марки «Сокол», динамит и другую продукцию, и открыл «Акционерное общество для выделки и продажи пороха, динамита и других взрывчатых веществ» [7]. Все это после смерти Бориса Ивановича по наследству перешло его вдове – Екатерине Ивановне; «Акционерным обществом» стал руководить ее старший сын Дмитрий.

Об удивительном гостеприимстве семьи Метальниковых–Виннеров сохранились воспоминания Н.О. Лосского – бывшего однокурсника Сергея Ивановича по Петербургскому университету [8]. С 1906 г. на даче в Артеке регулярно проводил лето освободившийся после амнистии «шлиссельбуржский узник», Николай Александрович Морозов (1854–1946) – революционер-народник, химик, астроном, историк культуры, организатор науки, писатель, общественный деятель; доктор химии honoris causa (1906), почетный член АН СССР (1932) [8].

Родная сестра Метальникова – Вера Ивановна Метальникова (в замужестве – Келлер) также имела у подножия Медведь-горы («Аю-Даг») имение «Партенит» (Декорейская волость, Ялтинский уезд; п/о Алупка), принадлежавшее ее мужу, коллежскому асессору – Владимиру Константиновичу Келлеру. Семье Келлеров

принадлежала и вилла «Дардемис» с прекрасным видом на море, которую в 1918 г. снимала семья генерала Врангеля [10]. С отъездом Келлеров из России имение перешло во владение матери Екатерине Ивановне Метальниковой.

Наконец, жена Метальникова – Ольга Владимировна (1876–1952) – была дочерью известного ялтинского врача – Владимира Николаевича Дмитриева (1839–1904), который имел большое поместье в районе Ялты. Перед эмиграцией она пожертвовала Таврическому университету большие земельные участки близ Ялты, на Исаре [11].

В 1895 г. Метальников окончил естественнонаучное отделение физико-математического факультета Санкт-Петербургского университета и был оставлен на два года для подготовки к профессорскому званию. Первые свои научные работы он выполнил под руководством академика А.О. Ковалевского (1840–1901) [12] в Петербурге и И.И. Мечникова в Париже. Когда в 1894 г. Ковалевский организовал в Петербурге Особую зоологическую лабораторию Императорской Академии наук (ОЗЛ ИАН), он пригласил Метальникова на должность лаборанта. Метальников был членом Совета Биологической лаборатории П.Ф. Лесгафта (1900–1917) и ее директором (1910–1917), а также профессором Высших женских (Бестужевских) курсов (1911), главным секретарем «Биологического общества» (1912), одним из редакторов журнала «Природа». После того, как осенью 1917 г. Метальников покинул Петроград и уехал в Крым, Биологическую лабораторию П.Ф. Лесгафта по его рекомендации возглавил Н.А. Морозов (1918).

Сергей Иванович и Ольга Владимировна венчались в январе 1896 г. в Ялте [13]. В их семье было трое детей: Анна (1898–1964), Екатерина (1900–?) и Сергей (1906–1981).

В переписке Метальникова с Морозовым, хранящейся в Архиве РАН, встречаются подробные детали описания жизни в Крыму накануне и в период гражданской войны. 31 июля 1917 г. Метальников писал Морозову: *«Никогда еще не было так скверно и так безнадежно, как теперь. И не знаешь, когда же кончится это безумное пребывание на «краю гибели» и когда уже мы свалимся в эту пропасть. Вот уже три месяца, как мы балансируем по краю*» [14].

Впервые Метальников упоминает о создании университета в Крыму в ноябре 1917 г.

«*Милый и дорогой Николай Александрович, благополучно добрался я до Артека. Здесь полная тишина и спокойствие. Отдыхаю душой от большевистского угара.* ***По-видимому, нам удастся все-таки начать лекции с января в Ливадии, и я уже предложил Вас в качестве лектора.*** *В ближайшее время все это выяснится. Приезжайте к нам вместе с Ксенией Алек<сеевной>. Как-нибудь прокормимся*» [15]. 13 декабря 1917 г. он писал: *«… я предполагаю остаться на юге на год, а может быть, даже надолго. Если в России будет продолжаться такая мерзость, то я эмигрирую куда-ниб <удь> в Америку, в Парагвай. Лишь бы не видеть этой глупости и подлости. Я предпочел бы быть чистильщиком сапог в Америке, чем директором Лаборатории в такой гнусной стране, как Россия. Хотя здесь в Крыму полное спокойствие и благородство – реки воздуха? (непонятно. – Т.У.) – но под влиянием известий из Петербурга прихожу в полное отчаяние. Чем же все этот кончится? Состав Учредительного Собрания также мало дает надежд на благополучное решение всех стоящих перед страной огромных задач. Напишите мне, дорогой Николай Алекс<андрович>, как Вы смотрите на все эти события и есть ли у Вас хоть капелька оптимизма? ….Здесь в Артеке я чувствую*

себя ужасно одиноко, и мне так не достает Вашего общества. Крепко целую Вас и Ксению Алекс<еевну>» [16].

1 января 1918 г. С.И. Метальников пишет: «*Думал я было приехать на праздники в Петербург, но теперь проехать страшно трудно, да и рискованно*» [17].

1. Участие С.И. Метальникова в организации Таврического университета (1917–1919)

15 августа 1916 г. ученый-агроном, известный государственный и общественный деятель Крыма, член Государственного Совета России – Соломон Самойлович (Самуилович) Крым (наст. фамилия Нейман) (1868–1932) поставил вопрос о необходимости учреждения в Крыму высшего учебного заведения на заседании Таврического Губернского земства. Разработанный им законопроект был представлен министру народного просвещения графу П.Н. Игнатьеву, подписан тридцать одним членом Государственного Совета и утвержден (14 января 1917 г.) на 51-й сессии Госсовета. Таврическое Губернское земство ассигновало на расходы по содержанию университета 1 млн. рублей, а уездные земства выделили ему по 500 000 рублей на строительные нужды [11, с. 7–8].

Когда после Февральской революции 1917 г. на Южном берегу Крыма освободились здания Ливадийского дворца, решено было использовать их для размещения аудиторий будущего университета**.** Идею открытия университета в районе Ялты поддержало Ялтинское «Общество содействия устройству высших учебных заведений в Крыму», Ялтинское городское управление и «Коллегия ялтинских профессоров» в составе: директора Никитского ботанического сада, чл.-корр. РАН, ботаника Н.И. Кузнецова (1864–1932), математика Н.М. Крылова (1879–1955), зоолога С.И. Метальникова и историка М.В. Довнар-Запольского (1867–1934).

Особая роль в организации Таврического университета принадлежала Киевскому университету св. Владимира. Когда 17 октября 1917 г. Совет университета одобрил идею создания нового университета на правах Крымского (Симферопольского) филиала, для комплектации преподавателей в Крым были направлены всемирно известные ученые: академики Н.И. Андрусов, В.И. Палладин, В.А. Обручев, П.П. Сушкин, профессора: М.В. Довнар-Запольский, Р.И. Гельвиг, В.Г. Коренчевский, Э.К. Мейер и др. Предполагалось, что четыре основных факультета будущего университета будут распределены по нескольким городам Крыма: ректорат – в Симферополе, историко-филологический и юридический факультеты – в Ялте, 1 и 2 курсы физико-математического и медицинского факультетов – в Феодосии, экономико-коммерческое и техническое отделение – в Керчи, археологическое – в Севастополе и т.д. 10 мая 1918 г. в Киеве состоялось официальное открытие Крымского филиала медицинского факультета Университета св. Владимира. 11 мая 1918 г. в Ялте прошло открытие физико-математического (с естественным и математическим отделениями) и медицинского факультетов.

Однако Крым постоянно лихорадило: на смену Белой армии приходили войска Красной армии. Эти драматические процессы отражены в письмах Метальникова Морозову. Так, 31 января 1918 г. он сообщает: *«…Вы уже знаете из газет, что большевистская волна докатилась и до Ялты, наконец, и разразилась здесь страшной бурей, от которой многие пострадали. Теперь все начинает успокаи-*

ваться. Мы живем в Ливадии и пытаемся устроить университет, но пока дело еще не налаживается, хотя поступающих очень много» [17].

Спустя месяц (24 февраля 1918 г.) Метальников вновь возвращается к теме нового университета: *«Как я писал Вам, мы живем в Ливадии, где пытаемся устроить Университет. Все уже собственно готово к открытию. Есть профессорский персонал и помещение. Есть много поступивших (более 400 чел.). Но открывать не решаемся, так как нет свободного проезда….Тяжело, ужасно тяжело теперь жить. И, мне кажется, нигде так не тяжело, как в Ялте. Ялта оказалась в руках банды красногвардейцев и матросов. На Ялту наложена контрибуция в 20 млн. рублей. И теперь красногвардейцы и матросы заняты тем, что всячески стараются выколотить этот долг из так называемых буржуев. Никого из города не выпускают и производят повальные обыски. При этом забирают все, не только деньги, золото и серебро, но даже белье и домашнюю утварь. Многих богатых людей засадили в тюрьмы и под угрозой расстрела требуют денег. Все дома и имения уже национализированы, т.к. владельцы устранены и даже изгнаны, и все передано рабочим. За владельцами только сохранили право платить по счетам за произведенные работы. Из банков выдают только 100 руб. на две недели.* ***Артек точно также отобрали и передали его рабочим.*** *Настроение у всех ужасное. Чувствуешь себя как в стане разбойников, котор<ые> могут сделать с Вами что угодно и нет силы, которая могла бы защитить Вас. Газеты закрыты, по телефону нельзя говорить, и мы живем как на необычном острове, не зная, что делается кругом. Ждем какого-то чуда, которое могло бы спасти Россию и всех нас. …. Все же у меня теплится в душе какая-то надежда на лучшие времена. Я очень мечтаю об эмиграции в Америку. Написал даже письмо президенту Вильсону с просьбой помочь русской интеллигенции эмигрировать в Америку. Не согласитесь ли Вы подписать это письмо? Пишите мне дорогой, милый Николай Александрович, почаще. Очень прошу Вас. Письма друзей это единственная радость»* [19].

28 июля 1918 г. прошли выборы и.о. ректора Таврического университета; им был выбран декан медицинского факультета профессор Гельвиг Роман Иванович (1873–1920) – доктор медицины, бывший прозектор по кафедре нормальной анатомии Киевского женского медицинского института и преподаватель анатомии, физиологии и гистологии в Киевском Фребелевском институте. 14 октября 1918 г. в Симферополе; в помещении Театра Таврического дворянства состоялось торжественное открытие университета.

Накануне торжеств в письме Морозову от 4-го сентября 1918 г. Метальников писал: «*Милый и дорогой Николай Александрович. Вы уже знаете, вероятно, что мы все уже устроили здесь Университет, но, к сожалению, его придется переносить в Симферополь, где нам дают и обширные помещения и земли, и деньги. Ливадию же, на которую мы так рассчитывали, у нас отобрали полиция и местная краевая власть. Теперь Университет уже встал на прочные ноги. У него есть свои средства и очень большое количество студентов. С осени открываются все факультеты. Но я все-таки предполагаю перебраться в Харьков, где меня избрали в Университет. Дело в том, что в Крыму невозможно сейчас организовать постоянную научную лабораторию, и я был бы лишен возможности работать, по крайней мере, еще в течение одного–двух лет. Но и бросить здешний университет сразу я теперь не могу, а потому я решил остаться здесь еще месяца 2–3, а может быть и весь осенний семестр. Живем мы сейчас в Артеке, но я нахожусь*

большую часть времени в разъездах, то я в Ялте, то в Симферополе по делам Университета» [20].

Через восемь месяцев власть в Крыму перешла в руки Красной армии: 4 апреля 1919 г. ее войска овладели Перекопом, а 11 апреля вошли в Симферополь. 15 апреля 1919 г. Крымское краевое правительство было вынуждено покинуть Крым вместе с семьями на небольшом греческом судне «Надежда» в город Пирей (Греция). Кроме председателя Крымского правительства С.С. Крыма на судне были: министр финансов А.П. Барт, министр труда и краевой контролер П.С. Бобровский, министр внешних сношений М.М. Винавер, министр юстиции В.Д. Набоков [21], а также – А.А. Стевен – министр продовольствия, торговли и промышленности (исполнявший также обязанности министра путей сообщения, почт, телеграфов и общественных работ); он же – с 1914 г. учредитель Таврической ученой архивной комиссии, основатель Симферопольского отделения Русского общества садоводства и Библиотеки «Таврика» и др.), С.А. Никонов и др. Большинство уехавших, в том числе С.С. Крым, оставили Россию навсегда, другие же – не надолго: П.С. Бобровский (1880–1947), А.П. Барт (1868–1920) и А.А. Стевен (1879–1920) смогли возвратиться в Крым через полгода, при генерале А.И. Деникине.

Пока нет данных относительно точной даты отъезда Метальникова из Крыма во Францию. Похоже, что весной 1919 г. он пришел к решению срочно покинуть Россию. Идея эмиграции была подкреплена официальным приглашением Эмиля Ру – директора Института Пастера в Париже – возглавить лабораторию по изучению иммунитета Пастеровского института в г. Гарше (под Парижем). По-видимому, Метальников выехал из Крыма один, а жена с детьми приехали во Францию позже, поскольку в «Воспоминаниях» Б.В. Дмитриева можно найти такую фразу: «*С<ергей>И<ванович> давно был в Париже. Оле с детьми удалось тоже из Крыма морем добраться до Франции*» [22].

12 июля 1919 г. вопрос об учреждении и финансировании Таврического университета был рассмотрен на заседании Особого Совещания при Главнокомандующем Вооруженными Силами на Юге России ген. А.И. Деникине. Резолюция утверждена Деникиным 8 августа 1919 г.; на содержание Таврического университета им было выделено двести тысяч рублей [23, с. 508–511]. 30 августа 1919 г. Крымское краевое правительство утвердило «Положение о Таврическом университете».

1 октября 1919 г. университет отметил первую годовщину в Театре Таврического дворянства. Со вступительной речью выступил ректор Р.И. Гельвиг. Генерал А.И. Деникин был избран почетным членом университета. Из Франции было получено телеграфное приветствие от бывшего председателя краевого правительства С.С. Крыма. В 6 часов вечера состоялось шествие профессоров и студентов по городу [4, с. 9].

С 10 (23) ноября 1919 г. на юридическом факультете начал чтение лекций известный философ, профессор С.Н. Булгаков (1871–1944). «Крымский вестник» писал: «*На территории Крыма скопилось много ученых-беженцев. Среди них немало людей с крупными европейскими именами. С 1 мая все они лишены содержания, и некоторые из них уже принуждены продавать бублики, спички и т.п. Чтобы спасти их всех от голода, ректор Таврического университета [Р.И. Гельвиг] поднял вопрос о причислении всех к Таврическому университету. На днях этот вопрос получает благоприятное разрешение*» [4, с. 9–10].

2. Деятельность В.И. Вернадского на посту ректора Таврического университета

Владимир Иванович Вернадский (1863–1945) приступил к работе в Таврическом университете в конце апреля 1920 г. как сверхштатный ординарный профессор по кафедре геологии. Здесь он продолжал работать над своим главным трудом «О живом веществе» и успел создать при университете геохимическую лабораторию для изучения проблемы «Роль живых организмов в минералогенезисе» (открыта в апреле 1920 г.). Несмотря на крайне тяжелые условия жизни, он принял участие в подготовке и редактировании «Энциклопедии Крыма», посвященной описанию природных богатств полуострова. [4, с. 10]. Нельзя сказать, что Вернадский серьезно не думал о необходимости (хотя бы на время гражданской войны) уехать из России. «*И не только думал. Еще в начале 1920 г. он написал в Британскую ассоциацию наук и Королевское общество письмо с просьбой предоставить ему возможность работать по геохимии и минералогии. В начале июля было получено письмо от секретаря Британской ассоциации наук о том, что та "предприняла определенные действия в отношении властей", чтобы его вызвать. В результате осенью, когда Владимир Иванович уже был избран ректором Таврического университета, прибыл пароход Красного Креста, который должен был вывезти его из Крыма. Когда в университете узнали, что он собирается уехать, депутации «профессоров, потом приват-доцентов, студентов и даже сторожей устремились к нему с просьбой не покидать их в такое трудное время». Вместе с дочерью Владимир Иванович отправился в Севастополь и извинился перед капитаном ждавшего его корабля*», – писал историк Н.Н. Болховитинов [24, с. 13].

19 сентября (2 октября) 1920 г., в самом расцвете сил, в возрасте 40 лет, от тяжелой формы сыпного тифа скончался проф. Р.И. Гельвиг. В день его похорон 6 октября в Симферополе были приспущены флаги и отменены все увеселительные мероприятия, а решением Городской Думы одна из площадей города названа именем Р.И. Гельвига [3, с. 34]. Спустя неделю, 10 октября 1920 г., на должность ректора Таврического университета избрали В.И. Вернадского. За него проголосовал 31 член Совета, против – 9 [3, с. 35]. Вернадский взялся за управление Таврическим университетом с большим энтузиазмом и воодушевлением. Он неоднократно встречался с Главнокомандующим Вооруженными Силами на Юге России Русской Армией, ген. П.Н. Врангелем, сменившим 4 апреля 1920 г. (по н.ст.) на этом посту ген. А.И. Деникина. В интервью с корреспондентом газеты «Юг России» он отмечал: «*В настоящее время это единственный свободный русский университет, в котором полностью сохранена автономия и именно ему надлежит заботиться о возрождении научной работы и воссоздании высшей школы*» [4, с. 109–110]. И далее: «*Положение ученых и преподавателей сейчас очень тяжело; многие живут в ужасных материальных условиях и потому, конечно, не в состоянии правильно работать<...> Университет встал на путь самодеятельности и организовал сам ряд продуктивных центров – сельскохозяйственные фермы, разведение птиц, свиней, кроликов, устройство молочной фермы, собственное рыбоводство, прачечную*» [4, с. 110].

В архиве Вернадского сохранилось его ходатайство Врангелю о молодом ученом-физике Н.П. Рашевском (он служил на миноносце «Жаркий») и о подпоручике батареи Дроздовской артиллерийской бригады О.Л. Струве. «*Я считаю своим дол-*

гом совести просить Вас войти в положение семьи Струве и вернуть матери единственного оставшегося сына, вместе с тем и здесь, как с Рашевским, мы имеем случай редкой талантливости, требующей бережной охраны» [4, с. 38], – писал Вернадский. В этом же ходатайстве он попросил ген. Врангеля прикомандировать к Таврическому университету молодых ученых, находящихся на военной службе [4, с. 37]. 17 (30) октября 1920 г. газета «Крымский вестник» писала: «*По приказу Главнокомандующего [Врангеля] все студенты-медики 3-го курса, имеющие зачет семи семестров и состоящие в войсковых частях в качестве фельдшеров, освобождены от военной службы для прохождения 4-го курса в Таврическом университете»* [4, с. 11]. К сожалению, приказ вышел за две недели до прихода в Крым красных и уже никак не мог изменить ситуацию.

В конце октября (22–30 октября 1920 г.) Вернадский запланировал провести Съезд ученых Таврии (VII съезд Таврической Научной Ассоциации), приурочив к нему Годичный акт университета. Для участия в нем в Симферополь съехались многие ученые России. Совершенно неожиданно на съезд из Франции приехал и С.И. Метальников [25, с. 230].

Политическая ситуация в Крыму быстро и радикально менялась, теперь уже – необратимо: 28 октября 1920 г. войска Красной Армии форсировали Сиваш, взяли Перекоп (7–11 ноября) и к 17 ноября заняли весь Крым. В связи с очевидным поражением своей армии, ген. Врангель отдал распоряжение об эвакуации 140 тыс. военных и гражданских лиц из Крыма в Константинополь. Правительство Юга России запросило помощь Франции в обеспечении эвакуации белых войск и части гражданского населения. Эвакуация из всех крымских портов шла двое суток. В 2 часа 40 минут 1/14 ноября 1920 г. российский военный корабль «Генерал Корнилов» с ген. Врангелем на борту и французский военный корабль «Вальдек Руссо» с адмиралом Дюменилем покинули Графскую пристань Севастополя, отправившись через Ялту и Феодосию в Константинополь. На французском корабле Крым покинул и Метальников, в последний момент сумевший получить пропуск во французской миссии Севастополя. На «Вальдек Руссо» попала и дочь академика Н.И. Андрусова – Вера Николаевна Андрусова [26]. Сам академик выехал с семьей в Константинополь еще 25 марта 1920 г.

«Вальдек Руссо» шел до Константинополя четверо суток. По воспоминаниям Метальникова: *«В Константинополе положение ужасное: грязь, бараки, у Сан Стефано беженцы спят на земле, воды мало, не выпускают. Он [Метальников] там посещал свою дочь, видел князей Петра и Павла Долгоруких, у которых было 2 лиры денег, промокших. Все их вещи во время погрузки были брошены в море. В Крыму было 20 градусов мороза*» [25, с. 230].

Историк Георгий Владимирович Вернадский (1887–1973) (с сентября 1920 г. – начальник управления по делам печати правительства Врангеля) покинул Крым с семьей за два дня до эвакуации (12 ноября 1920 г. н.ст.), на пароходе «Рион» . Вскоре из Крыма уехали астроном О. Струве и зав. кафедрой физической географии Таврического университета, профессор В.К. Агафонов (1863–1955).

3. Закрытие Таврического университета и его реорганизация

Спустя два часа после завершения эвакуации войска Южного фронта Красной армии под командованием Михаила Фрунзе окончательно овладели г. Симферополем. «*Вместе с Красной армией прибыли и политические органы большевиков, и советское правительство. Вскоре был создан Крымский партийный комитет во*

главе с Бела Куном и секретарем Розалией Самойловной Землячкой. Под их руководством начались жестокие репрессии: тысячи противников большевиков, которым не удалось покинуть Крым, были арестованы и казнены» [9, с. 346]. Борьбу с «контрреволюционным подпольем» осуществляли особые отделы 6-й и 4-й армий Черного и Азовского морей. Они же приступили к арестам профессоров и к реорганизации Таврического университета. 16 ноября 1920 г. был арестован профессор-медик М.М. Дитерихс, по поводу которого В.И. Вернадский сразу же направил ходатайство товарищу председателю Ревкомитета Крыма о его освобождении [4, с. 40–41]. 23 декабря 1920 г. на заседании областного комитета РКП(б) было принято постановление о ликвидации Таврического университета. Предполагалось, что после роспуска университета, за исключением медицинского факультета, будет проведен новый набор студентов. 12 января 1921 г. Вернадский официально отказался от должности ректора, но в письменном виде изложил свой протест, озаглавив его «Записка о необходимости сохранения Таврического университета» [4, с. 11]. В общей сложности, на посту ректора Таврического университета В.И. Вернадский пробыл менее 3-х месяцев.

14 января 1921 г. ректором Таврического университета был назначен его проректор, бывший проф. Петербургского Политехнического университета (с 1908 г.) А.А. Байков, который еще с дореволюционных лет лично был знаком с М.В. Фрунзе; он же принял решение о переименовании Таврического университета в Крымский университет им. М.В. Фрунзе. 15 января 1921 г. Военно-революционный комитет утвердил это решение. Несмотря на крупные научные заслуги Вернадского, продолжение его деятельности в Крыму признали политически недопустимым. *«Ехать под конвоем к счастью не пришлось,* – писал историк Н.Н. Болховитинов, *– поскольку пришел «охранный лист» от народного комиссара здравоохранения Н.А. Семашко (оказавшегося учеником Вернадского по Московскому университету) предоставить академикам Вернадскому и Палладину, некоторым другим лицам (в том числе, сыну Ольденбурга) отдельный вагон для следования в Москву*» [24, с. 13]. Из Симферополя Вернадский выехал 23 февраля 1921 г. В Петрограде его подвергли аресту, однако вскоре освободили [27] и он вернулся к прежним обязанностям председателя Комиссии по изучению естественных производительных сил России при Министерстве народного просвещения (КЕПС) и директора Геологического и минералогического музея.

В 1920–1921 гг. в Крыму были расстреляны тысячи офицеров врангелевской армии, чиновники антибольшевистских правительств, дворяне, священнослужители, издатели, редакторы газет и журналов (А.Я. Ходжи, Н.П. Чоглаков и др.), профессора Таврического университета: Ф.Н. Андриевский (Андреевский), А.П. Барт и А.А. Стевен и др. [5].

27 декабря 1922 г. 51-летний священник Ялтинского Александра-Невского собора, русский мыслитель и гражданин С.Н. Булгаков вместе с семьей (женой Еленой Ивановной, 54 лет, дочерью Марией, 24 лет, и сыном Сергеем, 11 лет), был административно выслан из пределов РСФСР на уходившем в Константинополь пароходе «Жан», без права возвращения [5, с. 15–27].

Литература и примечания

1. В настоящее время это – Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского (Украина, Автономная Республика Крым, Симферополь, пр. акад. Вернадского, дом 4).

2. Цит. по: *Лавров В.В.* Г.В. Вернадский и его воспоминания о Крыме // Крымский Архив. Симферополь, 1994. № 1. С. 33.

3. История Таврического университета / Под общей ред. *Н.В. Багрова*. Киев: Лыбидь, 2003. С. 44.

4. *Филимонов С.Б.* Интеллигенция в Крыму (1917–1920): Поиски и находки источниковеда. Симферополь: ЧерноморПресс, 2006.

5. *Филимонов С.Б.* Тайны судебно-следственных дел. Документальные очерки о жертвах политических репрессий в Крыму в 1920–1940-е гг. / К 80-летию окончания гражданской войны в Крыму. Симферополь: Таврия Плюс, 2000.

6. Автор выражает огромную благодарность Надежде Владимировне Дмитриевой, Александру Петровичу Метальникову и Алексею Олферьеву (Москва) за возможность использования в статье ценных материалов из их семейных архивов.

7. *Олферьев Н.П.* К биографии профессора Сергея Ивановича Метальникова, б. директора Пастеровского Физиологического Института в Париже (рукопись) // Из личного архива семьи Олферьевых, Москва.

8. *Лосский Н.О.* Воспоминания. Жизнь и философский путь. Мюнхен: Fink Verlag, 1968. С. 73.

9. *Колчинский Э.И.* Морозов Николай Александрович // Биология в Санкт-Петербурге, 1703–2008. Энциклопедический словарь / Отв. ред. *Э.И. Колчинский*. СПб.: Нестор-История, 2011. С. 317.

10. *Кронер Э.* Белая армия, Черный барон: Жизнь генерала Петра Врангеля / Пер. с англ. Т.П. Тетеревелевой. М: РОССПЭН, 2011. С. 236.

11. *Маркевич А.И.* Краткий исторический очерк возникновения Таврического университета // Отт. «Известий Таврического университета». 1919. № 1. Симферополь: Первая Советская типография, 1919. С. 18.

12. *Метальников С.И.* Памяти А.О. Ковалевского // Природа. 1901. № 7–8.

13. *Фокин С.И., Телепова М.Н., Шавarда П.А.* Профессор С.И. Метальников и Парижский архив // ВИЕТ. 2004. № 3. С. 110–123.

14. Метальников С.И. – Н.А. Морозову, 31 июля 1917 г. // АРАН. Ф. 543. Оп. 4. Д. 1177. Автограф. Л. 41–43 об.

15. Метальников С.И. – Н.А. Морозову, 21 ноября, б/г (ориент. 1917) //Там же. Л. 45.

16. Метальников С.И. – Н.А. Морозову, от 13 декабря 1917 г. // Там же. Л. 46–47 об.

17. Метальников С.И. – Н.А. Морозову, 1 января 1918 г. // Там же. Л. 48.

18. Метальников С.И. – Н.А. Морозову, 31 января 1918 г. // Там же. Л. 49.

19. Метальников С.И. – Н.А. Морозову, 24 февраля 1918 // Там же. Л. 50–51.

20. Метальников С.И. – Н.А. Морозову, 4 сентября 1918 // Там же. Л. 52–53.

21. Вместе с министром уехала его семья, в том числе, и его 20-летний сын Владимир Набоков – будущий Нобелевский лауреат.

22. *Дмитриев Б.В.* Воспоминания (рукопись) // Из семейного архива Н.В. Дмитриевой, Москва. *Авториз. маш. Л. 6.*

23. Журналы заседаний Особого Совещания при Главнокомандующем Вооруженными Силами на Юге России А.И. Деникине. Сент. 1918 – дек. 1919 / Под ред. *С.В. Мироненко*. М.: РОССПЭН, 2008. С. 8, 508–511.

24. *Болховитинов Н.Н.* Жизнь и деятельность Г.В. Вернадского (1887–1973) и его архив. Sapporo: Slavic Research Center Hokkaido University, 2002. С. 13 (Отт. статьи из Slavic Research Center Occasional Papers. № 82).

25. *Петр Евграфович Ковалевский*. Дневники. 1918–1922. СПб.: Европейский дом, 2001. Т. 1. С. 230.

26. *Бобровская Л., Бобровский П.* На чужой стороне. М.: ООО «Дека-ВС», 2007. С. 190.

27. Подробнее см.: Репрессированные геологи. М.; СПб.: ВСЕГЕИ, 1995. С. 38.

Комплексная экспедиция по изучению исторических водных путей: к 10-летию создания

В.А. Широкова, В.М. Чеснов, В.А. Снытко, Н.А. Озерова, А.В. Собисевич

С 2003 г. члены Комплексной экспедиции по изучению исторических водных путей (КЭИВП) проводят свои исследования на территории Европейской части России. В экспедициях участвуют специалисты по истории науки и техники, гидрологии, гидрохимии и ландшафтоведению.

Основу экспедиции составляют сотрудники Института истории науки и техники им. С.И. Вавилова РАН, которые проводят свои исследования в тесном сотрудничества с ведущими специалистами из других научно-исследовательских организаций (географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Институт криосферы Земли СО РАН). Техническое обеспечение экспедиции осуществляется туристическим агентством «Лаче».

Основными направлениями исследований экспедиции являются проведение историко-научного и гидролого-гидрохимического исследования водных путей и прилегающих территорий; выявление изменений в природной среде в результате постройки гидротехнических сооружений и их ландшафтной обусловленности; изучение влияния старинных и новейших каналов и водных объектов на природную среду и прилегающие к этим сооружениям территории; выявление, научное описание и изучение гидротехнических памятников: каналов, шлюзов, плотин, дамб, мельниц, мостов и т.д.

С 2003 по 2013 г. в течение интенсивных исследований участниками комплексной экспедиции удалось исследовать ряд водных путей:

- Мариинская и Северо-Двинская водные системы, Ладожский и Онежский каналы (экспедиция «Российские водные коммуникации XVIII–XX вв.», июнь 2003 г.);
- Озерно-канальная система Большого Соловецкого острова (экспедиция «Памятники истории и техники Соловецкого архипелага», июнь 2005 г.);
- Заволочный Белозерско-Онежский водный путь (экспедиция «Естественные и искусственные водные пути Севера России XVII–XIX вв.», июнь 2006 г.);
- Северо-Двинская шлюзованная система и Северо-Двинский водный путь на участке Вологда–Сухона (экспедиции «Северо-Двинский водный путь и его роль в изменении экологической обстановки в регионе», июнь 2007 г.; август 2008 г.);

- Вышневолоцкая водная система (экспедиция «Гидролого-экологическая обстановка и ландшафтные изменения в районе Вышневолоцкой водной системы», июнь 2009 г.);
- Тихвинская водная система (экспедиция «Гидролого-экологическая обстановка и ландшафтные изменения в районе Вышневолоцкой водной системы», Лодейное поле, август 2010 г.; Тихвин–Рыбинск, август 2011 г.);
- Гидролого-экологическая обстановка и ландшафтные изменения в районе Волжско-Днепровского участка Великого торгового пути «Из варяг в греки» (август 2012 г.).

Результатами научных изысканий исследовательского коллектива стало издание двух монографий: «Исторические водные пути Севера России (XVII–XX вв.) и их роль в изменении экологической обстановки. Экспедиционные исследования: Состояние, итоги, перспективы» (2009) [1], «Вышневолоцкая водная система: Ретроспектива и современность» (2011) [2]. Кроме того, было издано более 300 научных публикаций.

В 2012 г. были начаты исследования великого торгового пути «Из варяг в греки», который стал складываться почти одновременно с расселением славян в Восточной Европе во второй половине VIII в. Торговый путь состоял из двух основных направлений – пути «Из варяг в греки» и «Великого волжского пути», связавших север Европы с югом и с востоком. Волжский, или волго-балтийский торговый путь – самый ранний из трех великих речных путей, соединявших Скандинавию с Халифатом в раннем средневековье. Он сложился ранее днепровского и двинского путей, но и свое международное значение стал утрачивать раньше остальных – еще до начала крестовых походов (начиная с X в.).

Торговый путь «Из варяг в греки» сыграл важнейшую роль в формировании древнерусского государства. Прежде всего, он обеспечил связь между различными племенами: тиверцами, уличами, полянами, северянами, древлянами, дреговичами, радимичами, кривичами и ильменчанами. По торговому пути до середины XIII в. осуществлялись связи Киева с Византией, начиная с XIII в. по нему шла основная торговля с Ганзой. На этом пути возникли древнейшие русские города: Ладога, Новгород Великий, Старая Русса, Великие Луки, Полоцк, Витебск, Смоленск, Орша, Любеч, Вышгород, Киев, Канев и др. Не случайно Черное море в восточных и русских источниках того времени называли Русским морем.

Торговый путь «Из варяг в греки» проходил от Балтийского моря по реке Нева («устье озера великого Нево»), Ладожскому озеру (Нево), по реке Волхов, впадающей в Ладожское озеро и вытекающей из Ильменя, озеру Ильмень, по реке Ловать, впадающей в Ильмень с юга. Верховья Ловати (и ее равноценного притока Куньи) системой коротких волоков связаны с Усвятскими озерами; река Усвяча соединяет озера с Западной Двиной (Даугавой) выше Витебска и Полоцка, а напротив Усвячи в Двину впадает река Каспля. Верховья Каспли двумя волоками связаны с мелкими притоками Днепра, впадающими в него в районе Гнездова в 12 км ниже Смоленска. От Смоленска начинается непрерывный речной путь по Днепру, мимо Киева к Черному морю.

Путь «Из варяг в греки» имел огромное политическое и экономическое значение для древнерусского государства. Вдоль него возникали крупные и мелкие города – опорные пункты. Скандинавы, отправляясь из Ладоги по Волхову вглубь страны, встречали на своем пути целую цепочку укрепленных поселений, назы-

ваемых славянами «городами». Отсюда и стали называть страну Gardariki, т.е. «страной гардов» – «городов». Основным средством передвижения были большие (на 40–60 чел.) долбленые ладьи-однодеревки, сделанные из целого ствола огромного дерева с нашитыми на борта рядами досок.

В 2009 г. экспедиция изучила Балтийский скат пути «Из варяг в греки», пройдя по реке Мста до озера Ильмень, а затем по реке Волхов и Неве до Балтийского моря.

Ключевым участком Пути является междуречье Западной Двины и Днепра, переход из Балтийского в Черноморский речной бассейн, где сходятся верховья Двины, Днепра и Ловати. Вместе с Волховом они составляли основные речные магистрали пути «Из варяг в греки». Там, где Днепр ближе всего подходит к Двине, в нее впадает речка Каспля, а напротив нее устье реки Усвячи, соприкасающейся с верховьями Ловати.

В 2012 г. экспедиция работала на Волжско-Днепровском скате Великого торгового пути «Из варяг в греки» на участках рек Западная Двина от Велижа до Витебска и Днепр от Смоленска до Могилева. Водный (на рафтах) и сухопутный (автотранспортом повышенной проходимости) путь длиной более 650 км пролегал от Смоленска до города Велижа, далее по реке Западная Двина (120 км) до Витебска, потом – переезд в Полоцк, наконец, возвращение в Смоленск и по Днепру (250 км) до Могилева.

Из Велижа начался первый водный маршрут экспедиции – по реке Западной Двине до Витебска. Сплав осуществлялся на двух рафтах. На одном разместилась гидролого-метеорологическая лаборатория, с помощью которой проводились гидрологические (глубина, ширина, скорость течения реки), гидрохимические (температура воды, *pH*, электропроводность, содержание растворенного в воде кислорода), метеорологические (температура воздуха, давление, влажность, облачность, скорость ветра) измерения и наблюдения. Участники экспедиции, размещавшиеся на втором рафте, занимались ландшафтным описанием местности долины Западной Двины.

Второй водный маршрут (по Днепру) начался утром 6 августа. Экспедиция вышла из Смоленска. Этот город образовался на пересечении важных торговых путей – «Из варяг в греки» (из Балтийского в Средиземное море) и на пути из Европы в Поволжье и Азию. Существовал смоленский волок – между реками Каспля (левый приток Западной Двины, бассейн Балтийского моря) и Днепром (бассейн Черного моря) на пути «Из варяг в греки» в районе Гнездово, что в 14 км к западу от Смоленска. Пройдя несколько часов по Днепру, экспедиция достигла археологического памятника «Гнездово».

В X столетии Гнездово стало большим многолюдным не только торговым, но и ремесленным городом на пути «Из варяг в греки». Древнее поселение находилось в землях кривичей. Процветание было связано с торговлей в южном направлении, по Днепру, с Костантинополем, и в северном — по Двине и Ловати с Балтийским морем. Археологический комплекс в Гнездове состоит из трех тысяч древнерусских курганов, двух городищ (укрепленных поселений) и нескольких селищ.

Места расположения городища и могильных курганов были подробно описаны ландшафтной группой как место классической древней пристани и важного перевалочного пункта для древней торговли.

Ниже по течению Днепра, уже в Белоруссии, была сделана остановка у древнего укрепления в городе Копысь, выше которого на левом берегу реки находилось

несколько крупных курганов. В самом городе на берегу реки располагалось старинное крепостное земляное укрепление, превращенное в наши дни в парк.

В Орше, еще одном древнем торговом центре на пути «Из варяг в греки», была осмотрена водяная мельница с арочным мостом 1902 г. постройки. Она стала еще одним примером музеефикации неработающих гидротехнических объектов, встреченным экспедицией: облик мельницы и ее механизмы воспроизведены с исторической достоверностью. Конечный пункт днепровского маршрута – Могилев.

Помимо Днепра и Западной Двины, как часть исторического водного пути IX–XI вв. «Из варяг в греки» были исследованы реки Торопа, Ловать и Кунья.

Во время проведения полевых работ были выполнены гидрологические и метеорологические измерения в двухстах пунктах наблюдения. На всем протяжении пути проводились описания встреченных ландшафтов. В результате работы обеих команд экспедиции была проведена оценка экологического состояния Западной Двины (участок Велиж–Витебск) и Днепра (участок Смоленск–Могилев).

Во время сплава по Западной Двине измерения проводились через каждые 5 км. Ниже музея-усадьбы «Здравнёво» был замечен шахтный сброс большого объема вод (порядка 10 $м^3/с$) в Западную Двину, характеризующихся высокой минерализацией и запахом сероводорода. Выяснить происхождение этих вод удалось только в Витебске. На одной из карт, помещенных в экспозиции областного краеведческого музея, место сброса воды в реку было показано как сток грунтовых вод из доломитового карьера «Гралево». Карьер находится в поселке Руба и образован в результате выработки доломитовой породы. Он постоянно заполняется грунтовыми водами, которые непрерывно выкачиваются в Западную Двину мощными насосами. Несмотря на отличные от средних гидрохимические свойства стоков, они не представляют опасности для экологического состояния реки. Кроме минеральных солей, они не содержат в себе никаких веществ-загрязнителей, и к тому же ниже по течению полностью разбавляются водами реки.

В районе проектируемой плотины Витебской ГЭС, расположенном на Западной Двине в 8 км выше г. Витебска, участники экспедиции осмотрели берег реки и участок леса с отметками на деревьях, показывающими высоту проектируемого уровня воды. Строительство плотины на реке, характеризующейся значительными половодьями, обеспокоило членов экспедиции: было высказано опасение по поводу изменения гидрологического режима реки и высокой вероятности негативных экологических последствий, – прежде всего, опасности попадания в реку загрязняющих веществ. Значительный подъем уровня воды приведет к подтоплению и размыву берега, на котором стоит музейный комплекс «Здравнёво». Пострадают и другие населенные пункты по берегам реки. В числе их, возможно, находится и русский город Велиж.

Качество воды реки Западная Двина на участке от Велижа до Витебска было следующим: минерализация составила 130–170 мг/л, *pH* – 7,4–7,7. По уровню загрязненности вода реки Западная Двина выше г. Велижа относится к чистым (II класс), ниже города — к умеренно загрязненным (III класс).

По сравнению с Западной Двиной Днепр показался более грязной рекой. Уже ниже Смоленска был обнаружен сброс плохо очищенных канализационных стоков. Такие же сбросы, как правило, были после каждого крупного города, поэтому приходилось заботиться о запасах чистой питьевой воды. Именно по этой причине ниже Смоленска измерения гидролого-гидрохимических показателей производились через каждые три километра. Исходя из наблюдений, можно констатировать, что Днепр на участке Смоленск–Орша–Могилев имеет минерализацию 360 мг/л,

pH – 7,8–8,4. Речная вода в Смоленске и ниже города относится к умеренно загрязненным (III класс), у Могилева – к чистым (II класс).

Совокупность гидролого-гидрохимических данных позволяет судить о пространственно-временной изменчивости качества воды рек Западная Двина и Днепр. Как один из результатов исследования, по материалам полевых исследований составлены карты-схемы пространственно-временного распределения гидролого-гидрохимических величин (*pH*, минерализация, температура воды, содержание кислорода). С их помощью и с привлечением литературных, архивных материалов можно выявить ретроспективные изменения природной ситуации на водном пути «Из варяг в греки».

С помощью ГИС-технологий проведен анализ картографических материалов, дающий возможность воспроизвести историческую канву событий для дальнейших историко-научных изысканий. Выявлен континуитет культурно-исторического процесса на осваиваемых человеком территориях исторических водных путей. Аналитическое рассмотрение повлиявших на выбор и развитие соответствующего водного пути политических, социокультурных и экономических факторов позволяет определить изучаемые гидротехнические и культурные памятники не как одиночные объекты, а как элементы единого историко-природного комплекса.

10 лет работы экспедиции показывают, что проведенные исследования имеют научную ценность как методологическая основа формирования нового историко-научного направления. В трудах, составленных по итогам экспедиций, отразились результаты научных изысканий, которые представляют большой интерес с точки зрения новизны содержащихся в них сведений. В наших работах многих ученых-коллег привлекают уникальные материалы, сочетающие современные картографические, гидролого-гидрохимические, метеорологические данные и ландшафтные описания со сведениями, почерпнутыми из старинных и позабытых источников. Все это в целом позволяет глубже заглянуть в историю своей страны и проследить жизнь водных систем от времени их зарождения (проектирования), становления и расцвета до гибели и современных руин на их месте и, наряду с этим, — развитие научной и технической мысли на данном примере. В этом, вероятно, и заключается основная задача историка науки.

Не менее важны и прикладные аспекты исследований Экспедиции. Данные уже созданных и ныне создаваемой геоинформационной системы уже сегодня используются для рациональной организации территории, оценки и реализации ее туристическо-рекреационного потенциала. Практическую значимость экспедиционных работ подтвердили итоги межрегиональной научной конференции, проведенной при участии ИИЕТ РАН в Тихвине в октябре 2011 г. [3; 4]. Толчком для ее проведения стала КЭИВП. Конференция резюмировала двухлетние полевые исследования Тихвинского водного пути. В свою очередь, мероприятие, привлекшее внимание региональных властей, историков и краеведов, послужило стимулом для невероятного развития событий: уже в 2012 г. в Тихвине начались строительные работы по восстановлению Тихвинского гидроузла (шлюза и плотины), которым предшествовало углубление дна, набойка свай и укрепление берегов. Вместо утраченного в 2005 г. деревянного шлюза, от которого после очередного весеннего половодья остались лишь останки гнилого дерева, к декабрю 2013 г. планируется возведение железобетонных конструкций. Снаружи они будут иметь бревенчатую отделку для придания сооружению исторического облика. Будет построен однокамерный шлюз и пешеходный мост через Тихвинку, столь необходимый для местных жителей. Поскольку

пока планируется восстановление лишь одного гидроузла со шлюзом, о судоходстве речи быть не может, зато новый Тихвинский гидроузел уменьшит ущерб от весеннего половодья. Воссозданный шлюз предполагается сделать частью туристического маршрута [5; 6]. Так, во многом благодаря КЭИВП, был сделан шаг на пути к восстановлению одного из старейших и ныне практически полностью заброшенных водных путей – Тихвинской водной системы. Мы считаем, что это одно из важнейших практических достижений в нашей работе, которое само по себе больше похоже на чудо. И кто знает, быть может, дождемся и того, что со временем этот водный путь будет вновь открыт для судоходства, хотя бы на небольшом отрезке…

В планах работы Комплексной экспедиции по изучению исторических водных путей на ближайшее время — дальнейшее исследование рек, входивших в систему водного пути «Из варяг в греки» – Ловати, Березинской системы, а также издание очередной монографии по результатам историко-научных и полевых изысканий.

Доклад подготовлен при финансовой поддержке РФФИ (проекты № 12-05-00316, № 12-05-31282 мол.а, № 13-05-10021) и РГНФ (проект № 11-03-00340).

Источники

1. *Низовцев В.А., Постников А.В., Снытко В.А., Фролова Н.Л., Чеснов В.М., Широков Р.С., Широкова В.А*. Исторические водные пути Севера России (XVII–XX вв.) и их роль в изменении экологической обстановки. Экспедиционные исследования: Состояние, итоги, перспективы. М.: Типография «Парадиз», 2009. 298 с.

2. *Широкова В.А., Снытко В.А., Чеснов В.М., Фролова Н.Л., Низовцев В.А., Дмитрук Н.Г., Широков Р.С*. Вышневолоцкая водная система: Ретроспектива и современность. Гидролого-экологическая обстановка и ландшафтные изменения в районе водного пути. Экспедиционные исследования: Состояние, итоги, перспективы. М.: ИПП КУНА, 2011. 316 с.

3. Тихвинская водная система: 300 лет создания, 200 лет от начала эксплуатации: Материалы Межрегиональной научной конференции. 10–12 октября, г. Тихвин. СПб., 2011.

4. Тихвинская водная система: коллективная монография / под ред. Е.М. Нестерова, В.А. Широковой. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2012. 208 с.

5. *Брайко Л*. Восстановление Тихвинского гидроузла (Часть 1). Репортаж. 06.09.2012 // Мобильный репортер [Электронный ресурс]. URL: <http://mreporter.ru/reports/21322> (дата обращения: 10.06.2013).

6. *Брайко Л*. Восстановление Тихвинского гидроузла (Часть 3). Репортаж. 17.05.2013 // Мобильный репортер [Электронный ресурс]. URL: <http://mreporter.ru/reports/26535> (дата обращения: 10.06.2013).

Становление дистанционного развития Земли и планет: общее и особенное

В.М. Чеснов

Зародившись в начале XX в. как идея о путешествиях в космическом пространстве, космонавтика к началу века следующего превратилась в комплексную научно-техническую отрасль, решающую как научные и практические, так и, от-

части, политические задачи. Только на основе историко-научного анализа возможно проследить весь ход развития таких научно-технических отраслей, выявить главное направление этого процесса, выделить при этом узловые проблемы.

Одним из интенсивно развивающихся комплексных направлений космонавтики, окончательно оформившимся во второй половине XX в., является исследование Земли и планет с борта космических аппаратов. Открытие космической эры повлекло за собой глубокую перестройку ряда областей науки и техники. Новые методы исследования, предоставленные космонавтикой, не только повлияли на изменение методических основ всего комплекса наук о Земле, но и позволили оценить нашу планету «со стороны», рассматривая ее в едином масштабе с остальными телами Солнечной системы. Это обстоятельство стало одним из решающих факторов, объясняющих определенное единство подходов при исследованиях нашей планеты и ее естественного спутника из космоса. Однако, весьма заметны и отличия как собственно в методах и средствах изучения этих небесных тел, так и в побудительных мотивах этих действий.

Началом дистанционного зондирования планет с помощью специальных приборов можно считать 1609 г., когда Галилео Галилей провел их первые наблюдения с помощью сконструированного им телескопа. Первые же наблюдения поверхности Земли со значительного расстояния состоялись лишь спустя 250 лет, когда в 1859 г. Гаспар Турнашон осуществил фотографирование окрестностей Парижа с воздушного шара. С тех пор оптический диапазон прочно занял центральное место в дистанционном зондировании, правда, не имевшем в то время такого названия. Фотокамера оставалась основным инструментом бортовой аппаратуры до 1970-х гг.

Сильный толчок развитию аэрофотосъемки дала Первая мировая война вследствие необходимости военной разведки. Однако широкое распространение фоторазведка получила лишь в период Второй мировой войны. Военные потребности стимулировали развитие техники, использующей и другие области электромагнитного спектра, – радиолокационных систем и инфракрасных тепловых приборов. В настоящее же время необходимая информация методами дистанционного зондирования получается в широкой области электромагнитного излучения – от ультрафиолетовых световых волн до радиоволн сверхвысокой частоты.

Таким образом, общий прогресс в исследованиях планет, на протяжении более чем трех с половиной столетий проходивший по пути совершенствования оптических инструментов наблюдения, был революционизирован дважды: вначале (в середине XX в.) – благодаря внедрению радиометодов, а затем (во второй половине XX в.) – в результате скачка, обусловленного созданием новой платформы для наблюдений – космического аппарата.

Параллельно с развитием наземных радиоастрономических исследований аппаратура, работавшая в радиодиапазоне, приобретала все большее значение и в дистанционном зондировании из космоса. Проведение точных количественных измерений, независимых от освещенности и климатических условий, и получение качественных данных, сравнимых по информативности и представительности с оптическими, определили неоспоримые преимущества метода перед другими диапазонами наблюдения. На большинстве межпланетных аппаратов, запущенных в космос в течение последних лет, устройства радиозондирования являлись либо неотъемлемой частью научно-исследовательского комплекса, либо составляли его основу.

Космические средства вывели дистанционное зондирование на новый уровень развития. С одной стороны, устройства дистанционного зондирования позволили существенно приблизиться к изучаемым объектам, что предоставило возможность проверки точности предшествующих измерений путем непосредственных экспериментов (например, картографирование Венеры с орбиты ее искусственного спутника). С другой – вынос исследовательских систем в космическое пространство сделал возможным рассмотрение протекающих на Земле процессов в глобальном масштабе.

Понимание системы дистанционного зондирования как сложного технического комплекса подразумевает рассмотрение не только аппаратурного обеспечения, но и теоретического обоснования метода исследования, в значительной степени определяющего структуру построения всего устройства. В равной мере такой подход дает основания для включения в анализ и космического аппарата, выступающего не только в роли носителя, но и в качестве фактора, определяющего возможность реализации целого ряда методов зондирования. Выявление же путей взаимовлияния космонавтики и средств и методов дистанционных исследований также может способствовать решению многих проблем, связанных с моделированием будущих космических систем.

Эра изучения планет Солнечной системы и, в частности, Земли методами дистанционного зондирования с борта космических аппаратов началась 4-го октября 1957 г. запуском в Советском Союзе первого искусственного спутника Земли. Помимо того, что этот факт ознаменовал собой появление возможности вывода в космическое пространство рукотворного объекта, он показал также, что у человечества появился качественно новый инструмент для изучения окружающего его мира. Несмотря на то, что на первом искусственном спутнике не было установлено специальной научной аппаратуры, именно он своим функционированием продемонстрировал новую возможность дистанционного исследования Земли из космоса. Пока во всем мире с замиранием сердца слушали «бип-бип» – радиопозывные первого ИСЗ, специалисты анализировали характеристики принимаемых радиоволн. По сути, это событие явилось первым сеансом радиопросвечивания атмосферы и ионосферы Земли из космоса.

Тем не менее, говорить о широком развертывании дистанционного зондирования можно лишь с середины 1960-х гг., что объясняется несколькими факторами.

О возможности использования искусственных спутников Земли в целях военной разведки американские и депортированные в США немецкие специалисты в области ракетной техники высказывались уже с 1946 г. Спустя десятилетие техническая реализуемость космического аппарата, способного вести фотографирование поверхности и возвращать отснятую пленку в специальной капсуле стала достаточно очевидной. Но оставался открытым вопрос о способе выведения такого устройства в космическое пространство. После запуска первого искусственного спутника Земли в феврале 1958 г. президент США Д. Эйзенхауэр утвердил программу «Corona», в рамках которой должен был быть разработан спутник для ведения фоторазведки (официально программа была направлена на изучение из космоса атмосферных явлений). В августе 1960 г. на Землю была доставлена капсула с пленкой. Снимки оказались удачными, как и еще сотни тысяч высококачественных изображений, отснятых более чем сотней спутников.

Первый советский космический аппарат дистанционного зондирования (фоторазведчик) «Зенит-2», полет которого состоялся в апреле 1962 г., также отправ-

лял полученные материалы на Землю в спускаемой капсуле. Таким образом, и в нашей стране, и в Соединенных Штатах инициаторами создания первых космических систем дистанционного зондирования Земли стали военные ведомства.

К середине 1960-х гг. интенсифицировались запуски космических аппаратов как на орбиту Земли, так и к другим телам Солнечной системы. Однако следует учитывать тот факт, что подавляющее большинство этих космических аппаратов было ориентировано на решение задач самой космонавтики – прежде всего, на подтверждение потенциальной возможности достижения какого-либо тела Солнечной системы. Речь шла о Марсе, Венере и, прежде всего, о Луне, как о наиболее «легко» досягаемой. Более того, уже с начала 1960-х гг. стала набирать обороты «лунная гонка» – соревнование между СССР и США за приоритет в высадке человека на поверхность спутника Земли. Проводимые с борта космических аппаратов дистанционные или же контактные исследования в большинстве случаев также решали не столько научные, сколько «космические» задачи. Например, практически все автоматические станции, направленные к Луне до конца 1960-х гг. (а это более 30 аппаратов), проводили изучение строения и свойств ее верхних покровов исключительно в целях обеспечения мягкой посадки и взлета с поверхности пилотируемого или же беспилотного лунного модуля.

В эти же годы наблюдался бурный прогресс различных областей техники и технологии производств: радиоэлектроники, металловедения, разработки принципиально новых синтетических материалов и др. Причем, на многие из этих отраслей именно запросы быстро развивавшейся космонавтики оказали самое сильное влияние. (Примером такого влияния, хотя и несколько косвенным, может служить американская программа высадки человека на Луну «Apollo». Затраты на ее выполнение за 1961–1972 гг. составили около 24 млрд. долларов, в то же время экономическая выгода за счет использования в промышленности открытий, изобретений и новых технологий, полученных в ходе реализации программы, составили более 70 млрд. долларов [1]).

В середине 1960-х гг. появились мощные вычислительные средства, созданные на основе интегральных схем, и, следовательно, возможность машинной обработки получаемой информации. Расширились возможности связи за счет использования космических систем, очевидными стали успехи твердотельной электроники, что позволило создать малопотребляющие и компактные бортовые устройства.

Указанные обстоятельства дали основания для оформления дистанционного зондирования с борта космических аппаратов в самостоятельное научно-техническое направление космических исследований в сравнительно короткий срок.

Дальнейшее его успешное развитие связано, в первую очередь, с его преимуществами перед другими методами исследования планет. Главные из этих преимуществ сводятся к следующему.

1. Получение количественной информации о тех объектах или о тех участках объектов, где контактные измерения неосуществимы или затруднены.

2. Охват измерениями больших пространств без сети локальных устройств, коммуникаций и т.п.

3. Возможность получения данных, усредненных по линии, площади или объему.

Вместе с тем, дистанционное зондирование наряду с преимуществами имело и определенные недостатки: высокую стоимость аппаратуры и невысокую (относительно контактных способов) точность измерений.

В основе наших знаний о процессах, протекающих на Земле и на других планетах Солнечной системы, лежат непосредственные измерения и опыт дистанционного зондирования в оптическом диапазоне. Следует особо подчеркнуть, что только в текущем столетии человечеству стала доступна информация, получаемая в других частях спектра электромагнитных волн, на основе чего оно смогло оценить возможности радиодиапазона по сравнению с видимым и инфракрасным. Этот факт в определенной степени связан с возникновением и бурным развитием космонавтики.

Феномен дистанционного зондирования с борта космических аппаратов в целом и в радиодиапазоне, в частности, следует, на наш взгляд, рассматривать как новый научно-технический прорыв в границах познания сложных естественных явлений. Основанное на качественно новых средствах этого познания, дистанционное зондирование одновременно включает в себя и методы их применения.

Следует отметить, что в самом факте становления дистанционного зондирования проявилась одна из наиболее характерных черт генезиса науки как системы естественного и технического знания текущего столетия. Сущность этого процесса состоит в межотраслевом соединении наук, их синтезе [2]. В результате возникают междисциплинарные отрасли знания, весьма часто дающие начало, как в рассматриваемом нами случае, принципиально новым, комплексным направлениям. Ретроспективный анализ соответствующих публикаций свидетельствует о том, что дистанционное зондирование гармонично сочетает технические исследования с теми отраслями наук, которые изучают глобальные и локальные планетарные процессы.

Особенно наглядно проявляется отмеченное свойство в дистанционном зондировании Земли. В этом случае наряду с конструированием собственно исследовательской аппаратуры разрабатываются эффективные информационные системы (на базе полученных результатов) и развивается широкий спектр фундаментальных проблем наук о Земле.

Несмотря на определенное единство в эволюции дистанционного зондирования Земли и других планет, целый комплекс причин обусловливал и обусловливает ряд отличий в ходе этого процесса. Они могут быть подразделены на две качественно разнящиеся группы: объективные естественнонаучные и субъективные технико-экономические причины. Рассмотрим первую группу.

Одна из основных объективных причин заключена в различных объектах исследования. Так, в изучении Земли большой интерес представляют ее атмосфера и процессы, происходящие в ней: характеристики дождя, водяного пара, ветров и другие; также тщательно изучается состояние ледяных и снежных покровов, почвы, растительного покрова, океана.

Соответственно и в дистанционном зондировании Земли наибольшее распространение получили пассивные методы (фото- и телеаппаратура, многоканальные радиометры) как наиболее доступные для получения необходимой информации, и лишь в последние десятилетия четко прослеживается тенденция к расширению применения активных способов исследования.

В исследованиях других планет Солнечной системы основное внимание уделялось структуре и свойствам поверхности, физическому картографированию, составу атмосфер. В этих случаях используются активные устройства (в основном, это радиоустройства: бистатические радиолокаторы, радиолокаторы с синтезированной апертурой антенны). Кроме того, многие из основных объектов, доступных для ис-

следования радиометодами на Земле, отсутствуют на других планетах или же не представляют научного интереса. Так, многие планеты Солнечной системы не имеют атмосфер и ионосфер, все они лишены растительности и водных океанов.

Другая объективная причина заключается в целесообразности применения различных методов зондирования, обусловленной строением и физическими характеристиками планеты или исследуемого объекта. Так, например, изучение локальных физических характеристик земной суши с помощью моностатической локации, проводимое не в порядке эксперимента, вряд ли целесообразно, а изучение этих показателей и локальное картографирование методами бистатической локации, кроме того, трудно реализуемо и находит единичное применение на Земле [3; 4].

Наличие у Земли ионосферы и атмосферы налагает, как известно, ограничения на используемый диапазон частот. Применение радиоволн метрового и декаметрового диапазонов невозможно вследствие экранирующего эффекта ионосферы, а более высокочастотные исследования возможны лишь в «окнах прозрачности» атмосферы.

Третья естественнонаучная причина связана с конфигурацией расположения планет Солнечной системы по отношению к Земле. Если вывод космического аппарата на околоземную орбиту возможен в любое намеченное время, то расположение планет, непосредственно влияющее на сроки полета к ним, четко определяет достаточно узкое «окно» запусков. Так, сроки запуска КА «Voyager 1, 2» к Сатурну и Юпитеру фиксировались временем расположения (вторая половина 1970-х гг.) этих планет на минимальном расстоянии от Земли и одновременно выгодного для их последовательного достижения. Рассматриваемый запуск мог быть произведен либо в 1975 г., либо – следующий благоприятный момент – в 1986 г.

Естественнонаучные причины определяются строением Солнечной системы и составляющих ее небесных тел, а также сущностью методов дистанционного зондирования. Очевидно, что формирующие их условия остаются неизменными в течение неопределенно долгого времени, по крайней мере, нескольких тысячелетий.

Вторая группа причин – технико-экономических – гораздо менее стабильна во времени. Их комплекс должен рассматриваться, исходя из хронологических рамок проводимого историко-научного исследования. Главными среди этих причин являются следующие.

Немаловажную роль играет техническая возможность вывода в космическое пространство уже созданной системы дистанционного зондирования.

Число космических аппаратов, выведенных на орбиты искусственных спутников Земли, более чем в пятьдесят раз превышает количество запущенных к другим планетам. Простое сравнение показывает, что наша планета обладает гораздо большими возможностями для проведения ее изучения из космоса. Правда, число исследовательских спутников Земли лишь «в разы» превышает число запущенных к другим планетам, хотя в этом случае их количества сопоставимы. Это может быть объяснено как значительно лучшей изученностью Земли, так и существованием многочисленных некосмических методов ее исследования.

Еще один аспект рассматриваемых обстоятельств заключается в том, что техническая сложность запуска космического аппарата дистанционного зондирования к планетам Солнечной системы и связанные с ней непредвиденные отсрочки запусков, аварии и отказы могут отодвинуть срок проведения эксперимента. В ряде случаев дополнительные отсрочки происходили за счет объективных обстоятельств, вызванных неблагоприятным расположением планет. Так, отсрочка в 3,5 года наме-

ченного на 1976 г. запуска космического аппарата «Magellan» к Венере произошла из-за задержки в реализации программы «Space Shuttle», связанной с аварией КА «Challenger» (1976), и привела к увеличению времени его полета почти на год.

Важное значение в развитии дистанционного зондирования имеет и проблема финансирования. Так, в первые десятилетия космической эры (1957 г. – начало 1980-х гг.) эксперименты финансировались за счет средств бюджета соответствующей страны, выделенных на нужды освоения космического пространства. К середине 1980-х гг. это положение начало меняться, и обозначилась явная тенденция к коммерциализации существующих систем зондирования Земли и передачи их в ведение частных компаний. Наиболее явно эта тенденция проявилась в США, где, например, эксплуатация спутников "Landsat" была переведена на коммерческую основу в 1985 г. [5]. Хотя маловероятно, что частные компании и бюджетные некосмические ведомства будут проводить разработку и внедрение новых дорогостоящих методов дистанционного зондирования.

Дистанционное изучение планет с борта космических аппаратов остается попрежнему целиком в ведении космических центров соответствующих стран, и его развитие полностью определяется целевым бюджетным финансированием.

Это связано с тем, что дистанционное зондирование Земли по мере своего развития все более ориентировалось на изучение атмосферы, океана, почвенных покровов и растительности, в связи с практическими запросами метеорологии, сельского хозяйства, навигации и других областей хозяйственной деятельности человека.

При изучении планет в основном решались лишь чисто научные задачи. Правда, в этом случае субъективные факторы, выступающие в виде принятия соответствующих космических программ, воли президента страны, ее экономического положения и т.п., могут существенно изменить ход развития дистанционного зондирования. Соединенные Штаты, например, практически полностью свернули разработку и осуществление новых программ планетных исследований с середины 1970-х гг. и сосредоточили все усилия на развертывании системы «Space Shuttle». В результате, с конца 1970-х гг. более чем на 10 лет (до 1989 г.) в США были приостановлены запуски космических аппаратов к планетам Солнечной системы.

Существенное влияние на развитие дистанционного зондирования планет оказывали также политические соображения, принимавшие иногда конъюнктурный характер. Так, гонка в космосе, обусловленная завоеванием приоритета в освоении Луны (1957–1974), способствовала скорейшему освоению этого небесного тела. Необходимость исследования свойств лунного грунта для осуществления высадки человека интенсифицировала все способы его изучения, в том числе и радиофизические. Многочисленные эксперименты по моностатической и бистатической радиолокации Луны позволили не только решить поставленные задачи, но и отработать методы исследования, использованные в дальнейшем при изучении Венеры и Марса [6].

Рассмотрев выделенные группы причин, обусловившие различия в процессах развития дистанционного зондирования Земли и остальных планет Солнечной системы, можно сделать следующее заключение.

Даже в рамках одной планеты можно констатировать определенные различия объектов изучения. Причем, и в случае изучения однотипных объектов, например, поверхностей планет, наблюдается сильное расхождение в поставленных задачах как по объему экспериментов, так и по их содержанию. Проведение дистанционного зондирования планет является более технически сложным и, как следствие этого, более дорогостоящим мероприятием, чем выполнение дистанционного зон-

дирования Земли. Именно поэтому изучение планет в большой степени зависит от финансово-экономического положения страны, которая проводит исследования такого плана. Что же касается дистанционного зондирования Земли, то меньшая его стоимость соответственно обусловливает и меньшую его зависимость от государственных программ и переход во все большей степени на коммерческую основу.

Представляя собой более изученный, чем другие планеты, объект исследований, Земля во многих случаях дает возможность провести непосредственную проверку полученных результатов другими методами in situ.

Таким образом, указанные нами причины и вызванные ими следствия позволяют объяснить существенные различия в развитии дистанционного зондирования Земли и остальных планет Солнечной системы.

Анализ показывает, что для дистанционного зондирования Земли свойственно постепенное развитие, регулируемое сильной обратной связью. Такой характер этого процесса можно объяснить тем обстоятельством, что он основывался на развитии уже существовавших, аналогичных некосмических методов. Высокая практическая отдача полученных результатов при этом стимулировала дальнейшее развитие используемого направления дистанционного зондирования.

Так, например, с 1964 г. регулярно проводились запуски американских спутников дистанционного зондирования атмосферы и поверхности серии «Nimbus», а с 1972 г. серии «Landsat» со все более сложными и совершенными комплексами бортовой аппаратуры, работавшей в видимом и инфракрасном диапазонах [4; 7].

Развитие же дистанционного зондирования других планет Солнечной системы имело скачкообразный, прерывистый характер, со слабо выраженной обратной связью. Подобный ход развития был связан с определяющей ролью поставленной научной задачи, которой определялась вся разработка исследовательского комплекса. Так, исследования планет с помощью бортовых пассивных радиолокационных систем проводились лишь трижды: в 1962 г. изучалась Венера, в 1971 и 1973 гг. – Марс с помощью однотипных устройств и в 1983 г. – снова Венера.

Следует отметить, что в последнее десятилетие сложившаяся ситуация в планетных исследованиях – ориентация на наиболее надежные и информативные системы, а в дистанционном зондировании Земли – передача коммерческим и некосмическим бюджетным структурам прикладных исследований в этой области, позволила сосредоточить усилия космических центров на разработке и проведении экспериментов с помощью новых средств и методов дистанционного зондирования. При этом новые системы строятся с учетом уже достаточно богатого опыта дистанционного зондирования Земли, накопленного к началу XIX в.

В планетных исследованиях можно наблюдать в некоторых случаях отход от предложенных схем. Это проявляется в использовании при изучении планет усовершенствованной аппаратуры и методов, уже опробованных при дистанционном зондировании Земли. Кроме того, можно констатировать переход от формирования основополагающей базы знаний о планетах Солнечной системы к более детальному их изучению, что приводит к необходимости использования ряда однотипных, но постоянно совершенствуемых систем дистанционного зондирования. Как писал один из ведущих ученых в области космических исследований академик Э.М. Галимов: «Современные космические исследования следует рассматривать не как одно из направлений или разделов науки, а как этап развития науки. Без результатов, полученных в космических исследованиях, не полноценны ни физика, ни биология, ни геологические науки» [8, с. 9].

Литература

1. *Салахутдинов Г.М.* «Аполлоны» летят на Луну // Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Космонавтика, астрономия». 1988. Вып. 10. 64 с.

2. *Кедров Б.М.* О синтезе наук // Вопросы философии. 1973. № 3. С. 77–90.

3. *Braun H., Harti Ph.* Bistatic radar in space. A new dimension in imaging radar // IGARSS'89. Remote Sens.: Econ. Tool Nineties [and] 12th Can. Symp. Remote Sens., Vancouver, July 10–14, 1989. Vol. 4. New York, 1989. P. 2261–2264.

4. Итоги науки и техники. Сер. «Исследования Земли из космоса». 1987. Т. 1.

5. *Мелуа А.И.* Природоохранные исследования с использованием космических средств // Итоги науки и техники. Сер. «Охрана природы и воспроизводство природных ресурсов». М., 1988. Т. 21.

6. *Calver K., Elachi Ch., Ulaby F.* Microwave remote sensing from space // Proc. IEEE. 1985. Vol. 73. № 6. P. 970–996.

7. Итоги науки и техники. Сер. «Исследования Земли из космоса». 1991. Т. 4.

8. *Галимов Э.М.* Замыслы и просчеты: Фундаментальные космические исследования в России последнего двадцатилетия. Двадцать лет бесплодных усилий. М.: URSS, 2010. 304 с.

Второе пленарное заседание: К 150-летию со дня рождения Владимира Ивановича Вернадского

В.И. Вернадский, Пьер Кюри, В.Г. Короленко: предчувствия гуманитарной эколого-биосферной катастрофы

И.И. Мочалов

Догадка о принципиальной возможности существования в природе неких неведомых сил, многократно превышающих по своей мощности все силы, ранее человеку известные, впервые была высказана В.И. Вернадским летом 1887 г. в большом письме жене из Рославльского уезда Смоленской губернии, куда он был командирован Вольным экономическим обществом для исследования залежей фосфоритов. Владимир Иванович, в частности, писал (выделено везде им):

«Наблюдения Эрстеда, Ампера, Ленца положили начало учению об электромагнетизме, невыразимо сильно увеличившем силы человека и в будущем обещающем совершенно изменить ***строй*** его жизни. Все это исходило из наблюдений над особыми свойствами магнитного железняка <…>. И у меня является вопрос: нет ли подобных свойств у других минералов,<…> и если есть, то не откроет ли это нам целый ряд новых ***сил***, не даст ли нам возможности новых приложений, не удесятерит ли силы людей? <…>. Землю, которую рассматривают как магнит, едва ли можно так рассматривать: в ней видны какие-то неясные, но вполне, вполне ощутимые особые свойства; если так, то не располагаются ли относительно нее правильным образом, но не так, как железо или магнитный железняк, другие тела.

И если они располагаются, не даст ли это нам возможности открыть в них новые свойства, целые новые, скрытые от человека силы? <…>. Нельзя ли вызвать ***неведомые, страшные*** силы в разных телах <…>» [1, л. 34–35].

В приведенном отрывке обращает внимание на себя по меньшей мере следующее. По мнению Вернадского, таящиеся в природе неведомые еще силы, во-первых, необходимо не только «открыть», но их можно и нужно также «вызвать», т.е. практически ***извлечь*** из природы; во-вторых, силы эти способны не только «удесятерять» мощь человека, расширять «возможности новых приложений», но и реально выступить перед людьми в ***отталкивающем, пугающем*** обличье – как силы «страшные».

Конечно, все это не может быть прямо отнесено к открытой почти 10 лет спустя внутриатомной энергии. Удивляет, однако, не то, чего не было – и не могло быть – сказано, а другое – то, что сказано было, пожалуй, даже чересчур много. В личной биографии Вернадского это также сыграло немаловажную роль: к восприятию новых эпохальных открытий он оказался психологически, еще со времен молодости, вполне подготовленным.

В 1896 и последующие годы трудами главным образом А. Беккереля, супругов Пьера и Марии Кюри, Э. Резерфорда и других исследователей были заложены основы учения о радиоактивности. Процесс этот изучен к настоящему времени достаточно подробно.

В течение всего этого периода В.И. Вернадский внимательно следил за исследованиями явлений радиоактивности французскими и другими зарубежными учеными, встречался с некоторыми из них во время своих регулярных поездок за границу. Это находит отражение в его научных трудах, дневниках, письмах, записных книжках, отдельных заметках. В полной мере оценить все значение выдающихся достижений в этой области ему помогает то, что к ним он подходит не только как естествоиспытатель – современник своих зарубежных коллег, но также и как уже вполне сформировавшийся ***историк науки***, оценивающий полученные результаты как в исторической ретроспективе, так и – что не менее, если не более важно – в относительно отдаленной перспективе.

Наряду с А. Беккерелем и М. Кюри, у истоков новейшей научной революции, подчеркивал Вернадский, стоял Пьер Кюри. «Он здесь является одним из основателей нашего понимания этого основного явления природы, первым, высказавшим основное понимание общего значения явлений радиоактивности… Кюри унес с собой новые большие достижения, о которых мы сейчас можем только догадываться» [2, с. 60, 148–149].

В 1905 г., заканчивая свою Нобелевскую речь, П. Кюри говорил: «Легко понять, что в преступных руках радий может представить серьезную опасность, и встает вопрос: выиграет ли человечество от познания тайн природы, достаточно ли оно созрело, чтобы ими пользоваться, или это познание обратится ему во вред? Пример открытий Нобеля показателен в этом отношении: мощные взрывчатые вещества позволили человеку выполнять замечательные работы, но они стали ужасным разрушительным средством в руках великих преступников, толкающих народы к войне. Я отношусь к числу тех, кто думает вместе с Нобелем, что человечество извлечет больше пользы, чем вреда, из новых открытий» [3, с. 166]. Говоря словами Вернадского, в радий П. Кюри, как и многие другие ученые того времени, всматривался одновременно «с надеждой и опасением» [4, с. 37].

«Из учения о радиоактивности, – отмечал И.М. Франк, – возникла ядерная физика, поставившая перед человечеством сложные проблемы. Она открыла дорогу к овладению ядерной энергией, но она же сделала возможной и атомную бомбу. Пьер Кюри не мог, разумеется, этого предвидеть, хотя с удивительной прозорливостью понимал, что таинственные силы, скрытые в радии, могут стать опасными в «преступных руках»… В сущности, этими словами в конце Нобелевской речи, Пьер Кюри впервые поставил вопрос об ответственности ученого» [5, с. 145, 146].

В этом историческом контексте продолжить «линию Пьера Кюри» довелось В.И. Вернадскому… 11 февраля 1922 г. в предисловии к своим классическим «Очеркам и речам» (к обоим – первому и второму – выпускам) Владимир Иванович писал:

«Мы подходим к великому перевороту в жизни человечества, с которым не могут сравняться все им раньше пережитые.

Недалеко время, когда человек получит в свои руки атомную энергию, такой источник силы, который даст ему возможность строить свою жизнь, как он захочет.

Это может случиться в ближайшие годы, может случиться через столетие. Но ясно, что это должно быть.

Сумеет ли человек воспользоваться этой силой, направить ее на добро, а не на самоуничтожение?

Дорос ли он до уменья использовать ту силу, которую неизбежно должна дать ему наука?

Ученые не должны закрывать глаза на возможные последствия их научной работы, научного прогресса. Они должны себя чувствовать ответственными за все последствия их открытий.

Они должны связать свою работу с лучшей организацией всего человечества.

Мысль и внимание должны быть направлены на эти вопросы. А нет ничего в мире сильнее свободной научной мысли!» [6, с. II].

Нетрудно убедиться в существовании глубокой идейной преемственности между этим замечательным – «чеканным» – высказыванием Вернадского, с одной стороны, предупреждением Пьера Кюри, относящимся к 1905 г., а также последующими высказываниями и предупреждениями самого Вернадского (в особенности 1910 и 1915 гг.) – с другой.

Вместе с тем, в этом маленьком дискурсе обнаруживается ряд принципиально новых моментов, в совокупности позволяющих рассматривать его как весьма существенное продвижение вперед. Среди них необходимо отметить прежде всего следующие:

1) опасность ***самоуничтожения*** человечества ***впервые*** в столь недвусмысленном, четком и явном виде ***связывается*** с разрушительным применением ***атомной*** энергии;

2) подчеркивается ***неизбежность*** освоения человеком этой новой, невиданной по своей мощи силы, а значит, ***реальность и неизбежность*** возникновения самой этой опасности самоуничтожения;

3) в максимально категорической форме провозглашается ***ответственность*** ученых за ***все*** последствия их научных открытий (в последних двух абзацах обращенное непосредственно к ученым слово «должны» с более или менее существенными смысловыми оттенками повторяется четырежды);

4) также ***впервые*** эта ответственность ученых столь непосредственно соотносится с их участием в борьбе за ***социальный прогресс***, лучшую организацию ***всего*** человечества;

5) наконец, со всей силой подчеркивается ***огромная значимость*** поставленных вопросов, необходимость направить на них мысль и внимание научного сообщества.

Из сказанного становится понятным, почему именно это предупреждение об угрозе «ядерного омницида» по праву считается классическим. Само время если не «утяжелило», то «заморозило» его, и в наши дни оно звучит ***по-своему*** столь же актуально, как и без малого 100 лет тому назад. Но это уже вопрос, требующий отдельного обсуждения.

…В том же 1887 г., когда молодой В.И. Вернадский в письме к жене рассуждал о таящихся в природе еще не известных человеку «страшных» силах, его троюродный брат, знаменитый писатель Владимир Галактионович Короленко, по возрасту опередивший Владимира Ивановича на десятилетие, стал задумываться, возвратившись накануне из сибирской ссылки, над похожими вопросами.

В этом году В.Г. Короленко, в числе прочего, работал также и над рассказом «Чужой мальчик». Рассказ не был завершен. Часть его так и осталась в виде «заготовок» и была опубликована вскоре после кончины автора. Смысловым стержнем рассказа является предчувствие надвигающейся на человечество планетарной эколого-биосферной катастрофы. Словами главного героя рассказа говорит, скорее всего, сам автор – Владимир Галактионович, делящийся своими тревогами того времени:

«Мир по временам представлялся ему громадным гноищем, на котором копошатся живые существа, пока их греет солнце и хватает места <…> Другое представление рисовалось с удивительной ясностью: на гноище не хватит всем места …Чем казался мир греку или финикийцу? – Это была страна, начинавшаяся за геркулесовыми столбами, а за зелеными островами начиналась страна, полная тайны заманчивой и грозной.

А чем этот мир кажется нам? – Мы объезжаем его кругом, зевая и томясь скукой. Если прогресс пойдет с такой же быстротой, то лет через триста объехать кругом света будет так же легко, как финикиянину пройти кругом своего города. Люди заполнят тогда землю, подымутся в воздух, настроят городов на океанах. Исчезнет тайна, исчезнет девственная почва, исчезнут леса, исчезнут нивы, замененные дымными фабриками, исчезнут полярные пустыни, исчезнут пампасы, море будет опустошено и станет безжизненно, как и земля. В воздухе повиснут провода, затеняя землю, и заоблачные высоты станут доступны и наполнятся миазмами от необузданно плодящейся жизни, как теперь грязные переулки.

Победа ума, победа искусства и мысли над природой? – Да, победа, – но горе побеждающим. Они пожирают побежденного, и потом пожрут друг друга. Где этому предел, где благодетельная рука, которая некогда, хотя бы в мечтах, направляла все к высшему благу?» [7, с. 191].

Несомненно, Владимир Галактионович был в курсе достижений атомистической теории начала XX в. и, что также не исключено, знал не понаслышке о научных трудах в этой области своего младшего брата. Во всяком случае, косвенно об этом говорит следующая запись в дневнике от ***27 мая 1921 г.***:

«Объявление решительной войны религиям со стороны коммунизма я считаю большой ошибкой. Во-первых, я считаю, что дело религий еще не покончено. По-

верхностный материализм (а с таким только материализмом мы теперь имеем дело) уже теперь обнаруживает всю свою поверхностность. Мир, как сложенный из атомов-кирпичиков, со своими физическими свойствами определяющих мироздание, уже теперь, когда самый атом уходит в бесконечность, – открывает, в свою очередь, такую же бесконечность для пытливого человеческого ума, и мироздание опять превращается в тайну. Это, конечно, далеко не та мистическая религия, допускающая чудеса и волхвования, но все-таки это опять… бесконечность. Я когда-то, лет 15 назад, был очень занят этой тайной, и меня влекли в нее следующие соображения: наука разрушила представление об атоме-кирпичике и раскрывает все более учение об атоме-бесконечности. На этой почве жизнь опять предстоит в качестве бесконечных возможностей. Я думаю вернуться к этому предмету, но сейчас у меня другие работы. Я когда-то (давно!) развивал в этом направлении целую стройную теорию. Н.К. Михайловский, выслушав ее, сказал, что все это возможно, но его не интересует. Николай Федорович Анненский отнесся к моей теории с необыкновенной и притом враждебной страстностью. Он уже остановился на своем материализме и не хотел с него сдвинуться. Однажды я целый вечер развивал свою теорию в присутствии нескольких профессоров, и один из них, выслушав, сказал, что его она заинтересовала и (на мой вопрос) ответил, что ничего абсурдного с научной точки зрения в ней не видит» [8, с. 390].

Познакомиться с февральским Предисловием 1922 г. В.И. Вернадского к его «Очеркам и речам», В.Г. Короленко уже не смог: в декабре 1921 г. он ушел из жизни… Можно, однако, предположить, что к тревожным раздумьям Владимира Ивановича В.Г. Короленко отнесся бы сочувственно и с пониманием. Для такого предположения есть определенные основания.

…Несколько лет тому назад во время работы над архивом В.Г. Короленко на глаза мне попалась набросанная на отдельном листке заметка без названия и даты. Вот ее содержание:

«Инерция религиозного чувства. Замирающий размах. Если бы вера в делах продолжалась, – не было бы ни тоски, ни разлада, ни катастрофы. Но инерция истощается…

Влияние политических элементов теряется постепенно и, как при всякой остановке – на остановившиеся части происходит давление инертной массы… Теплота и – взрыв.

Теперь мир подходит к такой мертвой точке… Инерция веры стихает… Водворяется предчувствие катастрофы» [9, л. 1].

Сопоставление этого наброска с другими рукописями Владимира Галактионовича дает основания предполагать, что относится он, скорее всего, ко времени после окончания революции 1905–1907 гг., смещенному к кануну Первой мировой войны. К этому времени, но уже с точной датировкой – 1908 г. – относится замечательный (законченный!), пока еще, кажется, не публиковавшийся очерк. Замечателен, в частности, он тем, что В.Г. Короленко, на примере частного случая, ответственность за происходящие в России гуманитарные катастрофы возлагает прежде всего на «сильную» верховную власть [10, л. 1–21]. Очерк удивительно перекликается с сегодняшней Россией.

Предчувствие неотвратимо надвигающейся на человечество планетарной, экосоциальной по своей глубинной сущности, катастрофы возникает у В.Г. Короленко вскоре после возвращения в 1884 г. из сибирской ссылки и последовавшего за ним личного знакомства с цивилизациями Старого и Нового света, российской

жизнью и ее безысходностью и нищетой, еврейскими погромами и прочими «прелестями».

И все-таки вера в то, что «человек создан для счастья, как птица для полета», надо думать, не оставляла В.Г. Короленко до последних дней [11, с. 254–271].

Литература

1. *Вернадский В.И.* Письмо Н.Е. Вернадской 2 июля 1887 г. // Архив РАН. Ф. 518. Оп. 7. Ед. хр. 34.

2. *Вернадский В.И.* Научная мысль как планетное явление (1938) // Вернадский В.И. Размышления натуралиста. Кн. 2. М., 1977.

3. *Кюри Пьер*. Речь, произнесенная при вручении Нобелевской премии 6 июня 1905 г. // Тр. Института истории естествознания и техники АН СССР. Т. 19. М., 1957.

4. *Вернадский В.И.* Задача дня в области радия. Речь на Общем собрании Академии наук 22 декабря 1910 г. // Вернадский В.И. Очерки и речи. Вып. 1. Пг., 1922.

5. *Франк И.М.* О Пьере и Марии Кюри // Мария Кюри о Пьере Кюри. Ирен и Фредерик Жолио-Кюри о Марии и Пьере Кюри. М., 1968.

6. *Вернадский В.И.* Предисловие. 11 февраля 1922 г. // *Вернадский В.И.* Очерки и речи. Вып. 1; 2. Пг., 1922.

7. *Короленко В.Г.* Чужой мальчик. 1887 // *Короленко В.Г.* Полное собр. соч. Посмертное издание. Т. XV. Очерки и рассказы, неизданные при жизни. Харьков, 1923.

8. *Короленко В.Г.* Дневник. Письма. 1917–1921. М., 2001.

9. *Короленко В.Г.* Заметка (Без даты) // Отдел рукописей РГБ. Ф. 135 / I. К. 19. Ед. хр. 1189.

10. *Короленко В.Г.* Сильная власть и катастрофы. 1908 // Там же. К. 15. Ед. хр. 858.

11. *Короленко В.Г.* Парадокс. 1894 // *Короленко В.* Рассказы и повести. Воспоминания. Критические статьи. Публицистика. М., 2002.

Приложение
Тот ли путь избрал академик Э.М. Галимов?

12 марта с.г. исполнилось 150 лет со дня рождения великого естествоиспытателя, философа, общественного деятеля В.И. Вернадского. В России и за ее пределами жизненному пути и творческому наследию Владимира Ивановича посвящены сотни, да что там говорить – тысячи книг, статей, очерков, заметок, рецензий…, количество коих из года в год неудержимо нарастает и никто не может предсказать, когда же придет «девятый вал» и придет ли он вообще, а если и придет, то что это будет означать и что за этим последует…

…В системе Российской академии наук несколько десятилетий трудятся расположенные в Москве учреждения, напрямую связанные с ***личностью*** нашего знаменитого соотечественника. Это – Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского (история его создания Вернадским начинается с конца 1920-х гг.), Комиссия по разработке научного наследия В.И. Вернадского при Президиуме РАН (организована специальным постановлением Президиума в 1985 г.),

наконец, Институт истории науки и техники им. С.И. Вавилова (начавший создаваться по инициативе В.И. Вернадского еще с 1921 г.).

В течение ряда лет первые два упомянутых учреждения Российской академии наук возглавляет ученый-геохимик академик Эрик Михайлович Галимов (директор Института и председатель Комиссии). В вышедшей в прошлом году своей книге известное место уделяет академик также и размышлениям в связи с В.И. Вернадским и его наследием (*Галимов Э.М.* Кому нужны лунные камни? Выступления, интервью, научно-популярные публикации: 50 лет в науке. М., 2012. 576 с.).

Оставленное Владимиром Ивановичем Вернадским своим потомкам духовное наследие ***количественно*** настолько не просто велико, а прямо-таки ***подавляюще велико*** и, в еще большей степени – а это еще важнее – настолько ***бесценно качественно***, что по-человечески можно понять намерение академика Э.М. Галимова, используя свое исключительно благоприятное положение в высшей административной иерархии РАН, отметить знаменательную юбилейную дату 150-летия Вернадского ***во благо всех его знающих и любящих.*** Отметить изданием если и не полного (до этого еще очень далеко!), то хотя бы ***самого большого*** на сегодняшний день собрания его сочинений в 24-х томах.

Первый том объемом без малого 700 страниц недавно вышел в свет в академическом издательстве «Наука»… И все было бы ничего и просто хорошо, и даже очень хорошо, если бы не одно деликатное обстоятельство.

Уже беглый просмотр первых страниц тома свидетельствует: академик Э.М. Галимов радеет не только об академике В.И. Вернадском. Публикуя труды своего великого предшественника, Эрик Михайлович, как нередко сегодня говорят в подобных случаях, ***не забывает и себя, любимого.***

Чтобы убедиться, что это так, обратимся к упомянутым начальным страницам первого тома. На этих страницах академик Э.М. Галимов с завидным постоянством рядом с фамилией В.И. Вернадского представляет-рекомендует также Э.М. Галимова, т.е. самого себя. Причем рекомендует в более чем достойном виде и как редактора, т.е. лицо весьма ответственное, и как составителя, т.е. лицо рангом чуть поскромнее… Но пусть читатель судит сам:

С. 2: «В.И. Вернадский. Собрание сочинений в двадцати четырех томах. – ***Под редакцией академика Э.М. Галимова».***

С. 3: «В.И. Вернадский. Собрание сочинений. Том первый… – ***Научный редактор тома академик Э.М. Галимов».***

С. 4: «Составитель академик Э.М. Галимов» <Здесь возникает неясность: идет ли речь только о первом томе или о всех 24-х?>.

С. 5: «Общее предисловие к Собранию сочинений В.И.Вернадского». ***Стр. 8:*** <Подпись в конце «Общего предисловия» после перечисления руководящих должностей> – ***академик Э.М. Галимов».***

С. 9: «Предисловие к первому тому». ***Стр. 11:*** <Удивительная на этот раз подпись в конце предисловия>: ***«Э.М. Галимов».*** <Даже не верится: оказывается, академик способен представить себя и так!>.

Вернемся однако к ***с. 3.*** Здесь академик Э.М. Галимов представляет читателю визитную карточку первого тома. Выглядит она следующим образом: «Труды <В.И. Вернадского> первого периода научной деятельности по биогеохимии почв, кристаллографии, радиоактивности (1894–1914)».

Некоторые вопросы, которые сразу же напрашиваются к академику:

1) Уважаемый Эрик Михайлович, Вы выделяете ***первый период*** научной деятельности Вернадского. Очевидно, это возможно только при условии, что у Вас ***уже есть*** хотя бы в черновом варианте некая ***общая*** периодизация его научной деятельности. – Где она? Увы, ее нет! А это значит, что академик Галимов свой «первый период» взял наобум, придумал в расчете на «авось сойдет и так».

2) Но допустим, что такая общая периодизация у академика Э.М. Галимова все же есть, но Вы пока держите ее в тайне. Что ж, это Ваше право. Но в таком случае поясните, почему именно с ***1894 г.*** академик начинает отсчет «первого периода…»? – Ведь к этому времени Владимиру Ивановичу уже ***за тридцать***, и он вполне сложившийся, ***зрелый ученый со своей уже начавшей формироваться научной школой!***

3) Не кто иной, как сам академик Галимов, относит ***первые*** научные труды В.И. Вернадского к ***1884 г.*** (см. с. 12), а на деле их можно – и нужно – отнести еще ранее… Откуда возникли столь нелепые противоречия?

Уровень подготовки к изданию трудов В.И. Вернадского под руководством академика Галимова наглядно виден на примере статьи Вернадского «Об использовании химических элементов в России».

Статья представляет собой доработанный Владимиром Ивановичем доклад, с которым он выступил в 1915 г. в Петроградском обществе любителей естествознания. Она была полностью опубликована в 1916 г. в журнале либерального направления «Русская мысль», близком к Конституционно-демократической партии, в состав Центрального комитета которой Владимир Иванович входил в течение ряда лет вплоть до 1917 г., и затем переиздана в 1-м выпуске сборника «Очерки и речи». Тогда, в первые годы советской власти, это было еще возможно…

Проходит несколько десятилетий, и в 1954 г., почти 10 лет спустя после ухода Владимира Ивановича из жизни, статья перепечатывается в 1-м томе его Избранных сочинений, ответственным редактором которых был ученик Вернадского академик А.П. Виноградов. Естественно, времена изменились, и на этот раз статья выходит в свет в сильно усеченном цензурой виде со сноской: «Печатается в сокращенном виде. – ***Прим. ред.***». Очевидно, «***Прим. ред.***» относится непосредственно в первую очередь к «***отв. ред.***» академику Виноградову.

Берем в руки самоновейшее издание этой же статьи Владимира Ивановича, но уже ***2013 г.*** в 1-м томе его «Собрания сочинений», где в ипостасях дважды редактора и единожды составителя выступает академик Галимов. Открываем книгу на ***407-й*** странице и перед нами разворачивается все та же знакомая картина: все та же усеченная статья В.И. Вернадского ***1954 г.***, словно ни в мире, ни в России ничего не изменилось. Время застыло. Вот только под ***ред.*** «тогда» следовало читать – академик Виноградов, а «сейчас» – академик Галимов… Это как раз тот случай, про который обычно пишут кратко: «Комментарии излишни».

Невооруженным глазом видно, насколько ***хочется*** академику Галимову выступать в роли ***единоличного*** редактора-издателя 24-х томов сочинений В.И. Вернадского. Отсюда «яканье», очень скупое упоминание своих ***прямых предшественников*** по основанной академиком А.Л. Яншиным «Библиотеке трудов академика В.И. Вернадского». Отсюда же и странная забывчивость, когда, например, из «обоймы» отечественных вернадоведов выпадает старейший и талантливейший ее представитель академик Борис Сергеевич Соколов…

Очевидно, изданием любых, даже однотомных ***Собраний сочинений*** В.И. Вернадского должен предметно заниматься не один ученый, как бы талантлив он ни был и какие бы престижные посты в академической иерархии ни занимал, а пред-

ставительный ***научный коллектив*** с четким распределением внутри него обязанностей и пониманием своих ближайших и отдаленных задач.

Несомненно, изданию 24-томного собрания сочинений В.И. Вернадского должно было предшествовать создание ***редколлегии*** из ученых разных специальностей, профессионально разбирающихся в тех науках, специалистом в которых был Вернадский. Ничего этого академиком Галимовым сделано не было.

…Давно назрело создание ***Института В.И. Вернадского***, одной из первоочередных ***стратегических*** задач которого должна стать подготовка издания действительно ***Полного*** собрания сочинений Вернадского в сочетании с ***Полной Хронологической Летописью*** его жизни и творчества, аналогичной, хотя бы, к примеру, однажды уже увидевшей свет Летописи жизни и творчества Л.Н. Толстого.

Конечно, это работа ***на годы***, если не на ***десятилетия***, но надеяться на то, что крепость по имени «Вернадский» можно будет взять одним кавалерийским наскоком, по меньшей мере наивно.

…Вернемся, однако, «под занавес» еще раз к нынешнему «собранию сочинений» В.И. Вернадского.

Спрашивается, что можно сказать о таком «собрании», если на первых страницах первого тома его «редактор-составитель» открыто заявляет, что он устраняет из «собрания» все прежние, ранее уже публиковавшиеся комментарии к трудам В.И. Вернадского?! А ведь среди комментаторов специалисты высокой и высочайшей квалификации – кандидаты и доктора наук, представители самых разных научных специальностей, профессора, члены-корреспонденты, академики…

Как собирается академик Э.М. Галимов, например, избавиться от комментариев покойного Владислава Павловича Волкова, доктора геолого-минералогических наук, если сам же заявляет – и заявляет совершенно справедливо, – что «хотел бы особенно отметить ***огромную работу*** В.П. Волкова, снабдившего подробными примечаниями (комментариями! Или академик не чувствует разницы?!) дневники В.И. Вернадского. ***Это, по существу, глубокая научно-исследовательская работа*** (С. 7. Выделено мной. – *И.М.*). Или, может быть, Э.М. Галимов рассчитывает вообще обойтись без публикации дневников Вернадского? Тогда, действительно, нужда в комментариях В.П. Волкова отпадает…

Смысловая, грамматическая и просто техническая неряшливость работы, осуществленной под руководством Э.М. Галимова или непосредственно им самим, просто потрясает. Кто возьмется объяснить нам по-человечески такое вот, например, глубокомыслие:

«Хотя при подготовке к изданию собрания сочинений были сделаны значительные текстуальные перемещения в целях восстановления той последовательности, в которой публиковались эти работы В.И. Вернадского, я стремился, насколько это было возможным, сохранить композицию размещения материалов в исходных изданиях» (С. 7).

Или вот такой «перл»:

«Докучаев преподавал минералогию в С.-Петербургском университете», – справедливо отмечает Галимов, и далее передает слово Вернадскому: «В.И. Вернадский в воспоминаниях, которые относятся к 1916 г., пишет: «Профессор минералогии В.В. Докучаев был чужд той отрасли знания, преподавать которую ему пришлось по случайности судьбы» (С. 9). Похоже, академику Галимову невдомек, что он одним махом, так сказать дуплетом, выставляет просто в глупом свете и В.В. Докучаева, и В.И. Вернадского: слова Вернадского относятся вовсе не к ми-

нералогии, в которой Докучаев был специалистом высочайшего класса, а к ***кристаллографии***, о чем академик Галимов либо по рассеянности, или незнанию не сказал ни слова.

Академику Э.М. Галимову явно не удались ни «Общее предисловие к собранию сочинений В.И. Вернадского» (с. 5–8), ни «Предисловие к первому тому» (с. 9–11). Уже по одной своей краткости, беспрецедентной для такого рода «солидных» по замыслу изданий, они производят впечатление скороспелых поделок.

Но «интрига», конечно, налицо… Что же принесут нам последующие тома? Это действительно любопытно. Интересно, например, обретет ли второй том свой ***именной указатель***? Такового академик Э.М. Галимов первый том начисто лишил, видимо, посчитав его для ***научного*** издания излишней роскошью.

Пиррова победа В.И. Вернадского

Г.П. Аксенов

Разногласия между академиком В.И. Вернадским и большевистской идеологией начались задолго до завоевания большевиками власти. Кульминация наступила в октябре 1917 г., когда ученый «был свергнут» вместе с Временным правительством. Оставшись после ареста министра народного просвещения ответственным за министерство и участвуя в заседаниях правительства в подполье, Вернадский подписал декларацию против узурпации власти большевиками. Она была опубликована в газетах. В результате ему пришлось покинуть Петроград на целых три с половиной года гражданской войны.

Возвратился Вернадский в Академию наук в апреле 1921 г. А 8 мая выступил в Доме литераторов с чрезвычайно важной публичной лекцией «Начало и вечность жизни». Она обобщала его исследования живого вещества в биосфере как геологической оболочке планеты. Лекция знаменовала первое обнародование нового естествознания, ставшего главной темой его творчества на протяжении дальнейшей жизни. В лекции поднимался принципиальный вопрос: как появилась жизнь на Земле?

Теперь, когда у Вернадского оформилась идея биосферы, он приходит к выводу, что никакого научного смысла в идее происхождения жизни из инертной материи не содержится. Это умственная традиция, пришедшая не из фактов науки, а из религиозной метафизики. Со строго научной точки зрения жизнь вечна и подчиняется принципу биогенеза Франческо Реди (1668) «Живое – только от живого», который имеет универсальный смысл.

Генеральное обобщение лекции звучит так: «Признавая биогенез, согласно научному наблюдению, за единственную форму зарождения живого, неизбежно приходится допустить, что начала жизни в том космосе, который мы наблюдаем, не было, поскольку не было начала этого космоса. Жизнь вечна постольку, поскольку вечен космос, и передавалась всегда биогенезом. То, что верно для десятков и сотен миллионов лет, протекших от архейской эры и до наших дней, верно и для всего бесчисленного хода времени космических периодов истории Земли. Верно и для всей Вселенной» [1, с. 278].

Придавая лекции принципиальное значение, ученый напечатал ее в 1922 г. отдельным изданием, что имело неожиданные следствия: целых четыре разгром-

ных рецензии. Первым откликнулся в главном коммунистическом журнале партийный функционер с подпольным стажем, историк и ректор Коммунистической академии В. Невский [2]. Он выразил сильнейшее удивление по поводу идеи вечности жизни, ибо Вернадский нарушил устоявшееся у марксистов мнение, будто любой ученый есть стихийный материалист. В. Невский первым приписал ученому намерение «протащить витализм», хотя в брошюре написано открытым текстом, что витализм относится к безуспешным попыткам понять жизнь.

Вслед за инициатором философствующий физик-теоретик А.К. Тимирязев (сын известного ученого) в двух лекциях в партийных клубах обрушился на брошюру и повторил все заявленные обвинения в витализме [3]. Автора особенно возмутило исключение Вернадским вопроса о происхождении жизни из ведения науки и отнесение его к области философии и религии. А.К. Тимирязев тщится теперь обратить обвинение против самого Вернадского, объявить его философом, не замечая, что оперирует не фактами, а мнениями. Какая может быть жизнь в прошлом планеты Земля, патетически вопрошал Тимирязев, когда она была расплавленным телом? Тем самым он принял за факт известную гипотезу. В совершенно разнузданном тоне была написана третья «рецензия». Ее автор, некий И. Бурят-Бугаев, уже не приводил никаких заметных аргументов, а провозглашал, будто бы сама эволюция доказывает, что «идеология коллективизма с диалектикой в руках вносит отрицание божественным правам консервативной идеологии буржуазии» [4, с. 19–20].

В отклике директора Биологического музея им. Тимирязева Б.М. Завадовского [5] сравнивались две брошюры: Вернадского и профессора С. Костычева «О появлении жизни на Земле». Тон рецензии был академическим, здесь автор ссылался на открытие синтеза мочевины и утверждал, будто он открывает путь к доказательству абиогенеза. В рецензии содержался очень показательный упрек в адрес Государственного издательства, которое издает такие книги, как бы непроверенные с идеологической точки зрения.

Практически все отклики ничего общего с обычной научной критикой не имели и по существу проблему не обсуждали.

Почему такой далекий от политики и сугубо научный вопрос вызвал такие злобные атаки? Ответ заключается не в характере текстов Вернадского, они были научны и предполагали любые сомнения, а в характере марксистских текстов. Они отражали не научные взгляды и даже не философские размышления. Эта идеология, как и любая другая, принадлежала к роду мифов, для которых характерна завершенность и универсальность. Миф отвечает на все вопросы бытия без исключения, чего никогда нельзя сказать о науке, которая не решает всего и не делает окончательных выводов. Диалектический материализм описывал устройство всей природы, а исторический «открыл» устройство общества. Из этой философии сделаны выводы идеологического и морального свойства. Они представляли собой аналог правил и табу для поведения и отношения человека к другим людям, обществу, партии и государству вплоть до установления норм повседневной жизни.

К тому же так совпало, что в 1920 г. вышло первое советское и второе вообще издание книги Ленина «Материализм и эмпириокритицизм», которое выпускал именно В. Невский. В разделе «Существовала ли природа до человека?» автор излагал марксистский взгляд на природу, исходивший из главной философской догмы: материя первична, мышление – вторично. Так скромная наука биогеохимия столкнулась с диаматом, и отношение к ней сложилось соответственное.

В дневнике ученого нет никакой реакции на критику. Даже когда в главном марксистском идеологическом органе появилась большая обобщающая статья против биогеохимии с ее вечностью жизни, Вернадский с удивлением узнал, что автор микробиолог [6]. Он думал, что тот обычный «диамат», как он про себя называл философов от марксизма [7]. Реагировать пришлось на статью академика А.М. Деборина, потому что в качестве откровенного вызова та была напечатана непосредственно после текста статьи Вернадского в том же журнале [8]. Вернадский написал отповедь, но и на нее был опубликован «ответ на ответ».

Это был пик идеологических гонений. Казалось, что Вернадского постигнет судьба других идеологически чуждых академиков. Однако этого не произошло. Отгадка странного поведения властей в отношении него кроется опять же в характере нового режима и в его идеологии. Идейные вдохновители заявляли, что партия строит новое общество на основе передовой науки, самым последним словом которой был объявлен марксизм-ленинизм. Зато вся наука в целом получила неожиданный респект. Уже после 1927 г., после принятия нового Устава Академии, началось ударное строительство всей науки – и академической, и вузовской, и отраслевой. А Вернадский был тем теоретиком и организатором науки, который знал, как ее развивать, на каких принципах. И потому оказался нужен.

После создания при Российской АН в 1915 г. Комиссии по изучению естественных производительных сил (КЕПС), председателем которой был избран Вернадский, он сразу пришел к необходимости строительства на ее базе научных исследовательских институтов. 16 декабря 1916 г. он выступил на заседании Комиссии с принципиальным докладом, тема которого следовала уже из его названия – «О создании сети государственных исследовательских институтов» [9]. Заняв, кроме поста в КЕПС, позицию куратора всей сельскохозяйственной науки как председатель Ученого комитета Министерства земледелия, Вернадский летом 1917 г. выступил в газете «Русские ведомости» на ту же тему со статьей «Задачи науки в связи с государственной политикой в России» [10]. Октябрьский переворот не остановил рост науки и в период полной разрухи. Как и прогнозировал Вернадский, она развивалась по своей логике, безотносительно к социальным бурям. Широко известен факт, что Ленин пользовался для своего «Наброска плана научно-технических работ» сборниками КЕПС и что комиссия стала органом спасения самой Академии, которую левые не раз пытались закрыть как «рассадник буржуазной науки». Начиная с 1925 г., институты в Академии наук и в целом в стране быстро увеличиваются в числе.

В 1928 г. Вернадский, находясь в Праге, переслал ученому секретарю КЕПС Б.Л. Личкову большую разработку под названием «О задачах и организации прикладной научной работы Академии наук СССР» [11]. В ней он обосновал создание и построение научных исследований в новых условиях посредством институтов для решения конкретных научных проблем: чем уже тема, тем мощнее должен быть институт и солидней его оснащение. Вернадский подсказывал спасительный выход: прикладные исследования в самой Академии наук, поэтому ввиду сугубой важности записки Президиум напечатал ее отдельной брошюрой и разослал всем заинтересованным лицам и организациям вплоть до правительства. Не все идеи Вернадского были приняты, но многое оказалось реализовано. В 1931 г. было принято Постановление СНК РСФСР о рационализации сети научно-исследовательских учреждений РСФСР, согласно которому создавалась именно система НИИ, от центральных до областных [12].

Таким образом, именно в пик идеологических нападок на Вернадского в связи с пионерскими исследованиями по теории биосферы и биогеохимии, организационные его разработки активно принимались и служили базой для создания руководящих документов в правительстве. Кроме того, он держал руку на пульсе всех работ по природным ресурсам страны. Вот почему, начиная с этого времени, идеология уже не определяла отношение верхов к Вернадскому в целом. Он занял особое положение в стране и в Академии. В 1932 г. его статья «О значении биогеохимии для познания биосферы» была напечатана отдельной брошюрой с особым уведомлением недавно созданного нового органа – Редакционно-издательского Совета Академии наук (РИСО). В нем объяснялось, что с научной точки зрения статьи академика В.И. Вернадского представляют большую ценность, но у него есть ошибочные философские идеи. Вернадский поначалу возмутился, но по здравому рассуждению был вынужден признать, что теперь этот штамп позволяет издательству Академии печатать его тексты. Он стал исключением из правил и в этом качестве мог легализовать свои идеи.

В качестве исключения ему позволяли длительные командировки. С 1932 по 1936 г. он до 6 месяцев каждого года проживал за границей. Он занял особое положение в отношении цензуры, выписывал иностранные журналы и газеты, а по каждому случаю перерывов в корреспонденции или вымарывания статей из проходящих контроль журналов обращался непосредственно к В.М. Молотову и всегда добивался восстановления в правах. И даже когда, как теперь стало известно, председатель ОГПУ Ягода написал большой донос лично Сталину, что Вернадский стоит во главе подпольной «контрреволюционной организации в Академии наук», ставящей цель реставрации царского режима, что он регулярно ездит за границу для сношения с белогвардейцами, а его сын видный член евразийского движения и т.п., он не подействовал [13]. Правда, были арестованы Б.Л. Личков и другие сотрудники институтов, но сам Вернадский оставался неприкосновенным.

В 1935 г. было принято решение о переводе Академии наук в Москву. Вернадский не остался безучастен к этому событию и снова постарался придать этому акту большое организационное значение. Он написал специальную записку в Президиум Академии по этому поводу, где обосновывал необходимость превращения Академии в мировой центр науки. И снова записка была напечатана для всех заинтересованных лиц, а Вернадский сделался докладчиком на приеме академиков по этому случаю председателем СНК Молотовым и председателем Госплана Межлауком 22 декабря 1934 г. в Кремле. Вернадский произнес свою речь, после чего Молотов попросил написать для него особую записку по этому вопросу. 9 января 1935 г. Вернадский направил ее в Президиум. В ней он писал: «Вопрос идет о создании новой, небывалой еще в истории человечества, формы научной государственной организации, используя для этого исторически сложившуюся Всесоюзную Академию наук» [14]. Таким образом, стремительный рост Академии во все дальнейшие годы стал следствием принятого и обоснованного с участием Вернадского направления развития науки в стране.

Все это возымело определенные престижные последствия. После перевода Академии наук в Москву и переезда Биогеохимической лаборатории (БИОГЕЛ) Вернадского ему был установлен повышенный оклад, он получил особняк в центре Москвы, который делил с непременным секретарем Академии А.А. Борисяком, ему была выделена автомашина, что явилось признаком высокого статуса в советской номенклатурной иерархии. В 1936 г. был выпущен огромный двухтомник к

50-летию научной и педагогической деятельности ученого [15]. В нем напечатано 78 статей 100 авторов, среди которых были известнейшие ученые страны и мира. В предвоенные годы в его личном кабинете особняка в Дурновском переулке сосредоточивается громадное количество дел по развитию наук и по спасению людей науки, нашедшее отражение в его обширных дневниках этих лет [16]. Еще более его авторитет повысился в 1940 г., когда Вернадский стал инициатором и организатором атомного проекта СССР. Он создал инициативную группу из академиков, переросшую в Комиссию по атомной энергии, работавшую до начала войны и возобновившую работу уже без Вернадского в 1942 г.

Увенчалось высокое признание Вернадскому присуждением еиу в 1943 г. Сталинской премии 1 степени и награждением орденом к его 80-летию.

Но все это возвеличение никак не повлияло на улучшение обстоятельств печатания и распространения главных идей Вернадского в оставшиеся 15 лет его жизни, если начинать отсчет с 1929 г., когда Академия потеряла свою свободу и самоуправление. До этого момента никакой цензуры в отношении работ академиков не существовало. Они печатали свои статьи и книги с санкции непременного секретаря Академии. Советизация положение изменила и Вернадский, как и другие академики, сразу почувствовали это на себе. В 1930 г. ему был возвращен уже на стадии верстки сборник «Живое вещество». Под таким заголовком он собрал свои статьи по новой области исследования – биогеохимии и биосфере за 1921–1929 гг. Книга открывалась принципиальной статьей «Начало и вечность жизни». И вот теперь, как писал Вернадский в дневнике, «философы в ЦК получили силу», и все планы издательства Академии были пересмотрены. Он пытался повторить сборник в 1935 г., но опять безуспешно. И только в 1940 г. сборник с известным штампом РИСО на титульном листе вышел.

Однако, автору пришлось сделать две уступки «диаматам»: снять наиболее крамольную с точки зрения идеологии статью «Начало и вечность жизни» и изменить название сборника. Не «Живое вещество», а нейтральное «Биогеохимические очерки». Главная идея геологической вечности жизни в текстах статей, конечно, содержалась, но она не вошла в научный оборот и не закрепилась в качестве открытия Вернадского, тем более что объявлялась «идеологически чуждой».

А понятие живого вещества в эти годы уже вовсю использовалось совсем другими лицами, стремительно выходившими на авансцену советской науки [17]. Имеются в виду Т.Д. Лысенко и О.Б. Лепешинская как главные идеологи марксистской биологии и борцы с генетикой. В их «трудах» живое вещество превратилось в нечто аморфное, какое-то органическое месиво, из которого якобы появляются клетки. Об этом понятии, диком с точки зрения теории биосферы, где живое вещество является совокупностью обычных живых организмов, одно- и многоклеточных в их биогеоценозах, и о работе по опровержению его представлений о биогенезе, Вернадский успел узнать. 29 марта 1937 г. он записывает в дневнике: «Както, возвращаясь из Академии на машине [А.А.] Богомольца, я ехал вместе с О.Б. Лепешинской и присутствовал при их разговоре, из которого увидел, что она работает в особой лаборатории над этой темой. Из статьи ее в № 2 «Под знаменем марксизма» вижу, что ее лаборатория – при Институте экспериментальной медицины, и она – директор. Она работает более 5 лет над проблемой "Живое вещество и клетка". Статья слабая и мысль туманная. Как следует быть, несчетные цитаты из Энгельса (евангелия адептов)» [18].

Именно с помощью «Диалектики природы» Энгельса старая коммунистка Лепешинская, превратившаяся из революционерки в биолога, пыталась доказать «происхождение» клетки из живого вещества, что якобы позволит решить продовольственную проблему. В конце концов, при поддержке партийных идеологов она в 1950 г. на печально знаменитом заседании Биологического отделения Академии наук заставила всех проголосовать за свой вариант «живого вещества». Таким насильственным методом лысенковская антинаука вошла во все учебники страны вплоть до школьных, нанеся огромный вред образованию и вообще состоянию науки.

Без сомнения, десятилетняя задержка со сборником «Живое вещество» не была случайной. Не осмеливаясь открыто выступать против знаменитого академика, партийные идеологи противодействовали изданию и попросту затягивали время. Особенно наглядно обструкция сказалась на судьбе самых важных книг Вернадского. Речь идет о теоретическом трактате «О состояниях пространства в геологических явлениях Земли» и монографии «Химическое строение биосферы Земли и ее окружения».

Вторая из них не была закончена при жизни. Вернадский работал над ней до самых последних дней, она оборвана на полуфразе. Однако ученики и сотрудники Вернадского закончили всю техническую работу, и не без сопротивления РИСО и только в 1965 г. грандиозный труд, описывающий наше мироздание с химической и биосферной точек зрения, был издан [18].

Еще хуже обстояло дело с первым трудом из двух названных. Находясь в эвакуации в Боровом, Вернадский работает над третьим выпуском «Проблем биогеохимии» и превращает статью в небольшую, но чрезвычайно цельную книгу. В письме Б.Л. Личкову от 1 февраля того же года он пишет: «Я сейчас закончил небольшую книжку, о которой я писал Вам. В конце концов, вышло: “Проблемы биогеохимии. III. Геологическое значение симметрии. На фоне роста науки XX столетия. (Около 5 листов). Пять глав: 1. Вводные замечания. 2. О логике естествознания (самая большая глава). 3. Геологические явления Земли как планеты. 4. Симметрия. 5. Симметрия геологических планетных тел и явлений”. <…>

Может быть, я ошибаюсь, но я придаю значение моей книжке о симметрии» [19].

Последнее замечание для Вернадского по сути дела исключительно. Ремарка скромная, но появлялась она чрезвычайно редко, кажется, всего лишь еще один или два раза и, значит, показывает из ряда вон выходящую самооценку работы среди других статей и книг. Окончание работы совпало с трагическим событием личной жизни, кончиной жены Вернадского Наталии Егоровны. Он предпослал будущей книге посвящение покойной и здесь назвал труд синтезом всей своей более чем шестидесятилетней работы.

25 марта 1943 г. ученый записывает в дневнике, что продолжает работать, внося небольшие поправки, но рукопись сдана в Академию: «Все еще вношу поправки в законченную книжку “Проблемы биогеохимии. – III. О состояниях пространства в геологических явлениях Земли. На фоне роста науки XX столетия”. Рукопись увез Виноградов и она внесена в РИСО (с просьбой и об английском издании). Все дополнения и изменения Аня посылает в Казань» [20].

Однако что происходило далее? В сохранившихся протоколах заседаний РИСО имеются некоторые следы прохождения рукописи. 3 сентября 1943 г. в числе прочего было записано: «2. Об издании работы академика В.И. Вернадского. “Проблемы биогеохимии, вып. III. О состояниях пространства в геологических явлениях. На фоне роста науки XX столетия”. Объем 6 а[вторских] л[истов].

Включить работу в план изданий АН на IV квартал с[его] г[ода] и предложить издательству АН обеспечить срочный выпуск указанной работы.

Утвердить рукопись к печати» [21].

Однако положительное и даже категорическое решение еще ничего не означало. Заместителем председателя РИСО при престарелом Президенте Академии В.Л. Комарове был А.М. Деборин. И если вспомнить, что Вернадский в 1929 г. выступал резко против избрания того в Академию, а в 1931 г. разразилась их полемика о времени, то положение станет ясным. Разумеется, никаких явных следов противодействия выпуску небольшой, в 6 листов книжки, найти нельзя. Остается лишь сам факт. Ни в 1943, ни в следующем – последнем – году жизни ученого книга не вышла.

Вернадский умер в январе 1945 г. Президиум АН СССР издал по этому поводу постановление, где обнародовал решение об издании пятитомного собрания его трудов. Первый том вышел в 1954 г. Но лежавшей к тому времени уже более десяти лет в издательстве книги «О состояниях пространства» среди вошедших в него и в последующие четыре тома произведений нет. Она увидела свет в 1980 г., только по-русски и совсем не в результате усилий еще существовавшего РИСО, а благодаря энтузиазму учеников и последователей Вернадского [22].

Выводы:

1. Несмотря на огромный авторитет В.И. Вернадского в отечественной и мировой науке и занятое им привилегированное в советской иерархической системе положение, его главные труды при жизни не увидели света и напечатаны много десятилетий спустя.

2. Вследствие идеологических гонений главные его идеи о геологической вечности жизни, о биологическом времени–пространстве, имеющие универсальное значение для естествознания в целом, остались малоизвестны. Они были объявлены идеологически крамольными и потому не получили развития при жизни ученого. Вплоть до сего дня они не обсуждаются или считаются философскими, натурфилософскими и т.п.

3. В угоду идеологии, будучи напечатанными в конце советского периода, его произведения подвергались сокращениям, исправлениям и поправляющим комментариям [23]. Практически нет ни одного произведения, изданного с археографической точки зрения правильно.

4. В мировом научном мнении В.И. Вернадский заслуженно считается автором понятия биосферы и отчасти ноосферы. В то же время фундаментальная основа этих учений остается неизвестной, ни одно его произведение этого цикла не переведено на иностранные языки.

Литература и примечания

1. *Вернадский В.И.* Начало и вечность жизни // Живое вещество и биосфера. М., 1994. 672 с.

2. *Невский В.* Реставрация идеализма и борьба с «новой» буржуазией // Под знаменем марксизма. 1922. № 5. С. 117–137.

3. *Тимирязев А.К.* Поход современной буржуазной науки против материализма в области естествознания // Естествознание и диалектический материализм. М., 1925. С. 96–113.

4. *Буря-Бугаев И.* Идеалистическая реакция в биологии // Материализм и естествознание. М., 1923. С. 18–26.

5. *Завадовский Б.М.* Рецензия // Красная новь. 1923. № 2 (12). С. 367–371.

6. *Новогрудский Д.М.* Геохимия и витализм. О научном мировоззрении акад. В.И. Вернадского // Под знаменем марксизма. 1931. № 7–8. С. 168–203.

7. «Д.М. Новогрудский, который написал статью против меня, которую только просмотрел и не могу заставить себя прочесть – реальная личность, а не временный псевдоним, как я думал» (*Вернадский В.И.* Дневники 1926–1934. М., 2001. С. 258–259).

8. *Вернадский В.И.* Проблема времени в современной науке // Известия АН СССР. ОМЕН. Сер. 7. 1932. № 4. С. 511–541; *Деборин А.М.* Проблема времени в освещении акад. Вернадского // Там же. С. 543–569.

9. *Вернадский В.И.* О науке. М., 2002. С. 47–55.

10. Там же. С. 56–69.

11. Там же. С. 398–438.

12. Организация советской науки в 1926–1932 гг.: Сб. документов. М., 1974. С. 50–52.

13. Лубянка. Сталин и ВЧК-ГПУ-ОГПУ-НКВД. Архив Сталина. Документы высших органов партийной и государственной власти. Январь 1922 – декабрь 1936. М., 2003. С. 598.

14. *Вернадский В.И.* О науке. М., 2002. С. 494.

15. Академику В.И. Вернадскому к пятидесятилетию научной и педагогической деятельности. М.; Л., 1936. Т. 1. 606 с.; Т. 2. С. 620–1272.

16. *Вернадский В.И.* Дневники 1935–1941. В 2 кн. М., 2005. Кн. 1. 1935–1938. М., 2006. 444 с.; Кн. 2. 1939–1941. М., 2006. 295 с. Рецензия: *Аксенов Г.П.* Ноосфера в Дурновском // Природа. 2007. № 10. С. 84–89.

17. *Аксенов Г.П.* Не вышедшая книга – неизвестное понятие // ВИЕТ. 1997. № 3. С. 129–139.

18. *Вернадский В.И.* Дневники 1935–1941. Кн. 1. 1935–1938. С. 128.

19. Переписка В.И. Вернадского с Б.Л. Личковым. 1940–1944. М., 1980. С. 126–127.

20. *Вернадский В.И.* Дневники 1941–1943. М., 2010. С. 422. А.П. Виноградов – заместитель Вернадского по БИОГЕЛ, Аня – Анна Дмитриевна Шаховская, секретарь Вернадского.

21. Цит. по: *Аксенов Г.П.* В.И. Вернадский о природе времени и пространства. М., 2010. С. 275.

22. *Вернадский В.И.* Проблемы биогеохимии. М., 1980. С. 85–164.

23. *Аксенов Г.П., Земцов А.Н.* Необычная судьба книги академика В.И. Вернадского «Биосфера» // Вестник Российской академии наук. 2011 Т. 81. № 5. С. 450–455.

В.И. Вернадский и истоки Советского атомного проекта

В.П. Визгин, И.И. Мочалов

Введение

В юбилейных материалах, появившихся к 150-летию со дня рождения В.И. Вернадского, оказалась недостаточно отраженной его роль в Советском атомном проекте (САП). В последние десять–пятнадцать лет появился ряд новых доку-

ментальных и историко-научных работ по истории САП, существенно дополняющих наши представления о месте Вернадского в атомном проекте страны.

В настоящем сообщении мы, опираясь на эти новые материалы, постараемся восполнить упомянутый пробел. Отмечая безусловную значительность обсуждаемого вклада Вернадского в целом, подчеркнем, что его личное, непосредственное участие в проекте полностью относится к предыстории САП, созданию его необходимых стартовых предпосылок. Конечно, и на этой стадии его труды неотделимы от того, что сделали на этом пути его ученики, прежде всего, В.Г. Хлопин и руководимый им Государственный радиевый институт (ГРИ, а с 1938 г. Радиевый институт АН СССР – РИАН). Но в реализации САП, стартовавшего осенью 1942 г., В.И. Вернадский уже не принимал участия. РИАН же и его директор Хлопин включились в проект, решив важную радиохимическую проблему промышленного выделения оружейного плутония из облученного урана в реакторе.

Основная часть сообщения посвящена рассмотрению роли В.И. Вернадского в создании необходимых предпосылок проекта. Систематизируя их, мы будем говорить о четырех «заделах» по проекту: двух дальних (до начала 1930-х гг.) и двух ближних (фактически, до начала САП осенью 1942 г.).

В сущности, Вернадский внес свою немалую «лепту» в предысторию и косвенно – в разработку и завершение проекта в его, во-первых, *идейно-творческой части* – обоснование значения радиоактивности как источника принципиально новой формы энергии, которая благодаря своей мощности позволит человеку «строить свою жизнь как он захочет», а в будущей ***ноосфере*** освободит его, если не полностью, то в значительной мере – ввиду практической неисчерпаемости этого источника, – от зависимости от традиционных, исчерпаемых и весьма слабых, источников энергии;

во-вторых, *вещественно-организационной* части, связанной с *планомерным поиском* радиевых и урановых месторождений на территории Российской империи и СССР, созданием с этой целью опять же *динамичной, гибкой* ***системы*** научно-исследовательских учреждений – институтов, лабораторий, комиссий, экспедиций;

в-третьих, *личностно-кадровой* части: ученики Вернадского, создатели собственных школ, академики В.Г. Хлопин, А.П. Виноградов и др., пережили своего учителя и способствовали «доведению» советского Атомного проекта до его логического завершения.

1. Дальний задел I: В.И. Вернадский – пионер исследований по радиоактивности и их институциализации в России

Явление радиоактивности представляет собой, фактически, двойной исток ядерно-оружейных проектов. Во-первых, именно с его изучения начинается ядерная физика, первая стадия ее развития. И, во-вторых, радий, который применялся в медицине и технике, требовал поиска и обработки урановых руд, что было еще одним исходным пунктом и в реализации атомных проектов.

Исследования радиоактивности в России были развернуты чуть ли не со времени ее открытия, но комплексное ее изучение вместе с созданием первых специализированных научных учреждений было предпринято именно В.И. Вернадским. Он уже в 1907 г. занялся систематическим изучением радиоактивных минералов, а в 1908 г. ему удалось включить работы по радиоактивности и радиоактивным рудам в число приоритетных тем Академии наук, финансируемых государством. В 1910 г. В.И. Вернадский организовал Радиевую комиссию Академии наук, которая

в 1915 г. была преобразована в Радиевый отдел Комиссии по изучению естественных производительных сил России (КЕПС). В эти годы он проводил свои радиологические изыскания в Минералогической лаборатории Академии наук, получившей позже название Радиогеохимической лаборатории геологического и Минералогического музея Академии наук. Тогда же там начали свою деятельность его ученики В.Г. Хлопин, А.Е. Ферсман, К.А. Ненадкевич и др.; там же координировались работы первых российских исследователей радиоактивности: А.П. Соколова, К.П. Яковлева, Н.Г. Егорова, И.И. Боргмана, Ф.Н. Индриксона, Е.С. Буркcера, П.П. Орлова и др.

Включаясь в разработку проблем радиоактивности и пропагандируя ее, Вернадский уже тогда понимал, что она ведет не только к революции в изучении строения вещества, но и к революции в энергетике: «Перед нами открылись источники энергии, перед которыми по силе и значению бледнеют сила пара, сила электричества, сила взрывчатых химических процессов… А теперь перед нами открываются в явлениях радиоактивности источники *атомной энергии* (курсив наш. – *авт*.), в миллионы раз превышающие все источники сил, какие рисовались человеческому воображению» (цит. по: [2, с. 183]). И это было сказано не в 1930-е или 1940-е гг., а 29 декабря 1910 г. в докладе В.И. Вернадского «Задача дня в области радия» на заседании Академии наук в Петербурге!

2. Дальний задел II: создатель и первый директор Радиевого института – основного центра в области исследований радиоактивности и физики атомного ядра в СССР в 1920-е гг.

Энергичная и плодотворная деятельность В.И. Вернадского и его ученика В.Г. Хлопина по организации радиевого дела в стране, в том числе нескольких комиссий и серии экспедиций, увенчалась созданием Государственного радиевого института, утвержденного Государственным ученым советом 23 января 1922 г. [2; 3]. Директором ГРИ был назначен Вернадский, возглавивший также геохимическое отделение Института; его заместитель В.Г. Хлопин стал заведовать химическим отделением, а ученым секретарем ГРИ и заведующим физическим отделением назначили Л.В. Мысовского. Вскоре под эгидой ГРИ и Академии наук был организован единый комплекс, включивший в себя ГРИ, Радиевый завод в Бондюжах и Лабораторию завода в Петрограде. Кстати говоря, в декабре 1921 г. усилиями прежде всего Хлопина был получен первый отечественный радий.

Наряду с конкретными задачами в области радиологии, радиохимии и радиогеологии, а также применения радиоактивности в медицине и технике, была, согласно В.И. Вернадскому, провозглашена и стратегическая задача института, – «овладение атомной энергией – самым могучим источником силы, к которому подошло человечество в своей истории» (цит. по: [2, с. 104–105]). Лидеры ГРИ стремились к тому, чтобы в стране систематически готовились специалисты в области радиоактивности, радиохимии, радиогеологии. Соответствующий курс лекций в 1924 г. на химфаке Ленинградского университета начал читать Хлопин. Л.В. Мысовский при ГРИ создал практикум по радиоактивности, который за время его существования прошли около 300 человек, а в 1931 г. он организовал в ЛГУ кафедру радиологии.

В.И. Вернадский в 1920-е гг. находился в длительных зарубежных командировках, и руководство Институтом фактически взял на себя В.Г. Хлопин.Уже в эти годы складывалась комплексная радиохимическая и радиогеологическая научная

школа Вернадского–Хлопина, внесшая впоследствии важный вклад в решение задач САП. В нее входили И.Е. Старик, А.Е. Полесицкий, Б.И. Никитин, А.П. Ратнер, П.И. Толмачев, А.А. Гринберг и др.

Особого внимания заслуживают знаменитые пророчества В.И. Вернадского, относящиеся к началу этого периода (1922), о приближении эпохи обладания ядерной энергией и его же предостережения о чрезвычайной опасности, ожидающей человечество на этом пути: «Мы подходим к великому повороту в жизни человечества, с которым не могут сравниться все им ранее пережитые. Недалеко время, когда человек получит в свои руки атомную энергию, такой источник силы, который даст ему возможность строить свою жизнь, как он захочет. Это может случиться в ближайшие годы, может случиться через столетие Но ясно, что это должно быть.

Сумеет ли человек воспользоваться этой силой, направить ее на добро, а не на самоуничтожение? Дорос ли он до уменья использовать ту силу, которую неизбежно должна дать ему наука? Ученые не должны закрывать глаза на возможные последствия их научной работы, научного прогресса. Они должны себя чувствовать ответственными за все последствия их открытий. Они должны связать свою работу с лучшей организацией всего человечества» (цит. по: [1, с. 239]). При этом следует помнить то, о чем никогда не забывал сам Вернадский: что здесь он ***стоял на плечах гигантов.*** Это были великие ученые и великие гуманисты, Нобелевские лауреаты А. Беккерель, П. и М. Кюри [4].

3. Ближний задел I: начало нейтронной науки и создание первого в Европе циклотрона (1931–1938)

Начало этому периоду было положено, главным образом, двумя событиями: созданием в США Э. Лоуренсом и М. Ливингстоном первого циклотрона (1931) и открытием нейтрона учеником Э. Резерфорда Дж. Чэдвиком в начале 1932 г. Кстати говоря, В.И. Вернадский, будучи в Германии, принял участие в Первом международном съезде по изучению радиоактивности (в мае 1932 г.), в котором участвовали также Резерфорд и Чэдвик. В Париже он познакомился с работами Ф. и И. Жолио-Кюри и планами исследований по нейтронной физике. В конце ноября 1932 г. под председательством Вернадского прошла первая Всесоюзная конференция по радиоактивности, фактически, первая в ряду последующих пяти всесоюзных ядерных конференций (1933–1940).

В 1932 же году по инициативе Л.В. Мысовского и при активной поддержке Вернадского и Хлопина началось строительство первого в стране циклотрона, которое было завершено в 1937 г. Это был и первый циклотрон в Европе. В основном циклотрон использовался для получения интенсивных пучков нейтронов и, тем самым, сыграл важную роль в проведении первых исследований в области экспериментальной ядерной физики в стране.

Остановимся на двух острых и драматичных сюжетах, относящихся к деятельности В.И. Вернадского в этот период. Один из них связан как раз с циклотроном и началом борьбы основных физических центров страны за лидерство в ядерной физике. Другой, хронологически предшествующий первому (и мы начнем именно с него), касается борьбы Вернадского с некомпетентным вмешательством в радиологические дела и ядерную науку «малообразованных философов», имевших влияние на руководство советской геологии. Приведем пару достаточно красноречивых высказываний В.И. Вернадского, не требующих пояснений. «В 1934 г., – писал он, – малообразованные философы, ставшие во главе планировки научной ра-

боты бывшего Геологического комитета, ошибочно пытались доказать путем диалектического материализма, что определение геологического возраста радиоактивным путем основано на ошибочных положениях – диалектически не доказанных… Они задержали мою работу года на два….» [5, с. 526–527]. Дополнительные грани этого сюжета содержатся в письме вице-президенту АН СССР Г.М. Кржижановскому от 10 декабря 1937 г.: «…Философская организация при ЦНИГРИ (т.е. Центрального научно-исследовательского геолого-разведочного института. – *авт*.) задержала научную работу по определению геологического времени. Она дошла до абсурда в своих суждениях, доказывая, что **невозможен научно установленный факт (!)** (выделено В.И. Вернадским. – *авт*.) – независимый ни от каких явлений на планете радиоактивный распад атомов. Мне удалось добиться публичного заседания с физиками ЦНИГРИ, причем выяснилось полное невежество философов в области, о которой они рассуждали…» (цит. по: [6, с. 224–225]). Этот случай вполне вписывается в картину той напряженной борьбы, которую вели физики с невежественной критикой физических теорий и, в частности, ядерной науки [7].

Второй сюжет связан с началом борьбы ядерных центров страны за лидерство в ядерных исследованиях. Возражая на подготовительном совещании к мартовской сессии Академии наук (15 января 1936 г.) против идеи передачи циклотрона ГРИ в один из физических институтов, занимавшихся ядерной физикой (ЛФТИ или ФИАН), Вернадский говорил: «…Радиевый ин-т раньше других начал заниматься физикой ядра, которая вытекала из явлений радиоактивности и которая не может не являться одной из основных задач Радиевого института… Теперь же, когда мы, сознавая это, добились установки, которая раньше не существовала в нашей стране и Западной Европе, и в момент, когда мы собираемся приступить к работе с нею, нельзя это дело сломать, как предлагает как будто бы проф. Тамм» (цит. по: [2, с. 86]).

4. Ближний задел II: инициативы обращения к систематическим урановым исследованиям – создание «Тройки» и «Урановой комиссии»

Значение циклотрона Радиевого института резко возросло после того, как О. Ган и Ф. Штрассман открыли в конце 1938 г. ядерное деление урана под действием медленных нейтронов. Используя циклотрон как источник нейтронов высокой интенсивности, и Л.В. Мысовский (вместе с И.В. Курчатовым), и В.Г. Хлопин с сотрудниками включились в исследования физики и химии процессов ядерного деления. Благодаря циклотрону, писал Вернадский в «Записке в Президиум АН СССР о поддержке предложений В.Г. Хлопина по совершенствованию циклотрона РИАНа», датированной 3 мая 1939 г., «впервые в истории радиоактивности наша страна заняла в ней одно из первых мест… Нам нельзя его терять, мы сейчас вскрываем наравне с ними (Западом. – *авт*.) новые явления, связанные с распадением тяжелых ядер тория и урана, и уже сейчас пошли по новому пути. Невозможно даже представить, к чему могут привести эти новые открытия. Мы могли подойти к ним только благодаря многолетней упорной работе. Нельзя терять вскрывшейся возможности… Если мы не получим небольших средств, они (западные исследователи. – *авт*.) пойдут вперед, а мы остановимся…» [9, с. 59].

Вопрос о возможности практического использования внутриядерной энергии на основе цепной реакции ядерного деления урана впервые обсуждался на четвертой конференции по атомному ядру в ноябре 1939 г. Об «урановой проблеме», или «проблеме урана», там говорили многие, в том числе А.Ф. Иоффе, П.Л. Капица и

др. [1, с. 79–85]. На сессии ОФМН АН СССР в конце февраля 1940 г. выступал И.В. Курчатов с докладом «О проблеме урана».

И все-таки первым, кто обратился к властям с инициативой разработки этой проблемы, был В.И. Вернадский. В начале июля 1940 г. он писал сыну Г.В. Вернадскому: «… Спасибо за присылку из Вашингтона вырезки из «New York Times» об уране. Это было первое известие об этом открытии, которое дошло до меня и до Москвы вообще. Я немедленно двинул дело. 25.VI образована в Академии «Тройка» под моим председательством (Ферсман, Хлопин) с правом кооптации... Не ожидал я, когда Содди впервые ярко выяснил возможность использования внутриатомной энергии больше 35 лет назад, что доживу до реального не только обсуждения этого огромной будущности явления, но и работы в этой области. Я думаю теперь, что открывающиеся возможности для будущего здесь большие, чем применения в XIX веке – электричества» [9, с. 114]. Напомним, что речь шла о статье научного обозревателя газеты У. Лоуренса «Наука открыла громадный источник атомной энергии», в которой говорилось об экспериментах Дж. Даннинга по разделению изотопов урана и о том, что все это может сильно повлиять на исход войны в Европе.

«Тройка» делала упор на «форсирование работ по разведке и добыче урановых руд и получению из них урана» [9, с. 113]. Но затем, в середине июля 1940 г., Вернадский, Ферсман и Хлопин обратились к правительству с инициативой форсирования целого комплекса работ по проблеме урана, включая конструирование установки по разделению изотопов урана, проектирование сверхмощного циклотрона и ряд конкретных мер по разведке и переработке урановых руд [9, с. 121–122]. В результате, Президиум АН СССР 30 июля 1940 г. принял решение о создании академической комиссии по проблеме урана, которая должна была обеспечить решение следующих задач:

«а) определение тематики научно-исследовательских работ институтов АН СССР в области изучения урана;

б) организацию разработки методов разделения или обогащения урана и исследований по управлению процессами радиоактивного распада;

в) осуществление координации и общего руководства научно-исследовательскими работами АН СССР по проблеме урана» [9, с. 127–128].

Ведущую роль в Комиссии играли «тройка» (Хлопин – председатель, Вернадский – зам. председателя, Ферсман – член Комиссии) и, таким образом, РИАН. В Комиссию были включены и физики, представители ЛФТИ и ФИАНа и других институтов, в том числе А.Ф. Иоффе, С.И. Вавилов, П.Л. Капица, И.В. Курчатов, Ю.Б. Харитон. Но они, прежде всего Иоффе и Вавилов, считали, что в АН СССР уже есть Комиссия по атомному ядру и потому в создании еще одной комиссии нет необходимости. Соответствующие дискуссии в Академии наук проходили достаточно резко, свидетельствуя об обострении борьбы за лидерство в ядерной науке. Они продолжались вплоть до начала Отечественной войны. 16 мая 1941 г. В.И. Вернадский писал в дневнике:

«Был у О.Ю. Шмидта. С ним разговор по вопросу об *уране* и о прекращении работ в Табошарском [месторождении]. Он сказал, чтобы В.Г. Хлопин прислал [данные о месторождении], прежде чем обращаться *лично* – например, мне – к Сталину. Между прочим, я ему указал, что сейчас обструкция у физиков (Иоффе, Вавилов – я не назвал лиц): они направляют все усилия на изучение атомного ядра и его теории, и здесь… делается много важного – но жизнь требует [развития] рудно-химического направления… (выделено В.И. Вернадским. – *авт.*)» [9, с. 229–230].

5. Государственное решение об атомном проекте: реванш физиков

Начавшаяся в июне 1941 г. война нарушила нормальный ход дел по проблеме урана, фактически все исследования были свернуты, институты эвакуированы, специалисты по ядерной науке занялись более насущными оборонными задачами. Однако, начиная с весны 1942 г. данные разведки и энергичные инициативы ученика И.В. Курчатова – Г.Н. Флерова приводят к распоряжению ГКО «Об организации работ по урану», подписанному И.В. Сталиным 28 сентября 1942 г. Эта дата считается в настоящее время началом САП, научным руководителем которого становится сотрудник ЛФТИ И.В. Курчатов, возглавивший также главный специализированный центр по этой проблеме – Лабораторию № 2 АН СССР.

Вернадский, Хлопин и РИАН на первых порах не были привлечены к проекту. Можно предположить, что здесь сработала не только инерция борьбы за ядерное лидерство, но и несколько сдержанное, скептическое отношение В.Г. Хлопина к возможности практического, и в частности, военного использования ядерной энергии. Рецензируя предложение сотрудников УФТИ В.А. Маслова и В.С. Шпинеля «Об использования урана в качестве взрывчатого и отравляющего вещества», он писал в апреле 1941 г.:

«Положение с проблемой урана в настоящее время таково, что практическое использование внутриатомной энергии, которая выделяется при процессе деления его атомов под действием нейтронов, является более или менее отдаленной целью, к которой мы должны стремиться, а не вопросом сегодняшнего дня…» [9, с. 228].

А в июне 1942 г., когда до пуска первого реактора (в США) оставалось менее полугода, отвечая на запрос ГРУ Генштаба РККА о возможности использования ядерной энергии в военных целях, Хлопин также высказался довольно пессимистически: «…Академия наук не располагает никакими данными о ходе работ в заграничных лабораториях по проблеме… урана… Что касается институтов АН СССР, то проводившиеся в них работы по этому вопросу временно свернуты как по условиям эвакуации этих институтов из Ленинграда..., так и потому, что, *по нашему мнению, возможность использования внутриатомной энергии для военных целей в ближайшее время (в течение настоящей войны) весьма мало вероятна* (курсив наш. – *авт.*)» [9, с. 265].

Записки Хлопина (от 15 января 1943 г.) и Вернадского (от 13 марта 1943 г.) в адрес руководства АН СССР и ГКО СССР свидетельствуют о том, что РИАН и его лидеры не принимали участия в подготовке государственного решения о САП и даже не были своевременно информированы об этом. В первой, адресованной вице-президенту АН СССР А.И. Иоффе, сквозят досада, недоумение и сожаление:

«Зная с Ваших слов о состоявшемся около месяца назад Постановлении ГКО, по которому на АН СССР возложено проведение работ… по внутриядерной энергии для практических и, в частности, военных целей… и не получая до настоящего времени ни от Вас лично, ни непосредственно от ГКО никаких определенных указаний по этому вопросу, а также сознавая, что решение… (этой) задачи не может быть без основного участия в этой работе вверенного мне Радиевого ин-та АН СССР и меня лично…, считаю необходимым обратить Ваше внимание на нижеследующее…» [9, с. 293].

А вторая записка (Вернадского) говорит о том, что он даже в самых общих чертах ничего не знал о том, что САП уже почти полгода тому назад стартовал:

«Я считаю необходимым немедленно восстановить деятельность Урановой комиссии, имея в виду как возможность использования урана для военных нужд, так и необходимость быстрой реконструкции последствий разрушений от гитлеровских варваров, произведенных в нашей стране» [9, с. 322]. Кстати, из этой записки видно, что Вернадский считал возможным применить ядерное оружие против «гитлеровских варваров».

Заключение

Конечно, РИАН и В.Г. Хлопин в дальнейшем принимали активное участие в САП. Решающая стадия в его реализации наступила, начиная с августа 1945 г., когда были созданы новые руководящие органы САП: Спецкомитет под председательством Л.П. Берии и Технический Совет при нем, в который был включен и В.Г. Хлопин, а также Первое главное управление (ПГУ). Позже РИАН и лично В.Г. Хлопин внесли решающий вклад в создание первого радиохимического завода по производству оружейного плутония, пущенного в 1948 г. Один из руководителей Атомного проекта М.Г. Первухин вспоминал впоследствии:

«К нашему большому удовлетворению, пуск и работа химического завода прошли вполне нормально. Здесь следует отметить большую заслугу академика В.Г. Хлопина и его ближайших сотрудников из Радиевого института, которые разработали вполне устойчивый и надежный химический процесс отделения плутония от урана и радиоактивных осколков» (цит. по: [5, с. 131]).

Закончим наше сообщение одним загадочным местом из дневника В.И. Вернадского, относящимся к 29 августа 1940 г., когда он находился в подмосковном академическом санатории «Узкое»:

«Гитлер предложил Сталину и Молотову организовать обмен достижениями в области науки между Германией и Советским Союзом. Выяснилось, что <наши> достижения не так велики – послана комиссия от НКВД с самим Берией или с важным чиновником <во главе>. По-видимому пока не дошло до трагедии.

Может быть, и постановление ЦК партии об уране связано с предложением Гитлера?» (курсив наш. – *авт*.) [11, с. 121].

Комиссия АН СССР по проблеме урана была создана *в июле 1940 г.* по инициативе В.И. Вернадского и В.Г. Хлопина, т.е. всего за месяц до дневниковой записи, и нельзя исключить полностью возможность того, что это было закреплено для верности «сверху» каким-то постановлением ЦК ВКП(б), хотя подтверждающих это документов не обнаружено. Не подтверждается документально и предложение Гитлера об обмене научными достижениями между Германией и СССР. Но не могло ли создание Урановой комиссии стать известным Гитлеру, уже изготовившемуся к нападению на СССР? В таком случае не было ли его «дружеское» предложение об «обмене достижениями в области науки» (не будем забывать действовавший уже вовсю Договор о дружбе и границе Германии и СССР!) попыткой обратить внимание советских атомщиков на германских ученых и наоборот? Если бы это стало реальностью, с обеих сторон в дело вступили бы, помимо ученых, военные разведчики и дипломаты, и неизвестно, какая из сторон оказалась бы в выигрыше, а какая в проигрыше…

На примере В.И. Вернадского подтверждается тезис о выдающейся роли АН СССР в разработке Атомного проекта. Имя его навсегда вписано в историю САП, хотя участие его в этой истории насыщено не только научными и организационными поисками, но и подлинным драматизмом.

Литература

1. *Визгин В.П.* Ядерно-академический союз: роль Академии наук в Советском атомном проекте (по материалам АРАН и других архивов) // Атомная эра: Вклад Академии наук. М.: Техинпресс, 2009. 80 с.

2. *Мочалов И.И.* Владимир Иванович Вернадский (1863–1945). М.: Наука, 1982. 488 с.

3. *Ушакова Н.Н.* Виталий Григорьевич Хлопин (1890–1950). М.: Наука, 1990. 334 с.

4. *Мочалов И.И.* Первые предупреждения об угрозе ядерного омницида: П. и М. Кюри и В.И. Вернадский // ВИЕТ. 1983. № 3. С. 50–60.

5. *Вернадский В.И.* О науке. Т. 1. Дубна: Феникс, 1997. 576 с.

6. Переписка В.И. Вернадского и А.П. Виноградова. М.: Наука, 1995. 383 с.

7. *Визгин В.П.* Ядерный щит в «тридцатилетней войне» физиков с невежественной критикой современных физических теорий // Успехи физических наук. 1999. Т. 169. № 12. С. 1363–1389.

8. *Визгин В.П.* С.И. Вавилов и предыстория советского атомного проекта // Исследования по истории физики и механики. 2001. М.: Наука, 2002. С. 81–102.

9. Атомный проект СССР: Документы и материалы / Под общей ред. *Л.Д. Рябева*. Т. 1. Ч. 1. М.: Наука; Физматлит, 1998. 432 с.

10. *Синицина Г.С., Бутомо С.В., Шашукова Е.А., Куракина Т.И.* В.Г. Хлопин и атомная проблема // Наука и общество: история советского атомного проекта: Тр. международного симпозиума ИСАП–96. М.: ИздАТ, 1999. С. 117–135.

11. *Вернадский В.И.* Дневники. 1935–1941: В 2 кн. Кн. 2: 1939–1941. М.: Наука, 2006. 281 с.

Ноосфера В.И. Вернадского и агросфера

В.И. Глазко, Т.Т. Глазко

С именем В.И. Вернадского связано становление многих направлений науки, определивших ее прогресс не только в XX, но и в XXI в. В связи с современной мировой ситуацией особенно привлекательны – его учение о биосфере и о ноосфере, проект дальнейшего развития человечества на планете Земля. Обращение к наследию В.И. Вернадского ученых и политиков подтверждает значение его научных трудов для будущего развития человечества и России.

Основной вклад в современное понимание проблем совместимости жизнедеятельности человека, его глобальной экспансии и природных экосистем, в создание фундамента учения о взаимодействии развивающейся аграрной цивилизации и всей биосферы в целом внесли такие исследователи, как В.И. Вернадский, Н.И. Вавилов и Н.Д. Кондратьев. В.И. Вернадский разработал учение о Земле, о биосфере как о живом организме и об аграрной цивилизации как основной силе геоэкологической трансформации [1–3]. Н.И. Вавилов создал учение о зарождении аграрной цивилизации и необходимости мобилизации мировых генетических ресурсов для ее поддержания в связи с глобальным истощением биоразнообразия (генофондные банки) [4].

Н.Д. Кондратьев первым исследовал динамику социума человека как единого целого, разработал представления о длинных циклах конъюнктуры, связывающих глобальную экономическую динамику и социальные катаклизмы, глобальные войны за рынки сбыта и источники продовольствия, энергии. Он был одним из основателей теории систем и первым исследователем универсальных закономерностей сетевых взаимоотношений между элементами систем, вне зависимости от их природы [5].

В.И. Вернадский сформулировал и обосновал мировые тенденции, лежащие в основе неизбежного формирования ноосферы, без которого выживаемость человечества невозможна: «Во-первых, никогда не было в истории человечества ныне наблюдаемой …. вселенскости ... Во-вторых, никогда [ранее] в истории человечества интересы и благо всех [а не отдельных лиц или групп] не ставились реальной государственной задачей... В-третьих, впервые поставлена ... проблема сознательного регулирования размножения, продления жизни, ослабления болезней для всего человечества. Впервые ставится задача проникновения научного знания во все человечество» [1].

Концепция биосферы как интегрированной живой и жизнеобеспечивающей системы, содержащей периферическую оболочку планеты Земля вместе с окружающей ее атмосферой, гидросферой, литосферой, необходимой для существования живых организмов и являющейся средой их существования, простирающейся вниз и вверх, пока существуют какие-либо формы жизни, вытекает из трудов В.И. Вернадского 1940-х гг. Однако эта концепция стала известна и была воспринята лишь после его смерти. Биосфера, понимаемая по Вернадскому, должна включать все вещества и все части пространства Земли, каким-либо образом подвергнутые действию жизни, т.е., речь идет о сфере влияния жизни [1–3].

Биосфера является сложной системой со своей собственной структурой, усложняющейся в процессе эволюции. Ведущая роль в этой системе принадлежит живому веществу. В.И. Вернадский писал: «По существу биосфера может быть рассматриваема как область земной коры, занятая трансформаторами, переводящими космические излучения в действенную земную энергию – электрическую, химическую, механическую, тепловую и т.д.… На земной поверхности нет химической силы, более постоянно действующей, а потому и более могущественной по своим конечным последствиям, чем живые организмы, взятые в целом. Живое вещество выполняет ряд сложных функций: энергетическую, концентрационную, деструктивную, средообразующую, транспортную. Однако существование живого вещества самого по себе, вне связи с окружающим миром невозможно… все живое представляет неразрывное целое, закономерно связанное не только между собой, но и с окружающей косной средой биосферы» [1].

Вернадский, рассмотрев закономерности эволюции жизни, пришел к выводу, что в человеке биологическая эволюция исчерпала себя. Дальнейшая эволюция «живого на нашей планете будет совершаться только духовными средствами: индукция, общество, язык, разум и т.д. И это будет ноосфера, которая последует за биосферой».

Оценивая роль человеческого разума и научной мысли в качестве планетарного явления, В.И. Вернадский пришел к следующим выводам:

«1. Ход творчества является той силой, которой человек меняет биосферу, в которой он живет. 2. Это проявление изменения биосферы есть неизбежное явление, сопутствующее росту научной мысли. 3. Это изменение биосферы происходит

независимо от человеческой воли, стихийно, как природный естественный процесс. 4. А так как среда жизни есть организованная оболочка планеты – биосфера, то вхождение в ходе ее геологически длительного существования нового фактора ее изменения – научной работы человечества – есть природный процесс перехода биосферы в новую фазу, в новое состояние – в ноосферу».

Вернадский был уверен в закономерном характере возникновения ноосферы. «Взрыв научной мысли в XX в. подготовлен всем прошлым биосферы и имеет глубочайшие корни в ее строении. Он не может остановиться и пойти назад. Он может только замедлиться в своем темпе... Биосфера неизбежно перейдет так или иначе, рано или поздно, в ноосферу» [1]. Такая уверенность позволяла Вернадскому с оптимизмом смотреть в будущее. В разгар самой разрушительной в истории войны Вернадский не сомневался, что будущее в руках прогрессивного человечества, которое обязательно обуздает враждебные человеку социальные и природные силы.

Вернадский писал: «Лик планеты – биосферы – химически резко меняется человеком сознательно и главным образом бессознательно». Ноосфера – качественно новая форма существования биосферы. Эволюционный процесс получает «особое геологическое значение благодаря тому, что он создал новую геологическую силу – научную мысль социального человечества, – отмечал Вернадский. – Мы переживаем ее яркое вхождение в геологическую историю планеты. В последние тысячелетия наблюдается интенсивный рост влияния одного видового живого вещества – цивилизованного человечества – на изменение биосферы: под влиянием человеческой мысли и человеческого труда биосфера переходит в новое состояние – в ноосферу» [1–3].

Идея о превращении человека в решающий фактор биосферных преобразований еще до работ В.И. Вернадского получила общенаучное признание и философское обоснование. Вернадский впервые показал закономерный характер этого процесса, связав его с предшествующей эволюцией биосферы. На французском языке была опубликована статья Вернадского «Автотрофность человечества», в которой автор обосновывает неизбежность перехода к тому этапу в истории биосферы, когда не только взаимоотношения природы и человека, но и само общество будут перестроены в соответствии с требованиями научного знания.

В.И. Вернадский отмечал непрерывное усиление антропогенных воздействий на биосферу. В результате человеческая деятельность определяет все процессы, протекающие на Земле. Разработка методов устойчивого развития аграрной цивилизации невозможна без исследования свойств живого вещества, формирующего биосферу, в которой человек и природа – единое целое. Особенно актуальным это становится в настоящее время, в период яркого проявления конфликта аграрной цивилизации и биосферы, хотя и очевидно, что существование человечества возможно лишь в ограниченных параметрах биосферы. Поэтому необходима коэволюция этих систем. Человечество остается элементом биосферы, судьба биосферы – его судьба.

К настоящему времени человек как вид доминирует на планете Земля, и его хозяйственная деятельность приводит к последовательной трансформации природных экосистем в сельскохозяйственные, индустриальные, или урбанизированные, что сопровождается увеличенным потреблением ресурсов экосистем, таких как пресная вода, древесина, плодородие почв, так же как ростом давления на способность природных экосистем компенсировать экологический ущерб, приносимый человеком, связанный с такими факторами, как загрязнение атмосферы и во-

ды, твердыми отходами. Совсем недавно относительно неповрежденные природные экосистемы занимали примерно 12% поверхности Земли, однако сегодня – только 1,4% [6].

Могущество человека растет в геометрической прогрессии. Отмечая необходимость превращения человека из существа социально-гетеротрофного в социально-автотрофное, т.е. перехода к искусственному синтезу пищи, В.И. Вернадский считал, что это станет возможным только тогда, когда разум человека, наука станут действительно ведущей силой на Земле. Уже на этом этапе по существу им была сформулирована идея о неизбежности перехода биосферы в ноосферу.

Процесс доместикации послужил предпосылкой роста и совершенствования аграрной цивилизации и определил ее глобальную демографию. Предполагается, что ее основателями было около 10 тысяч людей, потомство которых распространилось по всему земному шару [7]. Например, в настоящее время около 88% всех людей говорят на нескольких языках, принадлежащих к одной из 7 языковых групп, возникших в 2-х регионах Евразии, которые стали первыми центрами доместикации (Междуречье и часть Китая) [8]. Накапливаются данные, свидетельствующие о том, что основным фактором распространения аграрной цивилизации было сочетание климатических и почвенных особенностей. Особенности и острота агроресурсной ситуации часто резко различаются не только в отдельных странах, но и в рамках их географических областей.

Аграрная цивилизация является одним из основных факторов сокращения природного биоразнообразия, по крайней мере, по трем причинам: трансформация природных экосистем в аграрные, разрушение пищевых цепей и плодородия почв, а также широкое использование удобрений и химических средств защиты растений и животных. К настоящему времени человек потребляет больше чем одну треть всей основной продукции суши, упростив или разрушив большую часть некоторых типов экосистем, оставляя за собой только их фрагменты [9]. За последние 50 лет многие экологические воздействия человека усилились более чем в три раза, выходя за те диапазоны экологических изменений, в пределах которых формировалось большинство видов. Угрожающие тенденции приобретает генетическая эрозия самих сельскохозяйственных видов, вызываемая в разных странах разными причинами, но главной из них является вытеснение местных сортов и пород животных улучшенными или коммерческими вариантами. Причем, этот процесс не контролируется. Широкое использование минеральных удобрений способствовало повышению урожайности зерновых, но вызвало нарушение глобального баланса азота. Дальнейший рост использования минеральных удобрений создает огромную угрозу здоровью миллионов потребителей и хлеборобов [10]. По оценке ВОЗ, ежегодно 3 млн. человек отравляются пестицидами, из них более 200 тыс. умирают; до 25 млн. сельскохозяйственных рабочих подвергаются воздействию химических веществ с риском для жизни. Сельское хозяйство стало одним из наиболее опасных для здоровья видов деятельности. По числу мутагенов оно занимает второе место после отходов промышленности, опережая по этому показателю бытовую химию, медицину, транспорт, и «поставляет» людям 21% всех химических мутагенов. Показано, что пестициды вызывают многочисленные нарушения деятельности нервной системы, органов чувств, системы пищеварения, генеративных функций. В США от 10 до 18% смертей связывают с действием пестицидов. Главные экспортеры пестицидов сегодня – Франция, Германия, США, Великобритания и Швейцария – получают весомую часть своих прибылей за счет торговли пестицидами.

Выделяют три группы сил, вносящих определяющий вклад в глобальное развитие сельского хозяйства и землепользования, которые вызывают либо прямые, либо косвенные изменения: (1) силы глобального масштаба, включающие расширение рынков, транснациональные корпорации по производству сельскохозяйственной продукции, изменения климата, так же как создание международных организаций для его регулирования, такие как поддержка сельского хозяйства в Организации по Экономическому Развитию и Сотрудничеству (OECD), Всемирная торговая организация (ВТО) (к глобальным силам относятся и процессы быстрой глобализации науки и доступа знаний, облегчение глобальных связей, приводящих к ускоренному распространению потоков информации, технологий и продуктов, необходимых для сельскохозяйственного развития); (2) силы в масштабе страны, затрагивающие все внутреннее сельское хозяйство, хотя такие факторы, как ограничения инфраструктур и доступов к рынкам, могут приводить к существенным пространственным различиям их влияния; (3) силы местного масштаба, определяющиеся для каждого местного жителя эколого-географическим районом проживания и различными типами сельскохозяйственных производственных систем [10]. П. Хазелл и С. Вуд, на основании анализа сочетаний сил этих трех разных категорий, предлагают выделить основные сельскохозяйственные «домены» глобального сельского хозяйства, каждый из которых имеет свои особенности, наиболее нестабильные звенья и, соответственно, требует своих, специфических проектов развития.

По оценкам различных международных организаций, до сих пор попытки достичь приближения к устойчивому развитию глобального аграрного сектора не увенчались успехом. Необходимость перехода к устойчивому развитию агросистем стала очевидной достаточно давно, поскольку рост производства продовольствия сопровождался увеличенным использованием удобрений, поливной воды, сельскохозяйственных машин, пестицидов и земельных площадей и, соответственно, уменьшением плодородия последних.

В то же время представление о том, что такое устойчивое развитие агросистем, до сих пор остается недостаточно разработанным. В отдельных работах (например, [11]) в качестве ключевых принципов разработки подходов к устойчивому развитию агросистем выделяют следующие: (i) объединение биологических и экологических пищевых циклов, фиксации азота, регенерации почвы, аллопатии, конкуренции хищников и паразитов в процессах производства пищевых продуктов; (ii) минимизация использования невозобновляемых ресурсов, наносящих ущерб окружающей среде или здоровью фермеров и потребителей; (iii) использование высокоэффективных знаний и увеличение информированности фермеров, повышающих их уверенность в своих силах и заменяющие человеческим капиталом дорогостоящие ресурсы, и (iv) увеличение эффективности коллективного сотрудничества для решения глобальных проблем по использованию сельскохозяйственных и природных ресурсов, защиты от вредителей, организации ирригации, сохранения лесов и контроля за финансовыми потоками. Эти принципы, очевидно, не означают исключение технологии или методов, выходящих за пределы перечисленных рамочных положений. Если технология увеличивает производство сельскохозяйственной продукции и не приводит к вредным последствиям для окружающей среды, тогда она будет способствовать устойчивости. Эти принципы многофункциональны, и их реализация может быть разной в зависимости от экологических и экономических систем. Главное, что они подразумевают баланс между

производством сельскохозяйственной продукции и экологическими затратами на такое производство.

Сегодня проблема продовольственного обеспечения приобрела наиболее драматический, даже катастрофический характер в развивающихся странах. Несомненно, что голод и недоедание существуют в мире, начиная с истоков развития человечества. Уже в XX–XXI вв. миллионы человеческих жизней забрали вспышки голода в Китае, Индии, Ирландии, во многих странах Африки и странах бывшего Советского Союза (голодают более 1 млрд., недоедают 3 млрд. человек). Но существование голода в эпоху НТР и перепроизводства продовольствия в экономически развитых странах Запада – это действительно один из парадоксов нашего времени. Он также порожден общей отсталостью и бедностью развивающихся стран, что привело к огромному отставанию сельскохозяйственного производства от потребностей в его продукции. В наши дни «географию голода» в мире определяют прежде всего самые отсталые, не затронутые «зеленой революцией» страны Африки и Азии, где значительная часть населения живет буквально на грани голодной смерти. Свыше 70 развивающихся стран вынуждены ввозить продовольствие.

Кроме того, все более очевидной становится неустойчивость глобального сельскохозяйственного производства. Уже теперь еще более острой проблемой становится связь роста продовольственной продукции с деградацией экосистем, уменьшением невозобновляемых ресурсов [12]. Британская рабочая группа Королевского общества Великобритании, возглавляемая Давидом Баулкомбе, предложила новую концепцию «устойчивой интенсификации» производства пищевых ресурсов, которая подразумевает увеличение вклада биологических наук в развитие целенаправленных исследовательских программ по получению растительных культур, устойчивых к стрессам и болезням, сохранение биоразнообразия, использование возобновляемых ресурсов и уменьшение нагрузки на экосистемы.

Дж. Бек и А. Сейбер [13] в качестве упрощенной нулевой модели предположили, что только климат и качество почв определяют пригодность четырех основных типов использования земель – комплексное (растениеводческое и животноводческое) сельское хозяйство, оседлое животноводство, кочевой выпас и охота-собирательство. С применением методов моделирования экологических ниш (ENM) были получены пространственные предсказания пригодности земель для них и наложены на карты Старого Света и Австралии. Обнаружено, что модель пригодности земель для разных систем хозяйствования объясняет значительную часть изменчивости плотности населения и коррелирует с показателями богатства местного населения (валовой внутренний продукт – ВВП, паритет покупательной силы валют). Авторы приходят к заключению о том, что такая простая модель, основанная на предположениях о связях между климатом, почвой и четырьмя типами использования земель, обеспечивает хорошие предсказания сложных особенностей географии распространения человека. Более того, они привели достаточно убедительные данные, свидетельствующие о том, что рассмотренные типы хозяйствования и на 40% вклад в ВВП определяются только двумя параметрами – почвой и климатом. Т.е., можно ожидать, что успешность распространения аграрной цивилизации обусловлена балансом между глобальными градиентами качества почв и климата и, соответственно, адаптивным потенциалом человека и доместицированных видов растений и животных, формирующих локальные агроэкосистемы. В межвидовых сообществах, образующих такие системы, генофонды человека и доместицированных видов находятся в сложных взаимодействиях, особенности

которых определяются не только искусственным отбором, но и агроэколандшафтным фоном. Накапливаются данные о все увеличивающемся росте зависимости скорости экономического развития разных стран от степени экологической деградации, уменьшения биоразнообразия природных и сельскохозяйственных ландшафтов [6].

Представления Вернадского о неизбежности формирования ноосферы имеют более глубокие исторические основания, чем наша невозможность предвидеть глобальные проблемы, прежде всего экологический кризис наших дней. «Научное знание, – проявляющееся как геологическая сила, создающая ноосферу, не может приводить к результатам, противоречащим тому геологическому процессу, созданием которого она является». Это новое состояние биосферы, к которому мы, не замечая этого, приближаемся, и есть «ноосфера». «Ноосфера – последнее из состояний эволюции биосферы и геологической истории – состояние наших дней» [1].

В.И. Вернадский был основателем нового синтезирующего мышления, которое охватывает не только естествознание, но и науки о человеке. В XX в., считал В.И. Вернадский, заканчиваются сложные, часто независимые исторические процессы, и «мы находимся в условиях единого исторического процесса, охватывающего всю биосферу планеты... материальная, реально непрерывная связанность человечества, его культуры – неуклонно и быстро углубляется и усиливается». Единство человечества, вселенность его понимания, по Вернадскому, создаются только научной мыслью – «она по существу едина и одинакова для всех времен, социальных сред и государственных образований». «Научная мысль и та же научная методика, единые для всех, сейчас охватили все человечество, распространились по всей биосфере, превращают ее в ноосферу» [1; 2].

С этой точки зрения, само создание новой сферы научной деятельности человека соответствует предсказанному В.И. Вернадским формированию нового этапа эволюции биосферы – возникновению ноосферы.

Практическим проявлением нового этапа являются поиски смягчения глобального конфликта между агросферой и биосферой, которые реализуются, в частности, в развитии прецизионных агротехнологий (биотехнологий, нанобиотехнологий). К технологиям, уже реально приносящим прибыль и показавшим свою эффективность, относятся такие, как увеличение «адресности» обработки почв, получения и использования биоорганизмов, модификаций конечной продукции, использование данных о «метагеноме» (совокупность геномов микробиоты почв, совокупность генома многоклеточного организма с геномами его симбионтов – прокариот) для коррекции метаболома почв, многоклеточных организмов в желательном направлении. Они включают переход от «карательного» принципа защиты сельскохозяйственных видов от патогенов к принципу «взаимопомощи». К ним относятся также методы получения и использования генетически модифицированных организмов, отражающих смену парадигмы, благодаря которой не экологические условия подгоняются к организму, а организм – к конкретным условиям.

Таким образом, развитие современных агротехнологий реально начинает соответствовать необходимости поиска путей снижения скорости разрушения биосферы, увеличения вероятности более устойчивого развития аграрной цивилизации и выживаемости человечества как вида.

С учетом неспособности быстро остановить разрушительное изменение глобальной экосистемы Объединение наций по охране окружающей среды (United Nations Environment Programme, UNEP) при ООН созвало в декабре 2010 г. специ-

альную встречу, «чтобы определить возможности и организационные подходы» к созданию нового, оценивающего ситуацию, структурного элемента, родственного Межправительственной Группе по глобальному потеплению (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC), в задачи которого входит отслеживание причин и последствий антропогенного изменения экосистем. «Проект» этой структуры, Межправительственной платформы по биоразнообразию и экосистемным услугам (Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES), включен в рекомендации межправительственной конференции, которая состоялась в г. Бусан (Южная Корея) в июне 2010 г. Эти рекомендации получили название «результат Бусана» [14]. Но сами эти рекомендации носят характер только пожеланий, обращены к правительственным структурам и сосредоточены на оценках возможностей принятия желательных решений. Очевидная неэффективность мировых усилий по преодолению глобальных процессов деградации экосистем свидетельствует об отсутствии понимания возможностей уже ощутимого коллапса биосферы или исчезновения человека как вида, о которых писал и предупреждал В.И. Вернадский.

И последнее. Как говорил В.И. Вернадский: *«В беспощадной борьбе государств и обществ побеждают и выигрывают те, на стороне которых стоят наука и знание, которые умеют пользоваться их указаниями, умеют создавать кадры работников, владеющих последними успехами техники и точного мышления... Великое несчастье России заключается в том, что это часто не понимается. Страна, которая не работает самостоятельно в области научной мысли, которая только усваивает образование – чужую работу – есть страна мертвая».*

Литература

1. *Вернадский В.И.* Биосфера и ноосфера. М.: Айрис-пресс, 2004.

2. *Вернадский В.И.* Философские мысли натуралиста. М.: Наука, 1988.

3. *Вернадский В.И.* Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М.: Наука, 1987.

4. *Вавилов Н.И.* Мировые очаги (центры происхождения) важнейших культурных растений: Избранные сочинения. М.: Колос, 1966.

5. *Кондратьев Н.Д.* Большие циклы конъюнктуры и теория предвиденья. М.: Экономика. 2002, 767 с.

6. *Guo Z., Zhang L., Li Y.* Increased Dependence of Humans on Ecosystem Services and Biodiversity // PLoS. 2010. Vol. 5. № 10. P. e13113.

7. *Barendse W., Harrison B.E., Bunch R.J.* et al. Genome wide signatures of positive selection: The comparison of independent samples and the identification of regions associated to traits // BMC Genomics. 2009. Vol. 10. P. 178.

8. *Binford L.F.* In New Perspectives in Archaeology // Aldine. Chicago, 1968. P. 313–341.

9. *Tilman D., Lehman C.* Human-caused environmental change: Impacts on plant diversity and evolution // PNAS. 2001. Vol. 98. № 10. P. 5433–5440.

10. *Hazell P., Wood S.* Drivers of change in global agriculture // Phil. Trans. R. Soc. B 2008. Vol. 363. P. 495–515.

11. *Pretty J.* Agricultural sustainability: concepts, principles and evidence // Phil. Trans. R. Soc. B 2008. Vol. 363. P. 447–465.

12. *Baulcombe D*. Reaping benefits of crop research // Science. 2010. Vol. 327. P. 761.

13. *Beck J., Sieber A*. Is the spatial distribution of mankind's most basic economic traits determined by climate and soil alone? // PLoS ONE. 2010. Vol. 5. № 5. P. e10416.

14. Busan outcome, <www.unep.org/pdf/SMT_Agenda_Item_5-Busan_Outcome.pdf>.

Ноосферная концепция: истоки научных представлений В.И. Вернадского и Пьера Тейяра де Шардена – Эдуарда Леруа

А.Г. Назаров

Термин и формулировка исходного понятия «ноосфера» не принадлежат В.И. Вернадскому. Но создатель учения о биосфере считается автором ноосферной концепции, а в ряде работ, включая и учебники, даже создателем *учения о ноосфере*. Ученый действительно принял термин «ноосфера» и в последнее десятилетие своей жизни развивал мысли о переходе биосферы в ноосферу, правда, никогда не определяя ее как «сферу разума».

В настоящем исследовании источниковую базу составили: опубликованные русскоязычные работы о понятии «ноосфера» и ноосферной концепции (около 300); иноязычные работы Пьера Тейяра де Шардена, Эдуарда Леруа и работы о них, а также работы, содержащие толкования смыслового содержания понятия «ноосфера» (около 130); научные труды, дневники, письма и др. источники В.И. Вернадского (несколько сотен); собственные наработки и публикации предшествующих лет (около 30) автора этих строк. В результате анализа и обобщения данных установлено, что хотя термин *ноосфера* употребляется ныне довольно широко, понимается он по-разному, нередко далеко уходя от исходного авторского смысла. Длительное время в СССР господствовали взгляды о существовании двух концепций ноосферы [1], «материалистической» (В.И. Вернадский) и «идеалистической» (Э. Леруа – П. Тейяр де Шарден). С материалистической концепцией связывалась эпоха грядущего коммунизма и отвечающая ей *эпоха ноосферы*, идеалистическая концепция объявлялась идеологически вредной и научно не рассматривалась.

В ряде работ на основе анализа первоисточников – трудов авторов термина и понятия «ноосфера» Эдуарда Леруа и Пьера Тейяра де Шардена – показано, что ноосферная концепция, как она складывалась и развивалась изначально и авторами термина, и В.И. Вернадским, была единой [2–4]. Но обратимся к самим первоисточникам. Следуя лучшему, из известных нам, переводу Б.А. Старостина, попытаемся раскрыть суть ноосферных представлений, изложенных в книге Леруа [5]:

«Если мы хотим, наконец, вписать человека во всеобщую историю жизни, *не увеча ее и не дезорганизуя,* то необходимо поискать его выше низшей природы, в ситуации, где он господствует над ней, но тем не менее не *отрывается от ее почвы,* а это равносильно тому, чтобы представить себе над существовавшей ранее животной биосферой и *как ее продолжение* некую человеческую сферу, сферу рефлексий свободного и сознательного изобретения, сферу мысли как таковой: короче говоря, сферу духа или ноосферу. А затем у истока этого *великого нового единства...* следует поставить феномен жизненной трансформации, воздействующей на всю био-

сферу в совокупности: *гоминизацию*. Итак, человечество принадлежит как бы к *новому порядку реальности,* поддерживающему с низшим миром отношения, эквивалентные тем, которые на более низком уровне можно распознать между жизнью и материей (курсив мой. – *А.Н.*)» (цит. по: [7, с. 72]).

Гоминизация, по Б.А. Старостину и С.Г. Семеновой [8; 9], в широком смысле понимается Э. Леруа и П. Тейяром де Шарденом как «очеловечивание» жизни и природы. По мысли авторов термина, ноосфера, новая реальность перехода биосферы в состояние ноосферы началась с выходом человека разумного на арену жизни в плиоцене. Авторы термина «ноосфера» прямо указывают на «интересные работы В.И. Вернадского» и разработанное ученым понятие «биосфера» и его «химию биосферы», использованные ими при развитии их собственных ноосферных взглядов (см. [5, p. 42]). О том, что Э. Леруа и П. Тейяр де Шарден приняли за основу его понятие биосферы и ввели понятие ноосферы как современной стадии, геологически переживаемой биосферой, Вернадский писал в нескольких работах, а также в письмах к Б.Л. Личкову и к сыну, профессору истории Йельского университета США Г.В. Вернадскому (см. [4, с. 128–129]). Наиболее яркой из «интересных работ В.И. Вернадского», скорее всего и единственной, с которой были знакомы Э. Леруа и П. Тейяр де Шарден, была книга «La Geochimie», изданная в 1924 г. в Париже [10]. Она отражала лекции первого года (1923) из двухлетнего цикла лекций по геохимии, прочитанных В.И. Вернадским в Парижском университете (Сорбонне) в 1923–1924 гг. Среди слушателей были и авторы будущей ноосферной идеи и термина “ноосфера”(лексикологическим анализом установлен автор термина – Пьер Тейяр де Шарден [11; 12]).

Но был ли это лишь логический, «рассудочный» вывод Леруа и Тейяра де Шардена, или он опирался на серьезный научный фундамент достоверных эмпирических обобщений? Иначе говоря, на чем основывалась их убежденность в *реальности* ноосферы и почему именно человечество определено ими *новым порядком реальности*? Ответ как будто бы подсказывается в книгах Э. Леруа упоминанием о «химии биосферы» В.И. Вернадского и его «интересных работах», но несмотря на уважительное упоминание имени В.И. Вернадского, в работах этих авторов совершенно не раскрыта роль ученого как истинного соавтора *понятия* ноосферы, наполнившего его реальным научным содержанием задолго до момента появления термина «ноосфера» в печати (1928). Такое «замалчивание» роли В.И. Вернадского в развитии ноосферных представлений со стороны Э. Леруа и П. Тейяра де Шардена едва ли было намеренным. В подтверждение приведу отрывок из хранящихся в Кабинете–музее В.И. Вернадского в Москве воспоминаний коллеги Пьера Тейяра де Шардена из парижского Музея естественной истории проф. Ж. Орселя:

«Мысль Вернадского, глубокая, разнообразная, с тонкими оттенками, основывалась на исключительной документации, являющейся результатом наблюдений и многочисленных экспериментальных данных, которые он умел объединить с редким искусством, схватывая все их значение. Мы ему бесконечно благодарны за то, что он нам открыл путь к успешным изысканиям» (см. [4, примечание 5, с. 129]).

Действительно, никаких новых фактов, подтверждающих их (Леруа и Тейяра де Шардена) выводы, не приводится, но, со ссылкой на В.И. Вернадского, рассмотрено воздействие человека на важнейший из биогеохимических циклов – круговорот углерода (CO_2) в биосфере. По-видимому, как это подчеркивалось Ж. Орселем и другими французскими учеными, их вполне удовлетворил огромный фактический

материал по геохимической деятельности человечества, приведенный В.И. Вернадским в лекциях и в монографии «Геохимия». В книге Леруа–Тейяра де Шардена фактические доказательства В.И. Вернадского о ноосферном, преобразующем биосферу, воздействии человека, как бы вынесены «за скобки», и все изложение проводится на феноменологическом уровне. Но здесь сразу же возникает множество вопросов, и не к авторам слова-понятия «ноосфера», а к самому Вернадскому, к его краткому, взволнованному отклику на книгу Леруа (Тейяра де Шардена), с которой он смог познакомиться в середине 1930-х гг.: «Они глубже развили *мою биосферу*». Но почему биосферу? Как мы только что отметили, никаких новых данных о биосфере (и вообще никаких сведений о биосфере, кроме ее определения по Вернадскому) в указанной книге Леруа 1928 г. и последующем ее переиздании 1931 г. нет.

Что же такого принципиально нового нашел в ней В.И. Вернадский, что позволило ему безоговорочно принять и термин, и смысловое содержание понятия «ноосфера»? И считать это новое углублением его учения о биосфере? Вопросы трудные, по существу, и не поставленные, оттого и научно достоверных ответов на них нет. В отечественной и мировой историко-научной литературе недостаточно исследованы корни будущих ноосферных исканий Вернадского, целиком завладевших ученым в последние годы жизни. Это связано с объективной сложностью предмета историко-научного исследования, отсутствием научных навыков и традиций изучения биосферно-ноосферной целостности. Немаловажным служило и то обстоятельство, что понятие «ноосфера» и ноосферная концепция В.И. Вернадского вызывали (и продолжают вызывать в наши дни) неприятие довольно значительного круга исследователей, и среди них были и есть личности замечательные [13–23]. Для этого круга ученых ноосфера представляется не современным реальным состоянием биосферы, а в лучшем случае неким несбыточным идеалом, утопией, в худшем же – наступившей эрой техносферы, разрушающей природу и окружающую человека среду. Такие взгляды в концентрированной форме приведены в антологии «В.И. Вернадский: Pro et Contra» [24].

Ситуация с изучением ноосферной проблематики сегодня такова, что нет однозначных ответов на самые острые вопросы, связанные с понятием ноосферы. Попытаемся выделить некоторые из них и на основе своего опыта соприкосновения с творческим наследием В.И. Вернадского, исследования его научных и личностных пластов, архивных источников, дать собственное представление об узловых моментах становления и развития ноосферной концепции. Конечно, автор осознает субъективность таких личностных представлений. Но итоги минувших десятилетий убеждают нас в том, что в рассматриваемой проблеме еще не пришло время консенсусного «мы», и неуничтожимое «я» еще долго будет служить основным источником и мощным движителем исследовательской мысли в познании развертывающейся ноосферной реальности. В то же время изложенные ниже в тезисной форме итоговые размышления личностны лишь отчасти, а потому и не вполне субъективны. Они с неизбежностью вбирают в себя многолетний коллективный опыт историко-научного изучения наследия В.И. Вернадского и биосферно-ноосферной концепции теми научными сотрудниками Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН и ряда других академических и образовательных организаций (Архив РАН, ГЕОХИ РАН, Комиссия по разработке научного наследия В.И. Вернадского РАН, Отделение биосферы РАЕН, Ивановский и Тамбовский госуниверситеты и др.), для которых указанные исследования являются основой их научной профессиональной деятельности.

1. К этапным представлениям Вернадского, послужившим мировоззренческими рубежами в создании ноосферной концепции, относятся идеи: *о единстве человека и Вселенной; о роли сознания в развитии Земли как планеты; о геохимической деятельности человечества; о живом веществе – совокупности всех живых организмов и о биосфере как планетарной оболочке Земли, неразрывно связанной с Космосом*.

В ряде работ о творчестве В.И. Вернадского, особенно в более ранних, относящихся к концу 1960-х – середине 1980-х гг., когда пласты личностного наследия ученого (его дневники, переписка с учеными, письма к жене и др.) еще не были опубликованы, остались не выявленными истоки «ноосферной предрасположенности» Вернадского и объем того «ноосферного научного багажа», с которым он прибыл в Париж в 1922 г. для чтения своих знаменитых лекций по геохимии в Сорбонне.

2. Первой (по времени, но не по значению) мировоззренческой идеей Вернадского, вошедшей в фундамент будущей ноосферной концепции, является *идея о единстве человека со всем человечеством, с Землей, с Космосом*. Причины появления у Вернадского “чувства вселенскости” глубоко личные, и корни его уходят к годам его детства, к условиям семейного воспитания на Украине. Раннее чтение географических книг о природе, путешествиях, о явлениях земного шара, поглощение с жадностью книг исторических из семейной библиотеки, постоянные разговоры с отцом, старшим братом, и, особенно, с двоюродным дядей Е.М. Короленко, который «...на звездном мире старался мне сделать понятным единство, кое существует, которому он верил» [25, с. 26], формировали у юного Вернадского ощущение единства мира, своей личной включенности в исторический процесс жизни человечества. Идея единства мира не оставила Вернадского, еще более укрепилась во время учебы в Петербургском университете, в частности, под влиянием лекций Д.И. Менделеева и В.В. Докучаева. Вдумываясь в достижения древних ученых, В.И. Вернадский в письме к невесте от 3 июля 1886 г. ясно формулирует суть идеи единства: “Всюду, всюду непрерывная цель, всюду, всюду живешь в разных эпохах, в разных обстоятельствах, в разных странах, *и такая тесная, такая глубокая является связь со всем человечеством, со всем земным шаром, а следовательно, и дальше, со всей вселенной* (курсив мой. – *А.Н.*)» [Там же, с. 60]. Интересно отметить, что выдающийся исследователь и тонкий знаток творчества Вернадского проф. И.И. Мочалов, впервые выделивший антропокосмизм как основу всего научного творчества ученого [26–27], в своей замечательно емкой первой книге о Вернадском, написанной почти исключительно на основе архивных материалов [28], не указывает на связь антропокосмизма В.И. Вернадского с «русским космизмом». То же можно сказать и об изданной позже И.И. Мочаловым его известной научной монографии В.И. Вернадского [29]. Вместе с тем И.И. Мочалов, приводя слова Н.А. Рубакина, учившегося с Вернадским в университете, справедливо отмечает влияние на формирование молодого ученого таких личностей как Д.И. Менделеев и В.В. Докучаев, с их поистине «синтетическим и космическим захватом настоящего научного знания» [29, с. 105]. Но не следует забывать, что семена знаний, посеянные учителями В.И. Вернадского, пали на уже подготовленную почву. Ядро антропокосмизма – проявление человечества как единого целого – В.И. Вернадский в работе «Научная мысль как планетное явление» считал неизбежной предпосылкой создания ноосферы, «реальностью его времени» [30].

3. Следующая ступень в генезисе его основных идей о ноосфере – *усиление роли сознания* – также относится к началу творческой деятельности Вернадского.

И.И. Мочалов приводит примеры из многочисленных писем, дневников, различных заметок, статей и др., относящиеся к напряженной работе мысли ученого по обоснованию принципа активности сознания (разума) в истории развития Земли. Наши дальнейшие изыскания показали, что основные мысли Вернадского в этом направлении сложились к началу 1890-х гг. Они складывались в период интенсивной общественной (земской) деятельности Вернадского и «Братства» (см. [29; 31]), поиска им общественных идеалов, знакомства с зарубежной наукой и культурой европейских стран, погружения в собственную научную и преподавательскую деятельность. Обращение Вернадского к проблемам сознания горячо разделяла его жена, Наталья Егоровна, которая сама много интересовалась этими вопросами и читала соответствующую литературу. В 1892 г., подводя итог своим раздумьям, Вернадский записывает: «Есть один факт развития Земли – это усиление сознания» (цит. по: [31, с. 180]). В том же 1892 г. В.И. Вернадский находит более точный термин, определяющий процесс усиления сознания человечества – *напряжение сознания:* «В сущности мы видим во всей истории постоянную борьбу сознательных укладов жизни против бессознательного строя мертвых законов природы – и в этом напряжении сознания вся красота исторических явлений, их оригинальное положение среди остальных природных процессов. Этим напряжением сознания может оцениваться историческая эпоха» (цит. по: [29, с. 139]).

Высшим порядком такого сложного «напряженного сознания» и воли в биосфере является человечество в целом. В 1920 г. В.И. Вернадский выступил с лекцией «О роли человечества, его сознания и воли для жизни народа» в Таврическом университете в Симферополе [32]. В ней он подвел итоги своих 30-летних размышлений – ранних, дореволюционных, и пережитого в годы гражданской войны, о роли *сознания человечества* как единой онтологической категории, мощного деятельного фактора в развитии биосферы, реально воздействующего на ход природных процессов. Несомненно, в таком широком понимании сознание человечества В.И. Вернадского и есть *ноосферное сознание*, так и не получившее определения в более поздних работах Э. Леруа и П. Тейяра де Шардена. Можно утверждать, и для этого есть научные доказательства, что на Крымской земле в переломную эпоху начала XX в. в невероятно трудных условиях голода, холода и разрухи, красного и белого террора гражданской войны, оказались собраны вместе могучие духовные силы русской интеллигенции. Вместе с В.И. Вернадским в Таврическом университете работали: основатель учения о лесе, высоко ценимый В.И. Вернадским, предтеча учения о биосфере Г.Ф. Морозов, здесь же, на крымской земле и похороненный в 1920 г.; сподвижник В.В. Докучаева, выдающийся почвовед, гидролог, будущий украинский академик Г.Н. Высоцкий; знаменитый путешественник, исследователь Центральной Азии, русский академик В.А. Обручев; ученик В.И. Вернадского, будущий академик и председатель Отделения геологии, географии и геохимии АН СССР Д.И. Щербаков; будущий вице-президент АН СССР, всемирно известный металлург, создатель танковой брони, академик И.П. Бардин; религиозный мыслитель, священник о. Сергий Булгаков; крупный российский философ П.И. Новгородцев; будущий «отец атомной бомбы», руководитель советского атомного проекта, студент Таврического университета И.В. Курчатов; здесь же, в Крыму, творил Максимилиан Волошин…

Напряжение сознания лучших представителей науки и культуры обусловило рождение новой системы взглядов, новой научно-общественной парадигмы человечества – ноосферной концепции.

4. Центральное место в развитии ноосферных представлений Вернадского занимает *геохимическая деятельность человечества* – принципиально новое, оригинальное представление о деятельности человека и человечества в биосфере. Начало работы Вернадского над проблемой деятельности человека как геологической силы относится к его студенческим годам (1884) и подробно исследовано И.И. Мочаловым [29, с. 62–66]. В 1892–1895 гг. ученым проведена кардинальная перестройка преподавания минералогии и кристаллографии в Московском университете [28]. Работа в лучших физико-химических лабораториях Италии, Германии и Франции (1886–1890), неоднократные поездки по странам Европы (с 1894 по 1913 г. и с 1922 по 1936 г.), геолого-минералогические экскурсии и экспедиции в среднюю полосу России и на Украину, на Урал, Крым, Кавказ, Закавказье, Забайкалье и Среднюю Азию (с 1882 по 1922 г.) обогатили Вернадского огромным запасом практических знаний, позволили увидеть широкую панораму изменения «лика Земли» в разных странах и континентах под влиянием хозяйственной деятельности человека и человечества. В.И. Вернадский приступил к капитальному труду «Опыт описательной минералогии», поставив себе две новых задачи: выявление значения деятельности человека в генезисе минералов и ее крупной роли в химических процессах Земли. Реализация идеи Вернадского о «химии земной коры» означала важнейшее событие в истории науки: создание современной геохимии (1890–1900). Ее ученый определял как историю химических элементов в земной коре, шире – в Мироздании. Уже в работах начала века Вернадский активно включает в орбиту геохимических представлений живое вещество, человека и человечество, а понятие «геохимическая деятельность человечества» стало программной задачей исследований не только самого ученого, но и его учеников, всей школы последователей и приверженцев новых идей.

5. В период с 1906 г. по 1916 г., когда Вернадским были сформулированы основные идеи о новой науке геохимии, о «живом веществе» и «биосфере» [33], ученый подошел к синтезу нового знания о геохимической деятельности человечества. Обычно изложение этого синтеза связывают с его лекциями по геохимии в Сорбонне и первым русским изданием «Очерков геохимии» (1927). В действительности же – и это имеет исключительное значение для правильного понимания истоков возникновения ноосферной концепции – формирование основных взглядов В.И. Вернадского произошло значительно раньше, к 1912–1916 гг. Свое практическое отражение они нашли в создании и деятельности Комиссии по изучению естественных производительных сил России (КЕПС), организатором и председателем которой являлся Вернадский. В теоретическом плане свои идеи Вернадский изложил в нескольких курсах лекций [34], близких к “Общему очерку геохимии” [35]. Об их существовании широкой научной общественности не было известно до 1994 г., когда под редакцией проф. А.А. Ярошевского были изданы «Очерки геохимии» [36]. В них как первая часть труда «Введение в геохимию» опубликованы курсы лекций по геохимии, прочитанные в 1921 г. в Академии наук в Петрограде (8 лекций). Они были подготовлены к изданию перед отъездом Вернадского за границу (1922), но не были изданы, и очень близки к циклу лекций (7 лекций), который был прочитан ученым в 1918–1919 гг. в Киевском и в 1919–1920 гг. в Таврическом университетах. Таким образом, этот фундаментальный труд (полностью еще не изданный), в сочетании с обширной монографией «Живое вещество в земной коре и его геохимическое значение» (1918–1919), и явился теоретической базой знаменитых лекций Вернадского в Сорбонне, монографии «La Geochimie» и

последующих исправленных и дополненных изданий «Очерков геохимии» на русском и ряде европейских языков. Эмпирической базой оставались «Опыт описательной минералогии», новые выпуски которого продолжали издаваться, и новые биогеохимические данные, которые В.И. Вернадский начал получать и систематизировать с 1916 г. во время работы на Украине [37]. Все это является одной из сущностных сторон концепции геохимической деятельности человечества, которая впервые была изложена в тексте рассматриваемых петроградских лекций Вернадского (1921). Мне бы хотелось обратить внимание именно на эти (и очень близкие к ним по содержанию Киевско-Таврические лекции 1918–1920 гг.), которые определили реальность ноосферной концепции к моменту встречи в Париже В.И. Вернадского с двумя другими ее творцами, Э. Леруа и П. Тейяром де Шарденом. В этих лекциях ученый высказывает мысли, на много лет опередившие время и воплотившиеся спустя полвека в реальность наших дней. Многие концептуальные положения лекций, несмотря на позднейшие дополнения и исправления В.И. Вернадского, остались в дальнейшем практически без изменений и составили золотой фонд мировой науки.

Рассмотрению геохимической деятельности человечества как своеобразного «однородного живого вещества биосферы» посвящена одна из 8-ми петроградских лекций, лекция VI от 23 июня 1921 г. В.И. Вернадский сразу же говорит о том, что «совершенно правильно было бы с геохимической точки зрения отделить человечество от остального живого вещества, так как с созданием культурного человечества в геохимические явления вошел совершенно новый действенный фактор, значение которого сказывается все резче и сильнее с каждым десятилетием» (см. [36, с. 90]). В первые тысячелетия развития человеческой культуры, по мнению Вернадского, влияние культурного человечества на окружающую природу было ничтожным. И только после появления тех человеческих цивилизаций (не более 15–20 тыс. лет тому назад), которые занялись *земледелием,* влияние человека на природу увеличивалось с каждым десятилетием и «все резче и больше проявлялось в химии Земли». Влияние человечества сказывается в геохимических процессах различным образом, но есть некоторые общие черты геохимического воздействия, которые выделены ученым:

«Первая черта его, которая бросается в глаза, *заключается в постоянно увеличивающемся темпе его значения,* – считает Вернадский, – быстрота процесса является совершенно исключительной в земной истории. Быстрота темпа видна уже из того, что при долголетнем – вероятно, за много десятков, может быть, сотен тысяч лет – существовании человеческом его деятельность стала сказываться заметно на истории химических процессов только за последние десять – пятнадцать тысяч лет (курсив мой. – *А.Н.*)» (Там же, с. 91).

Второй общей чертой, подтверждающей увеличение темпа деятельности человечества, является, по Вернадскому, тот неоспоримый факт, что *благодаря культурной работе человек постепенно втягивает все химические процессы в круг своего влияния*. «Это совершенно инстинктивное стремление, – отмечает он далее, – охватывает всю человеческую историю, и нет никакого сомнения, что оно повторится в истории всех химических элементов» (Там же, с. 91).

Исходя из анализа темпа вовлечения химических элементов в мощный жизненно-духовный цикл развития культурного человечества, В.И. Вернадский указывает на возможные пределы вмешательства человека в природные процессы. Как нигде, здесь ярко проявляется свойственная мысли Вернадского способность пред-

видения будущего. Это относится и к предсказанию вовлечения тогда еще «не нужных» человеку элементов редких земель (германия, галлия, индия, скандия и др.), уходящих в отходы и отвалы, – сегодня эти химические элементы составляют элементную базу современной микроэлектроники; ученый доказывает неизбежность исчерпания запасов энергии и самых распространенных химических элементов земной коры, таких, как железо, и соединений углерода (нефти, угля, других горючих полезных ископаемых). По его мнению, «приходится технический процесс направить в другое русло, изменить геохимическую работу человечества в зависимости от химии земной коры» (Там же, с. 95). Обстоятельно Вернадским рассмотрены вопросы об истреблении человеком некоторых видов диких животных и растений и создании новых типов живого вещества – культурных рас; вопросы связи «искусственного подбора» культурных видов с химизмом биоценозов, соотношения геохимических процессов со сложной структурой живого вещества биосферы, и многие другие, важные и интересные, которые мы не можем охарактеризовать здесь более подробно.

6. Главным действенным фактором сознания, участвующим в преобразовании биосферы в новое, ноосферное состояние, является выделенная Вернадским научная мысль, а основным движителем – *культурная биогеохимическая энергия,* служащая, как нами показано, отправным пунктом в теории этногенеза Л.Н. Гумилева [38]. О научной мысли написано много, и большинство исследователей рассматривают книгу Вернадского «Научная мысль как планетное явление» [30]. Мне бы хотелось привлечь более пристальное внимание исследователей ноосферных аспектов творчества Вернадского к другой известной, но значительно более ранней его «предноосферной» работе – «О научном мировоззрении» [39] (1902). В ней на хорошей доказательной историко-научной базе развернута панорама развития научной мысли во времени и пространстве, ее взаимосвязь с другими проявлениями духовной жизни человечества, религией и искусством, установлены основные особенности научной мысли, имеющие ноосферное значение, и прежде всего – общеобязательность, способствующая, как отмечал позже Вернадский, «духовному единству человечества» [30, с. 52]. Все это и заключает в себе реальные научные основания ноосферной концепции, «предрасположенности» к ней [40].

Историко-научный анализ опубликованных работ и материалов рукописного наследия В.И. Вернадского приводит нас к выводу о том, что *все главные научные основания ноосферной концепции были самостоятельно разработаны Вернадским к 1922 г.,* когда он был приглашен в Сорбонну для чтения лекций по геохимии. Вместе с тем, включение человека и человечества в «однородное живое вещество», с нашей точки зрения, не позволило В.И. Вернадскому самостоятельно сформулировать идею ноосферы и найти в ней «место человека», обладающего свободой выбора цели, духовностью, развитым сознанием. Эти вопросы отдельно от учения о биосфере рассматривались Вернадским, включая этические и нравственные стороны добра и зла в биосфере и ноосфере [41], но в позднем периоде научного творчества ученого, и не получили развития, остались в неопубликованных набросках и заметках в архивах. В центре идеи ноосферы, конгениальной учению о биосфере, Пьер Тейяр де Шарден и Эдуард Леруа рассмотрели человека, его духовную сферу, его устремления к Космосу, его предназначение в биосфере, которая сама не может осознать себя без человека, для чего и нужна ноосфера. Эти новые грани «очеловечивания» биосферы, окружающей природы и беспредельного Космоса, формирования ноосферной реальности, изложенные в работах его младших коллег,

сразу были приняты В.И. Вернадским и определили направление его мыслительной деятельности в последние годы жизни. Конечно, написанные в годы войны, в возрасте около и более 80 лет, работы, посвященные ноосфере и ноосферной концепции, требуют определенной исторической корректировки. В них заключены противоречия в толковании смысла ноосферы, смещены ее возможные исторические этапы становлени, и в неявной форме вводится представление о некоторой конечной или близкой к ней геологической стадии развития биосферы, отвечающей ноосфере (ср. «поколение моей внучки будет жить при ноосфере»). Из контекста этих работ и высказываний В.И. Вернадского следует, что здесь речь может идти лишь о процессах научного управления воздействием человека на биосферу, в противовес стихийным неуправляемым процессам ее изменения в результате хозяйственной деятельности. По-видимому, большую содержательную ценность имеют указанные выше более ранние работы ученого, включая «Научную мысль как планетное явление», которые раскрывают контуры ноосферной методологии.

Такова фактологическая база ноосферной идеи, и мы видим, что приоритетное место в ней занимают циклы петроградско-таврических лекций В.И. Вернадского, вместе с книгой «Живое вещество» давших мощный старт научным основаниям его ноосферной концепции.

Литература

1. *Антонов Н.П., Барякин В.Н.* О двух концепциях ноосферы // Науч. докл. Высш. шк. Филос. науки. 1978. № 6. С. 103–108.

2. *Моисеев Н.Н.* Человек и ноосфера. М.: Молодая гвардия, 1990.

3. *Назаров А.Г.* К истории возникновения понятия и термина «ноосфера» // Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова. Годичная научная конференция, 2000. М.: ИИЕТ РАН, 2000. С. 228–229.

4. *Назаров А.Г.* Понятие ноосферной реальности // Науковедение. 2000. № 2. С. 118–131.

5. *E. Le Roy.* Les origines humaines et l`evolution de l`intelligence. Paris, 1928. 376 p. (Э. Леруа. Происхождение человека и эволюция разума).

6. *Le Roy Ed.* Les origines humaines et l`evolution de l`intelligence. (Bibliothèque de la revue des cours et conferences). Paris: Boevin, 1931. 375 p.

7. *Яншина Ф.Т.* Эволюция взглядов В.И. Вернадского на биосферу и развитие учения о ноосфере. М.: Наука, 1996. 222 с.

8. *Старостин Б.А.* От феномена человека к человеческой сущности // *Пьер Тейяр де Шарден*. Феномен человека. М.: Наука, 1987. С. 3–36.

9. *Семенова С.Г.* Активно–эволюционная мысль Вернадского // Прометей, 15. В.И. Вернадский: Материалы к биографии. М.: Молодая гвардия, 1988. С. 221–248.

10. *Vernadsky V.*. La G'eochimie. Paris. `Ed. F. Alcan, 1924 P. 1–404.

11. *McCarty Doran.* Teilhard de Chardin. 3 print. Waco, Texas, 1977. 149 p.

12. *Reckers M.Ch.* Le vocabulaire de Teilhard de Chardin. Les 'elèments grecs // Travaux du Centre de lexicologie française de l'Université catholique de Lonvain. Publ. Sous la dir. d'Andre Goose. Gembloux, Duculot, 1968. XII+212 p.

13. *Гумилев Л.Н.* Биосфера и импульсы сознания // Природа. 1978. № 12.

14. *Гумилев Л.Н.* Этногенез и биосфера Земли. М.: Танаис, 1994. 544 с.

15. *Медведь А.Н.* Идеи В.И. Вернадского и научное творчество Л.Н. Гумилева // ВИЕТ. 1994. № 3. С. 119–121.

16. *Забелин И.М.* Помпеи гениального ума: @Размышления натуралиста» В.И. Вернадского и современная наука // Новый мир. 1979. № 4. С. 192–210.

17. *Швебс Г.И.* Идея ноосферы и социальная экология // Вопросы философии. 1991. № 7. С. 36–45.

18. *Винер Д.Р.* Экологическая идеология без мифов. (Культ Вернадского и ноосфера) // Вопросы философии. 1995. № 5. С. 82–97.

19. *Миркин В.М.* Экологический гамлетизм // Химия и жизнь. 1992. № 2. С. 20–25.

20. *Васильев А.Л.* Сохранится ли ноосфера Вернадского в XXI веке? // В.И. Вернадский и Н.Д. Кондратьев: Великий синтез творческих наследий (через цикличность к моделированию будущего). СПб.: Петровская академия наук и искусств, 1977. С. 32–46.

21. *Гиляров А.М.* Вернадский, дарвинизм и Гея: Критические заметки на полях «Биосферы» // Журнал общей биологии. 1994. Т. 55. № 2. С. 238–249.

22. *Баландин Р.К.* Наследие и наследники Вернадского // Дружба народов. 1988. № 12. С. 168–185 / В.И. Вернадский. Pro et Contra. СПб.: РХГИ, 2000. 872 с. (Русский путь). С. 590–598.

23. *Кутырев В.А.* Утопическое и реальное в учении о ноосфере // Природа. 1990. № 11. С. 3–10.

24. *В.И. Вернадский:* Pro et Contra. Антология литературы о В.И. Вернадском за сто лет (1898–1998). Под общей редакцией академика РАН *А.Л. Яншина*; Составление, вступительная статья, комментарии *А.В.Лапо*. СПб.: РХГИ. 2000. 872 с. (Серия «Русский путь»).

25. *В.И. Вернадский*. Письма Н.Е. Вернадской. 1886–1889. М.: Наука, 1988. 304 с.

26. *Мочалов И.И.* Проблема космизации науки в творчестве В.И. Вернадского // Вопросы философии, 1968. № 31.

27. *Мочалов И.И.* Биокосмические воззрения В.И. Вернадского // Вестн. АН СССР, 1979. № 11. С. 117–130.

28. *Мочалов И.И.* В.И. Вернадский – человек и мыслитель. М.: Наука, 1970. 175 с.

29. *Мочалов И.И.* Владимир Иванович Вернадский (1863–1945). М.: Наука, 1982. 488 с.

30. *Вернадский В.И.* Размышления натуралиста. Кн. 2. Научная мысль как планетное явление. М.: Наука, 1977. 191 с. / М.: Наука, 1991, 1994.

31. *Рец.*: *Аксенов Г.П.* Вернадский. М.: Соратник, 1994. 544 с. (Серия избранных биографий). *Назаров А.Г.* «У мысли нет орудья измерить глубину...» // Науковедение, 2000. № 4. С. 207–221.

32. *Шаховская А.Д.* Хроника большой жизни // Прометей. М., 1988. Т. 15.

33. *Вернадский В.И.* Живое вещество. М.: Наука, 1978. 385 с.

34. *Вернадский В.И.* Архив РАН. Ф. 518. Оп. 1. Д. 16 (Лекции, прочитанные в Петрограде в Академии наук в 1921 г.).

35. *Вернадский В.И.* Архив РАН. Ф. 518. Оп. 1. Д. 20 («Общий очерк геохимии» и материалы к нему).

36. *Вернадский В.И.* Труды по геохимии / Отв. ред. д-р геол.-мин. наук, проф. *А.А. Ярошевский*. М.: Наука, 1994. 496 с. (Биб-ка тр. акад. В.И. Вернадского).

37. *Сытник К.М., Апанович Е.М., Стойко С.М.* В.И. Вернадский. Жизнь и деятельность на Украине. 2-е изд., исправленное и переработанное. Киев: Наукова Думка, 1988. 368 с.

38. *Назаров А.Г.* Понятие биогеохимической энергии В.И. Вернадского в теоретическом фундаменте этногенеза Л.Н. Гумилева // Учение Л.Н. Гумилева: Опыт осмысления (Вторые Гумилевские чтения). М., 1998. С. 53–60.

39. *Вернадский В.И.* О научном мировоззрении // Вопросы философии и психологии. 1902. № 65. С. 1409–1465.

40. *Кузнецов И.В.* Естествознание, философия и становление ноосферы // *В.И. Вернадский*. Размышления натуралиста: Кн. 2. Научная мысль как планетное явление. М.: Наука, 1977. С. 178–180.

41. *Назаров А.Г.* Добро и зло ноосферы // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. 2005. № 2. С. 161–180.

И.Г. Георги и В.И. Вернадский: научная интуиция гения и историческая ошибка

В.А. Широкова

Без научной интуиции, без веры в то, что «это должно быть устроено именно так», не было бы ни безумных теорий, ни великих открытий. В данной статье речь пойдет о научной интуиции В.И. Вернадского, а может быть, И.Г. Георги… и о приоритете создания классификации природных вод.

Вода — одно из самых распространенных на Земле и необычных по своим свойствам химических соединений. В.И. Вернадский отмечал, что вода «стоит особняком в истории нашей планеты. Нет природного тела, которое могло бы сравниться с ней по влиянию на ход основных, самых грандиозных геологических процессов. Нет земного вещества – минерала, горной породы, живого тела, которое бы ее не заключало. Все земное вещество – под влиянием свойственных воде частных сил, ее парообразного состояния, ее вездесущности в верхней части планеты – ею проникнуто и охвачено» [1, с. 16].

Рассматривая вслед за Р.Ж. Гаюи воду как минерал, Вернадский во втором томе «История природных вод» своего труда «История минералов земной коры» (1933) анализирует именно «минералогию воды» и приводит классификацию природных вод. Он показывает, что природные воды неразрывно связаны с твердым веществом земной коры, с ее газовым режимом и организмами. Хотя земная кора дисимметрична в отношении резкого разделения вод суши и океанических бассейнов, Вернадский постоянно подчеркивает единство и взаимосвязь природных вод Земли, единство гидросферы. Научная классификация отражает в своей структуре объективное единство (порядок, организованность) и закономерность природы: «Наблюдаемая закономерность должна выразиться в классификации» [2, с. 467].

Следовательно, всякая классификация, к каким бы объектам или явлениям она ни относилась, имеет своей целью углубление наших знаний о закономерностях, управляющих этими объектами и явлениями [3].

Рассматривая гидрохимию («химию природных вод») как науку географического цикла, т.е. науку, позволяющую установить пространственно-географические закономерности происхождения химического состава различных водных объектов и его эволюцию в связи с изменением окружающей обстановки, необходимо отме-

тить, что важнейшим моментом, отражающим уровень теоретических обобщений, является создание классификации природных вод.

Именно классификация – тот ключ, который позволяет целенаправленно вести крупномасштабные гидрохимические исследования различных водных объектов. Вплоть до настоящего времени, несмотря на большое количество работ в этой области, не существует такой классификации, которая, охватывая все воды гидросферы, отражала бы не только их качественное или количественное различие, но и различия в их генезисе.

Но каждая из наук подходит к классификации одних и тех же объектов со своей особой точки зрения, подчиняет эту классификацию тем специфическим задачам, которые перед ней возникают, и поэтому, естественно, в основу этих различных научных классификаций учеными кладутся различные классификационные признаки. Так, например, отмечает В.И. Вернадский, природные воды могут классифицироваться различными науками с разных точек зрения, на основе различных классификационных признаков: с точки зрения санитарно-гигиенической (медицинской), географического распространения, химического состава, геологического местоположения (классификация на основе последнего признака «сводится к определению той геосферы, в которой данная вода находится») и т.д. [1, с. 191–201].

Многообразие химического состава самых разных типов природных вод побуждало исследователей систематизировать и классифицировать их с позиций геологии, минералогии, гидрологии, бальнеологии и других наук. Было предложено большое число классификаций природных вод: Ф. Гофман, 1703; И.П. Фальк, 1787; И.Г. Георги, 1798; В.М. Севергин, 1809; Г.И. Гесс, 1825; Э.Х. Ленц, 1851; И. Зееген, 1862; Фрезениус, 1876; Л.Б. Бертенсон, 1882; А. Добре, 1887; К. Тан, 1890; Ч. Пальмер, 1916; М. Вальс, 1917; Е. Бартоу, 1918; А.П. Герасимов, 1920; В.А. Александров, 1932; В.И. Вернадский, 1933; С.А. Зернов, 1934; С.А. Щукарев, 1934; М.Г. Валяшко, 1935; Р. Штумпер, 1935; Н.М. Книпович, 1938; П.Ф. Мартынов, 1940; О.А. Алекин, 1945; С.А. Дуров, 1949; Г.А. Максимович, 1949 и более поздние [4–19].

В основе классификации природных вод В.И. Вернадского лежит представление о воде как минерале [2]. По физическому состоянию **группу** природных вод В.И. Вернадский разделяет на **три подгруппы**:

1) газообразные воды (пары воды);
2) жидкие воды (растворы);
3) твердые воды (льды).

В каждой из этих подгрупп воды по степени их минерализации (концентрации ионов и молекул) делятся на **три класса:**

1) класс пресных вод;
2) класс соленых или минерализованных;
3) класс рассольных вод.

А каждый из классов делится, в свою очередь, на **подклассы** по преимущественно содержащимся в воде газам. Подклассы входят в **царства.**

Рассматривая воды по геолого-географическим признакам, В.И. Вернадский выделяет царства, подцарства и семейства природных вод.

Царства характеризуют основное вместилище – *поверхностное или наземное, подземное, глубинное*. Царств он различает **три**:

- царство поверхностных вод (наземных вод);
- царство подземных вод;
- царство глубинных вод.

Подцарства – уточняют тип вместилища. Например, в царстве поверхностных вод класса пресных вод имеются **подцарства**: *воды высокой атмосферы, воды тропосферы, наземные воды.*

При делении на **семейства** В.И. Вернадский учитывает географический характер и происхождение, т.е. форму нахождения природных вод в земной коре. Так, *подцарство – наземные воды* – он делит на **семейства**: временные водоемы – продукты туч; малоподвижные стоячие воды – продукты туч и грунтовых вод; текучие воды, связанные с тучами, выветриванием и верховодками; стоячие воды, связанные с поверхностным рельефом и выветриванием; реки; придонные воды рек; ирригационные искусственные воды; реки, измененные городской и заводской культурой; коллоидальные речные воды; озера; болотные воды; коллоидальные стоячие воды; рудные стоячие воды; биогенные воды; донные воды; культурные воды.

Семейства делятся на **виды** на основании химического состава компонентов, т.е. на основе химических элементов, открываемых при анализе воды, независимо от того, в какой форме они в ней встречаются (в растворе, в коллоидах, в живом веществе, в газах и т.п.). Вид определяется преобладающими в воде атомами, за исключением атомов водорода и кислорода, в порядке их распространенности.

Проведя деление природных вод до видов, В.И. Вернадский в то же время указывал, что может быть дальнейшее деление на подвиды или разновидности по отдельным, менее распространенным элементам, если их концентрация в данной воде сильно выходит за пределы обычных для этих элементов величин (например, для Ra, As, Li и т.п.), а также по другим явлениям, например, количеству бактериальной жизни, большому количеству органических золей и т.п.

Классификация В.И. Вернадского, по мнению ее автора, «очевидно, во многом отличается от многочисленных классификационных попыток, которые делались в этой области... Предлагаемая классификация природных вод есть неразрывная часть общей классификации минералов, и рассматривает все природные воды как минералы одной и той же группы. И… она охватывает все формы природных вод без исключения. Благодаря этому она стоит в стороне от других классификаций природных вод, которые все захватывают только отдельные свойства вод» [1, с. 201].

И все же около 150 лет назад уже была подобная попытка классификации природных вод по геолого-географо-геохимическим признакам.

Весь фактический материал по химии природных вод России, собранный русскими химиками-естествоиспытателями, участниками академических экспедиций в течение XVIII в., был объединен и систематизирован академиком И.Г. Георги в его труде «Geographische, physikalische und naturhistorische Beschreibung des Russischen Reichs», увидевшем свет в 1797–1802 гг., где он приводит классификацию природных вод [16, Bd. 2, T. 3, S. 10–70]. Принципы, положенные в основу этой классификации, оказали большое влияние на работы его современников и последующих поколений отечественных гидрохимиков.

В связи с тем, что в литературе имеются различные трактовки содержания этой работы, рассмотрим классификацию Георги в том виде, в котором ее создал автор. В основу ее положены две группы признаков: физико-химические и геолого-географические. Используя современную терминологию, можно сформулировать следующую логическую последовательность признаков, по которым проводится выделение различных видов природных вод:

1) по вкусовым качествам – «простые», не обладающие вкусом, и «минеральные», обладающие вкусом;

2) по генетическому признаку – «воздушные», «земляные»;

3) по преобладающему компоненту химического состава и температуре (для «простых» отсутствует);

4) по физическому состоянию — твердое, жидкое, газообразное; и по виду географического вместилища – источник, озеро, река, море и т.п., а для «воздушных» вод – по форме проявления данных вод – роса, облака и т.п.;

5) по чистоте и по дополнительному химическому компоненту.

Всего Георги выделяет 47 различных видов вод. При этом он дает подробную характеристику каждому виду вод и указывает, воды каких конкретных географических объектов России к нему относятся. Так, при классификации речных вод он относит к чистым водам – воду рек Селенги и Ангары, большинства горных рек, а также Невы; к обычным водам – воды рек Урала, Волги, Терека, Кубани, Дона, Дуная, Великой, Нарвы, Двины, Печоры, Оби, Енисея, Лены, Колымы, Анадыря, Шилки и многих других рек и притоков; к плохим водам – воды степных рек Кумы, Маныча, Днепра, Донца, Иргиза, Самары, Сока, Иртыша, степных рек, Аргуни и некоторых других [16, Bd. 2, T. 3, S. 15–16].

Подобными принципами Георги руководствуется при классификации остальных видов «простых» вод (Einfache Wasser), в т.ч. речных, озерных и пр.

Георги приводит для каждого вида вод описание по губерниям, отмечая местоположение известных источников, историю их открытия, для соляных озер – данные по количеству и качеству соли. Например, серные (Schwefel-wasser) минеральные воды Георги подразделяет еще на четыре вида: 1) «Schwefeldunstwasser» – воздушные, чистые, с примесью серы; или серные испарившиеся воды (серная роса); 2) «Erdige Schwefelleberwasser» – земляные воды с запахом «серной печени»; 3) «Salzige Schwefelleberwasser» – соленые воды с запахом «серной печени»; 4) «Vitriolische Schwefelwasser» – купоросные серные воды [Там же, S. 63–67].

Приоритет И.Г. Георги в создании первого в России труда обобщающего характера по химии вод России обычно не оспаривается. Этой точки зрения придерживались В.М. Севергин [17, предисл.], К. Грум-Гржимайло [19, ч. 1, с. 25] и П.И. Вальден [4, с. 394].

Но одновременно разные авторы по-разному оценивают научную ценность работы И.Г. Георги. Так, В.М. Севергин, К.И. Грум-Гржимайло и П.И. Вальден считали, что Георги создал «указатель» только для минеральных вод, а не для всех типов вод, и поэтому он не может считаться автором классификации природных вод России (см. подробнее: [20]).

Подобное замечание, в основном, связано с тем, что работа И.Г. Георги была опубликована только на немецком языке. В 1809 г. академик В.М. Севергин опубликовал книгу «Опыт минералогического землеописания Российского государства», которая по своему содержанию в значительной степени представляет собой переработанный и дополненный вариант труда Георги. В.М. Севергин, один из лучших популяризаторов и пропагандистов новейших научных взглядов, в первой части книги выделил в отдельную главу «Представление о минеральных водах» [17, с. 253–262], которое во многом перекликается с работой Георги. Сам Севергин указывал: «В первой части последовал я кроме других помянутому Академику Георгию, т.к. сей последовал наблюдениям ученых путешественников» (там же, предисловие). По-

этому многие авторы, в том числе К. Грум-Гржимайло, П.И. Вальден и В.И. Вернадский, отождествляли работу В.М. Севергина с работой И.Г. Георги.

Это было обосновано также тем, что деление минеральных вод на типы, предложенное Севергиным, не отличается от предложенного ранее Георги, за исключением того, что раздел «смолистые воды» (по Георги) Севергин обозначает как «нефтяные», а раздел «туфовые или землистые» – как «известковые и селенитовые».

Однако в изложении В.М. Севергина классификация Георги потеряла раздел «простых» вод и тем самым утратила характерную ей географическую генетическую целостность. Потеряна основная мысль, пронизывающая всю работу Георги, – положение о единстве всех типов вод, т.е. та самая мысль, обоснованию которой спустя более 100 лет уделил большое внимание В.И. Вернадский.

Другое замечание, высказанное в адрес классификации Георги К. Грум-Гржимайло, заключается в том, что работа не имеет «систематического характера», и поэтому приоритет в создании «первого систематического свода топографо-химических сведений о «Российских минеральных водах», с его точки зрения, принадлежит академику А.Н. Шереру [18; 19, ч. 1, с. 34].

С подобной оценкой труда И.Г. Георги нельзя согласиться. Как отмечалось выше, для каждого вида вод Георги приводит не только подробные химические сведения, но и географические данные с пояснениями, вполне достаточными для отыскания каждого из указанных водных объектов, содержащих воду данного вида. Правда, эти пояснения по большей части имеют вид: «у деревни... вблизи города... губернии». Но следует отметить, что соответствующие пояснения А.Н. Шерера не обладают даже такой степенью полноты.

В классификации И.Г. Георги используется строгая логическая последовательность признаков выделения типов природных вод, и она является закономерным этапом развития теоретической мысли. Автора никак нельзя упрекнуть в отсутствии систематичности. В ней прослеживается преемственность принципов, использовавшихся в классификациях, созданных ранее Ф. Гофманом (1708), Витрувием (27–19 гг. до н. э.), Архигенесом (I в. до н.э.). О последней В.И. Вернадский писал: «У Архигенеса из Анапамеи мы находим деление минеральных вод на щелочные, железистые, соленые и серные – очевидно, очень древнее деление, связанное с уходящей далеко вглубь, может быть за тысячелетие до него, бальнеологической мыслью» [1, с. 212]. Соответствующими классификации Георги не только по формальным признакам, но и по своему содержанию, являются (появившиеся позже и только для минеральных вод) классификации А.Н. Шерера (*Scherer,* 1820), А.П. Нелюбина (1825), П.Н. Савенко (1828), Л.Б. Бертенсона (1882) и некоторые другие, в том числе и использующиеся в настоящее время (например, А.П. Герасимова (1920).

Очевидно, что при создании классификаций в их основу кладут какой-либо один или несколько основополагающих признаков, по которым воды группируются в таксоны. Анализ известных классификаций позволяет утверждать, что существует историческая последовательность в использовании тех или иных признаков, отражающая преемственность теоретических представлений в гидрохимии (см.: [20, с. 220]).

Классификация И.Г. Георги во многом послужила прообразом наиболее совершенной на современном этапе геохимической классификации вод, разработанной В.И. Вернадским (1933) (см. подробнее: [20; 21]).

Классификация В.И. Вернадского охватывает более 485 видов воды, но при этом ученый считал, что в действительности их количество превышает 1500. Эта классификация – самая полная из всех, созданных за рассматриваемый период. Учитывает не только геохимические особенности вод, но и физико-географические, и геологические условия их распространения и залегания, поэтому можно утверждать, что она имеет всеобъемлющий геолого-географо-геохимический характер. И поныне является наиболее совершенной, хотя неоднократно предпринимались попытки ее модифицировать.

Таким образом, согласно классификации В.И. Вернадского, гидрология по преимуществу имеет дело с природной водой, входящей в подгруппу жидких вод, в класс пресных вод, в царство поверхностных (наземных) вод биосферы; гидрогеология – с водами той же подгруппы, отчасти того же класса соленых и рассольных вод царства подземных и глубинных вод биосферы.

Следует заметить, что правильность классификации не может быть поколеблена тем, что впоследствии многие минералоги не соглашались с отнесением В.И. Вернадским природных вод (включая газы) к минералам.

О.А. Алекин, учитывая, что в классификации В.И. Вернадского «вода рассматривается как минерал, находящийся в различных физических состояниях» [22, с. 25], полагал, что перед гидрохимией, которая по сути своей является наукой географической, встает необходимость создания иной, основанной на географических принципах, классификации природных вод, которая была бы столь же полной, как классификация величайшего натуралиста современной эпохи.

Эта задача еще ждет своего решения, и важную роль в этом должны сыграть историко-гидрохимические исследования, потому что на их основе можно собрать сопоставимые и достоверные данные по химическому составу и гидрохимическому режиму природных вод, от полноты и надежности которых зависит качество создаваемых классификаций.

Литература

1. *Вернадский В.И.* Избр. соч. Т. 4. Кн. 2. 1960. 652 с.

2. *Вернадский В.И.* История минералов земной коры. Л.: Госхимтехиздат, 1933. Т. 2. Ч. 1. 225 с.

3. *Федосеев И.А.* История проблемы классификации и районирования вод суши СССР / Отв. редактор *В.А. Широкова*. М.: ООО «Искра», 2003.

4. *Бертенсон Л.Б., Воронихин Н.* Минеральные воды, грязи и морские купания в России и за границею. 2-е изд. СПб., 1882.

5. *Вальден П.И.* Очерк истории химии в России // *Ладенбург А.* Лекции по истории развития химии от Лавуазье до нашего времени. Одесса, 1917. С. 361–654.

6. *Вальден П.И.* Теория растворов в их исторической последовательности. Пг., 1921.

7. *Валяшко М.Г.* Классификационные признаки соляных озер // Тр. ВНИИ галургии. 1952. Вып. 23. С. 53–59.

8.*Валяшко М.Г., Дзенс-Литовский А.И.* Методика комплексного изучения минеральных озер. М., 1935.

9.*Герасимов А.П.* Минеральные воды // Естественные производительные силы России. Пг., 1917. Т. IV. С. 4–158.

10. *Герасимов А.П.* Минеральные воды в России. Пг., 1920.

11. *Дуров С.А.* Треугольная форма графического выражения результатов водных анализов и применение ее к классификации природных вод // Гидрохимические материалы. 1949. Т. 17 С. 54–61.

12. *Зернов С.А*. Общая гидробиология. М.; Л.: Изд-во биол. лит-ры, 1934.

13. *Книпович Н.М.* Гидрология морей и солоноватых вод. М.; Л.: АН СССР, 1938.

14. *Мартынов П.Ф.* Сравнительная характеристика жесткости вод рек Европейской части СССР // Тр. НИУ ГМС. 1940. Сер. IV. Вып. 21. С. 27–93.

15. *Falk I.P*. Beiträge zur topographischen Kentniss des Russischen Reichs. St.-Pb., 1785–1787. Bd. 1–3. (Материалы обработаны и подготовлены к печати после смерти Фалька Лаксманом и Георги).

16. *Ceorgi I.G.* Geographische-physikalische und naturhistorische Beschreibung des russischen Reichs. Königsberg, 1797–1802. Bd. 1–5. T. 1–9.

17. *Севергин В.М.* Опыт минералогического землеописания России. СПб., 1809. Ч. 1.

18. *Scherer A.N*. Versuch einer systematischen Uebersicht der Heilquellen des Russischen Reichs wirkl. St.-Pb., 1820. XVIII. 12 S. 4 Tab.

19. *Грум-Гржимайло К.И.* Полное систематическое, практическое описание минеральных вод, лечебных грязей и купаний в Российской Империи. СПб., 1855. Ч. 1. 415 с; Ч. II. 233 с.

20. *Широкова В.*А. Гидрохимия в России. Очерки истории / Отв. редакторы *О.А. Александровская*, *Ю.А. Зиневич*; Рецензент: *Н.И. Коронкевич*. М.: ИИЕТ РАН, 2010. 274 с.

21. Классификация природных вод И.-Г. Георги // ВИЕТ. М., 1990. № 1. С. 93–96.

22. *Алекин О.А., Воронков П.П.* Развитие гидрохимии за последние десятилетия и роль Государственного гидрологического института // Вопросы гидрохимии. Тр. НИУ ГУГМС. 1946. Сер. IV. Вып. 32. С. 5–24.

Общие проблемы развития науки и техники

Секция теоретико-методологических проблем истории естествознания

Лейбниц в русской культуре. История и современное состояние вопроса

Д.А. Баюк, О.Б. Федорова

Наивысшим достижением в изучении и пропаганде наследия Лейбница в России стало издание четырехтомного собрания его сочинений, вышедшего в 1982–1989 гг. в серии «Философское наследие» [1]. Два тома из четырех, почти полностью посвященные важнейшим объемным трактатам Лейбница «Новые опыты о человеческом разумении» и «Теодицея», воспроизводят старые, ранее опубликованные переводы. Перевод *Новых опытов* П. Юшкевича вышел в 1936 г. [2]. *Теодицея* на русском языке появилась в 1887–1892 гг. в религиозном журнале *Вера и Разум* [3]. Четвертый том почти в полном объеме воспроизводит издание переводов в периодическом выпуске «Трудов московского психологического общества» за 1890 г. [4].

Переводы, собранные в четырехтомнике, вековой или полувековой давности, были сделаны в разное время и с разными целями. Исключение представляет третий том, с новыми, специально подготовленными переводами. Он посвящен логическим и малым гносеологическим сочинениям Лейбница. Эта тематика отражает научные интересы одного из создателей проекта, Г.Г. Майорова [5]. Кроме того, логика Лейбница представляет собой сердцевину его многообразного творчества, из которой, как из корня, расходятся все другие направления его исследований как в философии, так и в естественных науках. Поэтому в этом томе, несмотря на тематический принцип, использованный во всем издании, сделана попытка представить творчество мыслителя более целостно и объективно.

Анализ тематики текстов, выбранных для переводов на русский язык в разное время, показывает резкое переключение интереса к Лейбницу в различные периоды и связь с различными специализированными культурными потоками проникновения его наследия в отечественную культуру. Так, с конца 1890-х гг., когда начинают появляться первые переводы и исследования трудов Лейбница, явно превалирует интерес к теологии мыслителя, к его учению о Божественном и духовном. Немаловажную роль в этом сыграли высшие духовные учебные заведения. Так, Харьковская Духовная Семинария принимала непосредственное участие в издании вышеупомянутого журнала «Вера и Разум», редактором которого по традиции был ее ректор. Журнал выходил в двух томах, причем весь второй том был посвящен вопросам истории философии. Естественно, что произведением, впервые появившимся в русском переводе, была «Теодицея», этот же перевод был воспроизведен в издании 1982 г. и занял почти полностью весь четвертый том. Но, несмотря на это, в советском издании не было приведено никаких данных о переводчике, К.Е. Истомине (1836–1916?). Вероятнее всего, это объясняется тем, что Истомин принадлежал к теологическому, а не светскому университетскому кругу образования. После окончания Духовной Семинарии в Волыни и Киеве (1855), Истомин стал препода-

вателем, а затем инспектором Харьковской Духовной Семинарии, где работал до 1916 г., он же в течение ряда лет выполнял роль редактора журнала «Вера и Разум».

Вторым каналом вливания наследия Лейбница в культурное поле России стало общественное научное объединение «Московское психологическое общество». Один из его основателей, профессор Московского университета В.П. Преображенский [6] издал малые произведения Лейбница в переводах, сделанных членами Общества. Большинство этих переводов было включено в издание 1982 г. [7]. Выборка текстов этого издания также тем или иным способом связана с тематикой духовного.

Конец 1890-х гг. был отмечен высшим подъемом русской лейбницианы и в университетской науке. Речь здесь идет не о переводческой, а об исследовательской деятельности, хотя в небольшом объеме переводы относящихся к теме текстов выполняются и этими авторами. Тематика, разрабатываемая выпускниками и преподавателями российских университетов, была традиционно философской, в центре внимания была прежде всего метафизика и гносеология Лейбница, часто в сопоставлении с трудами представителей западноевропейской философии его времени: Локком, Спинозой, Декартом. В это время закладываются основы национальной историко-научной школы, с характерной традицией преемственности тем и способов исследования от учителя к ученику.

Из всех университетских центров, внесших вклад в изучение философского наследия Лейбница в России: Юрьева (Тарту), Варшавы, Москвы, Санкт-Петербурга, необходимо отметить роль Казанского университета. Прежде всего это связано с именем профессора Казанского университета И.И. Ягодинского (1869 – ?) – ведущего исследователя философского наследия Лейбница в России. Его первое исследование философской системы Лейбница вышло в 1907 г. [8] Наряду с работами, в т.ч. учебниками, по логике, Ягодинский пишет и издает с 1912 по 1915 г. несколько работ по философии Лейбница: в 1912 г. вышла *Философия Лейбница*, в 1913 – билингва на русском и латинском языках *Сочинения Лейбница: Элементы сокровенной философии о совокупности вещей*; в 1914 г. – *Философия Лейбница. Процесс образования системы. Первый период. 1659– 1672* с немецким названием на титульном листе, и, наконец, в 1915 г. – *Неизданное произведение Лейбница «Исповедь философа»*, также с переводом названия на французский и латынь.

Переводы названий книг, так же как их библиографический аппарат, показывают, что русские исследования были написаны в контексте современной им европейской науки. То же можно сказать о вышедшей в 1915 г. и созданной на основе студенческого сочинения книге ученика Ягодинского Н.Н. Сретенского *Лейбниц и Декарт*. К сожалению, заложенные Ягодинским традиции историко-философского исследования, с их немецкой школьной тщательностью и аккуратностью, были прерваны. Именно этот первый период усвоения наследия немецкого мыслителя был наиболее плодотворным и многообещающим.

Наступивший сразу после революции период, ознаменовавшийся закрытием духовных учебных учреждений и существенным изменением светских, все-таки привел не к резкому упадку переводческой и исследовательской деятельности, а скорее к перераспределению ее направлений. На первый план выходит специальная литература, далекая от идеологических вопросов. В 1920–1930-х гг. впервые в России были изданы многие сочинения Аристотеля, Архимеда, Ньютона, Леонардо да Винчи, Галилея. Были переведены и изданы интересные, с точки зрения марксизма, западноевропейские философы, среди них Гегель, Мах, Фейербах. Издава-

лись труды архитекторов Витрувия и Палладия. Некоторые произведения были впервые переведены с латыни именно на русский язык, например, *Описание города Рима (Descriptio Urbis Romae)* Альберти или комментарии на Витрувия Даниэля Барбаро. Среди этих переводов особое место занимала научная литература: переводились сочинения Дарвина, Гюйгенса и Стевина, затем шли произведения знаменитых историков науки того времени – Леонарда Ольшки, Иеронимуса Георга Цойтена и Фердинанда Розенбергера. Но научным произведениям Лейбница не повезло: мы имеем свидетельство об анонимной рукописи перевода трактата *Dynamica de potentia et legibus corporae* (*Динамика, о потенции и телесных законах*), выполненного во второй половине 1930-х гг. Были готовы даже гранки книги, которая должна была появиться в 1938 г., но в тот же самый год директор издательства был арестован, и гранки были рассыпаны [9]. Только в 1948 г. Павел Юшкевич подготовил коллекцию переводов текстов, посвященных новому методу исчисления: вместе с ними была опубликована большая статья, посвященная открытию Лейбницем математического анализа [10]. Что касается собственно философских работ Лейбница, то тенденция к ознакомлению с оригинальными текстами сошла на нет уже в конце 1930-х гг., и чтение Канта, Гегеля или Дарвина больше не требовалось даже от профессионалов. Необходимая работа была проделана: идеологическая «эссенция» мировой философии была собрана в популярных пропагандистских издания Коммунистической академии. Таким положение вещей оставалось по меньшей мере до конца 1950-х гг.

В заключение мы хотели бы сделать некоторые общие замечания. Лакуна между второй половиной тридцатых годов и началом восьмидесятых в переводческой и издательской деятельности оставила много нерешенных задач.

Переводы, сделанные пятьдесят или даже сто лет назад, уже устарели. Тем более что большое количество важнейших классических работ вообще не были переведены на русский язык. Например, работы Кеплера, чьи архивы находятся в России со времен Петра Великого. Ситуация с сочинениями Лейбница только на первый взгляд может показаться лучшей. На деле она тоже плачевна: большинство важнейших переводов сделано столетие назад, и единожды, уже тридцать лет назад, были поверхностно редактированы, что с современной точки зрения не может быть удовлетворительным. Кроме того, его важнейшие специальные сочинения по физике, химии, медицине, горному и инженерному делу, особенно те, которые были открыты в последние десятилетия, по-прежнему остаются совершенно недоступными широкой российской аудитории. Даже медленное продвижение к новым переводам, введению в культурный оборот новых текстов остается для нас в высшей степени желаемым.

Литература и примечания

1. *Лейбниц Г.В.* Сочинения в четырех томах. М., 1982–1989.

2. *Лейбниц Г.В*. Новые опыты о человеческом разумении автора предустановленной гармонии / Пер. П. Юшкевича. М., 1936.

3. *Лейбниц Г.В*. Опыты теодицеи о благости Божией, свободе человека и начале зла / Перевод К.Е. Истомина // Вера и Разум. 1887. № 19–59. С. 128–149; № 16. С. 189–212; № 17. С. 242–266; № 18. С. 304–322; 1888. № 3. С. 112–136; 1889. № 1. С. 1–15; № 2. С. 57–69; № 8. С. 322–446; № 14. С. 51–78; № 15. С. 106–133; 1890. № 12. С. 505–530; № 14. С. 57–90; № 19. С. 275–290; № 22. С. 427–440; 1891. № 1.

С. 35–48; № 5. С. 213–234; № 6. С. 255–278; № 13. С. 27–46; № 18. С. 281–306; № 21. С. 39–416; № 23. С. 485–512; 1892. Т. 2. С. 66–80, 217–244, 261–284, 430–462.

4. *Лейбниц Г.В.* Избранные философские сочинения // Труды Московского психологического общества. 1980. Вып. 4.(перепечатка 1908 г.).

5. Майоров Геннадий Георгиевич (род. 1941) – доктор философских наук, профессор Московского университета, член редакционной коллегии серий «Философское наследие» и «Памятники философской мысли», в рамках которых принял участие в издании сочинений Фр. Бэкона, Дж. Беркли, Г.В. Лейбница (составитель, ответственный редактор и переводчик с латинского языка целого ряда работ).

6. Василий Петрович Преображенский (1864–1900) – окончил историко-филологический факультет Московского университета. Принимал активное участие в деятельности Московского психологического общества, а также в редактировании журнала «Вопросы философии и психологии». С 1895 г. стал его редактором.

7. *Лейбниц Г.В.* Избранные философские сочинения / Под ред. *В.П. Преображенского* // Труды членов Московского Психологического Общества. М., 1890.

8. *Ягодинский И.И.* Первый печатный очерк философской системы Лейбница и вызванная им полемика. Казань, 1907.

9. *Кирсанов В.С.* Уничтожение книги: Эхо сталинского террора в советской истории науки // ВИЕТ. 2005. № 4. С. 105–124.

10. *Юшкевич А.П.* Лейбниц и основание исчисления бесконечно малых // Успехи математических наук. 1948. № 3. С. 150–164. За статьей на с. 165–204 опубликованы переводы некоторых математических текстов Лейбница.

Исследователь инстинкта насекомых С.И. Малышев: реализация ученого в советской действительности и восприятие его научного вклада профессиональным сообществом

Е.А. Гороховская

Сергей Иванович Малышев (1884–1967) известен энтомологам как выдающийся исследователь поведения перепончатокрылых, их образа жизни и эволюции. Современники называли его русским Фабром. Книга С.И. Малышева «Становление перепончатокрылых и фазы их эволюции» (1966) [1], которая уже через два года после ее выхода в свет была опубликована за рубежом на английском языке [2], стала в энтомологии классикой. Другим делом его жизни была охрана природы. Малышев организовал целых три заповедника: в 1920–1925 гг. – «Лес на Ворскле» (теперь входит в заповедник «Белогорье»), в 1926 г. – Пицундский и в 1935 г. – Хоперский.

Научное творчество и жизненный путь Малышева до сих пор не были в сфере внимания историков науки. Известный энтомолог-популяризатор И.А. Халифман, знавший Малышева и работавший с его личным архивом, посвятил ему раздел своей книги «Четырехкрылые корсары», назвав его «Осы Сергея Ивановича Малышева» [3]. Там кратко затронуты отдельные моменты биографии ученого, но в основном рассказывается о результатах его исследований в доступной широкому читателю форме. Единственный официальный биографический очерк-некролог И.Д. Стрельникова, напечатанный в 1968 г. [4], как отметил близкий друг Малы-

шева А.А. Любищев, полон фигур умолчания. Только из неопубликованного некролога Любищева, появившегося в печати лишь в 2005 г. [5], и из очерка внука, Дмитрия Сергеевича Малышева [6], можно немного узнать о том, о чем по идеологическим причинам раньше не упоминалось. Я остановлюсь на социокультурном контексте, в котором происходила научная деятельность Малышева, и на восприятии его научных достижений коллегами при жизни и в настоящее время.

Сергей Иванович Малышев родился 30 марта 1984 г. в семье священника и окончил помимо гимназии Курскую духовную семинарию. Наблюдать за поведением насекомых он начал уже в детстве и свое первое научное исследование, посвященное их способности к ориентации, выполнил еще до поступления в университет [7]. Изучению инстинктов перепончатокрылых Сергей Иванович посвятил всю свою жизнь. Малышев поступил в Юрьевский (ныне Тартуский) университет, но вскоре перевелся в Санкт-Петербургский университет, который окончил в 1911 г., и был оставлен на кафедре зоологии для подготовки к профессорскому званию. Его друзьями-однокурсниками были выдающиеся ученые А.А. Любищев, Ф.Г. Добжанский, Б.П. Уваров. В 1914 г. в Юрьевском университете Малышев защитил диссертацию, посвященную инстинктам пчел цератин.

После революции в 1918 г. Малышев начал работать в петроградском Научном институте им. Лесгафта заведующим зоопсихологическим подотделом зоологического отделения. В 1919 г. он приезжает в деревню Борисовка Курской губернии для организации Зоопсихологической станции этого института и начинает там работу по организации заповедника «Лес на Ворскле». Место выбрано не случайно, здесь жили его близкие друзья – семья настоятеля Борисовского Тихвинского женского монастыря Вениамина Степановича Пузанова. В 1921 г. Сергей Иванович женился на дочери настоятеля Евдокии Вениаминовне Пузановой, которая активно помогала ему в работе. Здесь он занимался обширными исследованиями поведения различных перепончатокрылых. Однако из-за его социального происхождения («поповский сын») Малышева преследуют доносы и обвинения в контрреволюционной деятельности. В 1931 г. его отовсюду увольняют – из Института им. Лесгафта, из Ленинградского университета и из созданного им заповедника. Но Сергея Ивановича берет на работу во Всесоюзный институт экспериментальной медицины (ВИЭМ) сам И.П. Павлов, очень интересовавшийся его исследованиями инстинктов насекомых и намеревавшийся создать институт по изучению инстинкта. В 1935 г. Малышеву удалось организовать в Воронежской области Хоперский заповедник, ставший с тех пор до конца жизни его научной базой. Два года Сергей Иванович был заместителем директора заповедника, а потом снят с этой должности снова из-за обвинений в контрреволюции.

После смерти Павлова в 1936 г. лабораторию Малышева в ВИЭМ ликвидировали. Однако Л.А. Орбели вскоре предоставил ему лабораторию на Биологической станции ВИЭМ в Колтушах, на базе которой в 1939 г. Орбели создал Институт сравнительной физиологии высшей нервной деятельности, вскоре переименованный в Институт эволюционной физиологии и патологии высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова АМН СССР. В 1938 г. Малышеву присудили степень доктора биологических наук, а в 1939 г. звание профессора. В Институте, созданном Орбели, Малышев проработал до 1950 г., когда после разгромной «Павловской сессии» был уволен вместе с Орбели, потерявшем все свои посты. Орбели оставили только небольшую лабораторию в Естественно-научном институте им. Лесгафта, где вместе с ним стал работать и Малышев. После смерти Сталина Орбели

смог в 1956 г. создать Институт эволюционной физиологии им. И.М. Сеченова АН СССР (с 1964 г. Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова). Здесь Малышев продолжил работать вплоть до его увольнения в 1963 г., впрочем, вскоре его оформили на должность консультанта.

В 1959 г. появился первый вариант фундаментального труда С.И. Малышева, обобщившего его исследования, под названием «Перепончатокрылые, их происхождение и эволюция» [8]. Халифман отмечает, что эта книга оказалась почти незамеченной [3]. В 1966 г. вышла в свет его вторая редакция «Становление перепончатокрылых и фазы их эволюции», опубликованная в 1968 г. за рубежом по инициативе Б.П. Уварова [9]. Эта книга прославила Малышева среди энтомологов и у нас, и за рубежом. Сергей Иванович умер от инсульта 9 мая 1967 г. в Москве по пути из Ленинграда в Хоперский заповедник.

С.И. Малышева знали и высоко ценили многие крупные ученые (среди них помимо уже упоминавшихся В.М. Шимкевич, А.Г. Гинецинский, Н.Н. Ладыгина-Котс) и многие коллеги-энтомологи. Американское общество по изучению медоносной пчелы присвоило ему звание «Пчелиного короля». Однако его научные достижения не были по-настоящему признаны советским научным сообществом в целом и советским государством. А.А. Любищев сетовал, что Малышева ни разу не выдвигали ни в академики, ни в члены-корреспонденты, ни разу не отмечали его юбилеи, а единственную по-настоящему научную премию им. Римского-Корсакова за свою книгу об эволюции перепончатокрылых он получил в 1967 г. незадолго до своей смерти [5].

Только в XXI в. в Белгородской области (раньше входившей в Курскую губернию), где находится заповедник «Белогорье», ведущий свое начало от заповедника «Лес на Ворскле», и начиналась научная деятельность Малышева, им стали гордиться как выдающимся земляком. В 2008 г. в Белгороде именем Малышева были названы улица и два переулка, а в 2009 г. праздновали 125-летие со дня его рождения. Заповедник «Белогорье» выпустил в честь Малышева памятную медаль.

К работам Малышева до сих пор активно обращаются, их часто цитируют. Их ценят как источник сведений о биологии различных видов перепончатокрылых и за выдвинутые автором гипотезы об их эволюции. В настоящее время исследователей больше всего интересует, насколько убедительны в свете современных данных гипотезы Малышева о происхождении конкретных групп перепончатокрылых. Однако практически не рассматривается разработанный Сергеем Ивановичем оригинальный и глубокий подход к изучению поведения животных и его эволюции в целом (как исключение см. [10]). Вероятно, причина этого кроется в том, что концепция Малышева представлена в его работах по большей части имплицитно и не сформулирована в виде обобщающей теории. Проведенное мною исследование теоретических представлений Малышева позволило реконструировать главные положения его подхода к анализу поведения и его эволюции.

Малышев изучал врожденную сторону поведения – инстинкты перепончатокрылых. Хотя работа Малышева на протяжении большей части его жизни была связана с физиологическими научными учреждениями, он не рассматривал нервные процессы, лежащие в основе поведения, а изучал только само поведение как внешне наблюдаемую активность. Малышев использует функциональный подход к поведению, причем в двух смыслах. Во-первых, он традиционно рассматривает поведение по его результату, например, откладка яйца, ловля добычи, рытье норки и т.п. Форма движений описывается им редко.

Во-вторых, и это главное, Малышев рассматривает поведение как целостную функциональную систему. Эта целостность определяется успешным выполнением биологической задачи. Функциональный план поведения иерархически организован, при этом каждый уровень иерархии представляет целое и вся совокупность уровней также. В наиболее явном и формализованном виде иерархия поведения представлена для ос. Реконструируя эту иерархию, можно сказать, что самый верхний уровень – это образ жизни вида, обеспечивающий его воспроизведение в потомстве. Следующий уровень – материнская деятельность, обеспечивающая развитие потомства и включающая последовательность действий, каждое из которых достигает определенного результата, например, добывание жертвы или сооружение гнезда. В свою очередь, каждая такая активность складывается из более простых функционально законченных актов. Последовательность материнских действий может циклически повторяться.

С точки зрения функционального единства, в этой иерархической организации поведения можно выделить два плана. Один из них – это включенность отдельного, самого простого законченного действия в более сложную активность, выполняющую определенную функцию, а этой активности – в еще более сложную функциональную деятельность. Другой план – это последовательности, образующие функциональную завершенность на каждом уровне, например: последовательность простых актов, входящих в добычу жертвы; последовательность действий («серия»), обеспечивающих развитие личинки; последовательность повторяющихся серий.

Свою концепцию эволюции поведения перепончатокрылых Малышев разрабатывал, исходя именно из такого понимания поведения как функционального единства. Может показаться, что Малышев занимался типичным филогенетическим исследованием. Действительно, он выдвигает гипотезы о том, от какой другой группы произошла та или иная группа перепончатокрылых. Так, ему принадлежит ныне общепринятая гипотеза о происхождении отряда перепончатокрылых в целом от мекоптероидных предков, наездников – от гипотетической группы пилильщиков, предков цефид, а муравьев – от бетилоидных ос (последние две гипотезы теперь большинство специалистов отвергает). Но внимательный анализ показывает, что у Малышева идет речь не собственно о филогенезе, а о закономерностях эволюции самого поведения без тесной привязки к конкретным таксономическим группам.

Выделенные Малышевым фазы эволюции инстинктов и образа жизни не тождественны филогенетическим стадиям, относящимся к конкретным систематическим группам, это – *фазы логических переходов в функциональной эволюции поведения как особой системы*. *Фаза – это форма инстинкта, его содержание.* Уже в начале своей книги он пишет: «Не ожидая окончательного уточнения вопроса о родственных отношениях перепончатокрылых и *Mecoptera*, нам важно принять, что предки перепончатокрылых на известной ступени их филетического развития не обладали еще специализированными инстинктами. Они откладывали яйца в более или менее случайные места и не проявляли о них никаких забот» [1, с. 9]. В разработанной Малышевым концепции сходство поведения и переходов от одной фазы к другой не обязательно свидетельствует о едином филогенетическом пути, часто это параллелизмы (например, сфекоидные и веспоидные осы проходили одни и те же поведенческие фазы). Разные фазы могут быть в пределах одного рода и даже вида – у разных поколений. В эволюции поведения Малышев выделяет по-

следовательные ряды переходных форм. Он показывает, между какими формами поведения переходы возможны, а между какими нет. Из одной формы могут быть переходы к разным вариантам, от каждого из которых может быть свой путь эволюции. Строятся ряды, где не могут быть пропущены промежуточные этапы. Отсюда он делает вывод о возможности искать недостающие звенья.

Литература

1. *Малышев С.И.* Становление перепончатокрылых и фазы их эволюции. М, 1966. 329 с.

2. *Malyshev S.I.* Genesis of the Hymenoptera and the Phases of Their Evolution. London, 1968. 327 p.

3. *Халифман И.А.* Четырехкрылые корсары. М., 1978. 317 с.

4. *Стрельников И.Д.* Памяти Сергея Ивановича Малышева (1884–1967) // Энтомологическое обозрение. 1968. Т. 47. С. 688–693.

5. *Любищев А.А.* О Сергее Ивановиче Малышеве (Неопубликованный некролог из семейного архива Малышевых) // История заповедного дела: Материалы международной научной конференции. Борисовка, 2005. С. 11–13.

6. *Малышев Д.С.* Штрихи к биографии Сергея Ивановича Малышева // История заповедного дела: Материалы международной научной конференции. Борисовка, 2005. С. 9–11.

7. *Малышев С.И.* Топографическая способность насекомых // Естествознание и География. 1908. № 8. С. 1–21.

8. Постановление Администрации города Белгорода № 52 от 18 марта 2008 г. «О присвоении наименований новым улицам и переулкам в Юго-Западном микрорайоне жилой застройки».

9. Письмо Б.П. Уварова А.А. Любищеву от 10 мая 1969 г. // Природа. 2001. № 3. С. 71.

10. *Федосеева Е.Б.* Морфология Formicidae: история, проблемы, перспективы // Успехи современной биологии. 2007. Т. 127. № 2. С. 135–146.

«Жизнь по природе» и естествознание эпохи раннего эллинизма

М.М. Дианов

Выражение «жизнь по природе», как правило, ассоциируется со школой киников, известной своим отрицанием всего искусственного и установленного человеком (apaideusia). Однако и для стоиков, и для эпикурейцев, не копировавших, подобно киникам, поведение собаки, «жизнь по природе» также была ведущим девизом и даже предельной целью – «телосом». И поскольку стоики именовали физическую часть центром всего своего учения, а Эпикур всю свою философию называл «fusiologia», то для правильного понимания «физического» учения этих школ нужно прояснить, что такое «жизнь по фюсису» и почему она называлась предельной целью.

Прежде всего, надо помнить, что слово «telos», переводимое обычно как «цель», имеет широкое семантическое поле, которое никто, как правило, не принимает в расчет. «Телос» для греков в первую очередь – это навязываемая богами судьба, буквально «веревка», связывающая человека с каким-либо богом. Как про-

изводные от этого значения: венок на голове победителя игр, пояс участника элевсинских мистерий, венец вступающего в брак, венец царя [1, с. 426–434]. Сама полисная религия понимается сквозь призму этого слова. Человек приносит богам жертву и обязывает их тем самым к ответным действиям в виде различных благодеяний. Отсюда, кстати, среди значений слова «телос» есть значение расплаты. Уходящее в архаические глубины представление о веревке не могло устраивать философов. Так, у Платона мир становления причастен (metehein) неизменному миру совершенных форм, стремится к нему как к своему последнему благу. Аристотель, отрицавший платоновскую «причастность», разрабатывает учение о присутствии телоса в природе каждого отдельного сущего – «энтелехии» и, тем не менее, постулирует совершенного Бога, являющегося всё движущей целью.

В эллинистическую эпоху мир городов-государств разваливается вместе с доверием к полисным богам. Место держателей «телоса» занимают стремительно распространившийся культ «Тюхе» (удачи) и пришедшая из Месопотамии астрология. В философских школах «телос» также выходит из подчинения богам и употребляется вместе с определением «природы». Радикальное отличие эллинистического представления о «телосе» хорошо иллюстрирует изречение Эпикура: «В отношении прошедших благ неблагодарны слова: взирай на телос долгой жизни» [2, с. 624]. Легендарный отказ Солона признать Креза счастливым до возможности видеть «телос» его жизни называется Эпикуром неблагодарным по отношению к прошлым благам – удовольствиям, которые как проявления природы являются для Эпикура «телосом». Разница с Эпикуром радикальная – как бы мы ни понимали «телос» в изречении Солона: как окончание благого течения жизни или как расплату в контексте связи Креза и Аполлона, благосклонность которого Крез пытался получить легендарными пожертвованиями.

Религиозное понимание «телоса», на мой взгляд, более соответствует и дальнейшему описанию отношений Креза с Аполлоном с двузначным предсказанием оракула о нападении на Персию и чудесным тушением пламени костра, на котором Крез должен был подвергнуться казни. По контрасту с высокой патетикой истории Креза называть, как Эпикур, «телосом» удовольствие и вывешивать табличку над входом в школу: «Гость, тебе здесь будет хорошо, здесь удовольствие – высшее благо» просто бесстыдно. Так же бесстыдно, как и некоторые так называемые «добродетели» (arete) следующего природе стоического мудреца (речь об инцесте и каннибализме) [3, с. 276]. Главное для стоиков и эпикурейцев – следование «фюсису» (природе), который, как считалось, заслоняется человеческими установлениями. Эта природа не должна пониматься современно, как некая общность всех вещей, не созданных человеком. Говоря о природе, греки всегда указывали, природу чего они имеют в виду.

Но какой природе призывают следовать эпикурейцы и стоики – природе тела или природе космоса? В случае Эпикура все кажется очевидным. Называя удовольствие «телосом», он указывает на телесную природу, но не на само тело. Дело в том, что на природу нельзя указать пальцем, она не вещь среди мира вещей. Природа представлялась грекам как основание развернутых во времени процессов зарождения, роста, расцвета и зрелости. Так же считалось, что цель всякой природы находится в ней самой, в отличие от предметов, создаваемых человеком для какой-либо его цели. Поэтому и познание природы должно начинаться с благодарного ее признания, путем отказа от собственного желания подчинить то или иное своим проектам и целям.

Желая обратить человека к его собственной природе, раскрывающейся во времени, Эпикур создает учение о «благодарной памяти прошлых благ (удовольствий)». Он уверяет, что благодарная память является самым важным для счастливой жизни, и в ней находится благо, в существование которого сложно было и поверить [2, с. 615]. Это учение с самого своего возникновения превратно перетолковывалось критиками как учение о воспоминании прошлых удовольствий. Но само удовольствие собственно нивелируется Эпикуром до состояния отсутствия страдания от недостатка, которое никем и за удовольствие не почиталось, и вспоминать в этом случае нечего. Эпикур не говорит о воспоминании (anamnesis) как актуализации забытого, но говорит о памяти (mneme) как постоянном живом присутствии в настоящем некоего важного для человека содержания. Практикой благодарного принятия своего природного существования Эпикур выводит самые простые аспекты своего бытия в круг постоянного внимания и таким образом живет по природе, а не по своим проектам, планам и страхам. Предмет опыта Эпикура – не тело, не организм, а сам фундаментальный для всего живущего fusis, который, по словам Хайдеггера, «именует то, в чем изначально всходят земля и небо, море и горы, дерево и животное, человек и бог» [4, с. 117].

Опыт природы был доступен эпикурейцу не только через практику благодарной памяти, но и при занятиях естествознанием – «фюсиологией». Цель этих ежедневных занятий по прояснению природы явлений состоит не только в устранении страха перед богами – для этого не нужно каждодневной практики. По словам Эпикура, занятиям его философией неотступно сопутствует особое удовольствие. В ватиканском собрании есть фрагмент, проясняющий суть этого удовольствия. Там говорится, что человек, занимающийся естествознанием, доходит до бесконечности и вечности и подобно эпическому прорицателю Аполлона ведает «то, что есть и что будет, и то, что минуло» [2, с. 613]. Речь здесь не об искусстве гадания, которое Эпикур отрицал, а о самой парадигме взгляда на мир. Может быть, неспроста эпикурейцы неизменно собирались каждый месяц именно в день Аполлона. Для стоиков физическое познание, доступное мудрецу, отличалось от видения мира человеком, еще не ставшим мудрецом, и было познанием Зевса, стоящего за всеми видимыми явлениями.

Когда стоики и эпикурейцы говорят о «жизни по природе» (fusei dzen), что значит здесь слово «жизнь»? Используемое слово «dzoe» – жизнь как «сущность жизни» – отсутствует в современных языках. Переводя «dzoe» словом «жизнь», мы используем смысл другого греческого слова «биос» (bios) как конкретной жизни, о которой, например, можно написать биографию. В этой связи абсолютно непонятными для нас будут высказывания основателя стоицизма Хрисиппа о надвременном характере постулируемого им блага: «…для добродетельного человека один день, даже один час может быть тождественным многим годам» [3, с. 21] и Эпикура: «Бесконечное время и конечное время содержат равное наслаждение, если мерить его пределы разумом» [2, с. 605]. И стоики, и эпикурейцы говорят не об обладании тем, что нам иноприродно, но о попадании в свой телос (в парадигмальное существование), к которому количество ничего не прибавляет. В вечное в смысле лучшего и неизменного, а не бесконечное, как не имеющее окончания повторение одного и того же.

Литература

1. *Онианс Р.* На коленях богов. М.: Прогресс–Традиция, 1999. 592 с.

2. *Лукреций*. О природе вещей. Т. 2. Статьи, комментарии, фрагменты Эпикура и Эмпедокла. Составитель *Ф.А. Петровский*. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1947. 699 с.

3. Фрагменты ранних стоиков. Т. III. Ч. 1. Хрисипп из Сол. Этические фрагменты / Перевод и комментарии *А.А. Столярова*. М.: Греко-латинский кабинет Ю.А. Шичалина, 2007. 299 с.

4. *Хайдеггер М.* Гераклит. СПб.: Владимир Даль, 2011. 503 с.

Осмысление истории техники поэзией: по следам Мартина Хайдеггера

Е.Л. Желтова

В 1942 г. Мартин Хайдеггер прочитал цикл лекций, в которых подробно разобрал то, как он понимает знаменитую поэму Иоганна Гёльдерлина «Истер» и, в частности, коснулся вопроса о духовной природе развития техники. Лекции Хайдеггера сказались на творчестве ряда последующих философов техники. Например, Бернар Стиглер, отталкиваясь от хайдеггеровской интерпретации Гёльдерлина, пишет целую монографию под названием «Техника и время».

Этот пример говорит, что поэзия способна прозревать вещи раньше философии и давать импульс к размышлению историкам и философам техники.

Поэтому исследование того, как та или иная техника осмысливается в поэзии, может приводить к новым поворотам в собственно историко-технической мысли.

Рассмотрим историческую линию поэтического отклика на авиационную и воздухоплавательную технику. Если взглянуть на историю авиации, то мы видим, что в начале XX в. о первых аэропланах писали практически все выдающиеся поэты. Но они подходили к аэроплану, как к новому, обособленному от природы техническому объекту, рассуждали о том, сулит ли аэроплан вóйны (О. Мандельштам, А. Блок), ведет ли к единению народов мира (В. Брюсов, Л. Андреев), приближает ли к богу (К. Фофанов, В. Каменский) или, наоборот, замещает духовный полет бездушным (А. Блок, А. Белый, М. Цветаева). Далее появляются футуристы (В. Каменский, В. Маяковский, В. Хлебников), заложившие основу советской авиаутопии. Они рисуют будущий уклад жизни, опираясь на идею, что все от мала до велика будут летать на разнообразных летательных средствах, а через полеты на аэроплане совершат метафизический прорыв в райское будущее. В советское время поэты поддерживали советский культ авиации и наделяли авиацию особыми религиозно-мифологическими свойствами в угоду советской идеологии.

Понятно, что такая поэзия отражала представления того или другого слоя общества и вносила свой вклад в формирование массовой культуры.

И вот конец XX в. На излете советского времени в российской поэзии возникает целое направление, которое берет на себя задачу расширения представления о реальности в постсоветской культуре. Это направление получило название «метареализм». Ярчайшим и наиболее влиятельным поэтом-метареалистом был Алексей Парщиков (1954–2009). В последние годы он жил в Кёльне и наблюдал, как ветераны дирижаблестроения возрождают строительство дирижаблей. Образ дирижабля увлекает Парщикова. И в своей новаторской поэзии он строит особый мир вокруг «всплывающего на разломе меж двух столетий» аппарата. Знаменательно, что Парщиков увидел в дирижабле точку суперобъективного восприятия мира.

Парщиков приходит к этому ощущению при виде подвешенных к потолку моделей американского художника и скульптура Александра Колдера. В эссе «Вверх ногами. Метаневесомость» Парщиков пишет: «В колдеровских мобилях мерещится так много нитяного, касательного, чуткого и настороженного, вдобавок висящего вверх ногами, как летучая мышь, что во всем этом американском наиве ничего не остается, как видеть образ первичной космической взвеси. Формы Колдера уходят корнями в небо и держат in sus-pens (в неопределенности. – Е.Ж.). Есть два выхода: или превратиться в воздухоплавательный аппарат, стать легче воздуха, или отдаться чугунному безразличию гравитации и рухнуть вниз, на Землю, к центру глобуса. Герой или предмет в подвешенном состоянии наполняются гиперобъективностью». Парщиков решает «превратиться» в дирижабль, который по проницательному наблюдению другого известного поэта круга Парщикова Андрея Таврова «более метафоричен, чем техничен».

Итак, Парщиков как бы переносит центр видения мира на дирижабль и там строит мир особой перспективы видения, где ранее разлученные в представлениях современной культуры во времени или метафизически, но единые во внутреннем мире человека, миры соединяются. Так время при полете на дирижабле у Парщикова «перекашивается», в реальный план зависшего словно «небо в небе» дирижабля вплывает и мифологическая, и реальная история авиации, смешиваются представления о верхе и низе мироздания:

«На поле кринолины говорили,
Что даже до зенита не доехав,
Окаменел чеканный дирижабль –
Он прозревал Медузу в облаках».

Об этом смещении или даже перевороте при взгляде на летящий дирижабль верха и низа говорит и поэт Андрей Тавров: «Дирижабль совершенно переворачивает отношения верха и низа». Тавров признается, что именно Парщиков активировал в нем интерес к дирижаблям.

Следует заметить, что ассоциация дирижабля с огромной плывущей рыбой и как следствие – переворот представления о верхе и низе – всегда рождались при взгляде на дирижабль. Вот важный исторический сюжет.

В 1908–1909 гг. вся Германия была охвачена невероятным чувством общенационального подъема и восторга. Немецкая нация неотрывно следила за громадными дирижаблями, плавно пролетавшими над страной, – и уже у первых вдумчивых наблюдателей рождались сложные метафизические ассоциации.

«Эта была не "серебряная птица, парящая в воздухе", как обычно описывают, но скорее неслыханная серебристая рыба, плывущая безмолвно в воздушном океане и пленяющая глаз подобно фантастической, необычайной рыбе, увиденной в аквариуме. И это сказочное видение, которое, казалось, уплывет, озаренное солнечным светом, и растает в серебристо-голубой дали неба, представлялось прибывшим из другого мира и возвращающимся в этот неведомый мир подобно мечте. Это видение казалось таинственным посланником с мифического "Острова Блаженства", в существование которого в потаенных глубинах своих душ люди все еще верят», – писал немецкий воздухоплаватель Хуго Эккенер.

Американский историк Питер Фритше в своей книге «Нация летунов» показывает, что неожиданным и самым значительным достижением полетов цеппелинов было не их техническое новшество, не «завоевание неба», а совершенно не-

ожиданное возрождение немецкого идеализма**,** духа, который, как считалось, уже умер и который вдруг вновь, «подобно урагану», захватил всю страну.

Парщиков уже не возрождает идеализм, а творит его новую культурную форму, предстающую в единстве мифологического и научного, настоящего и прошлого, метафизического и на ощупь ощутимого реального, технического.

И научные открытия в создании этого мира играют не последнюю роль. Андрей Тавров говорит, что «наука в XX в. стала творить такие метафоры, которые были невозможны в предыдущие столетия». Поэт Константин Кедров рассказывал, что Парщиков был осведомлен о научных достижениях и интересовался ими.

Стремление к практически научной точности в поэтических описаниях и представляет тот импульс, который может получить философ и историк науки от поэзии Парщикова. Несомненно, что Парщиков в своих стихах предвосхищает мировоззренческий поворот, совершаемый в культуре на рубеже XX и XXI вв. Не случайно после его смерти выражение «дирижабли Парщикова» стало символизировать не только его уход и его творчество, но и нечто большее, относящееся к происходящим изменениям в культуре.

Отношение истории и теории в концепциях современных эволюционистов

И.А. Кузин

Среди крупнейших современных эволюционистов наиболее серьезные работы в области истории эволюционной теории принадлежат Эрнсту Майру (одному из архитекторов синтетической теории эволюции) [1] и Стивену Дж. Гулду (соавтору концепции «прерывистого равновесия» в палеонтологии) [2]. Данная работа посвящена методологическому аспекту такого явления как «ученые – историки науки» [3]. Он связан с противопоставлением презентизма и антикваризма. В презентизме – тенденции рассматривать прошлое с точки зрения настоящего – обычно упрекают ученых, занимающихся историей своей науки. Презентизму противопоставляют антикваризм – обязательство рассматривать прошлое ради него самого и исходя из него самого [3–5]. Насущной и нетривиальной проблемой оказывается различение и описание, условно говоря, «плохого» [6] и «хорошего» презентизма. Я исхожу из того, что «наивный презентизм» предполагает совпадение предметов современной науки и науки в предыдущий период развития, а антикваризм – их принципиальное различие. Тогда можно выделить еще одну методологическую позицию: установление связи (развития) между современным и исторически отдаленным предметами науки [7]. Эту позицию я называю «утонченным презентизмом». Другая моя предпосылка состоит в том, что две рассматриваемые работы [1; 2] являются презентистскими, но при этом вносят значительный вклад в историю науки [8; 9]. На основе их анализа я выделяю стратегии, при помощи которых Майр и Гулд обосновывают как использование презентистской установки в историко-научном исследовании, так и границы ее применимости.

Майр указывает, что его подход к истории науки был вдохновлен и не слишком отличается от «истории идей» А. Лавджоя [10]. Например, Майр разбивает теорию Ч. Дарвина на пять независимых компонент [1, p. 505–510]. Однако, как

известно, сам Дарвин считал «Происхождение видов…» единым целым – «одним длинным доказательством». Таким образом, Майр осуществляет запрещенную даже в рамках презентизма, согласно М.А. Розову [5], рефлексию за участника исторического события. Необходимость разбиения биологических теорий на компоненты связана, по Майру, в т.ч., и с их большей сложностью по сравнению с физическими теориями [1, p. 479], что я интерпретирую как указание на границы применимости данного подхода. Однако в конечном итоге «элементарные идеи» оказываются, если так можно выразиться, чересчур элементарными: слишком вероятно искусственное выделение одной и той же элементарной идеи в разные времена в совершенно разных контекстах, без наличия реальной связи [2; 6].

Еще одним важным рабочим понятием у Майра является «идеология», или «базовая философия» [1, p. 835]. Ключевой «идеологической» оппозицией для истории эволюционной биологии является, согласно Майру, пара «эссенциализм» (типологическое мышление, восходящее к Платону) – «популяционное мышление» (подчеркивание уникальности всех биологических объектов). Она используется им не только для упорядочения исторического материала, но и для утверждения тезиса об автономии биологии по отношению к физике и математике [1, p. 32–47].

Гулд уклоняется от высказываний по общим вопросам методологии изучения истории человеческой мысли, а при обсуждении эволюционной истории во множестве использует эволюционные метафоры. Гулд сравнивает дарвинизм с ветвящимся кораллом, в котором можно выделить три уровня ветвей, отрезание по которым приводит, соответственно, к гибели теории, ее ревизии или к второстепенным изменениям. Это сходно с описанием «исследовательской программы» по И. Лакатосу, включающей в себя «жесткое ядро» и «позитивную эвристику», которая определяет проблемы для исследования и выделяет защитный пояс вспомогательных гипотез, причем «в соответствии с заранее разработанным планом» [11, с. 217].

Однако за счет чего в науке в течение большого промежутка времени может успешно реализовываться заранее разработанный план? Дело в том, что, согласно Гулду, в случае дарвинизма совпадают логика, история и теория: особенности логики первоначальной формулировки эволюционной теории Дарвином тесно связаны с направлениями последующих эволюционных споров и с той ревизией, которой она оказывается подвергнутой в современной теории эволюции. На мой взгляд, здесь уместна аналогия с методом К. Маркса [12].

По Марксу, пунктом единства исторического и логического является начало устойчивого воспроизводства новой сферы деятельности. В данном случае такой сферой деятельности является эволюционная биология, а началом – публикация работы Дарвина «Происхождение видов…». По Марксу, объективно совпадают историческое начало и простейшее логическое (диалектическое) отношение, являющееся пределом расчленения исследуемого предмета (простейшая абстракция). Согласно Гулду, Дарвин «пытался сконструировать и защитить работающий метод для особой области эволюционных исследований – для анализа исторических данных» [2, p. 99]. Другими словами, по моей интерпретации, в случае работы Дарвина простейшей абстракцией оказывается обоснование применимости исторического метода для предмета естественных наук (на примере эволюционной биологии). Предложенное Дарвином обоснование имплицитно содержится, по Гулду, во всем корпусе его печатных работ и включает два аспекта: методологический (четыре метода исторического исследования в естественных науках) и «теоретический» (утверждение о действии в природе естественного отбора на уровне

организмов, о творческой роли естественного отбора и о сводимости законов макроэволюции к законам микроэволюции).

В пользу единства логики и истории эволюционной теории говорит наблюдение Гулда, что ведущие эволюционисты, жившие в разное время и работавшие с разным материалом (что уменьшает вероятность экстерналистского объяснения), сталкивались с одними и теми же проблемами и выбирали аналогичные способы их решения [2, p. 36]. В отличие от работы Майра, исследование Гулда нельзя представить лишь как «ассимиляцию» прошлого науки, исходя из того, что «"презентизм" ассимилирует прошлое, в этом его роль» [5]. Ибо, с одной стороны, доказательство того, что дарвинизм исходно представлял собой целостную программу, помогает Гулду в демонстрации того, что и представленная им «ревизионистская» версия дарвинизма также является целостной и в нахождении пути к этой целостности [2, p. 33, 47]. А, с другой стороны, формулировка трех центральных принципов дарвинизма, пронизывающих логику, историю и теорию эволюционной биологии, позволяет Гулду совершать историко-научные находки, мимо которых проходят другие историки науки, в т.ч. профессиональные, считающие предмет рассмотрения несущественным или вовсе будучи не в состоянии его выделить [2, p. 50–52, 227]. Таким образом, согласно критерию, предложенному в работе И. Лакатоса [11], историографическая исследовательская программа Гулда является прогрессивной. Я интерпретирую это обстоятельство как следствие того, что избранная Гулдом методологическая стратегия позволила корректно определить область применимости презентистской установки.

Важной оппозицией, позволяющей упорядочить исторический материал, для Гулда является пара функционализм/структурализм. У Гулда, как и у Майра, основная оппозиция выходит за пределы биологии: у Гулда – в область теологии, оказываясь связанной с «островной» и «континентальной» интеллектуальными традициями.

Таким образом, подход Лавджоя не позволяет Майру убедительно доказать адекватность выбранных им границ применимости презентистской установки. В то же время Гулду удается продемонстрировать и пределы применения, и продуктивность презентистской установки: при помощи анализа исторического начала устойчивого воспроизводства сферы научной деятельности (в данном случае – эволюционной биологии). Оба автора в дополнение используют удачную стратегию, позволяющую раздвинуть границы применимости презентизма: расширение предмета рассмотрения при помощи глобальных дихотомий, которые с точки зрения тематического анализа науки по Дж. Холтону классифицируются как «методологические темы» [13]. Кроме того, у Гулда эволюционная теория оказывается, до некоторой степени, сама себе историографией. Эволюционную аналогию можно также рассматривать как третью перспективную стратегию «утонченного презентизма».

Литература

1. *Mayr E.* The Growth of Biological Thought: DiveRsity, Evolution, and Inheritance. London, 1982. 974 p.

2. *Gould S.J.* The Structure of Evolutionary Theory. London, 2002. 1392 p.

3. *Brush S.G.* Scientists as historians // Osiris. 1995. 2nd Series. Vol. 10. P. 214–231.

4. *Кузнецова Н.И.* Презентизм и антикваризм – две картины прошлого // Arbor Mundi. Международный журнал по теории и истории мировой культуры. 2009. Вып. 15. С. 164–196

5. *Кузнецова Н.И.* Рациональная реконструкция в истории науки: возможность и необходимость // Мысль: Журнал Петербургского философского общества. 2010. Т. 9. № 1. С. 7–12.

6. *Куприянов А.В.* Дарвин: пора прощаться? // Вестник ВОГиС. 2009. Т. 13. № 2. С. 440–447.

7. *Чусов А.В.* Обоснование математики: логическая норма или предметно-конструктивная реальность // Философия науки: Исторические эпохи и теоретические методы / Под ред. В.Г. Кузнецова. Воронеж, 2006. С. 175–230.

8. *Haffer J.* Ornithology, Evolution, and Philosophy: The Life and Science of Ernst Mayr 1904–2005. Berlin, Heidelberg, New-York, 2007. 464 p.

9. *Shermer M.B.* This view of science: Stephen Jay Gould as historian of science and scientific historian, popular scientist and scientific popularizer // Social Studies of Science. 2002. Vol. 32. № 4. P. 489–524.

10. *Lovejoy A.O.* The great chain of being: A study of the history of an idea. London, 2001. 382 p.

11. *Лакатос И.* История науки и ее реконструкция // Структура и развитие науки / Под ред. *Б.С. Грязнова* и *В.Н. Садовского*. М., 1978. С. 203–269.

12. *Чусов А.В., Фролов И.Э.* Об онтологической подструктуре диалектического метода (очерк развития) // Философские проблемы экономической науки. Ин-т экономики РАН / Отв. ред. О.И. Аванькин. М., 2009. С. 59–133.

13. *Холтон Дж.* Тематический анализ науки / Ред. С.Р. Микулинский. М., 1981. 384 с.

Триумф «презентизма» в современных историко-научных исследованиях

Н.И. Кузнецова

В декабре 1973 г. была проведена первая из серии конференций ИИЕТ АН СССР, которая специально посвящалась проблемам методологии историко-научных исследований. Хотя помешанность на «правильном методе» в те времена была сильно идеологизирована, в том случае произошло нечто непредвиденное. Та встреча в Обнинске оказалась праздничным, ярким событием в жизни советских историков и философов науки, воспоминания о которой до сих пор заставляют ностальгически вздыхать участников тех баталий.

М. Г. Ярошевский выступил на той конференции с докладом, где утверждал: суть главных методологических затруднений историко-научных исследований заключается в антиномии двух подходов к изучению прошлого: «антикваризма» и «презентизма». Сторонники первого подхода ставят целью восстановить событие в его исторической подлинности и уникальности; сторонники второго оценивают историческое событие науки только с точки зрения современного уровня научного знания, иначе говоря, – с позиций современного учебника [1]. Таким образом, впервые для историков науки была озвучена эта дилемма, и сами термины уже не обсуждались. Они сложились стихийно, и «все историки хорошо это знают», – авторитетно утверждал докладчик. Действительно, в гражданской истории часто возникают возражения против неоправданной «модернизации» прошлого, когда

современный исследователь смело берется за истолкование деяний и событий далекого прошлого с «высоты» современной цивилизации. Почти без возражений было тогда всеми признано, что историки науки страшно грешат «модернизацией», что этот грех надо мало-помалу преодолевать.

Однако вскоре начали выходить труды В.И. Вернадского по истории науки, и оказалось, что «новое прочтение былого» – это и есть специфика историко-научного анализа. «Самый характер истории науки, по существу, отличает ее от истории других течений культуры, – писал Вернадский. – Ибо в истории науки ход ее современного развития заставляет искать и видеть в ее прошлом то, о чем и не догадывались прежние исследователи» [2, с. 217]. Еще одна вариация той же мысли: «История науки и ее прошлого должна критически составляться каждым научным поколением, и не только потому, что меняются запасы наших знаний о прошлом, открываются новые документы или находятся новые приемы восстановления былого. Нет! Необходимо вновь научно перерабатывать историю науки, вновь критически уходить в прошлое, потому что, благодаря развитию современного знания, в прошлом получает значение одно и теряет другое» [2, с. 218].

Получается, что история познания, в отличие от всех других видов исторического изучения, постоянно меняется в зависимости от того, на каком этапе современного развития научных представлений находится исследователь-историк. В отличие от гражданской истории, это изменение связано не с появлением нового эмпирического материала – обнаружения новых источников и иных свидетельств, совершенствования способов датировки и т.п. Реконструкция прошлого для историка науки вовсе не похожа на реконструкцию прошлого, как это видится в истории «других течений культуры». Надо признать, что это самая глубокая загадка, которую оставил нам Вернадский. И это настоящий парадокс, ибо *будущее* в случае истории науки меняет *ее прошлое*!

Надо признать, что аналогичную формулировку высказывали и другие признанные авторитеты. Фактически «по умолчанию» этот парадокс был принят как констатация существа дела. Это – некоторая программная установка, в соответствии с которой проводились и проводятся разнообразные историко-научные исследования. Парадоксальность такой постановки вопроса почему-то не бросалась в глаза. Для иллюстрации приведем только два простеньких примера, показывающие, к чему ведет указанное «воздействие» будущего на прошлое.

1. Привычно звучит фраза «В 1492 г. Колумб первым из европейцев пересек Атлантический океан и плавал в пространстве Малых Антильских островов» – что может быть в ней неправильного? Да только то, что она совершенно не имеет отношения к герою-первооткрывателю Христофору Колумбу. Все сказанное относится к современному глобусу, на котором мы совершенно точно можем указать, где и когда, на каких островах и в каких районах континента (тогда еще и не «Америки») он побывал. Все силы историков географии ушли на выяснение этих важных вопросов. Сам Колумб был уверен, что побывал на каких-то еще неизвестных островах Юго-Восточной Азии, неподалеку от Японии и Китая. Но что нам за дело до самого Колумба?.. Наука, говорят нам, вбирает все истинное и отбрасывает ошибки.

2. Попробуем узнать, что такое «закон Гука» и когда он был открыт. Кем? – понятно, что Робертом Гуком, это открытие «именованное». Тем не менее, будем осторожны! Современное звучание таково: «Закон Гука выражает линейную зависимость между напряжениями и малыми деформациями в упругой среде. В 1660 г.

английский ученый Р. Гук обнаружил, что при растяжении стержня длиной l и площадью поперечного сечения S удлинение стержня Δl пропорционально растягивающей силе F, т.е. $\Delta l=kF$, где $k=l/ES$ (E – модуль Юнга)» [3, с. 139]. Далее следует «обобщенный закона Гука», который использует аппарат тензоров, и сообщается, что этот закон может быть в равной мере записан в матричной форме. Не надо семи пядей во лбу, чтобы понять, что английский ученый Роберт Гук в 1660 г. не подозревал о существовании «модуля Юнга» и не мог записать приведенную выше формулу в матричной форме.

Что же делал сам Гук? Это можно установить по имеющимся источникам. Он проделал ряд несложных опытов с растягиванием пружин под тяжестью различных гирек и отметил результат: «*Ut tension sic vis* (каково растяжение, такова и сила); *Ut pondus sic tensio* (каков вес, таково и растяжение)». Можно сказать, что Гук сумел установить так называемую «эмпирическую закономерность», и это был серьезный результат. Другое дело, что со временем «закон Гука» оказался в центре внимания новейших научных представлений, и в него был вложен новый смысл. Сегодня это одно из важнейших уравнений современной теории упругости, связывающее напряжение и деформацию упругой среды Бессмертие имени Гука, таким образом, обеспечено развитием механики. Однако историка, если он историк, должен интересовать именно Гук XVII столетия!

Как не вспомнить при этом удивительные по тонкости замечания М.М. Бахтина: «Существовала школьная шутка: древние греки не знали о себе самого главного, они не знали, что они *древние* греки, и никогда себя так не называли. Но ведь и на самом деле, та дистанция во времени, которая превратила греков в *древних* греков, имела огромное преобразующее значение: она наполнена раскрытиями в античности все новых и новых *смысловых* ценностей, о которых греки действительно не знали, хотя сами и создали их» [3, с. 333]. Вдумаемся: дистанция во времени, говорит Бахтин, раскрывает в древних эпохах новые смысловые ценности, о которых их авторы не знали, хотя и сами создали их! Быть может, в этом и состоит секрет профессионализма историков науки – раскрыть эти новые смыслы, о которых ни Гук, ни Колумб, ни Диофант, ни Ньютон не знали, хотя сами их создали?

Можно точно сказать: приведенные выше примеры абсолютно не единичны, скорее, – это совершенно закономерное явление модернизации научных результатов прошлого. Современная наука активно ассимилирует любые «ростки» знаний, когда бы они ни появлялись на белый свет – в доисторические или новейшие времена, и ее совершенно не интересует чисто исторический вопрос – *как оно на самом деле было?*

Но рано или поздно над последним вопросом задумались профессиональные историки науки. Далеко не сразу. Задумались, скорее, о том, что историки науки, вероятно, должны понять этот вопрос как-то иначе, чем гражданские историки. Все-таки события гражданской истории никак не могут «накапливаться», а знание, поскольку в нем речь идет об истине, не могущей стареть, – постоянно растет и прибавляется в ходе научного прогресса. Достаточно выразительно растерянность в среде профессионалов отметил Томас Кун: «В последние годы некоторым историкам науки становится все более и более трудным выполнять те функции, которые им предписывает концепция развития науки через накопление. Взяв на себя роль регистраторов накопления научного знания, они обнаруживают, что чем дальше продвигается исследование, тем труднее, а отнюдь не легче бывает ответить на некоторые вопросы, например, о том, когда был открыт кислород или кто

первый обнаружил сохранение энергии. Постепенно у некоторых из них усиливается подозрение, что такие вопросы просто неверно сформулированы и развитие науки – это, возможно, вовсе не простое накопление отдельных открытий и изобретений» [5, с. 24]. Можно сказать, что именно Кун четко зафиксировал «антиисторический» стандарт традиционных историко-научных исследований.

В. Вжосек, известный историк, работающий в университете Познани, был вынужден зафиксировать конфликт между историками и историками науки, который проявляется прежде всего в стиле научной работы. Он утверждает также, что в стане историков науки нет консенсуса, и уже произошла дифференциация. В связи с этим Вжосек разделил так называемую «классическую» и «неклассическую» историю науки, которая во второй половине XX в. манифестировала свои альтернативные программы и ценности. К «неклассическому» направлению Вжосек причислил работы Г. Башляра, Ж. Кангийема, Т. Куна, А. Кромби, Л. Флека, М. Фуко и ряд других. Удивительно метко М. Фуко назвал традиционную историю науки (по способу ее исканий) – историей постепенной Эпифании истины (греч. Επιφάνεια – явление божества, визуальное или в речениях оракулов). Именно это скрепляет верой сообщество историков науки классического образца [6, с. 253].

Следует со всей откровенностью и искренностью признать, что история науки в целом пока еще очень далека от идеалов и норм исторического исследования. К сожалению, эта методологическая проблема нами не осознается и не обсуждается, в то время как мировой тренд явно ее обозначил и указал на необходимость ее решения.

Литература

1. *Кузнецова Н.И., Макашова О.В.* Проблемы методологии историко-научного исследования. Обзор дискуссии // Вопросы философии. 1974. № 7. С. 156–159.
2. *Вернадский В.И.* Избранные труды по истории науки. М., 1981. 361 с.
3. Физический энциклопедический словарь М., 1984. 423 с.
4. *Бахтин М.М.* Эстетика словесного творчества. М., 1979. 944 с.
5. *Кун Т.* Структура научных революций. М., 2001. 608 с.
6. *Вжосек В.* Культура и историческая истина. М., 2012. 336 с.

Как реакция Белоусова–Жаботинского завоевывала мир?

А.А. Печенкин

В журнале *Biological Theory* была опубликована моя статья «О появлении реакции Белоусова–Жаботинского» [1]. Это историко-научная статья, содержащая интеллектуальную биографию Б.П. Белоусова и попытку объяснить, что в его работе в промышленной и прикладной химии могло бы навести его на мысль о такой реакции. Следующая моя статья «Парадигмальные изменения при изучении реакции Белоусова» [2] была об интерпретации и восприятии реакции Белоусова. Привлекая куновские парадигмы и понятие идеологии, введенное Куайном, я предложил следующую схему, описывающую историческую траекторию реакции Белоусова: 1) парадигма классической термодинамики – реакция неинтересная и непонятная, 2) идеология биологических часов – интересно, но непонятно, 3) парадигма теории нелинейных колебаний – интересно и понятно.

В статье «На периферии науки: исследования в области химических колебаний» [3] я рассказывал о том, что колебательная проблематика, находившаяся в течение всего XIX в. и в первую половину XX в. на периферии химии, имеющая статус скорее хобби и философского экскурса, чем регулярного исследования, вышла в исследованиях Жаботинского и его соавторов на авансцену науки, оказалась в центре дискуссий, вошла в учебники и популярную литературу по синергетике и теории самоорганизации.

Настоящая статья непосредственно посвящена исследованиям А.М. Жаботинского, выполненным в сотрудничестве с рядом исследователей из Москвы и из Пущино-на-Оке. Мы проследим, каким образом реакция Белоусова–Жаботинского, которая первоначально была сугубо внутренней лабораторной проблемой кафедры биофизики МГУ, вышла за пределы этой лаборатории, заинтересовала исследователей смежных областей и, в конце концов, одержала те победы, о которых шла речь выше. Методологически при этом мы будем исходить из сочинений Бруно Латура, в которых философия науки оборачивается анализом научной политики, понимаемой не как управленческая деятельность государства или фирмы, а как пропаганда, продвижение своих идей самим исследователем, его взаимодействие с другими исследователями, расширение круга заинтересованных лиц и т.д. [4].

А.М. Жаботинский окончил физфак МГУ по кафедре биофизики и сразу же, поступив в аспирантуру, по предложению своего научного руководителя С.Э. Шноля стал заниматься реакцией Белоусова (1961). «Все вновь, все впервые, – вспоминает те времена С.Э. Шноль. – Впервые биология для физиков. Впервые спектры ЭПР (электронного парамагнитного резонанса. – *А.П.*). Впервые термодинамический анализ процессов передачи информации. А кругом, какие потрясающие события! Двойная спираль ДНК. Открытие рибосом… Синтез АТФ в митохондриях. Идея конформационной подвижности молекул белка. Аналогия «белок–машина»» [5, с. 567].

В 1965 г. Жаботинский защитил кандидатскую диссертацию. В автореферате было сказано: «Впервые зарегистрированы устойчивые автоколебания концентраций промежуточных соединений в ходе химической реакции, протекающей в гомогенной жидкой среде» [6, с. 10]. В 1970 г. Жаботинский, являясь уже научным сотрудником Института теоретической и экспериментальной биофизики в городе Пущино-на-Оке Московской области, представил и защитил докторскую диссертацию. В диссертации, разумеется, приводятся новые факты и выводы. Но посмотрим, как формулируется тот же вывод, что был сделан в кандидатской диссертации: «Экспериментально доказано существование концентрационных автоколебаний в закрытой химической системе» [7, с. 34].

В первой книге Жаботинского «Концентрационные автоколебания» говорится уже следующее: «Проблему концентрационных колебаний можно считать решенной с принципиальной точки зрения… В настоящее время основная задача – не попытка понять, каким образом вообще могут осуществляться химические колебания, а проблема выбора между несколькими альтернативными моделями одной системы» [8, с. 3].

В автореферате кандидатской диссертации упоминается лишь один соавтор – М.Д. Корзухин. Они вместе занимались математическим моделированием исследуемой реакции. В автореферате докторской диссертации фигурируют еще два соавтора: В.А. Вавилин и А.Н. Заикин. Они вместе разрабатывали вопрос о механизмах исследуемых процессов. С ними также связан важный поворот в исследованиях Жаботинского: исследование «бегущих волн концентрации в гомогенном растворе»

[7, с. 6]. Жаботинский писал: «Исследуемая реакция, как и все известные до сих пор колебательные химические реакции, включает автокаталитическую стадию. Известно, что фронт автокаталитической реакции может распространяться в пространстве со скоростью, превышающей скорость чисто диффузионного распространения вещества. Вопросы пространственной синхронизации колебаний также удобно привести к исследованию концентрационных волн в пространстве» [7, с. 35].

Термин «автоволны» появился в отзыве Р.В. Хохлова как официального оппонента докторской диссертации Жаботинского. В упоминавшейся книге 1974 г. Жаботинский писал: «В таких системах могут наблюдаться процессы, характерные временные и пространственные размеры которых не зависят от начальных условий, а иногда также и от краевых условий и геометрических размеров системы» [8, с. 195]. И далее: «Автоволновые процессы лежат в основе механизмов морфогенеза, возникновения сердечных аритмий, процессов кратковременной памяти» [Там же].

В 1980 г. Б.П. Белоусову, А.М. Жаботинскому, А.Н. Заикину, Г.Р. Иваницкому и В.И. Кринскому была присуждена Ленинская премия «за обнаружение нового класса автоволновых процессов и исследование их роли в нарушении устойчивости распределенных возбудимых систем». Как пишет Г.Р. Иваницкий, Ленинская премия была дана за открытие автоволн [9]. Он также пишет, что основные идеи были представлены в двух монографиях: в упоминавшейся книге Жаботинского 1974 г. [8] и в книге «Математическая биофизика клетки» [10]. В ограниченное правилами этой премии число лауреатов не попали некоторые из тех, добавляет Иваницкий, кто внес непосредственный вклад в разработку этой проблемы.

В.И. Кринский цитировался Жаботинским в его докторской диссертации. Речь шла о статье Кринского о биофизике сердечной деятельности. Иваницкий и Сельков не цитировались. По-видимому, при выдвижении на Ленинскую премию были объединены две группы исследований, которые до этого между собой связаны не были. Иваницкий стал в 1976 г. директором Института биофизики в Пущино-на-Оке и членом-корреспондентом РАН.

Почему при выдвижении акцент был сделан на автоволны, а не на реакцию Белоусова-Жаботинского? В частности, наверное, из-за более очевидного прикладного значения этого результата.

«В 1969 г. совместная работа нашей группы была практически закончена, и к началу 1970 г. соответствующие статьи были отосланы в печать. Результаты были также доложены на 2-ом Всесоюзном совещании "Колебательные процессы в биологических и химических системах" в Пущино-на-Оке в 1970 г.» [11, с. 24]. С.Э. Шноль сказал автору настоящей статьи, что причиной окончания сотрудничества стали личные качества Жаботинского. В поддержку этой точки зрения можно сослаться на последующие исследования по реакции Белоусова–Жаботинского, в частности на упомянутую книгу 1988 г., являющуюся переводом английской книги 1985 г.

Как сложились судьбы героев этой истории? Жаботинский в 1991 г. уехал в США, где умер в возрасте 70 лет. Корзухин работает в Институте водных проблем РАН, где занимается, в частности, экологией. Вавилин тоже работает в этом институте. Заикин работает в Институте биофизики в Пущино-на-Оке и занимается теоретическими проблемами, связанными с автоколебаниями и автоволнами. В 1993 г. был опубликован его препринт, подводящий итоги его публикаций в журналах [12].

Статья представляет результат исследования, поддержанного РГНФ (проект № 12-03-00641/12).

Литература

1. *Печенкин А.А.* О появлении реакции Белоусова-Жаботинского // Biological Theory. 2009. 4(2). С. 196–206.

2. *Печенкин А.А.* Парадигмальные изменения при изучении реакции Белоусова // The 14 International Congress on the Logic, Methodology and Philosophy of science. 2011. <http://www.clmps2011.org/en/program/program-structure-and-invited-speakers.html>.

3. *Печенкин А.А.* На периферии науки: исследования в области химических колебаний // История науки в философском контексте. Санкт-Петербург: изд. Русской Христианской гуманитарной академии, 2007. С. 71–106.

4. *Latour B.* Give me a lab and I will raise the world // <www.bruno-latour.fr/sites/default/files>.

5. *Шноль С.Э.* Герои, злодеи, конформисты российской науки. Изд. 3, переработанное и дополненное. М.: Либерком, 1910.

6 *Жаботинский А.М.* Исследование автоколебательных химических реакций в гомогенной среде. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. М., 1965.

7. *Жаботинский А.М.* Исследование гомогенных автоколебательных систем. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора физико-математических наук. Пущино, 1970.

8. *Жаботинский А.М.* Концентрационные автоколебания. М.: Наука, 1974.

9. *Иваницкий Г.Р.* Виражи закономерностей. М.: Наука, 2011.

10. *Иваницкий Г.Р., Кринский В.И., Сельков Е.Е.* Математическая биофизика клетки. М.: Наука, 1978.

11. *Жаботинский А.М.* Введение // Колебания и бегущие волны в химических системах. М.: Мир, 1988.

12. *Заикин А.Н.* Формирование, распространение и взаимодействие экситонов (автоволн–квазичастиц). Препринт. Пущино: Институт теоретической и экспериментальной биофизики, 1993.

Устав, основные направления и значение деятельности Императорского Русского Технического Общества

Д.Л. Сапрыкин

Вклад Императорского Русского Технического Общества (ИРТО) в развитие отечественной прикладной науки, техники и промышленности, стратегическое планирование развития наукоемких отраслей экономики очень значителен. Между 1866 и 1917 гг. работа ИРТО в упомянутой сфере заметно активнее даже деятельности Императорской академии наук. Академия наук в своем Уставе 1836 г. имела пункт о приспособлении «полезных теорий и следствия опытов и ученых наблюдений к практическому употреблению», но практически занималась в основном фундаментальными исследованиями. В этом отношении вдвойне удивительным является крайне слабое внимание к истории ИРТО, как в общеисторических работах, так и в исследованиях по истории науки и техники. Возможно, одной из причин этого являлось то, что Русское техническое общество, созданное в 1866 г. и получившее статус «Императорского» и шефство самого Императора в 1874 г., как

и большинство других старых технических обществ, было закрыто в конце 1920-х гг. на волне борьбы с «инженерами-вредителями» и по сути не имело преемников. Часть функций ИРТО перешла к Академии наук СССР, которой, согласно Уставу 1935 г., была передана функция научно-технической экспертизы, и появилось Отделение технических наук [1]. Некоторые другие функции Русского технического общества частично выполнялись созданными в 1930–1950-е гг. специализированными научно-техническими обществами. Но ни одна из этих организаций не являлась в полном смысле преемником Русского технического общества.

Согласно § 1 гл. 1 Устава Общества [2], получившего Высочайшее утверждение 22 апреля 1866 г., «Русское техническое общество имеет целью содействовать развитию техники и технической промышленности в России». Согласно § 2, средствами к достижению этой цели являются: «...1) чтения, совещания и публичные лекции о технических предметах; 2) распространение теоретических и практических сведений посредством периодических и других изданий; 3) содействие к распространению технического образования; 4) предложение к разрешению технических вопросов, особенно интересующих отечественную промышленность, с назначением премий и медалей за лучшее решение их; 5) устройство выставок мануфактурных и заводских изделий; 6) исследование заводских и фабричных материалов, изделий и особенных употребительных у нас способов работы, как по собственному усмотрению Общества, так и по запросам других Обществ и частных лиц; 7) учреждение технической библиотеки и, по мере средств, химической лаборатории и технического музеума; 8) посредничество между техниками и лицами, нуждающимся в их услугах; 9) содействие к сбыту малоизвестных туземных произведений, и 10) ходатайство пред Правительством о принятии мер, могущих иметь полезное влияние на развитие технической деятельности в России».

Первый, второй, пятый и девятый пункты в этом перечне были реализованы в виде целой системы публичных мероприятий, съездов и выставок под эгидой ИРТО. Общество и его отделения обеспечивали выход значительной части научно-технических и научно-популярных изданий страны, в т.ч. центрального органа «Записки Императорского Русского Технического Общества», распространявшегося по всем научно-техническим библиотекам и учебным заведениям Российской империи. Этот журнал, печатавший официальные документы Общества, результаты экспертиз, статьи по важнейшим вопросам техники и экономики, а также обзоры материалов других важнейших технических журналов России, играл очень большую роль в формулировании и обсуждении «повестки дня» развития отечественной техники и промышленности. Предлагая (согласно п. 4 § 2 Устава) «премии и медали», а во многих случаях финансируя разработки, направленные на разрешение «технических вопросов, особенно интересующих отечественную промышленность», ИРТО непосредственно влияло на осуществление научно-технической политики в национальном масштабе. Такую же системообразующую роль играла деятельность ИРТО по развитию технического образования. Вклад Общества в формирование концепции и практическое создание системы начального, среднего и высшего профессионального образования был исключительно велик.

Очень важны были работы по экспертизе и сертификации, правом проведения которых Общество было наделено п. 6 того же § 2 Устава. Практически Общество осуществляло не только сертификационные исследования продукции и технологии, непосредственно упомянутые в этом пункте Устава, но и значительную часть работ по технической экспертизе различных общественно значимых

проектов, например экспертизе проектов канализации, водоснабжения и электрификации городов.

Наконец, наделенное п. 8 и п. 10 § 2 Устава правом «посредничества между техниками и лицами, нуждающимися в их услугах», и «ходатайства пред Правительством о принятии мер, могущих иметь полезное влияние на развитие технической деятельности в России», Общество стало одним из центров формирования научно-технической политики страны в целом.

Особый правовой статус ИРТО, находившегося под покровительством Императора, и многоотраслевая структура Общества определяли его уникальное положение среди активно развивавшихся в тот же период технических обществ Европы и Америки. Централизованное общенациональное Общество имело в своем составе несколько отделов по направлениям и ряд региональных отделений.

К 1916 г. в Обществе кроме развитой сети региональных отделений действовали 15 отраслевых отделов: 1) Химический, 2) Механический, 3) Строительный, 4) Военный и морской, 5) Фотографический, 6) Электротехнический, 7) Воздухоплавательный, 8) Железнодорожный, 9) Постоянная комиссия по Техническому образованию, 10) Сельско-технический, 11) Промышленно-экономический, 12) Содействия труду, 13) Горный, 14) Техника Городского и Земского Хозяйства, 15) Мелиорационный.

Нетрудно видеть, что в целом структура отделов ИРТО аналогична структуре основных научно-технических обществ США и Европы, которая сложилась в конце XIX – начале XX в. и до сих пор является одним из системообразующих элементов инфраструктуры развития науки и техники в развитых странах.

Так, например, в США наиболее крупными и влиятельными являются:

American Society of Civil Engineers (ASCE, основано в 1852 г.), American Society of Mechanical Engineers (ASME, 1880), Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE, созданный на базе основанного в 1884 г. American Institute of Electrical Engineers), American Society for Engineering Education (ASEE, 1893), American Institute of Chemical Engineers (AIChE, 1908), American Institute of Mining, Metallurgical, and Petroleum Engineers (AIME, 1871), Society of American Military Engineers (SAME, 1920), American Society of Naval Engineers (ASNE, 1889), American Society of Agricultural and Biological Engineers (ASABE, 1907), American Institute of Aeronautic and Astronautic (AIAA, на базе ряда обществ создаваемых с 1930 г.).

Видно, что основные технические общества Европы и Америки возникли примерно в те же годы, что и отделы ИРТО. Создание этих обществ было важнейшим этапом в становлении инженерной профессии и прикладной науки и сыграло решающую роль в формировании национальной научно-технической политики в соответствующих странах.

Как показывает сравнительный анализ, структура отделов РТО, так же как специализация ведущих отраслевых технических обществ Европы и Северной Америки, не случайна, а связана со сложившимся во второй половине XIX – начале XX в. разделением основных направлений прикладной науки и отраслей промышленности. Аналогичным образом разделены факультеты традиционных технических университетов в Европе, США и России (до реформы 1930 г.).

Императорское Русское Техническое Общество к 1917 г. было одним из наиболее крупных и авторитетных технических обществ в мире и являлось не только уникальным средством коммуникации инженерно-промышленного сообщества, местом поиска и обсуждения решения сложнейших технико-экономических проблем, государственно-общественного взаимодействия в наукоемкой сфере, но и

инструментом подготовки и принятия стратегических технико-экономических решений в масштабах всего государства.

Так, ИРТО сыграло исключительную роль в создании и развитии российского машиностроения, нефтяной отрасли, судостроения, электротехники и электроэнергетики. Ряд работ ИРТО заложили основы стратегического планирования в связи с осуществлением общенациональных проектов (таких как Транссибирская магистраль или воссоздание флота после 1905 г.) или даже в контексте развития экономики страны в целом [3–7]. Так, созданная ИРТО в 1914 г. Особая комиссия по промышленности исторически была первым органом, работавшим над систематическим исследованием и стратегическим планированием мобилизации и быстрого наращивания производства национальной промышленности в целом и ее ресурсной базы в связи с войной [8].

Литература

1. Уставы Академии наук СССР. М.: Наука, 1975. 207 с.

2. Устав Императорского Русского Технического Общества. М., 1910. 23 с.

3. Материалы, собранные в Императорском Русском Техническом Обществе Комиссиею для изследования положения в России машиностроения и отраслей промышленности, имеющих непосредственное к нему отношение. СПб., 1875. 137 с.

4. Труды комиссии Императорского Русского Технического Общества по вопросу о железной дороге через всю Сибирь. В 2 т. СПб., 1889–1890.

5. Памяти Людвига Эммануиловича Нобеля. Торжественное заседание Императорского Русского Технического Общества 31 марта 1889 года. СПб., 1889. 67 с.

6. Краткий исторический очерк деятельности Императорского Русского Технического Общества с его основания до 1-го января 1893 года. СПб., 1893. 20 с.

7. Журналы заседаний IV (Военного и Морского) Отдела и Лиги Обновления Флота. Записки Императорского Русского Технического Общества. 1906. № 12. С. 366–380.

8. Об организации Особой Комиссии по промышленности при И.Р.Т. Обществе и об ея задачах. Оттиск из Записок И.Р.Т.О. СПб., 1914. 6 с.

Истинностный аспект творчества Кирика Новгородца (XII в.)

Р.А. Симонов

При обсуждении сложной проблемы истинности научного знания хотелось бы знать, какой будет наука будущего. Но еще больше – что ей может помешать развиваться! Ответ, казалось, бы прост: *невежество*. Это выразил несколько лет назад академик РАН Вяч. Вс. Иванов в словах, которые не утратили своей злободневности до сих пор: «В России, как правило, не понимается, что наука имеет некоторое абсолютное значение, а сейчас это, как известно, дошло до крайности. Я произносил на эту тему речь на собрании нашей Академии, когда ее собирались закрыть за нерентабельностью. Такое могло быть возможно только в стране, которая управлялась очень малокультурными людьми…» [1, с. 361]. Понятно, что невежество – это не исключительно русское, а международное явление. Сложившаяся в мире ситуация, открывшая доступ невеждам к общественной трибуне Интернета и тем поро-

дившая возможность беспрепятственно охаивать науку с распространением невообразимых и нелепейших домыслов, причем, только потому, что она им непонятна и поэтому недоступна, порождает явление, которое можно назвать *воинствующим невежеством*. На первый взгляд, может показаться, что *невежество* не опасно для науки. И действительно, на локальное развитие науки оно, как правило, не влияет. Однако в глобальной перспективе оно может нанести ущерб науке будущего.

Об этом, например, свидетельствует история оценки общественным мнением замечательного древнерусского математического произведения «Учение им же ведати человеку числа всех лет», написанного в 1136 г. монахом Новгородского Антониева монастыря Кириком (1110 – после 1156/1158). В современной историографии это произведение характеризуется как «гениальное для своего времени» [2, с. 343]. Как недавно отмечал С.С. Илизаров, «к области ярких, эпохальных событий отечественной историографии истории науки» относят издание в 1828 г. «важнейшего памятника древнерусской математической мысли XII в. «Учение им же ведати человеку числа всех лет», сочиненного диаконом и доместиком Кириком Новгородцем» [3, с. 76]. Независимо Г.А. Зверкиной констатируется, что «феномен Кирика, интеллектуала средневековой Руси, говорит нам о высоком уровне развития культуры и науки в Новгороде XII в.» [4, с. 71].

В свое время изданное митрополитом Евгением (Болховитиновым) в 1828 г. «Учение» Кирика было заинтересованно встречено русскими математиками. Так, известный русский математик академик В.Я. Буняковский выступил с пропагандой математических исследований Кирика Новгородца как уникального произведения, свидетельствующего о высоком уровне арифметической культуры Руси [5, с. 350–351]. Однако в менее квалифицированной (в научно-математическом отношении) среде русской просвещенной общественности о содержании «Учения» судили по неудачным комментариям к нему П.В. Хавского [6]. Неудачность комментариев, в частности, была обусловлена тем, что Хавский не смог правильно разобраться в математическом тексте Кирика (см. подробнее: [7]). При этом Хавский ни в коей степени не сомневался в своей компетенции, а свою вину в том, что у него не сходятся концы с концами, перекладывал на мнимые вычислительные затруднения Кирика, каковые в действительности отсутствовали. Общественность в этом воочию смогла убедиться после выхода фототипического издания «Учения» Кирика с комментариями В.П. Зубова [8; 9].

Однако выход фототипического издания «Учения» Кирика 1952 г. в один час не пресек инспирированного П.В. Хавским ошибочного мнения о якобы систематических вычислительных погрешностях у Кирика (каковых не было), будто бы обусловленных общей отсталостью древнерусской математики [10, с. 63]. Лишь спустя более полутора десятка лет после фототипического издания «Учения» Кирик был полностью «реабилитирован» видным историком математики А.П. Юшкевичем, который посчитал нужным специально отметить, что Кириком «все приводимые результаты вычислены точно» [11. с. 20]. Любопытно, что изданные П.В. Хавским комментарии к «Учению», послужившие причиной искаженного мнения о математической слабости Кирика (у нематематиков!), до сих пор ими высоко оцениваются. Так, библиотековед М.И. Слуховский рекомендовал именно это издание как наиболее удачное: «"Учение" Кирика лучше опубликовано в вышеназванной работе П.В. Хавского» [12, с. 196]. Украинский ученый, кандидат философских наук С.В. Бондарь недавно отметил, что якобы «ценные хронологические и историко-математические наблюдения, основанные на анализе публикации митрополита Ев-

гения, были сделаны П.В. Хавским» [13, с. 185]. В действительности же комплиментарность в данном случае в адрес П.В. Хавского неуместна, наоборот, следует предостерегать людей против излишнего доверия к его публикации.

Можно думать, что если бы «Учение» было своевременно сравнено с аналогичным, например, средневековым византийским произведением, то мнение о трактате Кирика могло быть другим. Так заставляет полагать сделанный лишь недавно, в 2006 г., соответствующий анализ П.В. Кузенковым (раньше никто из исследователей его не производил). Он сопоставил «Учение» Кирика (1136) с трактатом «О движении времени, кругах Солнца и Луны, их затмениях и нахождении Пасхи» (1092) крупного византийского ученого Михаила Пселла (1018 – после 1092). Выводы П.В. Кузенкова таковы: «Учение» Кирика Новгородца, «с одной стороны, несомненно, опирается на византийскую традицию, а с другой – содержит ряд элементов, которые совершенно неизвестны последней или, во всяком случае, не обнаружены исследователями в греческих текстах». Обобщая научный опыт Кирика, он заключил: «Любознательным русским было чему научиться у византийцев, но делали они это в той степени, в какой считали нужным для собственных целей. Ни о каком слепом заимствовании в данном случае говорить не приходится» [14, с. 136, 152].

Примечательно, что работа П.В. Хавского о Кирике, внесшая искаженную информацию в русское просвещенное общество по поводу якобы существующих ошибок у Кирика в записи чисел как следствии недостаточного знакомства с точными знаниями на Руси, в среде представителей физико-математических наук не была популярна и мала известна. Так, выпускник физико-математического факультета Московского университета Н.В. Степанов, внесший существенный вклад в научную разработку истории хронологии Древней Руси (и первым написавший обстоятельное исследование о математическом творчестве Кирика), ничего не знал об изданных П.В. Хавским комментариях на «Учение» Кирика, пока ему на них не указал академик А.А. Шахматов. Это следует из следующих слов Н.В. Степанова из его письма к А.А. Шахматову: «…До Вас о существовании этого издания я не знал, но постараюсь достать, хотя, по правде сказать, Хавского я уважаю как труженика, но не люблю его творений». Познакомившись с примечаниями Хавского, он сообщил Шахматову следующее: «Признаюсь, примечания эти еще более укрепили меня в мнении, что Хавский, руководясь предвзятой и ошибочной точкой зрения, и в этих примечаниях проявил свое, чисто Аввакумовское упорство в проведении своих взглядов; его примечания в существенных своих частях никоим образом не разъясняют, но извращают Кирика» [15; 16, с. 315, 318].

Следует иметь в виду, что некачественный комментарий к «Учению» Кирика, составленный П.В. Хавским, не только нанес существенный вред изучению творчества Кирика, он продолжает деструктивно влиять на общественное сознание через существующий миф о недостаточно высоком уровне точного знания на Руси (хотя «Учение» Кирика свидетельствует об обратном). Возвращаясь к вопросу об истинности знания, следует сделать вывод, что само научное знание за себя постоять не может, если даже случайно попадет в жернова *невежества*, как это произошло с «Учением» Кирика, недоброкачественно прокомментированным П.В. Хавским.

Литература

1. *Иванов Вяч. Вс.* Избранные труды по семиотике и истории культуры. М., 2010. Т. 7. Из истории науки. Кн. 2. 496 с.: ил.

2. *Парфененков В.О.* Кирик-Новгородец – древнерусский ученый // Петербургские чтения-96. СПб., 1996. С. 340–345.

3. *Илизаров С.С.* На обочине? Развитие в России истории научно-технических знаний: XVIII – начало XX в. // Институт истории естествознания и техники РАН. Годичная научная конференция 2012: В 2 т. М., 2012. Т. 1. С. 72–80.

4. *Зверкина Г.А.* Кирик Новгородец как зеркало культуры средневековой Руси // Кирик Новгородец и древнерусская культура: В 2 ч. Великий Новгород, 2012. Ч. 1. С. 57–71.

5. *Буняковский В.Я.* Арифметика // Энциклопедический словарь, составленный русскими учеными и литераторами. СПб., 1962. Т. 5. Отд. 1. С. 348–355.

6. *Хавский П.В.* Примечания на русские хронологические вычисления // Чтения Имп. Общества истории и древностей российских. М., 1847. 6. С. 25–37.

7. *Симонов Р.А.* Об одном разногласии в оценке «Учения» Кирика Новгородца // ВИЕТ. 1974. № 1 (46). С. 41–43.

8. *Кирик Новгородец.* Учение им же ведати человеку числа всех лет // Историко-математические исследования. М., 1952. Вып. 6. С. 173–191.

9. *Зубов В.П.* Примечания к «Наставлению, как человеку познать счисление лет» Кирика Новгородца // Там же. С. 192–195.

10. История отечественной математики: В 4 т. Киев, 1966. Т. 1. 492 с.: ил.

11. *Юшкевич А.П.* История математики в России до 1917 года. М., 1968. 592 с.: ил.

12. *Слуховской М.И.* Русская библиотека XVI–XVII вв. М., 1973. 423 с.

13. *Бондарь С.В.* Древнерусские периодизации священной истории (философско-исторический аспект) // Кирик Новгородец и древнерусская культура: В 2 ч. Великий Новгород, 2012. Ч. 1. С. 159–198.

14. *Кузенков П.В.* Календарно-пасхалистические традиции в Византии и на Руси в XI–XII вв.: Сопоставление календарных трактатов Михаила Пселла (1092) и Кирика Новгородца (1136) // Вестник церковной истории. 2006. Вып. 2. С. 133–156.

15. СПб. Отделение Архива РАН. Фонд 134 (А.А. Шахматова). Опись 3. Дело 1470.

16. *Пашков А.М., Симонов Р.А.* Кирик Новгородец в письмах Н.В. Степанова к А.А. Шахматову // Историко-астрономические исследования. М., 1987. Вып. 19. С. 311–324.

Развитие института науки в XX в. От академической к прикладной

В.С. Федоров

За последнее столетие наука изменилась не только количественно, но и качественно. Утверждается, что на протяжении XX в. можно выделить несколько социальных институтов, которые можно назвать научными.

Стоит сделать замечание, что данное сообщение не претендует на всестороннее историко-научное исследование. Целью его является освещение методологической проблемы различия двух различных научных институтов: академической и прикладной науки.

Первым таким институтом является академическая, или фундаментальная, наука [1; 2]. Основу рассмотрения науки как социального института заложил Р. Мертон. Основным материалом, на который он опирался при рассмотрении научных норм, был материал «классической науки» XVIII–XIX вв. Эту науку также называют «малой» или даже «легендарной». В данном рассмотрении нас будут интересовать цели науки как части общества и цели отдельных его представителей как частей научного сообщества.

Целью академической науки в целом по Мертону является производство общезначимого и достоверного знания. Основной целью его представителей является получение признания коллег, а тем самым – престижа [1].

Утверждается, что подобная цель – получение признания среди коллег – соответствует науке конца XIX в. – начала XX в. [3]. В тоже время закрепляется и образ академического ученого как незаинтересованного искателя истины. Так, в начале XX в. сформировались коллегиальные отношения в физике, математике, частично химии [4]. Связывают это с возросшим значением городского среднего класса, о чем может свидетельствовать, например, интерес широкой публики к книге «Наука и гипотеза» А. Пуанкаре, которая вышла в 1902 г. в Париже тиражом 16 тыс. экземпляров и была распродана в течение нескольких дней [5].

Стоит заметить, что повышенное значение признания среди коллег по сравнению с организационным авторитетом или материальными наградами возможно только при коллегиальном контроле ведения профессиональной практики (occupational control) [4]. Коллегиальная форма контроля возможна в случае, когда в простейшей производственной цепи «производитель-потребитель» выбор продукта осуществляет производитель. Т.е. само научное сообщество выбирает, какое знание производить и как определять качество произведенного продукта. *Такое отношение обычно возникает в условиях, когда потребители множественны и разнородны*.

В пояснение можно сказать, что в этом случае существует высокий спрос большой неорганизованной группы лиц. Гарантировать каждому потребителю в отдельности качество произведенного продукта (в случае науки – знания) может только авторитет коллегии.

В случае, если потребитель один, то у производителя многократно повышается ответственность за результат.

Если потребителей много, но они однородны (т.е. запросы у них просты и одинаковы), то связка производитель–потребитель начинает регулироваться рыночным образом.

Но, кроме всего, оно, обсуждаемое отношение, требует значительной однородности самого научного сообщества относительно разделяемых им взглядов и представлений. Этим объясняется тем, что коллегиальность смогла сформироваться главным образом в «парадигмальных» дисциплинах [6].

Расширяется подобная коллегиальная наука, решая новые задачи и создавая новые специальности, решая проблемы и задачи других специальностей. Главная движущая сила тут для специальности как отдельной коллегии – достижение гегемонии собственной специальности. Это обусловливает обострение проблем редукционизма в век академической науки, с одной стороны, и разрастание количества частных специальностей внутри более крупных – с другой.

Однако, возможна и другая форма института науки, а именно – прикладная (или индустриальная) наука. Утверждается, что в ней, в отличие от академической (фундаментальной) науки, контроль практики осуществляет не коллегия, а патрон [4]. Т.е.

в простейшей производственной цепи «производитель-потребитель» выбор продукта производит потребитель. Это происходит, когда потребитель однороден.

Наибольший престиж и значимость имеет тот, кто удовлетворяет потребителя лучше всего. Такими потребителями в послевоенные годы оказались промышленные отрасли и военная промышленность. Для их обеспечения создавались учебные заведения и институты, обеспечившие стремительное увеличение числа ученых.

Хотя свой бурный рост прикладная наука получила в середине XX в., началась она несколько раньше в химических лабораториях при заводах. Джон Зиман выделил прикладную науку как отдельный институт с особым набором норм, отличных от академических мертоновских [2]. Результаты исследований проприетарны (являются чьей-то собственностью), а не общедоступны; задачи и язык их описания локальны, а не универсальны; актуальные задачи выбираются заказчиком, а не самим сообществом; контроль качества производят экспертные группы, а не научные журналы.

Основная цель прикладной науки как института, – решение сложных научно-технических задач. Это связывает ее как с инженерией и техникой, так и с научными методами проведения конкретных исследований. Для решения сложных задач могут применяться различные науки, привлекаться может множество специалистов. Утверждается, что это ведет к локальности языка исследования, его трансдисциплинарности. Отсутствие коллегиальности ведет к отсутствию механизма согласования знаний и представлений и, соответственно, к фрагментарности [4].

Методологические трудности возникают при попытке выделить цели участников этого института, так как они связаны с той или иной формой организации конкретных производств. Единственной такой целью получается лишь выделить карьеру.

Еще более сложно говорить о какой-либо наукометрии. Эффективность не может быть адекватно измерена количеством публикаций, ссылок. Не ясна также и применимость подсчета экономических эффектов, так как экономическая применимость того или иного технического решения или исследования может зависеть от большого множества «внешних» факторов.

Ввиду отсутствия парадигм, научных школ, дисциплин тяжело производить и привычный исторический анализ подобной деятельности.

Т.е. большое количество исторического материала не может быть должным образом выделено, изучено, отрефлексировано, что мешает нахождению возможных языков для трансляции опыта прикладных исследований.

В заключение стоит отметить, что в наши дни появляются и другие виды научных институтов. Говорят о “Mode 2” производства знания, упадке фундаментальных исследований в их обычном понимании [7]. Полное рассмотрение этого обстоятельства потребовало бы отдельного сочинения. Отметим лишь, что этот новый тип науки комбинирует цели и задачи описанных выше институтов. Ученые свободны в выборе проблем, но затруднены в обосновании целесообразности выделяемых им средств. Те же, кто средства распределяют, затруднены в оценках качества произведенных исследований.

Кроме всего, стоит сделать вывод, что с помощью привычных социологических и наукометрических моделей не следует рассматривать науки, для которых отсутствует коллегиальность контроля ведения профессиональных практик. Т.е. для исследования таких феноменов, как Большая Наука или прикладная наука, необходимо разрабатывать принципиально иной аппарат.

Литература

1. *Merton R.K*. The Sociology of Science. Theoretical and Empirical Investigations. Chicago, 1973. 636 p.
2. *Ziman J.* Real Science: What It Is, and What It Means. Cambridge, 2000. 399 p.
3. *Ben-David J.* The Scientist Role in Society. N.J., 1971. 207 p.
4. *Johnston R., Robbins D*. The Role of Cognitive and Occupational Differentiation in Scientific Controversies // Social Studies in Science. 1976. Vol. 6. № 3. P. 349–368.
5. Философия науки. Учебное пособие / Под ред. *А.И. Липкина*. М., 2007. 608 с.
6. *Кун Т.* Структура научных революций. М., 2009. 310 с.
7. *Gibbons M., Limoges C., Nowotny H., Schwartzman S., Scott P., Trow M*. The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies. London, 1994. 192 p.

Еще раз о вечных двигателях второго рода: парадоксальная/странная история запрета

С.Д. Хайтун

История запрета на вечные двигатели 2-го рода воистину парадоксальна. С XIX в. и по сей день термодинамика их запрещает, объявляя противоречащими закону возрастания энтропии. Между тем, за прошедшие полтора века смысл, вкладываемый в этот закон, коренным образом изменился. Если поначалу под ним понимался только и исключительно закон возрастания *тепловой* энтропии, на который и опирался запрет на вечные двигатели 2-го рода, то затем он проэволюционировал к закону возрастания *полной* энтропии. Однако, если мы считаем справедливым закон возрастания полной энтропии, то закон возрастания тепловой энтропии должны признать недействующим, констатировав, что тепловая энтропия может безвозбранно убывать, лишь бы росла полная энтропия, что снимает запрет на вечные двигатели 2-го рода. И в высшей степени странно, что запрет, опирающийся на устаревшее понимание закона природы, остается в силе по сей день, как если бы оно, это понимание, по-прежнему оставалось в силе.

Теперь подробнее. Вечные двигатели 2-го рода – это тепловые машины, не имеющие холодильника и кпд которых поэтому может превосходить кпд Карно. Сначала покажем, что утверждение о том, что кпд тепловой машины не может превосходить кпд Карно, и на самом деле опирается на закон возрастания *тепловой* энтропии.

Кпд тепловой машины с холодильником определяется выражением

$$\eta = \frac{Q_1 - Q_0}{Q_1}, \tag{1}$$

где Q_1 – тепло, полученное при температуре T_1 рабочим телом за цикл от нагревателя, и Q_0 – тепло, переданное при температуре T_0 рабочим телом за цикл холодильнику. Теорема Карно утверждает, что

$$\eta \le \frac{T_1 - T_0}{T_1}. \tag{2}$$

Подставляя (1) в (2), получаем неравенство

$$\frac{Q_1 - Q_0}{Q_1} \le \frac{T_1 - T_0}{T_1}. \qquad (3)$$

Далее имеем нехитрую цепочку неравенств:

$$\frac{Q_0}{Q_1} \ge \frac{T_0}{T_1};$$

$$\frac{Q_0}{T_0} \ge \frac{Q_1}{T_1};$$

$$-\frac{Q_1}{T_1} + \frac{Q_0}{T_0} \ge 0;$$

$$\Delta S_1 + \Delta S_0 \ge 0;$$

$$\Delta S \ge 0.$$

Здесь ΔS_1 – изменение (уменьшение) энтропии данной системы за цикл работы тепловой машины в результате потери тепла нагревателем, ΔS_0 – изменение (увеличение) энтропии в результате поступления тепла в холодильник, ΔS – суммарное изменение энтропии за цикл.

Видим, что в приведенном анализе работы тепловой машины фигурирует исключительно *тепловая* энтропия, изменение которой определяется изменением количества тепла и температурой: $dS = dQ/T$. Исключительно тепловая энтропия фигурировала и у Р. Клаузиуса, об исключительно тепловой энтропии идет речь при анализе работы тепловой машины и у других авторов. Таким образом, обязательность холодильника для тепловой машины в теории Клаузиуса и на самом деле выводится из требования положительности изменения *тепловой* энтропии при ее (тепловой машины) работе.

Эволюция за последние полтора века содержания, вкладываемого в закон возрастания энтропии, имеет вектор. Сначала была обнаружена действующая на Земле *тенденция* к рассеянию разных форм энергии в виде тепла. Ее связали со специально для того введенным в оборот понятием энтропии, которому сообщили исключительно *тепловое* содержание, т.е. поначалу ввели энтропию как чисто *тепловую* величину. Неправомерно *трансформировав тенденцию в закон*, стали говорить о законе возрастания энтропии, имея при этом в виду закон возрастания *тепловой* энтропии. Затем понятие энтропии стали обобщать – в статистическую энтропию Больцмана и Гиббса и статистическую энтропию как (макро)вероятность состояния (принцип Больцмана). Применительно к расширенному таким образом понятию энтропии закон возрастания энтропии постепенно стал приобретать форму закона возрастания *полной* энтропии, охватывающего явления любой природы во Вселенной:

«...второе начало термодинамики говорит, что в природе для каждой системы тел существует величина, обладающая следующим свойством: *при всех изменениях, которые затрагивают только эту систему*, она или остается постоянной (обратимые процессы), или увеличивается (необратимые процессы). Величина эта… называется энтропией системы (выделено мной. – С.Х.)» [1, с. 96].

«Применение второго основного закона механической теории теплоты, или Принципа Карно–Клаузиуса, как известно, ограничено не только тепловыми процессами; этот закон дает возможность (аналогично первому основному закону) проведения широчайших обобщений, распространяющихся *на все известные нам физические и химические явления* (выделено мной. – С.Х.)» [2, с. 9].

«Резюмируя, еще раз повторим общую формулировку закона возрастания энтропии: во всех осуществляющихся в природе замкнутых системах энтропия никогда не убывает – она увеличивается или, в предельном случае, остается постоянной. Соответственно этим двум возможностям *все происходящие с макроскопическими телами процессы* принято делить на необратимые и обратимые. Под первыми подразумеваются процессы, сопровождающиеся возрастанием энтропии всей замкнутой системы; процессы, которые бы являлись их повторениями в обратном порядке, не могут происходить, так как при этом энтропия должна была бы уменьшиться. Обратимыми же называются процессы, при которых энтропия замкнутой системы остается постоянной и которые, следовательно, могут происходить и в обратном направлении (выделено мной. – С.Х.)» [3, с. 49].

Парадоксальным образом этот переход в законе возрастания энтропии от тепловой энтропии к полной остался в физической литературе неотрефлексированным; по сию пору авторы не оговаривают, о законе возрастания какой энтропии – полной или тепловой – идет речь в той или иной ситуации. И совсем уже непонятно, какой из этих двух законов они считают справедливым. Такое неразведение полной и тепловой энтропии характерно, к примеру, для всех курсов физики, которые я проштудировал (в количестве около 70), изучая этот вопрос. В т.ч., и для только что процитированного курса Л.Д. Ландау и Е.М. Лифшица [3]. Не произносится ни слово «тепловой», когда речь де-факто идет о законе возрастания тепловой энтропии, распространяющемся на тепловые явления, ни слова «полной», когда речь де-факто идет о законе возрастания полной энтропии, охватывающем явления любой природы. Понятия тепловой и полной энтропии в физической литературе до сих пор не расщепляются, это расщепление остается феноменом неявного знания. Перевод этого расщепления в разряд явного знания, т.е. признание закона возрастания тепловой энтропии в общем случае недействующим, будет означать и *отмену запрета на вечные двигатели 2-го рода*.

Приведем еще одно вполне очевидное соображение. Энтропийный баланс тепловой машины проводился выше, как это делается и в курсах термодинамики, без учета изменения энтропии *топлива*, что некорректно. Устраним этот недостаток. Обозначив приращение за цикл энтропии топлива $\Delta S_{ТОПЛИВА}$. В этой величине присутствует как тепловая часть, так и нетепловая, связанная с химическими и иными превращениями топлива, происходящими в процессе его горения. Представим себе тепловую машину *без холодильника* ($Q_0 = 0$). Изменение энтропии системы за цикл составляет в этом случае величину

$$\Delta S^* = \Delta S_{ТОПЛИВА} - \frac{Q_1}{T}.$$

Если (а так оно, очевидно, реально всегда и бывает)

$$\Delta S_{ТОПЛИВА} > \frac{Q_1}{T},$$

то изменение (полной) энтропии за цикл окажется положительным, и такая тепловая машина в принципе сможет работать. Во всяком случае, закон возрастания энтропии ей этого не запрещает.

На мой взгляд, все это достаточно очевидно. Почему же физики на всем протяжении истории закона возрастания энтропии явным образом не высказываются в пользу де-факто признанного ими закона возрастания *полной* энтропии против «закона» возрастания *тепловой* энтропии? Это вопрос, требующий самостоятельного рассмотрения.

За недостатком места приведем только одно соображение, связанное с трактовкой энтропии как меры беспорядка, которая до сих пор является общепринятой и на ошибочности которой я настаиваю [4–6]. Непроговариваемая вслух логика, связывающая эту трактовку с запретом на вечные двигатели 2-го рода, выглядит примерно так. Эволюция идет в сторону нарастания беспорядка. Тепло – беспорядочное движение частиц, стало быть, олицетворяет собой беспорядок. Отсюда следует, что эволюция идет с рассеянием разных форм энергии в виде тепла (установленную В. Томсоном *тенденцию* без артикулирования того деформируют в *закон*). Заключительный шаг – действует закон возрастания тепловой энтропии, запрещающий вечные двигатели 2-го рода.

Эта логическая конструкция противоречит всем известным фактам. Эволюция на самом деле идет не в сторону хаоса и, тем более, не в сторону *теплового* хаоса, а, напротив, в сторону усложнения; согласно господствующей сегодня точке зрения, в ходе эволюции Вселенной она остывает вот уже около 13 млрд. лет после Большого взрыва [7, с. 87]; превращение *тенденции* к рассеянию разных форм энергии в виде тепла в *закон* некорректно, ибо происходят и обратные процессы некомпенсированного превращения тепла в другие формы энергии, примеры чего можно найти в литературе у вполне «приличных» авторов (одним из таких примеров является только что указанная остывающая Вселенная) [8, с. 106–115]; и т.д. Однако ни к каким выводам в физике это до сих пор, к сожалению, не привело, так как эта конструкция вместе с трактовкой энтропии как меры беспорядка принадлежит к *неявному* знанию, которое, именно что из-за его неявности, не обсуждается, не обосновывается и, соответственно, не подвергается сомнению.

Литература

1. *Планк М.* Термодинамика. М., 1925. 311 с.

2. *Планк М.* О принципе возрастания энтропии // *Планк М.* Избранные труды. М., 1975. С. 9–101.

3. *Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М.* Статистическая физика. М., 1964. 567 с.

4. *Haitun S.D.* Entropy and disorder: The evolution of views concerning their connection // Thermodynamics: History and Philosophy. Singapore etc., 1991. P. 220–227.

5. *Хайтун С.Д.* Механика и необратимость. М., 1996. Гл. 9. С. 299–366.

6. *Хайтун С.Д.* Трактовка энтропии как меры беспорядка и ее негативное воздействие на современную научную картину мира // Вопросы философии. 2013. № 2. С. 62–74.

7. *Хайтун С.Д.* Эволюция Вселенной // Вопросы философии. 2004. № 10. С. 74–92.

8. *Хайтун С.Д.* «Тепловая смерть» на Земле и сценарий ее предотвращения. Ч. 2. Вечные двигатели 2-го рода и несостоятельность запрета на них. М.: Книжный дом «Либроком»/URSS, 2009. 304 с.

Объединенная секция социологии науки и истории научной политики

С.И. Вавилов о науке и войне. 1914 год

И.М. Адуло

В докладе приводятся результаты работы по обработке и восстановлению дневниковых записей С.И. Вавилова за 1914 г., выполняемой в рамках более общего проекта по подготовке к изданию «Дневников С.И. Вавилова. 1909–1951 гг.», серия «Научное наследство» издательства «Наука».

Дневник 1914 г. представляет собой обширный материал, охватывающий весь год. Открывается записью от 1 января, в которой Вавилов подчеркивает: «1914 год, для меня, безусловно, год судьбы. Я в открытом море и открыт всем ветрам». Это год окончания Московского университета, выбора дальнейшего пути, знакомства с военной службой и участия в военных действиях на фронтах начавшейся в июле 1914 г. Первой мировой войны.

В дневнике нашли отражение особенности этих трех периодов в жизни С.И. Вавилова: 1) университетский – научная работа, выпускные экзамены; 2) период воинской службы, обучения военному делу в мирное время; 3) воинская служба в условиях начавшейся войны, фронт.

Примечательно, что в «университетский» период Вавилов вел записи нечасто, в среднем один раз в неделю. Так, 8 января он отмечает: «Я настолько занят и делом, и чепухой, что не хватает времени записывать сюда. А записывать есть что». В военное время, на фронте записи в дневник делались ежедневно.

Ниже представлены материалы (выдержки) восстановленных дневниковых записей – документальные свидетельства мировоззренческого становления С.И. Вавилова, его формирующихся взглядов и размышлений о науке и научном образе жизни и войне.

1 января

Судьба, «a priori» решенная мною, это судьба физика, физика вне дрязг лабораторной среды, судьба скромного физика труженика. Я хочу работать и мечтать. И это все есть в физике. Итак, от фанфар солипсизма и эстетизма я прихожу только к желанию покоя и работы. Ну, а что я буду теперь делать?

1) готовиться к государственным экзаменам (начну сегодня с э[лектро-магнитной] теории света) 2) кончать работу и 3) окончательно исправляться.

В дневнике хочу писать много фактического.

8 февраля

Пожалуй, наука только modus vivendi [1] – прекрасный, лучший modus жить, только скользя по жизни. Наука изменяется, но весь modus vivendi, связанный с нею, остается прежним. И that is the question [2] что существеннее – то [ли] этот modus или сама scientia [3]. Возможно, положим, что новая, наша наука совсем другая жидкость, но влитая в старые мехи. Но мехи эти прекрасны.

7 марта

Быть настоящим физиком очень трудно, тут нужен специальный стиль «стальной», холодный и закаленный. В таком стиле в лаборатории разве только что Вяч[еслав] Ил[ьич] Романов, но он во многом не сталь, а «вобла».

28 мая *(день сдачи последнего государственного экзамена – И.А.)*

Сдал сегодня на «У» астрономию и почил на лаврах. Стою на обрыве. Положим, если буду служить, 1½ года пройдут. Ну, а дальше. Дороги для меня другой, кроме научной, нет. Сегодня я, конечно, просто физиологически радуюсь, но на самом-то деле ведь сегодня у меня бенефис «науки». Если я буду ученым, я буду, вероятно, плохим. Я знаю, во мне «что-то» есть, но что я и сам не знаю. Надо одуматься, много из прежнего бросить, многое новое начать. А главное искать точки опоры… Да надо бы написать хоть два слова об университете. Когда[-то] я писал о нем, что это только проходной двор к науке. Больше и теперь ничего не скажу. Все было мертво, внешне и невесело. Конечно, Kommerzshule [4] было сквернее, но это живое учреждение, а университет – мумия. Тем не менее, точки опоры придется искать в нем же.

26 июня

29-го отъезжаю в Любецкое, в саперный лагерь. А что если мне нельзя будет взяться за физику, Боже мой, повеситься можно. … Нужна физика, нужно здоровье и благодушие. Попробую взять с собою в лагерь и книги, и чернила, и бумагу. Ведь я все-таки еще неполный физик, характера не хватает. … В науке, как я себе выяснил, есть две стороны: 1) modus vivendi, вся декорация науки, которую я страшно люблю, 2) scientia sub specie aeternitatis [5] «познание» etc. Я ничуть не верю в «конец» науки, т.е. в достижение цели, потому что наука во многом «игра», просто симптом «души божественной человеческой», но все же это 2-е – суть науки. В университете то и другое исковеркано и в ultra-русском стиле. От modus'а очень мало осталось, от «сути» какие-то экскременты. В себе я ту и другую сторону науки чувствую. Надо развить и укрепить. … Буду «образовываться».

28 июля

Завтра ровно месяц, как началось для меня совершенно новое, неожиданное и трагическое, о чем я никогда не думал. Я не только солдат, но я иду на войну – в этом, в сущности, и все, но как тут много.

20 августа

Жизнь и наука единственно серьезные вещи для человека, думал я раньше. Теперь склонен думать, что только наука серьезна – жизнь после обстрела в лесу становится чепухой.

13 октября

…Искусство и наука душа моя – а война серьезна, но преходяща и своей святыни ради нее не забуду.

28 октября

Не знаю почему, но мне кажется, что для всех – русских, немцев и вообще людей – эта война глубоко печальна… Все, несмотря на колоссальность масштаба, тяжелую артиллерию, цеппелины и аэропланы – прозаично, медлительно, больше маневры, чем война. А вместе с тем миллионы жертв, нарушенный покой, оскорбление науки и искусства и близость всякого ужаса делают войну глубоко печальной.

31 октября

И военная служба, и война, и та среда, в которой я сейчас живу – так неожиданно нелепы, что только во сне и могут присниться. Волею судьбы занесло сюда,

в какой-то гнилой Кшеш. Собственно ничего не делаю, но тяжело целый день чесаться от вшей, есть картофель, ворочаться в грязи и вести нудные разговоры с панами и солдатами. Какая-то общая тюрьма. … На войне я, собственно, почти корреспондент.

2 ноября

Война и военная служба затянула всех какой-то броней – паутиной, до живого места не доберешься.

4 ноября

Оживляешься ведь, в сущности, единственно надеждой на конец. Как одеревенеет за эти годы моя физика, бедная физика…

1 декабря

Боже, как грустно. Декабрь. Опять в голове только Москва, только уют декабря. Как все фатально в моей жизни… Останься в университете и весь этот ужас прошел бы мимо. Но… что было, то прошло, не вернуть. Хотя бы надежда осталась.

Примечания

1. (лат.) Образ жизни.
2. (англ.) Вот в чем вопрос.
3. (ит.) Наука.
4. (нем.) Коммерческое училище.
5. (лат.) Наука с точки зрения вечности.

Набор научных кадров в первые годы Дубны

А.М. Корзухина

Объединенный институт ядерных исследований (ОИЯИ, г. Дубна) был организован в 1956 г. группой социалистических стран и в этом смысле является аналогом Европейского центра ядерных исследований (ЦЕРН, г. Женева), основанного в 1954 г. В обоих институтах ученые получили возможность проводить исследования на крупных современных установках, которые уже не могли построить отдельные государства. Помимо их международного характера, ЦЕРН и ОИЯИ были сходны по тематике исследований и масштабу проводимых научных работ. Однако между этими центрами были и существенные отличия.

Одним из них являлось то, что ЦЕРН возник как абсолютно новый институт, не имевший предварительной экспериментальной базы, в то время как ОИЯИ был создан на основе уже существовавших двух крупных научных центров – Института ядерных проблем АН СССР (ИЯП АН), первоначально называвшегося Гидротехнической лабораторией АН СССР (ГТЛ АН), и Электрофизической лаборатории АН СССР (ЭФЛАН). В 1956 г. в ИЯП АН уже проводились научные исследования на синхроциклотроне на 680 МэВ, а в ЭФЛАН готовился к запуску синхрофазотрон на 10 ГэВ. Важно отметить, что каждый из этих ускорителей на момент запуска был самым мощным в мире и оставался таковым в течение нескольких лет (синхроциклотрон в период 1949–1953 гг., а синхрофазотрон в 1957–1959 гг.). Физики, инженеры и техники ИЯП АН и ЭФЛАН в дальнейшем составили основу коллектива ОИЯИ.

Создание ГТЛ АН (1948) и ЭФЛАН (1953) проходило в рамках атомного проекта СССР, и при наборе кадров в эти лаборатории проявились общие черты, характерные для того времени. Опытным физикам приходилось проводить одновременно фундаментальные и военно-прикладные научные исследования, совмещая при этом научную работу с организацией новых лабораторий и ускоренной подготовкой молодых физиков-ядерщиков. Единое научное руководство проектом осуществлялось И.В. Курчатовым, а все работы выполнялись в режиме строгой секретности.

До войны в СССР ядерно-физическими исследованиями активно занимались в четырех институтах: Ленинградском физико-техническом институте (ЛФТИ), Радиевом институте АН (РИАН, г. Ленинград), Физическом институте АН (ФИАН, г. Москва) и Украинском физико-техническом институте (г. Харьков). Причем, даже в этих институтах ядерная физика в довоенное время развивалась небольшими коллективами ученых, которым в последние годы войны и сразу после нее были поручены разработка атомного оружия и проведение требовавшихся для этого научных исследований. Необходимость строительства в СССР двух рекордных по энергиям ускорителей, протонного и электронного, обсуждалась физиками уже во второй половине 1944 г. [1, с. 38]. В 1946 г. было принято официальное правительственное решение о строительстве мощного синхроциклотрона, а разработка этого проекта поручена ФИАНу. Однако в 1947 г. работы по проектированию синхроциклотрона перевели в возглавляемую И.В. Курчатовым Лабораторию № 2, где был сформирован новый циклотронный отдел. Начальником этого отдела был назначен М.Г. Мещеряков, возглавлявший ранее аналогичный отдел в РИАНе. Участок для строительства нового ускорителя был выделен на территории будущей Дубны, в районе деревни Ново-Иваньково в 130 км от Москвы.

Летом 1948 г. на базе строящегося синхроциклотрона открылась Гидротехническая лаборатория, организационно являвшаяся филиалом Лаборатории № 2. Ее руководителем стал М.Г. Мещеряков, а его заместителем В.П. Джелепов. По мере продвижения строительства ускорителя, для его монтажа и отладки, в ГТЛ начали приезжать в командировки физики и инженеры из Лаборатории № 2, переименованной в 1949 г. в Лабораторию измерительных приборов АН СССР (ЛИПАН). Многие из них остались работать в ГТЛ после запуска синхроциклотрона в декабре 1949 г. Помимо сотрудников ГТЛ и ЛИПАНа, эксперименты на ускорителе проводили и научные группы из институтов Москвы, Ленинграда и Харькова, в частности Теплотехнической лаборатории АН СССР (ТТЛ, будущий ИТЭФ), ФИАН, РИАН, ИХФ, Института биофизики АМН [2, с. 843].

В начале 1953 г., когда ГТЛ была преобразована из филиала ЛИПАНа в самостоятельный институт, директором остался М.Г. Мещеряков, а заместителями по научной работе стали М.С. Козодаев и В.П. Джелепов, с которыми Курчатов и Мещеряков работали и в ЛИПАНе еще до войны в Ленинграде. Многие из физиков-экспериментаторов были переведены из ЛИПАНа в ГТЛ, хотя, как отмечают в своих воспоминаниях М.Г. Мещеряков и А.А. Тяпкин, некоторые из них, особенно имевшие в Москве жилье, предпочли бы остаться в ЛИПАНе и продолжать приезжать в ГТЛ на эксперименты в командировки [1, с. 42; 3, с. 56], однако Курчатов настоял на их переезде. Постепенно в ГТЛ из молодых сотрудников была также сформирована теоретическая группа, в которую входили А.И. Лапидус, В.Г. Соловьев, Б.М. Барбашов, М.К. Черников, С.М. Биленький [4, с. 141]. По просьбе Кур-

чатова руководство этой группой осуществлял И.Я. Померанчук, совмещавший эту работу с основной работой в Москве.

Роль, аналогичную той, которую ЛИПАН сыграл при формировании научного коллектива ГТЛ, сыграл ФИАН при организации ЭФЛАН. В 1949 г. помимо синхроциклотрона в ГТЛ был запущен и электронный синхротрон на 250 МэВ в ФИАНе, построенный под руководством В.И. Векслера, и именно ему поручили научную разработку ускорителя следующего поколения, синхрофазотрона на 10 ГэВ. К этому моменту в Обнинске, под руководством А.И. Лейпунского, в группе физиков-ускорительщиков уже проводились работы по созданию протонного синхротрона на 1–1,5 ГэВ. Эта группа почти в полном составе в 1949 г. была переведена к Векслеру в ФИАН. В нее, в частности, входил Л.П. Зиновьев, впоследствии сыгравший ключевую роль в настройке и эксплуатации дубненского синхрофазотрона.

Место для синхрофазотрона было выбрано рядом с ГТЛ, и в 1953 г. началось активное строительство ускорителя, в связи с чем и образована ЭФЛАН, куда стали регулярно приезжать физики из ФИАНа. Директором лаборатории был назначен Векслер, а его заместителем по научной работе И.В. Чувило, до этого работавший с Векслером в Москве. Уже в 1953 г. в ЭФЛАН начали активно принимать первых научных сотрудников, по большей части выпускников вузов, многие из которых прошли преддипломную практику в ФИАНе, принимая участие в экспериментах на ускорителях и в высокогорных экспедициях по исследованию космических лучей. Набор кадров проходил очень быстро, только из МГУ в 1954 г. в ЭФЛАН попали по распределению более 20 человек [5, с. 56]. В период 1952–1956 гг. в лабораторию приехали многие из сотрудников, впоследствии возглавлявших различные научные подразделения ОИЯИ (И.Б. Иссинский, Е.Н. Кладницкая, А.А. Кузнецов, А.Л. Любимов, М.И. Подгорецкий, И.А. Савин, В.П. Саранцев, К.Д. Толстов и др.). Как и в ГТЛ, в ЭФЛАНе сформировалась группа молодых теоретиков, руководство которой осуществлял М.А. Марков, позднее вернувшийся в ФИАН. Хотя и в меньшей степени, чем ЭФЛАН, в первой половине 1950-х гг. продолжалось пополнение ГТЛ выпускниками вузов.

Интенсивный набор молодых ученых в ГТЛ и ЭФЛАН, как и другие лаборатории атомного проекта, стал возможен благодаря широкомасштабной программе подготовки физиков-ядерщиков в московских вузах, организованной в конце 1940-х гг. Еще в последний год войны выпускников и студентов старших курсов физического факультета МГУ, находившихся в армии, досрочно демобилизовали и направили для переквалификации на кафедру «Атомное ядро и радиоактивность», где помимо заведовавшего кафедрой Д.В. Скобельцина занятия проводили И.В. Курчатов, И.М. Франк, В.И. Векслер и другие ученые, участвовавшие в атомном проекте. В 1946 г. по инициативе Скобельцина при физфаке МГУ был организован Второй научно-исследовательский физический институт (впоследствии НИИЯФ МГУ), где в 1949 г. заработал циклотрон, исследования на котором проводились с участием студентов.

Помимо МГУ подготовка физиков-ядерщиков была организована в Московском механическом институте (впоследствии МИФИ), где с февраля 1946 г. начались занятия на созданном для этой цели инженерно-физическом факультете, на который были зачислены наиболее успевающие студенты с других факультетов ММИ и других московских вузов. Преподавали на этом факультете А.И. Лейпунский, И.Е. Тамм, И.Я. Померанчук и др. Последний этап обучения студентов про-

ходил в закрытых лабораториях: ЛИПАНе, ФИАНе, ТТЛ и лаборатории „В“ в Обнинске. После запуска в ГТЛ синхроциклотрона на нем также была организована практика студентов. Поскольку работы проводились в режиме строгой секретности, выпускники вузов зачастую не знали, куда именно их распределят и чем им предстоит заниматься [6, с. 149–150]. Требования секретности была настолько строгими, что даже ведущие сотрудники не всегда были информированы о следующем месте работы. Так В.П. Джелепов в своих воспоминаниях рассказывает, что когда Курчатов летом 1948 г. говорил ему о предстоящем отъезде из Москвы (в будущую ГТЛ), то до оформления секретности соответствующего уровня не мог сказать, где ему предстоит работать, а только просил передать супруге, чтобы она готовилась к переезду [7, с. 284].

Только в середине 1950-х гг. фундаментальные исследования в ядерной физике стали более открытыми и расширились международные научные контакты. При образовании ОИЯИ на основе ИЯП АН и ЭФЛАН были организованы первые лаборатории института, Лаборатория ядерных проблем и Лаборатория высоких энергий.

Литература

1. *Мещеряков М.Г.* Из воспоминаний // Михаил Григорьевич Мещеряков: К 100-летию со дня рождения / Под общ. ред. *Р.Г. Позе, Е.М. Молчанова*. Сост. *Т.А. Стриж*. Дубна, 2010. С. 19–52.

2. *Киселев Г.В., Русакович Н.А.* Краткий очерк создания синхроциклотрона Гидротехнической лаборатории АН СССР (ЛЯП ОИЯИ) и итоги первого этапа физических исследований. Обзор архивных документов // Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2012. Т. 43. Вып. 4. С. 815–875.

3. *Тяпкин А.А.* Три встречи с Курчатовым // ВИЕТ. 2003. № 1. С. 52–59.

4. *Джелепов В.П.* Слово о Михаиле Григорьевиче Мещерякове // Михаил Григорьевич Мещеряков: К 100-летию со дня рождения / Под общ. ред. *Р.Г. Позе, Е.М. Молчанова*. Сост. *Т.А. Стриж*. Дубна, 2010. С. 135–145.

5. *Кузнецов А.А.* Первые эксперименты в ЛВЭ, ИФВЭ, ЦЕРН и FNAL // Письма в ЭЧАЯ. 2004. Т. 1. № 6. С. 56–69.

6. *Столетов Г.Д.* Листая страницы былого // Михаил Григорьевич Мещеряков: К 100-летию со дня рождения / Под общ. ред. *Р.Г. Позе, Е.М. Молчанова*. Сост. *Т.А. Стриж*. Дубна, 2010. С. 149–167.

7. *Джелепов В.П.* Когда Дубны не было на карте // Наука и общество: история советского атомного проекта (40–50-е гг.): Труды Международного симпозиума ИСАП–96. М.: изд-во АТ, 1997. Т. 1. С. 284–290.

Архивные материалы, дневники, воспоминания, биографии, фотодокументы как источники в историко-научных исследованиях (поиск достоверности)

Ю.И. Кривоносов

Более двух тысяч лет тому назад великий римлянин Цицерон сформулировал один из основных «законов истории»: «Кто же не знает, что первый закон истории в том, чтобы не сметь сказать никакой лжи, затем – не сметь умолчать ни о какой

правде и чтобы написанное не вызывало никакого подозрения ни в пристрастии, ни во враждебности» (цит. по: [1, с. 244]).

К сожалению, вся дальнейшая история людей, народов, государств говорит о том, что по различным многочисленным объективным и субъективным причинам искажения, фальсификации событий, характеристик личностей и т.д. на всех уровнях сопровождают нас из века в век. Не вдаваясь в сугубо теоретические проблемы историографии, скажем, что возникла необходимость рассмотреть ряд практических вопросов историко-научных исследований.

Интересную запись, касающуюся проблем исторических разработок, сделал в своем дневнике Сергей Иванович Вавилов, ученый, как он сам говорил, с «большим историческим чувством»: «…Если бы уметь эпически спокойно излагать все виденное и слышанное, получились бы записи немаловажные для будущего историка. Но, во-первых, не умею я это делать, а, во-вторых, слишком уж ясно я представляю себе этих "будущих историков", судя по настоящим, …выворачивающих на все возможные манеры в зависимости от показаний барометра и термометра» [2, с. 128].

В работах по истории отечественной науки XX в. приходится сталкиваться с большим числом ошибок, искажений, заведомой дезинформацией. В архивах разной подчиненности откладывались документы, имевшие различную степень достоверности. И, являясь часто основными источниками при реконструкции исторических событий, архивные документы требовали перепроверки по всей совокупности сохранившихся материалов.

Важным источником исторических данных являются дневники и воспоминания ученых. Дневники приближены ко времени происходивших событий и по сравнению с воспоминаниями часто содержат более точную информацию. Однако дневник – это продукт индивидуального творчества, и его автор, как правило, не профессиональный историк, волен не упомянуть о каких-то событиях, даже если он был их участником или свидетелем. И, конечно, он может их интерпретировать так, как считает нужным. Иногда и в дневниках можно найти непроверенные ссылки на каких-то свидетелей или вообще придуманные факты и события. На содержание воспоминаний большой отпечаток накладывает временной интервал – от времени, когда случились описываемые события, до времени их написания. В памяти происходившее на десятилетия ранее, как правило, может интерпретироваться с существенными отклонениями от бывшей реальности.

И это естественно. Можно отметить много примеров, когда автор, будучи уверен в своем «объективном» восприятии событий многолетней давности и в своей памяти, не утруждает себя перепроверкой описываемых фактов даже тогда, когда это совсем нетрудно сделать, используя документы или другие источники. Затем ошибочные данные могут многократно транслироваться в работах других авторов со ссылками на ошибочный первоисточник. Очень часто в описаниях тех или иных событий присутствуют «бытовые подробности», которые должны подтверждать подлинность происходившего. При элементарном сопоставлении фактов оказывается, что такие «подробности» или в принципе не могли иметь место, или противоречат другим более достоверным источникам.

Не менее важным источником для историко-научных работ являются автобиографии и биографические издания об ученых. В целом ряде случаев, например, автобиографии, хранящиеся в Архиве РАН в личных фондах, содержат лишь формальные сведения, требовавшиеся для кадровой службы организаций. Биографии выдающихся личностей, крупных ученых, как правило, пишутся авторами, вы-

бравшими своих персонажей в качестве «героев». Вряд ли кто-то посвятит свою работу непривлекательной для сочинителя личности. Существуют серии изданий типа «Жизнь замечательных людей», в которых очень часто изначально отбираются материалы, односторонне показывающие героя повествования «в лучшем свете». В конечном счете, это зачастую обедняет, иногда искажает образ реально существовавшего человека. Постулат Цицерона – «чтобы написанное не вызывало никакого подозрения ни в пристрастии, ни во враждебности» – во многих случаях при таком подходе, естественно, нарушается.

Еще одним важным источником сведений о событиях и людях являются фото и кинодокументы, фонограммы, иногда произведения искусства – живопись, скульптура и др. Для этих источников наиболее важным становится точная привязка ко времени изображенных событий, людей, образцов техники, научных приборов, документов и т.п.

К сожалению, во многих случаях уже нет возможности (или настойчивого желания) определить место съемки изображенных людей, объектов, событий, нет достоверной привязки их ко времени.

В докладе на конкретных примерах анализируются ошибки, искажения, фальсификации в различных материалах, связанных с жизнью и деятельностью ряда крупных отечественных ученых – В.И. Вернадского, С.И. Вавилова, А.Н. Несмеянова, П.Л. Капицы, И.П. Бардина, В.Л.Комарова и др., а также с событиями, имевшими место в истории Академии наук в XX в. Рассматриваются причины появления отклонений от действительно имевших место событий [3–16].

Литература

1. *Утченко С.Л.* Цицерон и его время. М.: Мысль, 1973.

2. *Сергей Иванович Вавилов*. Дневники. Кн. 2. М.: Наука, 2012.

3. Сергей Иванович Вавилов. Альбом / ФИАН. Ярославль: РМП, 2011.

4. *Несмеянов А.Н.* На качелях XX века. М.: Наука, 1999.

5. *Фейнберг Е.Л.* Эпоха и личность. Физики. Очерки и воспоминания. М.: Наука, 1999.

6. *Келлер В*. Сергей Вавилов. М.: Детская лит-ра, 1984.

7. *Левшин Л.В.* Сергей Иванович Вавилов. М.: Наука, 2003.

8. Сергей Иванович Вавилов. Очерки и воспоминания / Под ред. *И.М. Франка*. 2-е изд. М.: Наука, 1981.

9. *Гинзбург В.Л.* О науке, о себе и о других. М.: Наука, 1997.

10. *Вернадский В.И.* Дневники. 1926–1934 / Отв. ред. *В.П. Волков*. М.: Наука**,** 2001.

11. *Вернадский В.И.* Дневники. 1935–1941. Кн. 1–2 / Отв. ред. *В.П. Волков*. М.: Наука**,** 2006.

12. *Вернадский В.И.* Труды по истории науки в России. М.: Наука, 1988.

13. *Капица П.Л.* Научные труды. Наука и современное общество. Составитель *П.Е. Рубинин*. М.: Наука, 1998.

14. *Капица П.Л.* Воспоминания, письма, документы. М.: Наука, 1994.

15. *Вавилов Ю.Н.* В долгом поиске. Книга о братьях Николае и Сергее Вавиловых. М.: ФИАН, 2008.

16. Всеволод Васильевич Антонов-Романовский. К истории ФИАН. Серия «Портреты». М.: ФИАН, 2003.

Социальные сдвиги в современной науке и новые задачи науковедения

Е.З. Мирская

В следующем году исполняется 20 лет (с 1994 г.), как наш сектор социологии науки поставил перед собою задачу непрерывно следить за социальными процессами в отечественной академической науке и за профессиональной жизнью ее научного сообщества. В начале 1990-х гг. радикальные социально-экономические изменения охватили все сферы общества, и было ясно, что и сфера науки не может сохраниться в прежнем виде. Правда, вначале ученые были уверены, что в науке всё будет по-прежнему, надо только подождать… Тем не менее, сектор организовал социологический мониторинг, который базировался на опросах, проводившихся каждые 2–3 года в ведущих физических, химических и биологических институтах РАН. По полученным результатам опубликованы десятки статей, но теперь весь комплекс происходивших изменений можно проанализировать как целое лишь в книге, которая ждет своего написания. Поэтому в данном докладе только напомним, вкратце, постепенную трансформацию науки в конце XX – начале XXI в. и обсудим, что положительного (а затем и отрицательного) дала ее модернизация.

В 2013 г. в нашем секторе (при поддержке РГНФ) завершается научный проект «Социальная динамика современной науки: компаративный анализ». Его задача – продолжение изучения процессов в отечественной науке, связанных с радикальным изменением нашего общества, в чем, собственно, нет особой новизны. Однако к концу XX в. серьезное ухудшение положения науки возникло не только у нас: окончание военного противостояния великих держав вызвало заметное снижение финансирования науки во всех ведущих государствах. Но за минувшие 20 лет мировая наука, – применяя в системе организации научной деятельности целый реестр новаций, – довольно быстро трансформировалась, причем, весьма эффективно. Этот процесс во многом изменил характер функционирования западной науки – она стала *другой*, изменив свои задачи, цели и соответственно научную политику (появились даже новые определения – *triple helix*, *mode-2*). В российской науке, остро нуждающейся в модернизации, в этом отношении почти ничего не произошло. У нас любят копировать «западный опыт», но, к сожалению, без компаративного анализа последствий. В данном проекте внимание как раз должно быть сконцентрировано на ***сопоставлении*** характеристик и проблем нашей науки последних десятилетий с мировыми трудностями и достижениями в этой сфере. ***Сравнить их*** и выбрать наиболее адекватные ***для нас*** стратегии и методы инновационного развития науки, чтобы на практике активизировать их в российской академической науке.

Наш предварительный анализ показал, что в организации российской науки сохраняется модель XX в. Современная схема, тесно соединяющая в науке обучение, исследование и технологический менеджмент, не поставлена в ней как задача, и ученые ожидают, что их профессиональные потребности удовлетворит власть. Власть же воспринимает науку как производителя инноваций, как нечто, порождающее инновации «из самого себя», без всякого интереса со стороны государства. Западная науковедческая литература регулярно анализирует варианты активного взаимодействия современной науки с технологическими фирмами и производством, – наука, ассимилировавшая систему инноваций, стала сама заинтересована в этом сотрудничестве. Но у нас интерес к такому сотрудничеству существует не как система, а только как раритетные случаи.

В последние годы за рубежом уделялось (и уделяется) всё большее внимания инновационной деятельности, ее процессам, условиям, методам, результатам и т.д. Благодаря изучению механизма реализации инноваций появилось даже новое понятие *инноватика* – область знания, имеющая своим предметом всю совокупность знаний об инновационных процессах. Пока не ставится только вопрос о *перспективах*, к которым может привести человечество столь бурное и поспешное внедрение технологических инноваций. В увлечении новым предметом, специалисты выявили "инновационный климат" (ИК), "инновационный потенциал" (ИП) и т.д., чьи сложные характеристики синтезируются из множества параметров и коэффициентов. Это специальная область знания, и мы не можем ее оценивать.

Однако интересно следующее открытие: каждая новация имеет свой потенциал (в списке новаций их располагают по мере уменьшения потенциала). Но все они функционируют в условиях инновационного климата. Оказалось, что *климат* воздействуют на *потенциал* – чем ниже в некоторой сфере климат, тем ниже становится и потенциал, хотя в другой сфере (значит, в другом климате) та же новация демонстрирует прекрасный потенциал. Видимо, в российской академической науке уровень инновационного климата заметно снизился. Новации, успешно помогшие зарубежной науке, не дают такого эффекта в наших условиях (за исключением информационно-коммуникационных технологий – ИКТ). Компаративный анализ нашей и зарубежной науки в течение двух последних десятилетий устойчиво фиксировал отставание российской науки и ее слабые попытки тоже внедрять модернизирующие инновации. Но отечественный инновационный климат не способствует развертыванию таких процессов, поэтому трансформация нашей науки по большей части сводится к разговорам и призывам. Однако неверно было бы думать, что новый американский формат современной науки («mode-2», а затем уже «меганаука») не имеет и отрицательных сторон: она слишком ориентирована на результаты инновационных технологий, которые оцениваются в таких терминах, как «новые фирмы», «патенты», «продукция», что провоцирует научных политиков снижать возможности академических исследований и даже вытеснять их. В последние несколько лет в «Science and Public Policy» (основном международном журнале по этой тематике) крайне редко встречались статьи о фундаментальных исследованиях и даже само слово «наука». Но в середине 2012 г. эта тема вдруг проявила себя, причем, весьма ярко: шведские ученые, наконец, опубликовали статью об академических исследованиях [1], напомнив читателям, что этот вид исследований еще существует и его вытеснение, давно замалчиваемое за рубежом, следует обсудить как негативное последствие чрезмерного увлечения инновациями.

В 2012 г. в статьях профильных международных журналов о *науке и обществе* стало заметно изменение тематики и даже лексики [2]. Как выглядит в них *наука*? Как понимаются цели и задачи современной науки? Что в науке кажется им важным? Конечно, серьезные изменения произошли не сразу и не за 1–2 года, а накапливались постепенно. Мы ищем нововведения, которые помогли науке развитых стран достаточно быстро оправиться, пережив существенное уменьшение государственного финансирования. Но что произошло с наукой в ходе этого процесса?

В трансформированной науке стала заметна новая (главная!) движущая сила – появившаяся у нее третья задача (к *исследованию* и *обучению* добавилось еще *добывание денег*). «Двойная спираль» науки превратилась в тройную – *triple helix* [3]. Термин «большая наука» вышел постепенно из употребления, сначала ее стали называть *глобальной*, а затем *макронаукой.* Дело, конечно, не в терминологии, а в

том, что социальная роль науки в обществе менялась. Судя по тематике текстов в международных журналах, для новой научной политики (а затем и большей части ученых развитых стран) целью науки стало не «производство удостоверенного знания» для понимания окружающего мира (Р. Мертон), а производство инновационных технологий для их быстрейшей коммерческой реализации. К. Маркс когда-то писал, что науку неизбежно постигнет коммерциализация. Материалы наиболее известных международных журналов дают основание для вывода, что в наиболее развитых странах это время пришло.

За последние годы наиболее актуальным стал вопрос о **сути** современной науки – ее целях, задачах и действиях, соответствующих национальной научной политике. В десятках журнальных номеров «Science and Public Policy», обработанных в рамках проекта (за три года это 36 выпусков и около 400 статей) оказалась только ***одна*** статья об академической (фундаментальной) науке – о необходимости защитить эту науку от вытеснения ее академических проектов и постоянного уменьшения их финансирования (см. [1]). Ее авторы отмечают, что научное знание воспринимается современными научными политиками как *товар*: его производство оплачено и, следовательно, как можно быстрее должны последовать реализация и доход.

В нашей науке это не так. Здесь тоже пытаются поставить на первое место инновации (причем не только технологические, но любые), но пока сохраняется, и можно даже считать, что *доминирует* структура прежней «большой науки» в академическом исполнении [4]. Большой вопрос: стоит ли стремиться к переходу от фундаментальной науки к технологическим инновациям?! Изученные материалы приводят к выводу о необходимости сохранения и развития обоих компонентов.

Доклад подготовлен при поддержке Российского гуманитарного научного фонда, грант № 11-03-00818.

Литература

1. *Eugenia Perez Vico, Staffan Jacobsson*. Идентификация, объяснение и повышение эффективности академических исследований на примере Швеции (на англ. яз.) // *Science and Public Policy*. 2012. Vol. 39. № 4. P. 513–529.

2. *Guilia Anichini, Suzanne de Cheveigne.* Обзор исследований по теме «Наука и общество в Европе» (на англ. яз.) // *Science and Public Policy*. 2012. Vol. 39. № 6. P. 701–709.

3. *Nanni Bressers*. Организация тройной спирали на практике: оценка тройной спирали в Датской приемлемой мобильности (на англ. яз.) // *Science and Public Policy*. 2012. Vol. 39. № 5. P. 669–679.

4. *Мирский Э.М.* Социология науки – новые вызовы // Альманах «Наука. Инновации. Образование». М.: ЯСХ, 2012. С. 7–23.

Необходимость модернизации академической науки и реальная история освоения новаций в институтах РАН

Е.З. Мирская, О.И. Федосова, О.Е. Ильина

Последние два десятилетия в России явно подходят под понятие "нестабильного времени". Распад Советского Союза (1991) сопровождался серьезнейшими

политическими и социально-экономическими изменениями во всех сферах российской жизни. Всё это время предметом наших исследований являлась и является ***отечественная академическая наука – профессиональная деятельность ученых, работающих в институтах Российской академии наук (РАН)***. С 1994 г. сектор социологии науки Института истории естествознания и техники РАН вел мониторинг этого феномена (1994–2002), а затем перешел на систематическое проведение углубленного интервьюирования ведущих сотрудников РАН.

В 1990-е гг. шли непрерывные преобразования как в политической, так и в социально-экономической сферах, долгое время академические ученые тоже ожидали обновления науки. Однако в этот период времени государство перестало интересоваться наукой: финансирование, – которое всегда было только государственным, – резко сократилось, многие научные учреждения были ликвидированы. Академия наук как средоточие отечественных фундаментальных исследований сохранилась (преобразованная из АН СССР в РАН). Ученые академических институтов влачили жалкое существование и надеялись на государственную реформу науки. Наконец, в 2006–2008 гг. это реформирование, целью которого все ученые полагали реализацию *модернизации* науки, состоялось, однако никакой существенной модернизации не произошло. Не всякая реформа ведет к модернизации.

Большинство ученых остались недовольны результатами реформы. Объединенные данные опроса 2007–2009 гг. показали, что абсолютное большинство – 96 % ученых (как руководителей, так и исполнителей) – на завершающем этапе реформы относились к ней *негативно*. Принимая повышение оплаты труда как необходимую, но сильно запоздавшую акцию, почти все они заявляли, что это не усилит их заинтересованности в работе (90 %) и не даст дополнительной мотивации к более напряженному труду (92 %). Большая доля респондентов (72 %) выразила раздражение *непрофессионализмом* многих конкретных предложений по реформе, поступавших из правительственных органов.

Итоги реформы не дали особых оснований для оптимизма, но ученые всегда сохраняют надежду на позитивные перспективы. Важным результатом реформы стало осознание того факта, что модернизация не будет проведена «сверху» – ею должны заняться те люди, которым действительно необходимо инновационное обновление организации науки и научной деятельности, т.е. само академическое сообщество. Вначале активность ученых в попытках добиваться модернизации отечественной науки собственными силами была достаточно высока. Но постепенно, осознав сложность и масштабность этой задачи, они перешли к своей обыденной повседневной деятельности, намечая "изучить этот вопрос". В этой ситуации ***изучение основных инноваций, характерных для мировой науки, и анализ их внедрения в нашей Академии*** стали крайне актуальны.

* * *

Обычно науку воспринимают как *субъект* инноваций. Проводимые в ней исследования создают новые знания, которые в процессе разработок превращаются в новейшие технологии, а на производстве – в продукцию. Интегрально всё это и есть инновационная деятельность. От академической науки, являющейся основной опорой системы отечественных исследований, естественно, ожидают того же. Но чтобы в инновационной цепочке она могла быть продуктивной, ей самой необходимо находиться на переднем крае научно-технического прогресса, обновляя характер собственного функционирования, внедряя свои "внутренние новации".

В последние годы инновационная деятельность осуществляется во всё больших масштабах и в разных формах, соответственно появились новые понятия, означающие индикаторы, по которым *оценивается инновационная деятельность* – "инновационный климат", "инновационный потенциал" и т.д. Проведенный нами анализ выявил новации, наиболее важные для российской академической науки (их иерархия была подтверждена и мнением большинства опрошенных ученых РАН). Это:

1) новые виды организации и оценки научных исследований,
2) современные формы финансирования исследований,
3) омоложение кадров,
4) обновление приборной базы,
5) современное информационно-коммуникационное обеспечение.

Все последние годы наше внимание было сконцентрировано на них. Вышеприведенный перечень построен "по нисходящей", т.е. чем ниже в списке расположена новация, тем меньше ее инновационный потенциал. Не углубляясь в подробности, ограничимся интуитивным пониманием этих выражений (его вполне достаточно).

Допустим, что мы согласны с таким распределением "важности" этих новаций (есть и другие). Интересно выяснить, как оценивают ученые степень ассимиляции разных новаций в своих институтах. Для унификации интервьюирования использовался единый "Вопросник", на основе которого были проведены более 20 углубленных интервью с ведущими учеными естественнонаучных институтов. В частности, ученые оценивали *инновационный климат* – уровень ассимиляции инновационных факторов в академической науке по российской "школьной системе" – от 1 (min) до 5 (max) баллов.

Оценки, сделанные учеными, распределились следующим образом:

- *освоение информационно-коммуникационных технологий* – 4,3 балла,
- *избирательное финансирование* – 3,2 балла,
- *омоложение кадров* – 2,2 балла,
- *перманентное обновление приборной базы* – 2,1 балла,
- *новые виды организации и оценки научной деятельности* – 1,2 балла.

Конечно, это усредненные результаты, но надо отметить, что различие оценок в разных институтах было невелико. Если усреднить еще раз, то средняя оценка инновационного климата (по нашей шкале) будет 2,6 балла, т.е. по школьной терминологии – "двойка с плюсом". Слабее всего продвигается самая важная новация – новые виды организации и оценки научной деятельности. А то, что вначале специалисты считали самой простой, чисто технологической новацией – освоение и совершенствование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), не только дало максимальную ассимиляцию, но и сильно поддержало нашу науку в тяжелые времена.

Появление и развитие ИКТ были отслежены и зафиксированы с особым вниманием. Ведь это была самая настоящая *НОВАЦИЯ*, пришедшая в отечественную академическую науку у нас на глазах, постепенно осваиваемая, предмет вожделения одних и непримиримой враждебности других, символ элитарности, игрушка и прекрасный помощник в работе! А для социологов – уникальное case-study о динамике традиций и новаций, увиденной собственными глазами и зафиксированной собственными анкетами.

Новейшие ИКТ – один из основных факторов модернизации науки, и их использование в научном сообществе РАН непрерывно росло, начиная с 1990-х гг. Эта инновация радикально расширила профессиональные возможности ученых, но, к сожалению, ее продуктивность внутри самой науки в продолжение долгого времени не подтверждалась в явной форме, хотя обычно и не подвергалась сомнению. Изучая эту инновацию, мы скрупулезно фиксировали динамику показателей, характеризующих не только степень использования ИКТ, но и их воздействие на профессиональную продуктивность ученых.

Достаточно массовое обращение исследовательского сообщества к ИКТ было впервые замечено при обследовании академических институтов в 1994 г. Через год – в пилотаже 1995 г. уже была зафиксирована значимость этого нового фактора, так что данный отрезок времени можно считать начальной фазой освоения компьютерных телекоммуникаций. Из года в год ассимиляция новации набирала силу: росли как проценты пользователей, так и интенсивность пользования, расширялись и география контактов, и ассортимент используемых сервисов. К 1998 г. все ведущие академические институты подключились к Интернету, и проведенный в это время пилотаж показал качественный характер изменений, вносимых в научную деятельность новейшими ИКТ. Из средства межличностного общения (коммуникации), в котором зачастую решались научно-организационные проблемы, они стали еще и самым оперативным источником научной информации. А информация и коммуникация – основа продуктивной работы ученого. Появилось много новых возможностей: пользование международными базами данных, участие в мировых профессиональных сетях, постановка своих задач на чужих компьютерах и т.д. И подобные возможности реально использовались, что явно зафиксировано эмпирическими данными. Не проявлялась лишь одна нетерпеливо поджидаемая закономерность. Не только в 1995 г., но и в 1998 г. обработка полученных данных не выявляла позитивного воздействия ИКТ на продуктивность профессиональной деятельности ученых. Оба пилотажа показали одну и ту же корреляцию: ученые, наиболее активно и успешно занимающиеся научной работой, являлись и активными пользователями ИКТ, но обратная зависимость отсутствовала – "суперактивная" в ИКТ группа была по научным достижениям слабее остальных пользователей, а минимально активная группа пользователей ИКТ показывала прекрасные научные результаты, особенно по публикационному индикатору. Всё это заставляло сделать вывод, что активное использование ИКТ является скорее следствием общей профессиональной активности и успешности ученых, чем ее причиной.

После 1998 г. никаких радикальных событий в академической системе РАН не происходило. Со временем новация становилась привычным удобством. Все понимали, что она ускоряет определенные виды работы, но социологи, веря своим результатам, знали и то, что при этом продуктивности научной деятельности она не повышает, что было непонятно. Ради данного "загадочного" феномена в 2001/2002 г. был проведен третий пилотаж с особым вниманием к непонятному явлению. Данные, полученные в этом обследовании, оказались нетривиальными и выявили именно ту, давно ожидавшуюся закономерность. По-видимому, минувшие годы стали этапом *вызревания* результатов новации.

Пилотаж, зафиксировавший итог трех лет, прошедших после предыдущего обследования, наглядно продемонстрировал радикальное изменение роли ИКТ в исследовательских коллективах. Абсолютно во всех группах респондентов проявились устойчивые положительные корреляции между использованием ИКТ и про-

фессиональной продуктивностью. Основные пользователи ИКТ существенно улучшили свои показатели как по количеству публикаций и докладов, так и по участию в международных грантах. Суперактивная в ИКТ группа заняла первое место и по показателям профессиональной результативности, а ранее успешная группа, мало пользовавшаяся ИКТ, заметно утратила свою эффективность. Так, на основании эмпирических данных 10-летнего мониторинга конкретной инновации, впервые была показана однозначно положительная итоговая корреляция между степенью включенности ученого в ИКТ и его профессиональной успешностью [1–3].

Но инновации имеют и собственное развитие, – невозможно удовлетворить потребность ученых в ИКТ раз и навсегда. В последние годы особенно быстро развиваются проекты социальных сетей. В науке все большее распространение получают социальные сети в форме так называемых collaboratory (е-лабораторий).

Даже для того, чтобы быть в курсе интернациональной научной информации и поддерживать международные контакты, требуется постоянное обновление информационно-коммуникационной инфраструктуры национальной науки. Поэтому наши перспективы на достойное место в мировой науке серьезнейшим образом связаны с тем вниманием, которое в ближайшее время будет уделено дальнейшему внедрению и, главное, – развитию новейших ИКТ. Из сложной истории этой инновации следует простой вывод: не торопиться с оценкой результативности новаций. Изначально надо тщательно взвешивать их перспективы, но не спешить с оценкой: не бывает, чтобы осуществилось "всё и сразу".

Доклад подготовлен при поддержке Российского гуманитарного научного фонда, грант № 11-03-00818а.

Литература

1. *Мирская Е.З.* Необходимость модернизации отечественной науки и реальная ситуация в исследовательских институтах РАН // Материалы VII Международной конференции "Регионы России: стратегии и механизмы модернизации и инновации". Москва, май 2011. М.: ИНИОН РАН, 2011 (тираж 2012). С. 587–589.

2. *Мирская Е.З.* Новые информационно-коммуникационные технологии в российской науке: история, результаты, проблемы и перспективы // Науковедческие исследования, 2011: Сб. науч. тр. / Отв. ред. *А.И. Ракитов*. М.: ИНИОН РАН, 2011 (тираж 2012). С. 174–200.

3. *Mirskaya E.Z.* Social processes in Russian academic science during the post-Soviet decades. The results of sociological research // *Социология науки и технологий*. СПб.: Нестор–История, 2012. Т. 3. № 2. С. 75–79.

Семантические и семиотические идеи Ю.М. Лотмана и их современное значение

И.С. Тимофеев

Среди актуальных проблем XXI в. в историографии естествознания выделились логико-семиотические аспекты языка, в котором разрабатывается историография науки. Ю.М. Лотман [1] является яркой фигурой, внесшей вклад в русско-

язычной зоне, а также и во всем мире, о чем может свидетельствовать сравнительный анализ этих проблем в других языковых зонах. Сложность и многообразие поставленных им логических задач определили то обстоятельство, что сам Лотман в течение всей жизни изменял их решения. Ученый понимал различие между семантическим и семиотическим подходами к языку. Для него характерен концептуальный подход, в котором главным принципом является утверждение о том, что любой язык в общем логическом подходе сводится к соотношению «дискретное/концептуальное». Мы ограничимся рассмотрением самых важных идей семантико-семиотических проблем в работах Лотмана, в основном, в первый период работы в летней школе, которую он организовал в 1964–1971 гг. для обсуждения проблем семиотики.

При уточнении семиотических идей Лотмана особое значение приобретает его знакомство и установление научных связей с кругом московских семиотиков (Е.Н. Топоров, Вяч. Вс. Иванов, И.И. Ревзин), организовавших в 1962 г. симпозиум по структурному изучению знаковых систем в Институте славяноведения АН СССР. Анализ комплекса научных направлений, бурно развивавшихся в начале 1960-х гг., – кибернетики, структурализма, машинного перевода, искусственного интеллекта и др. – привел Лотмана к выводу о необходимости пересмотра первоначальной марксистской ориентации в литературоведении.

Первая летняя школа по изучению знаковых систем под руководством Ю.М. состоялась в 1964 г. в г. Кярику (Эстония), куда съехались представители новых направлений в науке. Далее школы собирались каждые два года. Сближение Москвы и Тарту воплотилось в Московско-Тартуской школе, знаменитой изданием трудов по знаковым системам (в 1998 г. увидел свет 26-й выпуск). Лотманом были написаны совместные теоретические работы с А.М. Пятигорским и Б.А. Успенским, с которыми он много сотрудничал по проблемам знаковых систем и особенно по проблемам сущности языка. Но это не означает, что в школе было единство понимания семантических и семиотических различий при анализе языка. Взгляды самого Лотмана развивались и изменялись на протяжении всей его жизни. На наш взгляд, сущность различия семантического и семиотического наиболее четко выражена в статье С. Зенкина, который убедительно описал и заслуги Лотмана, и их современное значение. Автор курсивом выделяет следующее рассуждение: *«Представим себе два языка, Л1 и Л2, устроенные принципиально столь различным образом, что точный перевод с одного на другой представляется вообще невозможным. Предположим, что один из них будет языком с дискретными знаковыми единицами, имеющими стабильные значения, и с линейной последовательностью синтагматической организации текста, а другой будет характеризоваться недискретностью и пространственной (континуальной) организацией элементов. Соответственно и планы содержания этих языков будут построены принципиально различным образом. Эту дуальную схему Лотман объявляет общей матрицей культуры»* [2, с. 1]. Зенкин, раскрывая особенности понимания Лотманом «сущности оппозиции дискретное/континуальное», сравнивает его со своим приведенным выше пониманием как оппозиции двух несравнимых языков, с пониманием ряда проблем, обсуждаемых в 1970–1980 гг. различными авторами Тартуско-Московской школы. Он и приводит несколько текстов, где та же самая оппозиция применяется разными авторами в разных целях.

Невозможно в кратком виде изложить заслуги Лотмана в разъяснении рассматриваемой проблемы. Приведем лишь отдельные примеры. Так, Зенкин счита-

ет, что Лотман применял оппозицию двух языков к решению таких нерешенных задач, как функциональная асимметрия человеческого мозга в свете «континуального/дискретного», проблемы мифа, иконического образа, фотографического изображения, поставленные в работах Ж. Делеза и Ф. Гарттари.

За год до смерти, в 1992 г., в книге «Культура и взрыв» в главе «Прерывное и непрерывное» Лотман существенно изменил понимание взрыва. Его новый подход состоял в том, что пространственный и квазипространственный аспекты он «опрокинул» на диахронический. Это существенно изменило само понимание взрыва. Зенкин так описывает это изменение: *«Момент взрыва – одновременно место резкого возрастания информативности всей системы. Кривая развития перескакивает здесь на совершенно новый, непредсказуемый и более сложный путь. Доминирующим элементом, который возникает в итоге взрыва и определяет будущее движение, может стать любой элемент из системы или даже элемент из другой системы, случайно втянутый взрывом в переплетение возможностей будущего движения. Однако на следующем этапе он уже создает предсказуемую цепочку событий* (курсив С.Н. Зенкина. – *И.Т.*)» [2, с. 3]. В целом, можно утверждать, что Лотман никогда не был структуралистом-ортодоксом. Рассматривая историзм в диахронном аспекте, он ввел стандартную марксистскую континуальную/дискретную схему (эволюция – революция).

Высокую оценку ученому дал в рамках филологической науки В. Шмид в книге «Нарратология» [3], в которой автор заимствовал у Лотмана основные идеи о семантической границе. Под семантической границей у Лотмана Шмид понимал параллельно существующие механизмы для описания непрерывности и дискретности, своеобразие которых и определяет многообразие языков (в мире существует более 6 тыс. семантически различных языков). Семантическое описание событий в языке историков переводится в семиотический аспект в том смысле, что все языки должны содержать такие механизмы. Поэтому семантический анализ языка переводится на уровень семиотики, где возможно отвлечение от конкретности языка, а семиотика фактически предлагается как метод анализа любых культур.

Высокая оценка трудов Лотмана дана также в работе «Философы России XIX–XX столетий. Биографии, идеи, труды» [4]. Выдающееся значение творческого наследия Лотмана анализирует в своих работах Л.Н. Столович [5], который рассматривает не только литературоведческие идеи и теории, но и методологические проблемы и их значение в творчестве. Ю.И. Столович опирается при этом на работу Г.М. Гаспарова [6]: «Лотман относился к марксистскому методу серьезно, а к идеологии так, как она того заслуживала. Лотман был верен научному методу. Он не объявлял себя ни марксистом, ни антимарксистом – он был ученым». Именно это и импонирует Столовичу. В книге «Философия. Эстетика. Смех» [7] он освещает различные стороны творчества Лотмана, отражающие многогранность его таланта. Во всех перечисленных работах особое внимание уделено положительным качествам идей Лотмана, который выше всего ценил «независимость мысли».

Отметим также, что в наши дни постоянно расширяется круг литературы по логическим (семантико-семиотическим) проблемам языка науки (например, [8; 9]).

Еще раз подчеркнем, что Лотман всегда оставался верен научному методу. Он не объявлял себя ни марксистом, ни антимарксистом. Он был ученым.

Литература и примечания

1. *Лотман Юрий Михайлович* (1922–1993) – русский литературовед, семиотик, культуролог. Член нескольких академий наук (Эстония, Норвегия, Швеция), член-корреспондент Британской академии наук. Создатель широко известной Тартуской семиотической школы и составитель целого направления в литературоведении в Эстонии. Родился в Петрограде, учился на филологическом факультете ЛГУ. В 1940 г. был призван в армию, принял участие в Великой Отечественной войне, был награжден, вернулся в 1945 г., продолжил учебу на филологическом факультете ЛГУ. По его окончании в 1950 г. стал старшим преподавателем Педагогического института в Тарту. В 1952 г. защитил кандидатскую диссертацию, в 1960 г. – докторскую диссертацию. Вся дальнейшая жизнь и деятельность Лотмана протекает в Тарту и в Тартуском университете, где он преподает и посвящает много времени и сил изучению и пропаганде русской классической литературы. Комментарий к «Евгению Онегину» и исследования жизни и поведения декабристов стали классическими литературоведческими трудами.

2. *Зенкин С.Н.* Континуальные модели после Лотмана // НЛО. 2009. № 98. С. 56–65.

3. *Шмид В*. Нарратология. М.: Языки славянских культур, 2008. 304 с.

4. *Алексеев П.В.* Философы России XIX–XX столетий. Биографии, идеи, труды. М.: Акад. Проект, 2002. 1152 с.

5. *Столович Л.Н.* Плюрализм в философии и философия плюрализма. Таллинн: Ingri, 2005. 336 с.

6. *Гаспаров М.Л.* Лотман и марксизм // Новое литературное обозрение. 1996. № 19. С. 7–13.

7. *Столович Л.Н.* Философия. Эстетика. Смех. СПб.; Тарту, 1999. 384 с.

8. *Тимофеев И.С.* Нарратология Вольфа Шмида о семантических проблемах, связанных спонятием «нарратология» // Годичная научная конференция ИИЕТ им. С.И. Вавилова. М., 2011. С. 222–225.

9. *Анкерсмит Ф.* Нарративная логика. Семантический анализ языка историков. М.: Идея-Пресс, 2003. 360 с.

Развитие радиофизического зондирования с борта космических аппаратов как междисциплинарной научно-технической отрасли

В.М. Чеснов

В процессе становления и развития радиофизического зондирования с борта космических аппаратов возможно выделение трех этапов.

В течение первого из них (начало XX в. – конец 1950-х гг.) формировались естественнонаучные и технические предпосылки для создания систем радиозондирования. Определенная взаимосвязь и нараставшее взаимодействие ракетной и радиотехники ясно обозначились ещё в этот докосмический период. Так, уже в 1920-е гг. шли, с одной стороны, первые разработки основ ракетной техники – жидкостных ракет как предтечи будущих космических ракет-носителей, а, с другой стороны, ставились начальные эксперименты по зондированию пространства в радиодиапазоне, показавшие достаточно высокую эффективность радиометодов при исследо-

вании ионосферы Земли. Эти работы были вызваны практическими запросами бурно развивавшейся в то время радиосвязи. В дальнейшем, однако, преимущества активных радиолокационных методов обзора пространства обратили на себя внимание военных специалистов. Высокие достоинства радиолокационной техники, стимулировавшие ее интенсивное развитие и практическое использование для обнаружения, наведения, а также для опознавания воздушных летательных аппаратов, полностью подтвердились и оправдали себя в ходе Второй мировой войны. Необходимость разведки и точного бомбометания обусловили создание бортовых самолетных радиолокационных станций землеобзора. Соответствующими темпами совершенствовалось и теоретическое обоснование использовавшихся методов.

Столь же значительным стимулирующим фактором стала Вторая мировая война и в развитии ракетной техники. Хотя ракетное оружие и не внесло значительного вклада в ход боевых действий, тем не менее, были созданы практически использовавшиеся образцы жидкостных баллистических ракет. Однако их конструкция и грузоподъемность не позволяли еще в то время применять бортовые навигационные радиолокационные комплексы обзора поверхности.

В послевоенные годы в связи с созданием систем баллистических межконтинентальных ракет встал вопрос о средствах предупреждения ракетного удара и слежения за запущенными ракетами. Решение этой проблемы нашло свой выход в развертывании мощных радиолокационных станций обзора пространства. Как раз тогда, по существу, и началось непосредственное взаимодействие ракетной и радиолокационной техники. Возросшие дальности работы радиотехнических систем и нужды бурно развивавшейся радиоастрономии – вот те два главных фактора, которые стимулировали изучение атмосферы и ионосферы Земли и совершенствование систем и методов их дистанционного зондирования в радиодиапазоне. Сама же радиоастрономия уже к концу 1950-х гг. начала широко использовать для изучения планет активные и пассивные методы.

Вполне очевидно, что процесс становления базовых элементов систем радиофизического зондирования, наблюдавшийся в те годы, протекал при тесной взаимосвязи и взаимовлиянии развития ракетно-космической техники, техники радиолокационного зондирования, радиоастрономии и технологий производства изделий радиоэлектроники. К моменту начала космической эры было в основном сформулировано теоретическое обоснование дистанционного радиозондирования планет, а также отработаны методики и аппаратура исследования поверхности и атмосферы Земли с помощью радиотехнических систем, размещавшихся на борту летательных аппаратов и геофизических ракет.

Второй этап (конец 1950-х – конец 1970-х гг.) может быть охарактеризован как время возникновения собственно нового научно-технического направления – радиофизического зондирования с борта космических аппаратов и создания первых его функциональных (целевых) средств. Однако сами исследования этого периода, проводившиеся указанными средствами, носили всё еще вспомогательный, экспериментальный характер.

Начало этапа (1957) связано с запуском первого искусственного спутника Земли. Именно с борта этого первого космического аппарата началось исследование ионосферы и атмосферы Земли в радиодиапазоне (радиопросвечивание осуществлялось штатными радиопередатчиками спутника). Первый же эксперимент по дистанционному исследованию других планет с помощью специальной радиотехнической системы был проведен с борта американского аппарата Mariner 2

лишь в 1962 г. при его пролете вблизи Венеры. (Отсутствие априорных данных об атмосфере планеты привело к тому, что достоверная интерпретация полученных результатов могла быть осуществлена лишь спустя 13 лет.)

Космическая гонка за приоритет в освоении Луны между Советским Союзом и Соединенными Штатами, происходившая в эти годы, обусловила тот факт, что основные космические исследования в радиодиапазоне вплоть до 1970-х гг. проводились с борта автоматических станций и космических кораблей, направленных к естественному спутнику Земли. С помощью штатной радиоаппаратуры орбитальных зондов отрабатывались методы бистатической локации и радиопросвечивания.

С первых же экспериментов по осуществлению мягкой посадки на Луну с середины 1960-х гг. стали использоваться радиовысотомеры спускаемых аппаратов, а с начала 1970-х гг. – и специализированные радиоустройства: высотомеры и радиолокаторы с синтезированной апертурой антенны. Накопленный опыт позволил получить необходимые данные для создания активных бортовых радиолокационных систем исследования поверхности планет.

Несколько видоизменилась к этому времени и роль наземных радиотелескопов, которые стали использоваться как средства слежения за полетом космических аппаратов. В результате траекторных измерений были получены новые данные о строении и орбитах планет. Кроме того, наземный радиокомплекс становится при некоторых методах исследования неотъемлемой частью системы радиофизического зондирования, как, например, при бистатической локации и радиопросвечивании.

В целом же для рассматриваемого периода был характерен процесс отработки основных систем и методов зондирования с помощью штатной радиоаппаратуры.

Третий этап (конец 1970-х гг. – по настоящее время) развития систем и методов радиозондирования связан с возникновением самостоятельного научно-технического направления на основе их практического применения. Переломным моментом в эволюции этого направления, который одновременно знаменовал собой начало третьего этапа, явился успешно выполненный в 1978 г. эксперимент по использованию радиолокационных систем для исследования поверхности Венеры с борта американского аппарата Pioneer-Venus-1. В том же году был выведен на орбиту первый специализированный спутник для радиофизического зондирования Земли. Причем основу бортового радиокомплекса и в первом, и во втором случае составляли радиолокаторы с синтезированной апертурой антенны. Обе системы включали в себя также и радиовысотомер.

К концу 1970-х гг. значительное развитие претерпели как сами методы, так и техника дистанционного зондирования Земли. К этому времени на орбиту было выведено около сорока специализированных спутников, обеспечивающих изучение поверхности и атмосферы, и более пятидесяти метеорологических систем. Кроме этого можно отметить, что Земля играла роль «опытного полигона» при отработке систем исследования радиометодами других планет. Поверхность Земли достаточно хорошо изучена различными способами, и вопросы ее оперативного наблюдения в глобальном масштабе не стояли столь остро и не обусловливались, во всяком случае в указанные годы, хозяйственно-экономической деятельностью. Однако вполне очевидно, что задачи обороны определяли иную ситуацию в этом направлении разработок. Что же касается гражданской направленности дистанционного зондирования Земли из космоса, то в этом случае первостепенное значение имели проблемы оперативного контроля состояния атмосферы и океана для метео-

рологического прогнозирования. Поставленные задачи соответственно определяли рабочие частоты и построение самих систем.

В целом же, третий этап характеризуется качественно новой ролью радиотехнических средств дистанционного зондирования в бортовом научно-исследовательском комплексе. Причем, как при изучении Земли, так и при исследовании других планет имело место использование нескольких взаимодополняющих пассивных и активных радиолокационных устройств совместно с аппаратурой, работавшей в других областях электромагнитного спектра. Такой подход был особенно эффективен при радиозондировании в глобальном масштабе. Резко увеличился удельный вес радиотехнических исследовательских систем в составе бортового оборудования и качественно возросла их информативность.

Комплексный подход к исследованиям планет из космоса и соответствующее резкое увеличение потока информации с борта космического аппарата должны привести в итоге к совершенствованию наземной радиотехнической системы.

Подобная ситуация становится очевидной, если сравнить, например, информативности систем радиозондирования Pioneer-Venus-1 и Magellan, отличающиеся на четыре порядка. Существенно в данном случае и значительное увеличение дальности связи, например, при слежении за аппаратами Voyager-1, 2, покидающими в настоящее время пределы Солнечной системы.

Этот период отмечен также началом сближения и взаимодействия собственно космических и наземных радиоастрономических методов. Так, в 1979 г. на борту орбитальной станции Салют-6 был развернут космический радиотелескоп КРТ-10 с параболической антенной диаметром 10 м. С его помощью был организован первый в мире космический радиоинтерферометр, позволивший провести наблюдения небесных радиоисточников с разрешением порядка 10^{-8} секунды дуги.

Весьма показательно, также, возросшее значение самого космического аппарата как элемента системы радиозондирования. Объяснение этому дает тот факт, что новый, всё более широко используемый класс систем радиолокационных систем с синтезированной апертурой антенны дистанционного зондирования нуждается в постоянном его перемещении над исследуемой поверхностью.

Радиотехнические системы и методы зондирования постепенно заняли, благодаря их надежности и информативности, присущее им важное место в современных космических исследованиях.

Научное сообщество как фактор развития информационного общества в России

С.Б. Шапошник

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) представляют собой технологии общего пользования, которые проникли практически во все сферы жизнедеятельности современного общества и оказывают существенное влияние на социально-экономическое развитие. Совокупность социально-экономических трансформаций, связанных с широкомасштабным использованием ИКТ, принято называть развитием информационного общества. Использование ИКТ для инновационного развития ключевых сфер деятельности является одной из важных сторон из-

менений, происходящих сегодня в России, и изучение факторов, влияющих на эти процессы, имеет научную и практическую значимость.

При проведении автором статистических исследований взаимосвязи уровня социально-экономического развития и использования информационно-коммуникационных технологий в регионах России был получен достаточно неожиданный результат. Оказалось, что из всех показателей, характеризующих человеческий капитал как фактор развития информационного общества, наибольшую корреляцию с использованием ИКТ в регионах России (как с общим индексом использования ИКТ, так и с проникновением Интернета в регионах) имеет такой показатель как «доля ученых в населении». Эта небольшая социальная группа (в среднем около 0,3% населения страны) оказалась важной предпосылкой распространения и использования новых технологий в регионах (коэффициент корреляции 0,561) [1; 2]. Была высказана также объясняющая этот факт гипотеза, заключающаяся в том, что научное сообщество сыграло важную роль в первоначальном освоении и распространении в регионах России таких новых информационных технологий как Интернет – первые компьютерные сети зачастую появлялись в научных организациях и вузах и служили катализатором и источником развития Интернета как сети общего пользования в регионе [2].

Подтверждение этой взаимосвязи и высказанной гипотезы имеет важное научное значение. Это позволит говорить о новой, обычно не отмечаемой и практически не исследованной социальной функции науки – в данном случае научное сообщество выступает в роли лидера в освоении и проводника в социальной среде социально-технологических инноваций. Выделение и обоснование значимости этой функции науки, наряду с традиционно отмечаемыми (поставщика новых знаний о природе и обществе, источника основанных на научных исследованиях технологических инноваций, участника формирования и распространения через систему образования квалификаций, научная экспертиза), позволит по новому поставить вопрос о роли науки и научного сообщества в современной России как важнейшей и недооцениваемой составляющей ее модернизационного потенциала.

Проверка и обоснование выявленной статистической закономерности и сформулированной гипотезы предполагает реализацию следующего плана исследования:

1. Необходимо выяснить устойчивость (воспроизводимость) выявленной закономерности – провести статистическое исследование корреляции доли ученых в населении с распространением Интернета и использованием ИКТ в регионах России в различные временные периоды.

2. Необходимо установить независимость фактора научного сообщества в развитии информационного общества. Для этого нужно определить, не связаны ли доля ученых в населении и распространение Интернета через какой-нибудь другой фактор, который влияет на оба эти показателя (например, общий высокий уровень образования населения в регионе, состояние экономики).

3. Статистическим признаком, подтверждающим гипотезу «первоначального воздействия», которое оказало научное сообщество на появление и развитие Интернета в регионах России, должно быть снижение со временем коэффициента корреляции между долей ученых в населении и проникновением Интернета в регионе. Дело в том, что в 2000-е гг. на развитие Интернета в регионах очевидно влияли совсем другие факторы – уровень экономического развития, урбанизация и плотность населения, уровень образования населения. Региональные рынки предоставления доступа к Интернету активно развивались с участием межрегиональ-

ных провайдеров, операторов фиксированной и мобильной связи, местных компаний, – таким образом, заработали чисто рыночные факторы, которые должны были нивелировать первоначальное влияние научного сообщества.

4. Наконец, для интерпретации и объяснения полученных статистическими методами взаимозависимостей необходимы историко-научные и историко-технические исследования – изучение истории распространения ИКТ, в частности Интернета, в регионах России и роли ученых и научных организаций в этом процессе.

В данной статье представлены результаты статистических исследований, проведенных по пунктам 1–3 приведенного плана. Информационную базу исследования составляют показатели и индексы, рассчитанные для выпусков Индекса готовности регионов России к информационному обществу, подготовленных и опубликованных под руководством автора в 2005–2012 гг. [3–5], а также показатели, рассчитанные по последним доступным статистическим данным. Для построения Индекса готовности использовалось более 70 показателей, характеризующих социально-экономическое развитие региона и уровень использования ИКТ в различных сферах деятельности.

Полученные результаты можно суммировать следующим образом.

Коэффициент корреляции Пирсона между показателями «доля ученых в населении» и «доля пользователей Интернета среди взрослого населения» демонстрирует стабильно высокие (превышающие 0,5) значения по данным 2003–2008 гг. В 2009 г. его значение стало сокращаться и составило в 2011 г. 0,396. Эти результаты позволяют сделать выводы о том, что:

- взаимозависимость доли ученых в населении и проникновения Интернета в регионах России демонстрирует устойчивость и воспроизводимость на временных рядах данных, что свидетельствует о ее неслучайности;
- коэффициент корреляции между указанными показателями постепенно уменьшается, что является косвенным подтверждением гипотезы, что фактор научного сообщества был существен на начальных этапах развития Интернета в регионах, затем его влияние уменьшалось – на дальнейшее развитие Интернета влияли уже другие факторы.

Чтобы исключить возможность того, что выявленная взаимосвязь определяется совместной корреляцией показателей «доля ученых в населении» и «доля пользователей Интернета среди взрослого населения» с каким-нибудь другим показателем (фактором), т.е. связь между ними опосредована, например, состоянием экономики, долей населения с высшим образованием и т.п., рассчитывались частные корреляции указанных показателей за вычетом роли возможных «посредников». Результаты расчета частных корреляций показали:

- в начале изученного периода (в 2003 г.) частные корреляции показателей «доля ученых в населении» и «доля пользователей Интернета среди взрослого населения», исключающие влияние экономической ситуации и уровня образования населения (доля населения с высшим образованием), остаются значимыми, что свидетельствует о непосредственной взаимозависимости этих показателей;
- указанные частные коэффициенты корреляции, рассчитанные по данным 2011 г., демонстрируют заметное снижение, что свидетельствует об уменьшении влияния фактора научного сообщества и подтверждает гипотезу «первоначального воздействия» этого фактора.

Подводя итоги, можно сказать, что полученные на данный момент результаты статистических исследований позволяют достоверно говорить о важной роли научного сообщества на начальных этапах распространения Интернета и других ИКТ в регионах России. Для анализа механизмов и конкретных примеров этого влияния, а также для подтверждения высказанных гипотез представляется важным провести исследование истории развития Интернета в регионах России и роли научного сообщества в этом развитии, основанное на изучении архивных документов, временных рядов статистических данных, проведении интервью с создателями первых компьютерных сетей в России, изучении историографии развития науки и информационно-коммуникационных технологий в постсоветской России.

Доклад подготовлен при поддержке Российского гуманитарного научного фонда, грант № 11-03-00818а.

Литература

1. *Шапошник С.Б.* Роль человеческого капитала в электронном развитии регионов России / Альманах «Наука. Инновации. Образование» / Отв. ред. *Е.В. Семенов*. М.: Парад, 2006. С. 368–377.

2. *Шапошник С.Б.* Роль научного сообщества в электронном развитии регионов России // Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавидова. Годичная конференция, 2007: Сб. трудов. М.: ИДЭЛ, 2008. С. 171–175.

3. Индекс готовности регионов России к информационному обществу / Под ред. *Т.В. Ершовой , Ю.Е.Хохлова , С.Б. Шапошника.* М.: Институт развития информационного общества, 2005.

4. Индекс готовности регионов России к информационному обществу 2008–2009 / Под ред. *Ю.Е. Хохлова* и *С.Б. Шапошника*. М.: Институт развития информационного общества, 2010. 296 с. (Коллективная монография).

5. Индекс готовности регионов России к информационному обществу 2010–2011. Анализ информационного неравенства субъектов Российской Федерации / Под ред. *Т.В. Ершовой, Ю.Е. Хохлова, С.Б. Шапошника*. М., 2012. 462 с.

Компьютерная эра и изменяющийся этос науки

М.М. Шульман, Е.З. Мирская

События, происходившие в сфере науки в последние тридцать лет, сформировали ситуацию, потребовавшую переосмысления сложившихся представлений о науке как предмете науковедения.

13 августа 1981 г. на свет появился первый персональный компьютер IBM PC, разработанный подразделением IBM в г. Бока-Ратон (США), где тогда работали двенадцать сотрудников. Цена модели IBM PC с монохромным дисплеем составляла около 3000$, с цветным – 6000$. В течение первого года было продано 136 000 таких систем, причем, большинство покупателей выбирали дешевую модель. Первый IBM PC имел 64 кб оперативной памяти и 1 флоппи-дисковод с емкостью дискет 160 кб, т.е. приблизительно на четыре листа текста [1].

На сегодняшний же день, предлагаемый фирмой Intel для персональных компьютеров многоядерный процессор Core i7 (до 6 ядер) является предметом массо-

вого производства и доступен в любом компьютерном магазине, а по тестам фирмы Intel он обеспечивает производительность 187 Гигафлопс [2].

Давно известно, что изменения *обстоятельств существования знания* (ценностно-нормативных стандартов деятельности ученых и социальной организации науки) определяются развитием средств познания [3]. Причем, развития не только инструментария (микроскоп, телескоп, персональный компьютер и др.), но, в частности, изменением характера и способа соединения с ними работника науки, а также развитием методологии науки.

С быстрым развитием и распространением персонального компьютера произошли изменения характера и способа соединения работника науки со средствами познания. Появились новые способы «приращения знания» и приобрела новый характер социализация события «приращения знания», его вступления в автономную, целостную и не зависящую от индивида систему научного знания. Став обладателем компьютерного инструментария, который в обозримом прошлом был доступен лишь крупным вычислительным центрам, современный исследователь может успешно применять его (и применяет!) в своей отрасли знания. Вначале это проявилось только в физике, где существующие математические методы заметно подкрепляются возросшим вычислительным потенциалом отдельного исследователя. С развитием математического моделирования выяснилось, что такие разделы математики, как теория вероятностей, математическая статистика, дифференциальные уравнения, теория игр, дифференциальная геометрия, фрактальная геометрия, теория множеств замечательно подходят для формализации представлений о структуре и принципах функционирования живых объектов. Современные биологические модели позволяют с высоким уровнем точности прогнозировать динамику популяций различных видов, описывать физиологические процессы животных и растений, подбирать оптимальные параметры выращивания сельскохозяйственных культур, и всё это без проведения многолетних натурных экспериментов. Аналогичное наблюдается и в химии. Лавуазье предвидел это еще в XVIII в., в 1783 г. он писал: «Быть может, точность имеющихся данных будет однажды доведена до такой степени, что геометр сможет рассчитывать в своем кабинете явления, сопровождающие любое химическое соединение, тем же, так сказать, способом, каким он рассчитывает движение небесных тел. Взгляды, имеющиеся на этот счет у Лапласа, и эксперименты, которые мы запроектировали на основании его идей, чтобы выразить числами силы сродства различных тел, уже позволяют не принимать эту надежду за некую химеру» (цит. по: [4, p. 55]). Предположение это сбывается. Правда, сегодняшние вычислительная и компьютерная химия используют не анализ, а, в основном, теорию графов и математическую статистику, но их применение действительно позволяет избежать длительных и дорогостоящих экспериментов с использованием редких и порой труднодоступных реактивов, заменив их расчетами химических реакций на компьютере.

Таким образом, персональный компьютер и новые способы коммуникации через него не просто способствуют дистанционной коллективной работе в «большой науке». После соединения ученого с персональным компьютером обнаружилось, что значимость человеческой индивидуальности самой по себе, в отдельности от компьютера, «человека без компьютера», гораздо существенне, чем это считалось последние сто лет. Вновь оказалось, что «наука, суть которой состоит в получении нового достоверного знания, может осуществляться только на основе научного творчества – способности человека создавать новые сочетания идей (Бернал):

новизна же, как известно, продукт индивидуального мышления. Творческий ученый – вот единица, которая делает возможной науку» [5, с. 3].

Согласно Д. Канеману и А. Тверски, принимая решение в условиях неопределенности, индивид действует интуитивно, и это интуитивное принятие решения основывается на «эвристиках». Человеческая память хранит некоторые комплекты знакомых моделей поведения и знакомых проблемных ситуаций. В памяти эти ситуации как бы классифицированы по похожим друг на друга проблемам. Когда человек сталкивается с ранее не встречавшейся проблемной ситуацией, одна из «эвристик» распознает ситуацию как представителя одного из знакомых классов. После чего другая «эвристика» выбирает из имеющегося комплекта модель поведения, наиболее пригодную для решения проблем данного типа. Это и есть «то, что подсказывает интуиция». Однако эта относимость к памяти о жизненных ситуациях, хранимой в «эвристиках», у большинства людей не замещается аналитическим принятием решения [6]. Непосредственно в науке такие модели поведения как раз и задаются «традиционной моделью ученого». «Традиционная модель … является *эталоном*, на который ориентировано самосознание ученого. Именно в этом своем качестве она играет регулятивную роль в функционировании науки» [5, с. 34].

Выдающемуся ученому и организатору высшего образования академику И.Г. Петровскому, почти 22 года возглавлявшему МГУ им. М.В. Ломоносова, принадлежит афоризм: «Администратор не может принести пользы! Задача хорошего администратора – минимизировать тот вред, который он наносит». Однако в современных науковедческих исследованиях «обнаруживается радикальное различие между исследователями и управленцами в сфере науки: научная политика оказывается весьма далекой от результатов науковедческих исследований. Собственно науковедческое знание не воспринимается теми, для кого предназначено в качестве фактической основы принятия решений» [7]. Очевидно, подобное отношение связано не только с заинтересованностью в перераспределении ресурсов от тех, кто непосредственно «добывает» новое знание, в пользу тех, кто «руководит» этим добыванием и обещает «внедрить» и «применить» это знание, добытое не ими.

Исследования показали, что эти различия проявляются уже в процессе образования, формируются при подготовке кадров. «Трансляция традиционной модели ученого и его деятельности в процессе специального образования, – как было отмечено еще более сорока лет тому назад, – является одним из способов (возможно, главным) приобщения новых поколений, вступающих в науку, к традициям и кодексу научного сообщества» [5, с. 33–35]. В наше время было проведено исследование среди студентов пяти факультетов МГУ им. М.В. Ломоносова – химического, физического, механико-математического, факультета вычислительной математики и кибернетики, а также факультета государственного управления – об их представлениях о *науке*, о *научном знании* и об *ученом*. Результаты показали, что представления студентов-управленцев существенно отличаются от таковых у студентов-естественников. Было установлено, «традиционный научный этос воспроизводится уже не в универсальном и даже не в общеуниверситетском, а в дисциплинарном научном дискурсе» [8]. Этот факт ставит перед науковедением новые задачи, особенно в ситуации обязательного преподавания истории науки аспирантам и, факультативно, магистрантам

Ученый (как производитель приращения знания в науке) выступает членом социально функционирующей группы со специфическим этосом, который, однако, довольно динамично меняется со временем. Тем не менее, конкретные исследова-

ния показали, что даже в радикально изменившихся условиях существования науки для части ученых заметно деформировавшийся этос все-таки остается этосом науки. Деятельность части людей в современной науке осталась связанной с традиционной моделью научного творчества, а традиционная модель ученого оказалась необходимой для подготовки новых поколений исследователей.

Для развития научного знания характерна смена не только формы построения научного знания, но и норм личностного действия, приводящего к этим результатам. Эти нормы не только детерминированы вненаучными социокультурными обстоятельствами, но и обременены ими. Вместе с тем, изменения социальной организации науки связаны и с изменениями средств познания, которые вызывают изменения этих норм. Выявление этих сложных взаимосвязей и их взаимозависимости становится задачей науковедения. При этом ряд историко-научных проблем могут найти свое разрешение, будучи переформулированы в понятиях социологии науки.

Доклад подготовлен при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант № 13-06-00872, а также Российского гуманитарного научного фонда, грант № 11-03-00818.

Литература

1. 20 лет. Странные 20 лет // Upgrade. Компьютерный журнал. № 10 (24), май 2001. С. 8.

2. <http://download.intel.com/support/corei7ee/sb/core_i7-3900_d_x.pdf>.

3. *Шульман М.М.* Социально-методологические формообразования науки и принцип деятельности // Философия и социология науки и техники. Ежегодник. 1988–1989. М.: Наука, 1989. Статья подготовлена в 1984 г.

4. *Merleau-Ponty J.* Lecons sur la des theories physiques. Paris: Libr. philosoph J. Vrin, 1974. P. 55.

5. *Мирская Е.З.* Ученый и современная наука. Ростов-на-Дону: РГУ, 1971.

6. *Белянин А.* Даниел Канеман и Вернер Смит: экономический анализ человеческого поведения // Вопросы экономики. 2003. № 1. С. 4–23.

7. *Мирская Е.З.* Науковедение и научная политика // Науковедение и новые тенденции в развитии российской науки / Под ред. *А.Г. Аллахвердяна, Н.Н. Семеновой, А.В. Юревича*. М.: Логос, 2005. С 13–26.

8. *Судас Л.Г.* Научный этос как фактор выживания отечественной науки // <http://2info.ru/index/php?dn=article&to=art&id=15>.

Секция истории социокультурных проблем науки и техники

М.М. Завадовский и эндокринологические методы омоложения 1920–1930-х гг.

О.П. Белозеров

О молодости, если не вечной, то хотя бы долгой, человек мечтал на протяжении столетий. Однако на научную основу разработка методов омоложения начала становиться только со второй половины XIX в. Особенно многообещающей в этом аспекте в то время казалась новая формирующаяся научная область эндокринологии. По мере того как стала осознаваться огромная роль, которую железы внутренней секреции играют в живом организме, они стали мыслиться как очень мощные рычаги, приводя в действие которые можно управлять организмом.

Пик популярности эндокринологических методов омоложения пришелся на 1920–1930-е гг. В этой области работали многие исследователи, но наибольшую известность – в т.ч. и у широкой публики – получили исследования Э. Штейнаха и С. Воронова. Основываясь на данных о том, что в половой железе одна ее часть отвечает за сперматогенез или оогенез, а другая – «пубертатная железа» – за внутреннюю секрецию, и обратив внимание на то, что проявления недостаточности внутренней секреции половой железы часто сходны с проявлениями старости, Штейнах предложил использовать для омоложения (в т.ч. и людей) вазолигатуру – хирургическую технику, которая заключалась в перевязке семявыносящего протока. По его представлениям, если из семенника не будет оттока спермы, то работающая вхолостую экскреторная часть редуцируется, стимулируя при этом инкреторную. Эксперименты, которые провел Штейнах, подтвердили, по его мнению, это предположение [1].

Воронов подошел к проблеме омоложения с другими средствами. Он предложил пересаживать стареющим самцам (в т.ч. и *Homo sapiens*) фрагменты семенников молодых животных (например, обезьян), утверждая, что внутрисекреторная функция этих трансплантатов сохраняется, и это вызывает эффект омоложения. Кроме того, он утверждал, что в экспериментах с сельскохозяйственными животными заметил положительное влияние подобных пересадок на рост шерсти у овец и предложил новый метод повышения шерстяной продуктивности овец и коз – пересадку молодым самцам этих животных дополнительного третьего семенника [2].

В советской России работы Штейнаха, Воронова и ряда других ученых, интересовавшихся сходной тематикой, как и на Западе, быстро снискали известность у специалистов и широкой публики и породили волну интереса к проблеме омоложения. Одним из тех, у кого они вызвали профессиональный интерес, был Михаил Михайлович Завадовский (1891–1957) – будущий лидер зоотехнической эндокринологии в СССР, а на начало 1920-х гг. – многообещающий молодой исследователь. Он откликнулся на них собственным трудом «Возможна ли борьба со старостью» [3], в котором попытался оценить перспективность развиваемых упомянутыми учеными подходов.

Свой анализ Завадовский начинает с рассмотрения возможных причин формообразования в ходе онтогенеза организмов. Он задается вопросом: «Где же те силы и условия, которые управляют непрерывной сменой форм? Каким образом и в силу каких условий комочек протоплазмы дает кинематографическую смену картин от возникновения и до смерти?» [3, с. 15]. Завадовский отвечает, что на процессы формообразования влияют многие факторы – условия внешней среды, питание и т.д., – однако более значительным он видит взаимное влияние органов друг на друга, осуществляемое посредством гормонов особого типа – морфогормонов, под которыми понимает «гормоны, определяющие формообразовательный процесс» [3, с. 8]. К последним он причисляет многие из гормонов известных на то время желез – щитовидной железы (вызывает метаморфоз у личинок земноводных), половых желез (под их воздействием формируются вторичные половые признаки), пинеальной железы (эпифиза) (тормозят функционирование половых желез). Отсюда следующий вопрос: «…если столь сложные возрастные превращения формы и функции в организме, как в случае метаморфоза личинки или в случае образования признаков пола, регулируются инкретами желез, не должны ли мы и все изменения в более позднем возрасте, обозначаемые как признаки старости, рассматривать как функцию деятельности инкреторных желез?» [3, с. 24].

Ответ Завадовского положителен. Он «весь ряд превращений форм и функций, в т.ч., конечно, и проявлений старости, которые характеризуют жизнь любого животного… готов рассматривать, в значительной доле, как результат взаимодействия тканей и гормонов инкреторных желез» [3, с. 28]. В пользу этого утверждения, по его мнению, говорят, такие, например, факты, как возрастное угасание половых функций у животных и человека, связанное с угасанием функции половых желез, подтверждаемым гистологически, последним же может объясняться и общий упадок сил и вялость – как хорошо известно, кастраты часто ведут малоподвижный образ жизни; или результатами кормления животных щитовидной железой – следствием подобного эксперимента, проведенного братом Завадовского Борисом в 1919 г. в Аскании-Нова на курах, стало появление у последних белых перьев и общее выпадение пера – эффекты, имитирующие старческие.

Подход Завадовского к старости, который он сам называл «морфогенетическим» и который «рассматривает явления старения как результат нормального, закономерного, неизбежного хода развития организма, направление которого определяется инкреторными железами» [3, с. 30], контрастировал с известными воззрениями И.И. Мечникова, который видел причину старости в отравлении организма микробными ядами, среди прочего, от кишечной микрофлоры («старость как болезнь»). Сам Завадовский, однако, считает возможным их примирить. Во-первых, ему кажется реалистичным такой сценарий, в рамках которого продукты распада вызывают отравление желез внутренней секреции и уже через их посредство оказывают свое вредное воздействие на организм, а, во-вторых, непосредственно на процессы формообразования могут действовать не только гормоны, но и другие химические агенты – продукты распада в т.ч.. Комментирует он и взгляды Мечникова на роль фагоцитов в процессе старения. Мечников, как известно, полагал, что многие явления старческой дегенерации могут быть объяснены деятельностью фагоцитов, которые разрушают ткани организма. Завадовский и здесь не видит противоречия: «Представления Мечникова о роли макрофагов в явлениях старения также ничуть не противоречат нашей морфогенетической позиции. Нам хорошо известно,

в какой зависимости деятельность фагоцитов стоит от гормонов. Осуществляется же метаморфоз головастика в лягушку под влиянием гормонов щитовидной железы. Я имею в виду, что “рассасывание” хвоста и жабр головастика во время превращения представляет собою результат деятельности фагоцитов» [3, с. 34].

По мнению Завадовского, «наступление старости должно характеризоваться естественной переменой деятельности инкреторных желез, наподобие того, что – мы знаем – имеет место, когда отрочество уступает место юности, когда угасает деятельность зобной железы и начинают функционировать половые железы» [3, с. 34]. Касается он и вопроса о том, какого рода могли бы быть возрастные перемены в деятельности желез внутренней секреции, существуют ли особые «гормоны старости» и особые железы для их выработки. Первое, по его мнению, вероятно, а второе – далеко не обязательно – уже известные железы в разные периоды жизни организма могут вырабатывать различные гормоны. Кроме того, «можно допустить, что разные возрасты характеризуются и различаются не столько качественным содержанием инкретов, сколько количественным; наконец, нужно иметь в виду, что с возрастом может изменяться взаимодействие между различными инкреторными железами» [3, с. 35].

Высказав все эти предварительные соображения, Завадовский подходит к главным вопросам. Во-первых, «если признаки старости представляют собой закономерный процесс, связанный с изменениями в функции желез внутренней секреции, то не можем ли мы, владея этой пружиной, изменить течение процесса, как это мы делали в отношении половых признаков <…> Можем ли мы рассчитывать при помощи гормонов возвратить дифференцированную ткань к предшествующей стадии развития?» [3, с. 36–37]. Завадовский «смело отмечает», что мы «нередко можем на это рассчитывать» [3, с. 37]. К этому заключению его прежде всего склоняли его собственные эксперименты на птицах, которые показывали, что при исключении действия гормонов ткани могут претерпевать обратную дифференцировку (например, после кастрации петуха его гребень сморщивается и приобретает тот вид, который имел до наступления половой зрелости животного). Завадовский, однако, отмечает, что не все ткани легко поддаются обратному развитию, некоторые, например, нервная и костная, обладают «большей инерцией». «Последнее обстоятельство ставит явную и естественную преграду слишком розовым перспективам в области “омоложения”» [3, с. 38].

Во-вторых, пусть существует принципиальная возможность в лабораторных условиях в ряде случаев обратить дифференцировку тканей вспять и добиться омоложения, но обладают ли эти методы практической эффективностью? Как говорил сам Завадовский, «аналитическая работа по выяснению условий общего морфогенеза пола и развития признаков старости – это одно; это задача экспериментальной биологии. Суметь же использовать знание этих условий *для удовлетворения нужд общежития* – это другое; это задача *биотехники*» [3, с. 38]. И здесь Завадовский осторожен. Его точка зрения такова, что «метод имплантации желез из молодых животных старым, имеющий за собою, видимо, большие перспективы в будущем, в *настоящее время* не может иметь особенно большого биотехнического значения ввиду слабой разработанности методов имплантации (курсив М.М. Завадовского. – *О.Б.*)» [3, с. 52–53]. «Второй метод, метод рассечения семенного канальца, менее надежный в смысле эффекта, возможет только в применении к самцу; но зато эта операция относительно проще. После работ Штейнаха у меня (т.е. Завадовского. – *О.Б.*) нет сомнений, что и последним методом можно восстановить

ряд выпавших функций; однако нет вполне достаточной уверенности в том, что этот метод имеет высокое биотехническое значение, пока мы располагаем количественно недостаточным и довольно противоречивым материалом. К тому же у меня (Завадовского. – *О.Б.*) нет уверенности, что этим путем можно достигнуть длительного восстановления функций. Говоря в общей форме о биотехническом значении исследований Штейнаха, мне кажутся достаточно уместными предостерегающие слова искушенных практическим опытом представителей научной медицины» [3, с. 54]. Итог же таков: «Давая высокую оценку чисто научной стороне опытов Гармса, Штейнаха, Воронова, мы предостерегаем от переоценки их биотехнического значения при существующей методике. Они дают богатый, но далеко не исчерпывающий материал для углубления нашего представления о процессе старения» [3, с. 55].

Несмотря, однако, на свое сдержанное отношение к «омолодительному» движению, Завадовский не упустил случая поэкспериментировать в этой области, когда подвернулся случай. В 1924 г. он сделал операцию по Штейнаху одному из туров, содержавшихся в Московском зоосаде, который из-за старости находился на грани смерти. Операция действительно дала омолаживающий эффект: животное значительно окрепло и прожило после операции еще около года. При этом, как особо отметил Завадовский, в семеннике с перевязанным семявыводящим протоком сперматогенез не прекратился, а протекал весьма активно [4].

Академический в общем-то интерес Завадовского к работам Штейнаха и Воронова на рубеже 1920–1930-х гг. приобрел важное практическое и даже политическое измерение. В 1930 г. Лаборатория экспериментальной биологии Московского зоопарка, бывшая основным местом работы Завадовского в 1920-х гг., была передана в состав новообразованного Всесоюзного института животноводства (ВИЖ) ВАСХНИЛ. В связи с этим Завадовский уже не мог позволить себе заниматься исключительно чистой наукой, а должен был реагировать на ожидания и запросы как сельского хозяйства, так и соответствующих руководящих органов.

Он еще раз проанализировал возможную эффективность этого метода в статье 1931 г. «Можно ли увеличить продукцию шерсти у овец методом Воронова» [5]. В ней он в значительной степени повторил свою аргументацию 1924 г. с той только разницей, что теперь в его распоряжении были данные международной комиссии под руководством Ф. Маршалла, проверявшей данные Воронова в 1927 г. и указавшей на методологические недочеты его работ. Его вывод был таков: «Пускать в массовое производство методику Воронова рано. Необходимо, пользуясь преимуществом нашего крупного социалистического хозяйства, поставить тщательный массовый опыт в двух-трех совхозах, дабы по возможности исчерпать заинтересовавшие широкие круги хозяйственников вопрос. Такой опыт в настоящее время и организован Институтом животноводства Всесоюзной академии с.-х. наук им. Ленина» [5, с. 28].

Упомянутый опыт был проведен под руководством самого Завадовского бригадой исследователей, представлявших Лабораторию физиологии развития ВИЖа, Институт экспериментальной ветеринарии и Институт овцеводства в 1931–1932 гг. в одном из совхозов Северного Кавказа. Его результаты Завадовский резюмировал буквально одним абзацем: «Подводя итог…, мы видим, что пересадка дополнительных семенников баранчикам в возрасте S года от доннеров 2S или 1S лет не стимулирует прибавления веса, роста или продукции шерсти» [6, с. 64], подтвердив таким образом выводы более ранних критиков Воронова.

Литература

1. *Штейнах Э.* Омоложение посредством экспериментального возвращения к жизни стареющей пубертатной железы // Омоложение: Сб. статей / Ред. *Н.К. Кольцов*. М.; Пг., 1923. С. 124–170.

2. *Воронов С.* О продлении жизни. М., 1923; *Воронов С.* Омоложение пересадкой половых желез. Л., 1924; *Воронов С.* Практическое применение пересадки органов в животноводстве. Л., 1925; *Воронов С.* Пересадка желез животным. Практическое применение к домашнему скоту. М., 1926.

3. З*авадовский М.М.* Возможна ли борьба со старостью. М., 1924.

4. *Завадовский М.М.* Операция по Штейнаху на диком козле – туре (*Carpa cylindricornis Blyth*) // Труды Лаборатории экспериментальной биологии Московского зоопарка. 1926. Т. 1. С. 235–239.

5. *Завадовский М.М.* Можно ли увеличить продукцию шерсти у овец методом Воронова // Бюллетень Всесоюзного научно-исследовательского института животноводства. 1931. № 1. С. 26–28.

6. Возможно ли увеличить продукцию шерсти у баранов путем пересадки семенников? / *Завадовский М.М. и др.* // Труды по динамике развития. 1934. Т. 8. С. 39–70.

Общие проблемы воспитания, образования, науки и научного просвещения в трудах классиков естествознания и медицины

Н.А. Григорьян

XIX век вошел в историю как золотой век русской классической литературы. Наравне с литературой вторая половина XIX в. характеризуется стремительным ростом и развитием науки. Достижения русских ученых в области нейрофизиологии, химии, зоологии, эмбриологии и патологии были связаны с созидательными реформами 1860-х гг.

Будучи образовательными, исследовательскими, просветительскими и культурными центрами, университеты сосредоточили в себе все условия для формирования научных школ: хорошо поставленное преподавание, научно-исследовательскую деятельность в области естественных и гуманитарных наук, постоянный приток молодых сил, зрелость научно-общественной и культурной мысли.

Общие проблемы высшей школы – единство воспитания, образования и науки, научного просвещения и популяризации науки – занимали важное место в деятельности университетских профессоров. Им посвящали актовые речи, доклады, специальные статьи и монографии математик Н.И. Лобачевский, эмбриолог и зоолог К. Бэр, хирург Н.И. Пирогов, физиологи И.М. Сеченов, В.Я. Данилевский, И.П. Павлов, Л.А. Орбели и другие.

Наряду со столичными университетами – Московским и Петербургским, – важную роль в развитии науки на протяжении всего XIX столетия и первой половины XX в. играл один из старейших вузов – Казанский университет (основан в 1804 г.). В том, что в его стенах сформировались всемирно известные научные школы в области математики и химии, востоковедения и языкознания, физиологии и медицины, несомненная заслуга великого математика, создателя неевклидовой геометрии Николая Ивановича Лобачевского (1793–1856). Он был ректором университета с 1827 по 1846 г.

и приложил немало усилий для того, чтобы у студентов могли раскрыться все их физические, интеллектуальные, нравственно-духовные и гуманистические потенции.

Лобачевский выступил новатором не только в математике, но и в педагогике. К концу первого года ректорства он 5 июля 1828 г. выступил с актовой речью «О важнейших предметах воспитания». Благотворное влияние духовной атмосферы Казанского университета испытали многие выдающиеся деятели русской культуры и науки. Так, С.Т. Аксаков, одним из первых окончивший университет, с благодарностью вспоминал роль университета в своем духовном развитии. «Стены гимназии и университета, товарищи – вот что составляло полный мир для меня. Там был суд, осуждение, оправдание и торжество! Там царствовало полное презрение ко всему низкому и подлому, ко всем своекорыстным расчетам и выгодам, ко всей житейской мудрости – и глубокое уважение ко всему честному и высокому… За все, что сохранилось во мне доброго, считаю себя обязанным гимназии, университету, общественному учению и тому живому началу, которое вынес я оттуда» [1, с. 75].

Университетские традиции создаются выдающимися учеными. В первой половине XIX в. в Казанском университете сначала учились, а потом учили Н.И. Лобачевский и А.М. Бутлеров – выдающиеся ученые и организаторы науки. В годы, когда Лобачевский был профессором (1816–1846) и ректором (1827–1846), он сделал из университета – казармы времени Магницкого – высшую школу, которая занималась не только учебой, но и наукой [2, с. 14]. При Лобачевском началось строительство новых корпусов и лабораторий, среди них знаменитый анатомический театр (1828–1832) и химический корпус (1833–1834), в котором были сделаны открытия К. Клауса, Н.Н. Зинина, А.М. Бутлерова и их учеников.

Первейшей своей обязанностью Лобачевский считал приглашение в университет достойных ученых – преподавателей и исследователей. Он сам выискивал творчески одаренных молодых людей и создавал условия для их научного развития. Именно Лобачевский превратил Совет университета в орган, на заседаниях которого решались важнейшие вопросы организации преподавания и развития науки. Новые порядки, введенные Лобачевским на заседаниях Совета, показали, что для университетского деятеля общее благо университета превыше всего. Тем самым Лобачевский положил начало великому делу развития русской университетской интеллигенции, живущей широкими общественными и научными интересами.

Следует сказать, что воспитанники Московского университета Пирогов и Сеченов в 1820–50-е гг. отмечали, что медицина была не на высоте. Преподавание медицины в свои студенческие годы Пирогов оценил так: «Я выдержал экзамен на степень лекаря, не видав ни одной операции, сделанной на трупе, и не сделав ни одной сам. Не лучше было и в некоторых отдаленных университетах Европы, в которых преподавание анатомии велось не на трупах, а на рисунках и манекенах». И тем не менее «московская наука, несмотря на свою отсталость и поверхностность, все-таки оставила кое-что, не дававшее покоя и звавшее вперед» [3, с. 225].

Требование знания основ гуманитарных наук для студентов университетов поддерживали Пирогов, Сеченов (1883), В. Данилевский (1892).

Будучи руководителем кафедр физиологии в Медико-хирургической академии (1860–1870), в Новороссийском (1871–1876), Петербургском (1876–1888) и Московском (1891–1901) университетах, Сеченов подчеркивал высокий нравственно-интеллектуальный уровень университетского окружения.

В основу нового либерально-демократического устава университетов России (1863) легла концепция великого хирурга и анатома, педагога и научно-

общественного деятеля, члена-корреспондента Петербургской Академии наук Николая Ивановича Пирогова (1810–1881).

Участие в Крымской войне стало поворотным этапом в деятельности Пирогова-хирурга. Работая по 12–14 часов в сутки, он отдавал знания, мастерство раненым и больным солдатам, разделяя с ними все трудности.

Одно из главных положений Пирогова сводилось к тому, что прежде чем приступить к изучению специальных наук, необходимо получить «основательное общечеловеческое воспитание и образование».

Предвидя дифференциацию и специализацию наук, связанные с успехами естествознания, Пирогов считал, что при неизбежности этого явления необходимо не растерять, а сохранить универсальный дух науки, ее нравственные основы. Он исходил из того, что универсальное и общечеловеческое воспитание позволяет не только ориентироваться в самых различных специальных областях науки, но и осуществить конечный гуманистический смысл ее – помогать человеку в обеспечении счастливой и здоровой жизни. Принимая неизбежность специального образования, Пирогов одновременно требовал усиления фундаментального университетского образования. Университетское и общечеловеческое образование он считал синонимами.

В физиологии интеграцию воспитания, образования и науки осуществил Иван Михайлович Сеченов (1829–1905), сочетавший в себе ученого и преподавателя с первых дней своей деятельности в Медико-хирургической академии (ныне – Военно-медицинская академия в Санкт-Петербурге) и в трех университетах: Новороссийском (Одесса), Петербургском и Московском. Преемственно развивая мысль Пирогова, Сеченов объяснял причину малочисленности и разъединенности научных сил в России до 1850-х гг. неправильным отношением общества к университетам.

Приняв решение выступить в защиту научной деятельности русских университетов в области естествознания, Сеченов обратился к специалистам по соответствующим отделам знаний. Фактический материал по физике представил ему Ф.Ф. Петрушевский, по химии – Н.А. Меншутский, по ботанике – А.П. Бекетов, И.П. Бородин и Х.Я. Гоби, по зоологии – А.П. Богданов, по геологии – А.А. Иностранцев. Оценивая состояние естествознания в России до 1850-х гг., Сеченов вынужден был признать, что деятельность университетов была «бледной». Основной грех университетов в этот период Сеченов видел в том, что в них не велась научная работа, не создавались научные школы, университеты мало влияли на умственную жизнь страны. Новый этап в их жизни наступил в 1850–1860-х гг., с момента, когда лаборатории, институты и естественно-научные музеи становятся необходимой принадлежностью университетов. Сеченов отметил, что организация лабораторий способствовала повышению уровня образования, увеличению числа работников по естествознанию и усилению научной производительности страны.

Сеченов, как и Пирогов, был убежденным сторонником университетской системы медицинского образования, его тесной связи с математическими, физико-химическими и гуманитарными дисциплинами. Главную причину успешной научной деятельности Петербургского университета он видел в «постоянном общении» с Академией наук. Многие академики возглавляли университетские кафедры и лаборатории, не только читали лекции, но зачастую вели практические занятия и семинары. Отсюда сильные научные школы.

Вопросы единства воспитания, образования и просвещения, науки и высшей школы волновали и других наших выдающихся ученых. Нобелевский лауреат И.П. Павлов (1849–1936) не раз повторял, что если мы лишим высшие учебные

заведения исследовательских лабораторий, то превратим их в уездные училища. Академик Л.А. Орбели ратовал за сохранение кафедр и лабораторий Военно-медицинской академии в Ленинграде как исследовательских центров, выступал против исключительного использования научных кадров в качестве преподавателей, призывал к тому, чтобы студенты активно участвовали в разработке своей научной дисциплины.

К сожалению, многие традиции прошлого забыты. Думается, обращение к ним принесло бы пользу осуществлению нынешних реформ в области нравственного воспитания, образования и науки, научного просвещения.

Приоритет предварительного основательного гуманитарного образования перед узкоспециальным – основная идея актовой речи Н.И. Лобачевского «О важнейших предметах воспитания» (1828) и программной статьи Н.И. Пирогова «Вопросы жизни» (1856). Пирогов считал: «Счастлива страна, которая в состоянии осуществить две ступени образования – гуманитарную и специальную». Такой подход – настоятельная необходимость для современной реформы высшего образования в России. Только такая реформа может обеспечить преемственную передачу от поколения к поколению морально-этических и прогрессивных традиций в деле защиты интересов России и служения ее возрождению.

Классики науки, начиная с Н.И. Лобачевского (1828), особенно Н.И. Пирогов (1856), считали, что для возрождения России необходимо прежде всего иметь хороших учителей, врачей и деятелей культуры, писателей. Это требование остается особенно актуальным в наши дни. Этому посвящена фундаментальная монография В.Я. Данилевского «Врач, его призвание и образование» (1921). Между тем, сегодня во главе педагогического и медицинского образования стоят не отличные известные педагоги и врачи, а чиновники.

Хорошо устроенное социальное общество строится не путем смелых, непродуманных разрушений, а постепенно, исподволь, на основе уже созданного, преемственности традиций. Именно история науки, знание основных этапов развития общества определяют развитие. «Я постепеновец», – говорил Пирогов.

Литература

1. *Аксаков С.Т.* Ранние годы Казанского университета по воспоминаниям. Цит. по: *Соловьев И.М.* Русские университеты в уставах и воспоминаниях современников. СПб., 1914. Вып. 1.

2. *Корбут М.К.* Казанский университет им. В.И. Ленина за 125 лет (1804/5–1929/30). Казань, 1930. Т. I.

3. *Пирогов Н.И.* Собрание сочинений. Т. VIII. М., 1962.

Институт Пастера и первые российские женщины-микробиологи: научные судьбы

Н.Н. Колотилова

Вторая половина XIX в. в России характеризуется ростом социальной активности женщин, их стремлением к получению образования. Вопрос о Высших женских курсах горячо обсуждался с начала 1860-х гг., но решался медленно и лишь в

самых крупных городах империи (Санкт-Петербурге, Москве, Казани, Киеве). Одним из выходов (особенно с учетом национального ценза) было обучение за границей: в Швейцарии, Германии, Франции. Демократическая Франция занимала здесь особое место: ее университеты были открыты для иностранцев, записаться в них было просто, плата за учение невелика, полицейский надзор слабее, чем, скажем, в Германии. По данным И. Гузевич, рост численности студентов-евреев из России во французских университетах иллюстрируют следующие цифры: в 1877 г. – 100 человек, в 1909–1910 гг. – более 2800, в 1905–1914 гг. – более 19 000, из них 5820 – женщины. Накануне Первой мировой войны женщины из России составляли до 70% от общего числа студенток Сорбонны; при этом 99% и 98% – на факультетах права и медицинском соответственно [1].

Говоря о микробиологическом образовании, важно отметить роль Института Пастера и созданных в нем Микробиологических курсов (1889). Немалое значение имел и приезд в Институт Пастера И.И. Мечникова (1888), крупного ученого и прекрасного педагога, чья лаборатория стала своего рода Меккой (Н.Ф. Гамалея) для приезжавших из России биологов. «Моя лаборатория открыта для всех русских ученых, желающих работать и способных работать, – говорил Мечников. – Здесь они у себя» [2, с. 29].

Списки стажеров, хранящиеся в Архиве Института Пастера [3], не являются полными и точными, но даже примерный перечень женщин из России (более 40 человек), посещавших курсы в 1889–1905 гг. и составивших большинство среди женщин в Институте Пастера, достаточно внушителен (в скобках указаны годы учебы на курсах): Латышева (1889, 1904); Мечникова О. (1889, 1891–1892); Циклинская П. (1890, 1891–1892); Пакитонова (1891); Огиевич (1892); Нордова С. (1894); Заволжская (1896); Бражникова О. (1898); Каменецкая, Подвысоцкая, Ковалевская В., Штейнберг (1898); Йоффе П., Лопатина, Шульц, Маргулиес М. (1899), Бакрадзе М., Тарасевич А. (1900), Макарова А., Вейнберг С., Боярская, Измайлова С., Ревелиотти В. (1901), Штейн, Чарушина (1902); Бронштейн (1903); Хмелевская В., Голдштейн, Тессен, Горовиц (1904) и др. Для ряда лиц есть краткие анкетные сведения (в скобках указан год и место рождения): Бакрадзе Мария (1869, Тифлис), Богулавская Софья (1865, Тамбов), Бражникова Ольга (1869, Санкт-Петербург), Вейнберг Софья (1869, Одесса), Гольденштейн Шарлотта (1879, Аккерман), Горовиц Мария (1872, Измаил), Горовиц Фрима (1879, Бердичев), Гранфельт Екатерина (1872, Измаил), Йоффе Полина (1872, Ковно), Каменецкая Ребекка (1870, Гродно), Макарова Анна (1872, Вильна), Маргулиес Маргарита (1865, Одесса), Ревелиотти Вера (1873, Бердянск), Ридник Леа (1879, Бердянск), Тессен Мария (1879, Полтава), Штейн Сара София (1874, Кинеришки), Штейнберг Рашель (по мужу Кричевская; 1873, Тузора), Шульц Отилия Мария (1869, Калиш). О судьбах некоторых из них сегодня можно рассказать.

Мечникова (урожд. Белокопытова) Ольга Николаевна (1858–1944, Париж) – художница, с 1888 г. во Франции. Жена И.И. Мечникова. Под его руководством выполнила в Институте Пастера работы по вакцине сибирской язвы и гнотобиотам (безбактериальным животным) на примере головастиков. Помогала Мечникову в организации занятий, переводах (вместе с П.В. Циклинской перевела его «Лекции о природе воспаления», 1892). Она написала книгу о И.И. Мечникове (1920, перевод на русский язык [4]), участвовала в создании музея памяти И.И. Мечникова в Москве (1926).

Циклинская Прасковья Васильевна (1859–1923) – микробиолог, первая в России женщина-профессор бактериологии. Окончила Высшие женские курсы в Пе-

тербурге (1889), работала в лаборатории И.И. Мечникова в Институте Пастера (1889–1894). После возвращения в Россию она была сотрудником Бактериологического института в Москве (1895–1923), заведовала кафедрой бактериологии на Высших женских курсах (1907). Доктор наук Женевского университета (1903), доктор медицинских наук honoris causa Московского университета (1917). Исследовала нормальную микрофлору кишечника детей и взрослых, изменчивость бактерий, микробный антагонизм, термофильные бактерии (диссертация), микрофлору кишечника ряда полярных животных.

Ковалевская-Чистович Вера Александровна (1869–1928) – бактериолог, доктор медицины. Дочь эмбриолога А.О. Ковалевского; жена Ф.Я. Чистовича – ученика И.И. Мечникова, врача. Защитила диссертацию по хемотаксису в Берне; работала в лаборатории И.И. Мечникова в Институте Пастера (1898); стала первым ассистентом кафедры микробиологии Петербургского женского медицинского института (1898) (заведующий – Д.К. Заболотный).

Бакрадзе-Дедабери Мария Семеновна (1869, Тифлис – 1942, Тбилиси) – первая женщина-врач в Грузии, доктор медицины. Окончила гимназию в Тифлисе (1886), поступила на медицинский факультет Сорбонны (1890), защитила диссертацию по хирургии конечностей (1898). Специализировалась по детским болезням и у Э. Ру в Институте Пастера по микробиологии. Была близка к кругу ученых, связанных с «Русским университетом в Париже». Вернувшись в Грузию (1901), до конца жизни работала в Тифлисской городской больнице, заведуя инфекционным отделением, затем всей больницей.

Маргулиес-Аитова (урожд. Бернштейн) Маргарита Николаевна (1876, Одесса – 1969, Париж), микробиолог, доктор медицины. Дочь профессора Н.О. Бернштейна, сестра психотерапевта А.Н. Бернштейна и математика С.Н. Бернштейна. Жена врача и масона Э.С. Маргулиеса, во втором браке – врача и масона В.Д. Аитова. Окончила Мариинскую гимназию в Одессе (1894), училась в Гейдельбергском университете и в Сорбонне в Париже; окончила естественный (1897) и медицинский (1903) факультеты, защитила диссертацию о гигиене вскармливания («Капля молока»). Стажировалась у И.И. Мечникова и А.М. Безредки. Приехав в Петербург (1903), работала у Д.К. Заболотного на кафедре бактериологии Женского Медицинского института (1907). В 1910 г. приезжала работать в лаборатории А. Вассермана (Берлин), И. Мечникова (Париж), П. Эрлиха (Франкфурт). Защитила докторскую диссертацию по химиотерапии (1914). После 1917 г. эмигрировала, жила во Франции, работала в Институте Пастера, занималась общественной деятельностью. Член Общества русских врачей имени И.И. Мечникова.

Горовиц-Власова Любовь Моисеевна (1879, Бердичев – 1941, Ленинград). Окончила Мариинскую гимназию в Одессе (1895), медицинский факультет в Париже (1902). Стажировалась в Институте Пастера у И.И. Мечникова, защитила диссертацию о способах защиты организма против микробов. Вернувшись в Россию (1902), работала в Императорском институте экспериментальной медицины у Е.С. Лондона (1905). Защитила диссертацию «К учению о биологическом значении лучей радия», доктор медицины (1906). Сотрудница Женского медицинского института (лаборатории Г.В. Хлопина), Городской гигиенической лаборатории Санкт-Петербурга, заведующая бактериологической лабораторией Петербургской фильтровально-озонной станции (1911). Приват-доцент (1917), профессор (1920) Петроградского химико-фармацевтического института. После выступления на 2-м Всероссийском съезде врачей (1922) арестована, сослана в Оренбургский край, где

создала Санитарно-бактериологический институт им. И.И. Мечникова, наладила производство кумыса на основе чистых культур микроорганизмов (1923). Заведовала кафедрой общей гигиены медицинского института в Днепропетровске (1925–1929), работала в НИИ биохимии пищевой и вкусовой промышленности в Ленинграде. Автор «Определителя бактерий» (1933), статей по биохимии бактерий, санитарной микробиологии почвы, воды, воздуха и пищевых продуктов, поэмы «Бактериада».

Литература

1. *Gouzevitch I.* Étudiants, savants et ingénieurs juifs originaires de l'Empire russe en France (1860–1940) // Archives Juives. 2002. Vol. 35. № 1. P. 120–128.

2. *Белкин Р.И.* И.И. Мечников – великий русский биолог. М., 1953. 128 с.

3. <http://www.pasteur.fr/infosci/archives/f-bio.html>.

4. *Мечникова О.Н.* Жизнь Ильи Ильича Мечникова. М.; Л., 1926. 232 с.

Н.В. Тимофеев-Ресовский. Русско-французские научные контакты в развитии биологических исследований

Т.А. Курсанова

В 1925 г. Н.В. Тимофеев-Ресовский (1900–1981) уехал из России в Берлин для создания в Институте исследования мозга имени Кайзера Вильгельма (KWE) генетического отдела. Работая в Европе, Николай Владимирович получил возможность общения с выдающимися европейскими учеными. На научное будущее некоторых из них он оказал сильное влияние. Среди его новых знакомых были известные физики, что, с одной стороны, определялось интересом физиков к биологии, характерным для этого времени, и, с другой стороны, необходимостью для биологов использовать новые точные методы физики для прогрессивного движения вперед. Именно физический подход к изучению биологических явлений, применение знаний о природе химической связи, о строении атома, о тонких механизмах реакций, протекающих в живой клетке, сформировали современную биохимию, биофизику и легли в основу молекулярной биологии. По определению Тимофеева-Ресовского, «биофизика – это стык элементарных биологических структур и явлений с физико-математической интерпретацией этих структур и явлений. А биохимия – это теоретическая физико-химия биологически активных макромолекул» [1, с. 232].

У Нильса Бора (1885–1962), датского физика (Нобелевская премия 1922 г.), в Институте теоретической физики собирались крупные теоретики со всего мира, чтобы в неформальной обстановке обсудить актуальные научные проблемы. Постепенно сформировался дружеский круг, так называемый Bohrs Kreis (Боровский кружок), в который новых людей втягивали старые друзья. Бор интересовался некоторыми физическими проблемами жизненных явлений. Под его влиянием у теоретических физиков пробудился интерес к биологической проблематике. На этой почве у Тимофеева-Ресовского и Бора произошло сближение. Опыты Тимофеева-Ресовского с обратными мутациями впервые сделали Х-лучи инструментом в исследованиях, целью которых было бросить свет на строение гена. В 1932 г. он выступил с пленарным докладом на эту тему на VI Интернациональном конгрессе по

генетике в Итаке [2]. Сообщение получило широкий резонанс и послужило причиной, по которой Тимофеев-Ресовский был приглашен к Бору. Он и Г. Меллер сделали в 1933 г. в Боровском кружке сообщение о своих представлениях о природе мутаций генов. После этого Тимофеев-Ресовский стал постоянным участником Боровских семинаров, где он сблизился с физической элитой**.** В своей Нобелевской лекции Макс Дельбрюк, ученик Бора и член его кружка, говорил: «Нашим главным учителем был генетик Тимофеев-Ресовский, который вместе с физиком Циммером проводил превосходные работы по изучению направленных мутаций» [3, с. 28]. Это напоминало семинары Тимофеева-Ресовского в Берлин-Бухе, а ранее, еще в Москве, четвериковский кружок, на котором обсуждались самые разнообразные научные темы. Тимофеев-Ресовский считал, что его семинар в Берлине сыграл большую роль в развитии европейской биофизики и биофизической генетики. Работами Тимофеева-Ресовского интересовались физики и биологи Франции.

Борис Эфрусси (1901–1979), профессор генетики в Парижском университете, родился в России. До отъезда во Францию в 1919 г. Эфрусси посещал курсы Н.К. Кольцова в Университете А. Шанявского, где и познакомился с Тимофеевым-Ресовским. Свое образование он завершил в Парижском университете во Франции, изучая зоологию. В начале научной карьеры Эфрусси занимался эмбриологией. В 1934 г. он отправился в Калифорнийский технологический институт (Калтех), где двумя годами раньше Т. Морган основал биологический отдел. Это определило дальнейшую судьбу Эфрусси. Вся последующая научная карьера его была связана с генетикой. В Калтехе он проводил совместные работы с генетиком Дж. Бидлом, изучая мутации, влияющие на цвет глаз дрозофилы. Кроме этого, он разработал метод культуры тканей. С 1935 г. он работает в Париже, в Институте физико-химической биологии (Институт Ротшильда), становится заместителем директора Лаборатории культуры тканей, а с 1937 г. – руководителем Института генетики (Institut de Gėnėtique du CNRS) [4]. Тимофеев-Ресовский привел Эфрусси на семинары Бора, и у них возникла идея, поддержанная Бором, организовать аналогичные семинары. Предполагалось проводить весенний и осенний симпозиумы по 3–5 дней в маленьких городах Западной Европы. Для реализации задуманного в 1937 г. они обратились в Европейское представительство Рокфеллеровского фонда в Париже. Фонд одобрил проект и ответил согласием. В 1938 г. были проведены две конференции, но начавшаяся война положила конец этому мероприятию. На семинары собирались физики, физико-химики и биологи из европейских стран. В семинарах принимали участие физики Фредерик Жолио-Кюри, Пьер Оже и Франсуа Перрен, сын Жана Перрена, открывшего перреновские частицы, биохимик Л. Рапкин и генетик Борис Эфрусси [1, с. 232].

Луи Рапкин (1904–1948) (Орден Почетного Легиона 1948 г.) был уроженцем России. Он известен как французский биолог, специалист в области эмбриологии и энзимологии. Но еще более он известен своей деятельностью по спасению французских ученых во время Второй мировой войны. Он создал Французский комитет по приему зарубежных ученых и организации их научной работы и помог многим покинуть Францию во время оккупации. В 1951 г. во Франции был создан фонд его имени для содействия научным исследованиям. Рапкин работал в Коллеж де Франс, в отделе биофизики, где он проводил исследования ферментов [5]. В своей Нобелевской лекции Жак Моно (1910–1976) сказал: «Под влиянием моего друга Луи Рапкина, которым я восхищался и к которому я часто приходил в Лабораторию, я решил, несмотря на плохую подготовку, заняться исследованием элементарных биохимиче-

ских механизмов, составляющих энзимологию. А под влиянием другого моего друга, Бориса Эфрусси, я обратился к генетике» [6, с. 190]. По мнению историков биологии, в конце 1920-х гг. новые идеи Моргана и его школы встречали во Франции критическое отношение. Роль хромосом подвергалась сомнению, а хромосомная теория оставалась для большинства французских биологов искусственным построением, которое игнорировало физиологическую сторону процесса наследственности. Поэтому для французской биологии более близкой оказалась не цитологическая, а биохимическая ориентация генетических исследований, и после окончания Второй мировой войны в основном благодаря усилиям Б. Эфрусси, а также работам А. Львова, Ф. Жакоба и Ж. Моно французская школа биохимической генетики выдвинулась на одно из первых мест в мире [7, с. 208]. Ее характерной чертой стал подход к клетке как к биологической системе, в которой ядерные и цитоплазматические реакции рассматривались как функционально сопряженные процессы. Суть этого подхода была выражена Эфрусси, который разделял взгляды Тимофеева-Ресовского: «Фраза “ген – основа жизни” представляет собой лишь революционный лозунг, который не должен затемнять концепцию клетки как целого» [8].

Но не только биологи, по словам Шарля Пейру, вся физика знала Тимофеева-Ресовского, поскольку в то время вызывало большой интерес то, что называется биофизикой [9, с. 408].

Пьер Виктор Оже (1899–1993), профессор Парижского университета, открыл автоионизацию возбужденного атома (эффект Оже), исследовал космические ливни. В 1945 г., после освобождения, он был назначен министром высшего образования Франции (1945–1948). Видимо, воспоминание о семинарах Тимофеева-Ресовского было столь сильным, что, используя эту должность, он организовал первую кафедру генетики в Сорбонне, а руководство кафедрой возложил на Б. Эфрусси [10].

Франсис Перрен (1901–1992), физик-ядерщик из Коллеж де Франс, в 1930-е гг. работал с группой Ф. Жолио-Кюри и участвовал в семинарах Тимофеева-Ресовского. С 1951 по 1970 г. он является Верховным комиссаром по атомной энергии, сменив Жолио-Кюри.

В 1936 г. Тимофеев-Ресовский решает бомбардировать мух нейтронами для получения направленных мутаций, используя установку Жолио-Кюри. Заинтересовавшись работами Тимофеева-Ресовского, Жолио-Кюри убеждает Французское физико-химическое общество пригласить его с лекциями в Париж в 1937 г., где Тимофеев-Ресовский познакомился с работой каскадного генератора быстрых нейтронов и решил использовать его для получения мутаций. Он опубликовал на французском языке несколько работ [11]. Впоследствии знакомство с Жолио-Кюри оказалось чрезвычайно полезно Тимофееву-Ресовскому. Как лидер Французского Сопротивления, глава подпольной организации Национальный фронт, активный член ФКП и руководитель Комиссариата по атомной энергии Франции он был весьма влиятельным человеком в России. Во время своего официального визита в Москву в 1947 г. он убедил Л. Берию освободить Тимофеева-Ресовского и использовать его в научной работе (источник – К. Циммер, цит. по [9, с. 355]). Поскольку Берия стоял во главе Советского атомного проекта, имевшего приоритетное значение для И. Сталина, аргументы Жолио-Кюри были услышаны. Тимофеева-Ресовского нашли в ГУЛАГе едва живого, вылечили и отправили работать в секретную лабораторию в Сунгул для проведения работ по защите от радиации.

И, наконец, еще один участник тимофеевских семинаров – Шарль Пейру (1918–2003), также известный французский физик-ядерщик, на протяжении 30 лет

директор ЦЕРНа (Европейская организация по ядерным исследованиям). Он и его брат Пьер, студент-биолог, были французскими военнопленными в Берлине. Было известно, что Тимофеев-Ресовский помогает людям, подвергшимся гонениям со стороны нацистов, предлагая им работу в своем отделе. Физик Шон попросил Тимофеева-Ресовского взять братьев к себе в лабораторию в Берлин-Бухе. Так, с ноября 1943 г. по сентябрь 1945 г. Пейру виделся с Тимофеевым-Ресовским постоянно, и, по воспоминаниям Пейру, они вели долгие беседы. В это время он познакомился у Тимофеева-Ресовского со своей будущей женой, которую Тимофеев-Ресовский также укрывал в лаборатории. По просьбе Е.С. Саканян Пейру дал официальное свидетельство в 1989 г. об антифашистском поведении Тимофеева-Ресовского для его реабилитации [1, с. 763–764]. Шарль Пейру был удостоен медали «Биосфера и человечество» им. Н.В. Тимофеева-Ресовского.

Литература

Тимофеев-Ресовский Н.В. Истории, рассказанные им самим, с письмами, фотографиями и документами. М.: Согласие, 2000. 880 с.: ил.

Timofeev-Ressovsky N.V. Mutation of the gene in different direction // Proc. VI. Intern. Congress of Genetics, Ithaca. 1932. Vol. 1. P. 307–330.

*Delbrьck M.*A Physicist's Renewed Look at Biology – Twenty Years Later // Nobel Lectures. Physiology or Medicine 1963–1970. Amsterdam: Elsevier, 1972.

Herschel R. Boris Ephrussi // Annual Review of Genetics. Vol. 14. 1980. P. 447–450.

Zallen D.T. Louis Rapkine and the Restoration of French Science after the Second World War // French Historical Studies. 1991. Vol. 17. № 1. P. 6–37.

Monod J. From enzymatic adaptation to allosteric transition // Nobel Lectures. Physiology or Medicine 1963–1970. Amsterdam: Elsevier, 1972.

Музрукова Е.Б. Т.Х. Морган и генетика. Научная программа школы Т.Х. Моргана в контексте развития биологии XX столетия. М.: Грааль, 2002.

Roll-Hansen N. Drosophila Genetics: A Reductionist Research Program // Journal of the History of Biology. 1978. Vol. 11. № 1. P. 159–210.

Бабков В.В., Саканян Е.С. Н.В. Тимофеев-Ресовский. М.: Памятники исторической мысли, 2002. 672 с.: ил.

Pierre Auger: <http://fr.Wikipedia.org/wiki/Pierre_Auger#cite_ref-3>.

Timofeev-Resovsky N.V. Le mecanisme des mutations et la structure du gene // Congres du Palais de la Decouverte. Paris, 1937. P. 495–516; *Timofeev-Resovsky N.V.* Le mecanisme des mutations et la structure du gene. Paris: Hermann, 1939. 62 p.

Роль личности в генетике в 20–30-е годы XX столетия

Е.Б. Музрукова, Р.А. Фандо

В истории генетики были такие периоды, когда именно личность исследователя диктовала дальнейшее развитие этой науки. В начале XX в., после переоткрытия законов Менделя, Г. де Фриз, У. Бэтсон, В. Иогансен открыли новые факты и новые пути исследования генетических явлений.

Потом совершенно неожиданно для европейцев в США известный эмбриолог Т.Х. Морган занялся генетическими исследованиями и сумел в короткий срок создать

свою оригинальную генетическую школу, определившую развитие генетики на многие годы. Некоторые из открытий школы Моргана актуальны и в настоящее время.

Влияние идей школы Т.Х. Моргана на развитие генетики XX в. огромно. Российские генетические школы, наряду с европейскими, восприняли эти идеи одними из первых и были одними из самых последовательных и творчески активных в развитии этих идей. Успешную экспансию идей хромосомной теории наследственности трудно объяснить, не учитывая социокультурный контекст развития науки. При формировании научной школы, часто спонтанно, формулируется круг проблем (исследовательское поле школы), происходит организация научного общения (отношение лидера школы и его учеников) и, самое главное, создается система познавательных ориентиров, которая и объединяет группу исследователей в научную школу. Сейчас школу Моргана, появившуюся в начале XX в., можно назвать своеобразным эталоном, по которому с учетом национальной специфики создавались впоследствии крупные генетические школы в разных странах [1].

Успехи генетики в СССР в 1920–1930-е гг. получили признание во всем мире. В 1926 г. С.С. Четвериков опубликовал программную статью о связи эволюционной теории и генетики, что дало начало новой области исследований – генетике популяций. Он же предложил термин «генотипическая среда», а А.С. Серебровский – понятие генофонда [2]. Не часто в истории науки бывают случаи, когда одна статья становится родоначальницей целой области исследований. Так было не только со статьей Г. Менделя 1865 г. Статья С.С. Четверикова «О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики» (1926) положила начало синтезу менделизма и дарвинизма [3].

Генетический период творчества С.С. Четверикова начался в 1920-е гг. В 1921 г. он стал руководителем генетической лаборатории Института экспериментальной биологии (ИЭБ) Н.К. Кольцова. В 1925 г. он читает первый в МГУ курс генетики. В лаборатории у Кольцова, которую возглавлял Четвериков, работали: Б.Л. Астауров, Н.В. Тимофеев-Ресовский, П.Ф. Рокицкий, Д.Д. Ромашов, Н.К. Беляев, С.М. Гершензон [4].

В 1922 г. на Аниковскую генетическую станцию, которая являлась филиалом ИЭБ, приехал известный американский генетик Г. Меллер. Он привез около 20 культур плодовых мушек *Drosophila melanogaster* с набором мутаций, полученных в лаборатории Т. Моргана. В то время в СССР поступало мало научной литературы, и доклад Меллера о работах генетиков школы Моргана произвел огромное впечатление на местных ученых. Вскоре С.С. Четвериков и его школа (уже в это время можно называть группу Четверикова школой [5]), в отличие от школы Моргана впервые стали изучать генетику природных популяций дрозофил, положив начало синтезу эволюционной теории и генетики. Работа Четверикова 1926 г. и экспериментальные исследования его учеников «положили границы между двумя пониманиями, или образами биологии, которые определяют, хотя это может и не осознаваться, какие положения бесспорны, какие вопросы важны, какие методы правильны, грань между уходящим и грядущим» [2, с. 30].

Большой вклад в развитие генетики в нашей стране внес А.С. Серебровский и его ученики. Александр Сергеевич Серебровский (1892–1948) – человек удивительной судьбы. Он имеет огромные заслуги перед генетикой, с его именем связаны исследования ступенчатого аллеломорфизма, труды по эволюционной теории, антропогенетике, генетике и селекции животных. А.С. Серебровский был не только выдающимся ученым, но и настоящим патриотом своей страны, неоднократно

своими поступками демонстрировавшим высокие нравственные принципы и гражданскую позицию истинного русского интеллигента [6].

В 1931 г. СССР посетил один из самых любимых учеников Т. Моргана К. Бриджес. Он выступил на чрезвычайной сессии Академии наук СССР в ноябре 1931 г. В своей лекции перед советскими генетиками Бриджес отмечал: «Вам приходится постоянно учитывать соотношение между теорией и практикой, используя максимально теорию на службу практике. Но чем больше масштаб практических мероприятий, тем больше практика требует от теории…» [7, с. 6]. Это высказывание Бриджеса звучало очень актуально. Абсурдное положение о том, что развитие науки должно направляться запросами практики, стало усиленно пропагандироваться с начала 1930-х гг.

Заведующим отделом генетики ИЭБ Кольцова после ухода С.С. Четверикова стал Н.П. Дубинин, фигура противоречивая, но сыгравшая большую роль в развитии генетики в нашей стране. Большим событием для Н.П. Дубинина было приглашение от А.А. Сапегина поучаствовать в Республиканской методологической конференции по генетике в Одессе. Дубинин с удовольствием принял приглашение и выступил 31 мая 1932 г. на одесской конференции с докладом «Об основных проблемах генетики». В докладе он рассказал о программе, в которой определялись главные направления будущих работ генетического отдела Института экспериментальной биологии, а также отметил, что генетика в тот период испытывала серьезный кризис. Дубинин подверг критике взгляды Я.П. Лотси, Г. де Фриза, У. Бэтсона, Ю.А. Филипченко, подчеркивая важнейшее значение таких сдвигов в генетике, как искусственное получение мутаций, открытие дробимости гена, проникновение генетики в эволюционную биологию. Привлекая внимание к эволюционной теории, он отмечал, что перед современной генетикой поставлена грандиозная задача – вскрыть картину строения, динамики и эволюционной трансформации популяций, из комплекса которых в конечном итоге слагается реальный вид. Совместно с другими науками (экологией, систематикой) генетика, по его мнению, должна была вскрыть конкретные формы процесса органической эволюции на примерах эволюционирующих видов.

Выступление Н.П. Дубинина в 1932 г. указывало на кризис, наступивший в биологии, и на ломку понятий в генетике того времени. Ученым была сделана попытка узнать пути будущего генетики в целом и в связи с этим наметить вполне четкую программу работ перед отделом генетики, которым он руководил. В ближайшей перспективе им предусматривались исследования по проблеме дробимости гена, по теории мутаций, эволюционной теории.

Все эти направления, и особенно вопросы химического мутагенеза, были горячо поддержаны Н.К. Кольцовым. 16 лет тяжелого и кропотливого научного труда сотрудников отдела генетики были посвящены решению именно этих задач. Б.Н. Сидоров, В.В. Хвостова, Е.Н. Болотов исследовали проблему гена; И.А. Рапопорт, В.В. Сахаров, Г.Г. Фризен, С.Ю. Гольдат занимались проблемой индуцирования мутаций. Можно по-разному относиться к личности Дубинина, но генетика популяций, цитогенетика, радиационная генетика, космическая биология, селекция, генная инженерия, генетика человека, охрана окружающей среды, теория эволюции – это далеко не полный перечень проблем, которыми он занимался.

Ю.А. Филипченко по праву считается одним из основоположников отечественной генетики. Как мы только что могли убедиться, по вопросу о движущих силах внутривидовой и надвидовой эволюции единства среди генетиков не было.

Особый интерес представляют взгляды на природу макроэволюции Ю.А. Филипченко, впервые предложившего для разграниченных им уровней эволюционного процесса сами термины микро- и макроэволюция. Ю.А. Филипченко был крупным генетиком, известным зоологом круга А.А. Заварзина, В.А. Догеля, В.Н. Беклемишева, А.А. Любищева, а также историком эволюционного учения. Но он стоял несколько в стороне от магистрального направления развития генетики, так как не принял редукционистской программы исследований школы Моргана. Основной предмет его интересов составляли количественные генетические признаки сельскохозяйственных животных и мягких пшениц, которыми в первую очередь определяются урожайность и громадное большинство хозяйственно важных признаков соответствующих пород и сортов. К тому же изучение количественных признаков импонировало Филипченко как последователю К. Бэра и близкому единомышленнику Л.С. Берга тем, что в отличие от лабораторных мутаций эти признаки не позволяли упускать из виду организм как целое [8].

Как справедливо писал И.А. Захаров-Гезехус, великий ученый и путешественник Н.И. Вавилов создавал свои труды крупными мазками, привлекая огромный фактический материал, что позволяло ему делать масштабные обобщения. Поэтому он и стал лидером отечественной генетики в 1930-е гг. Вавилов и Филипченко создали Ленинградскую школу генетики [9].

1920-е гг. были для Н.И. Вавилова годами большого подъема и напряженной работы. Он путешествовал по всему миру, написал несколько книг, открыл закон гомологических рядов (1923), сказав новое слово в генетике. В 1926 г. Вавилов был награжден премией имени В.И. Ленина. Н.И. Вавилов в эти годы руководил развивающейся сельскохозяйственной наукой в СССР, и в первую очередь он организовывал планомерную селекционную и семеноводческую работу. Этой основной цели способствовало и создание мировой коллекции культурных растений, которой он отдал много сил и энергии. До сих пор коллекция Всероссийского научно-исследовательского института им. Н.И. Вавилова служит базой для выявления ценных генов и использования их в селекционной работе [9].

Литература

1. *Музрукова Е.Б.* Социокультурный контекст развития и распространения концептуальных идей школы Т. Моргана // Научные школы в отечественной биологии. М., 2007. С. 12–22.

2. *Бабков В.В.* Введение // Проблемы общей биологии и генетики. М.: Наука, 1983. С. 6–41.

3. *Четвериков С.С.* О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики // Журнал экспериментальной биологии. 1926. Т. 2. Вып. 1. С. 3–54.

4. *Голубовский М.Д.* Предисловие // С.С. Четвериков. Проблемы общей биологии и генетики. М., 1983. С. 3.

5. *Фандо Р.А.* Научная школа как социокультурный феномен // Научные школы в отечественной биологии. М., 2001. С. 6–12.

6. *Фандо Р.А.* Трагическая судьба отечественной евгеники // Наука и техника в первые десятилетия советской власти: социокультурное измерение (1917–1940). М.: Academia. 2007. С. 279–306.

7. *Бриджес К.* Генетическая концепция жизни. Л.: Изд-во АН СССР, 1931.

8. Назаров В.И. Эволюция не по Дарвину. М.: КомКнига, 2005. С. 103–137.

9. Захаров-Гезехус И.А. Ю.А. Филипченко и Н.И. Вавилов – создатели ленинградской генетической школы // Личность в генетике: 20–30-е годы XX века. М.: Архив РАН, 2009. С. 51–52.

Научная и организационная деятельность В.В. Попова (к 110-летию со дня рождения)

М.А. Помелова

В.В. Попов (1903–1975) был одним из первых учеников Д.П. Филатова (1876–1943), создавшего школу отечественных эмбриологов-экспериментаторов. С 1931 по 1941 г. Филатов руководил лабораторией по механике развития эмбриональных стадий (отделение механики эмбрионального развития) в Государственном научно-исследовательском институте экспериментального морфогенеза Наркомпроса (ранее Лаборатория экспериментального морфогенеза). В этом институте под руководством Д.П. Филатова с конца 1930-х гг. работали его первые ученики, в числе которых был и В.В. Попов [1].

Главной проблемой, разрабатывавшейся в этом отделении с момента его основания, являлась проблема детерминации, для решения которой проводили исследования по двум основным направлениям: испытанию устойчивости детерминации и изучению свойств «детерминирующих» и «детерминируемых» частей зародыша у представителей различных видов, а также у межвидовых гибридов. Полученные данные сравнивали также по двум направлениям: опыт частично видоизменялся в пределах одного вида, один и тот же опыт проводили на представителях разных видов.

Вопрос об испытании устойчивости В.В. Попов разрабатывал в исследовании по обменной пересадке наружной роговицы и участка кожи у головастиков различных видов. Подтвердив данные ряда исследователей о том, что кожа, пересаженная на глаз, превращается в роговицу, а последняя приобретает на коже ее признаки, автор продемонстрировал лабильность эпителия кожи и роговицы, в то время как их соединительно-тканная часть обладала большей устойчивостью и сохраняла особенности своего строения и после пересадки в новых условиях. Ему удалось установить, что соединительно-тканная часть роговой оболочки закладывается под влиянием эпителия роговицы, активированного глазным бокалом и привлекающего к своей внутренней поверхности клетки мезенхимы, из которых в дальнейшем развивается соединительно-тканный слой [2]. Также он провел исследования по выяснению причин, определяющих образование межрогового пространства зачатка глаза и регенерацию роговицы у бесхвостых амфибий [2]. Результаты проведенных исследований стали основой его докторской диссертации «О морфогенезе роговой оболочки у *Anura*», защищенной в 1937 г. [3].

Впоследствии М.Н. Кислов, В.В. Попов и его ученики исследовали видовые особенности при детерминации материала хрусталика и показали возможность его образования из брюшного эпителия под действием пересаженного под него глазного пузыря. На основании исследований авторы существенно дополнили представление о реактивной способности эпителия у амфибий [4].

Вопросу об изучении свойств «детерминирующих» и «детерминируемых» частей зародыша у представителей различных видов, а также у межвидовых гибридов были посвящены все остальные работы отделения. К этому времени было известно, что слуховой пузырек, пересаженный на боковую часть зародыша, обусловливал появление пятой конечности, стимулируя скрытые факторы ее формообразования. Продолжив исследования, В.В. Попов пометил клетки, окружающие пересаженный пузырек, порошком кармина и вызвал индукцию после предварительного удаления зачатков типично развивающейся конечности. Проделанный опыт позволил сделать вывод, что индуцируемая конечность – самостоятельное образование, возникающее не из клеток зачатка передней или задней конечностей, а из местных мезенхимных клеток [5].

В дальнейшем в отделении разрабатывались вопросы о природе действия организатора эмбриогенеза, возрастном изменении детерминирующей способности глазной чаши и линзообразующего эпителия. Изучив влияние слухового пузырька и инородного тела на органогенез конечности при ее нормальном развитии и при гетерогенной индукции, В.В. Попов выяснил, что при гомотрансплантации слухового пузырька и имплантации инородного тела (кусочка парафина или целлоидина) в область закладки передней конечности (аксолотль, тритон) последняя не образуется или наблюдается ее частичное развитие; при гетеротрансплантации слухового пузырька развитие передней конечности, как правило, ускоряется; при гетеротрансплантации слухового пузырька в область боковой мезодермальной пластинки индукция конечности осуществляется чаще и лучше, чем при гомотрансплантациях; также подтвердились ранее полученные данные о независимом от закладки передней и задней конечности формировании гетерогенно индуцированной конечности [6; 7].

Лаборатория механики развития (после смерти Д.П. Филатова она была переименована в лабораторию экспериментальной эмбриологии) в результате проведенного в 1948 г. объединения Института цитологии, гистологии и эмбриологии АН СССР и Института эволюционной морфологии им. А.Н. Северцова АН СССР вошла в состав образованного на их основе Института морфологии животных им. А.Н. Северцова АН СССР. С 1943 по 1954 г. лабораторией руководил В.В. Попов, в 1947 г. ей было присвоено имя Д.П. Филатова [8].

В лаборатории экспериментальной эмбриологии с 1944 г. работали Б.Л. Астауров, Т.А. Беднякова, докторант Н.А. Мануйлова, аспирант В.Н. Верейская, Г.В. Лопашов, Г.А. Шмидт и др. Основным предметом исследования было изучение предложенного В.В. Поповым принципа перехода (трансгрессии) некоторых формативных связей из эмбрионального периода онтогенеза в постэмбриональный и во взрослое состояние [9]. Трансгрессия имеет место в тех случаях, когда орган под воздействием индуктора претерпевает длительные гистологические изменения. Примером подобного процесса может служить развитие хрусталика, строение которого у некоторых животных меняется на протяжении всего онтогенеза. Исследования проводили на глазах амфибий и млекопитающих [10].

В 1943 г., после смерти Д.П. Филатова, заведующим кафедрой эмбриологии МГУ им. М.В. Ломоносова стал С.И. Кулаев. С 1944 г. (после смерти С.И. Кулаева) кафедру эмбриологии возглавил В.В. Попов, руководивший ею до 1974 г. Основным направлением работы кафедры в послевоенное время было изучение морфогенеза органов чувств (в особенности глаз) животных разных систематических групп. Сотрудники кафедры проводили эксперименты по выяснению роли функ-

ции и изучению формативных связей в онтогенезе органов; анализировали физиологическое влияние внешних и внутренних раздражений на процессы формообразования; изучали регенерацию сетчатки и ее значение для поддержания нормальной структуры хрусталика; а также исследовали формативную роль функционального состояния глаза на примерах первичной и вторичной индукции роговицы и хрусталика [11]. В сравнительно-экологических исследованиях развития некоторых видов птиц было показано, что особенности дифференцировки сетчатки, коррелирующие с различными условиями жизни и поведения взрослых птиц, проявляются, начиная уже с эмбриональных стадий развития [12]. Были проведены исследования влияния рентгеновских лучей на изменения формативных связей в онтогенезе [13].

В.В. Попов обосновал функциональный принцип в экспериментальной эмбриологии: от функциональной активности органа зависит его формативная или индуцирующая способность. Было установлено, что от условий освещения зависят формативные возможности сетчатки, влияющие на ее регенерацию, индукцию роговицы, развитие хрусталика и всего глаза [14; 15]. Также В.В. Попов разработал методику провоцирования лучевого помутнения хрусталика или лучевой катаракты у взрослых животных, что сократило время испытания радиозащитных химических веществ и отбора наиболее эффективных из них. Подобные исследования проводили в лаборатории радиационной физиологии развития при кафедре эмбриологии (В.В. Попов, В.А. Голиченков, Э.Б. Всеволодов, А.И. Фарберов, З.А. Соколова, Н.Ю. Сахарова), основной задачей которой было изучение природы индукции [16]. Важным направлением научной деятельности являлось изучение формативных взаимодействий в развитии мочеполовой системы [17], действия тератогенных факторов на развитие сердечно-сосудистой системы, влияния раздражителей на меланофорную реакцию личинок амфибий.

Ряд работ был посвящен проблеме становления в эмбриогенезе специфической формы зародыша: пытались выяснить механизмы, поляризующие яйцеклетку и зародыш на ранних стадиях развития, и механизмы клеточных взаимодействий, видоизменяющие форму зачатков органов на более поздних стадиях зародышевого развития [18; 19].

В перечисленных выше работах изучение формообразовательных аппаратов было тесно связано с заданным Д.П. Филатовым направлением экспериментально-эмбриологических исследований. Их результаты имели большое практическое значение, обеспечив разработку методов управления процессами размножения, роста и формообразования, которые нашли применение в медицине и сельском хозяйстве.

Литература

1. *Попов Д.В*. Жизнь Д.П. Филатова // Природа. 1977. № 2. С. 105–115.

2. *Попов В.В*. О морфогенезе роговой оболочки у *Anura* // Труды Государственного научно-исследовательского института экспериментального морфогенеза. 1934 Т. 2. С. 55–76.

3. Василий Васильевич Попов (1903–1975) [некролог] / *Голиченков В.А. и др*. // Онтогенез. 1976. Т. 7. № 1. С. 106–108.

4. О линзообразующей способности головного и туловищного эпителия / *Попов В.В. и др.* // Труды Научно-исследовательского института экспериментального морфогенеза МГУ. 1938. Т. 6. С. 149–173.

5. *Попов В.В.* Еще по поводу гетерогенной индукции конечности // Труды Государственного научно-исследовательского института экспериментального морфогенеза. 1935. Т. 3. С. 41–45.

6. *Попов В.В.* Об изменении темпа развития передней и задней конечности амфибий под влиянием пересаженного слухового пузырька // Труды Научно-исследовательского института экспериментального морфогенеза МГУ. 1938. Т. 6. С. 27–32.

7. *Попов В.В.* Исследования по морфогенезу роговицы у *Anura* // Ученые записки Горьковского университета. 1938. Т. 8. С. 24–37.

8. *Детлаф Т.А.* Д.П. Филатов (к 100-летию со дня рождения) // Онтогенез. 1976. Т. 7. № 5. С. 427–438.

9. *Попов В.В.* К эволюции и рекапитуляции формативных связей // Проблемы современной эмбриологии. М.: Изд-во МГУ, 1964. С. 7–14.

10. *Попов В.В., Беднякова Т.А., Беляева Т.Г.* Восстановление роговицы у взрослых млекопитающих путем ее замещения эмбриональной кожей // Известия Академии наук СССР. (Сер. биол.) 1951. № 3. С. 3–17.

11. *Дабагян Н.В.* Регенерация сетчатки в глазах зародышей осетра // Журнал общей биологии. 1960. Т. 21. № 1. С. 48–53.

12. *Попов В.В., Борсук Р.А.* Замещение роговицы у взрослых птиц эмбриональной кожей // Доклады Академии наук СССР. 1952. Т. 85. № 5. С. 1181–1184.

13. *Борсук Р.А.* О чувствительности регенерирующего хрусталика у взрослого тритона к действию χ-лучей // Проблемы современной эмбриологии. М.: Изд-во МГУ, 1964. С. 505–507.

14. *Попов В.В., Фарберов А.И.* Влияние света на индукцию роговицы // Научные доклады высшей школы. (Сер. биологические науки). 1958. № 3. С. 48–60.

15. *Попов В.В., Борсук Р.А.* Специфическая функция сетчатки и вольфовская регенерация хрусталика // Журнал общей биологии. 1964. Т. 25. № 4. С. 287–297.

16. Защитное действие β-меркаптопропиламина против лучевого поражения хрусталика, усиленного его травматизацией / *Голиченков В.А. и др.* // Радиобиология. 1964. № 4. С. 587–593.

17. *Потемкина Д.А.* О взаимоотношениях между мезонефросом и вольфовым протоком у амфибий в процессе образования выделительной системы // Доклады Академии наук СССР. 1953. Т. 89. № 3. С. 577–580.

18. *Голиченков В.А., Попов Д.В.* Методы экспериментально-эмбриологических исследований. М.: Изд-во МГУ, 1988. 88 с.

19. *Белоусов Л.В.* Проблема эмбрионального формообразования. М.: Изд-во МГУ, 1971. 176 с.

Трансформации профессионального сообщества химиков России в 1914–1917 гг.

А.Н. Родный

К началу Первой мировой войны в экономически развитых странах Европы и Америки сформировались национальные профессиональные сообщества химиков (ПСХ) с тенденцией к их интеграции в единый «профессиональный союз». Для

этого существовали весомые предпосылки в виде общих проблемно-институциональных структур профессии и открытых границ между невраждующими странами. Война изменила жизнь профессиональных сообществ и на долгие годы определила пути их развития как стратегически конкурирующих и изолированных друг от друга в рамках национальных социумов профессиональных групп. Из всех воевавших стран Россия на долгие годы оказалась самой изолированной и самой «конкурентной», но, к сожалению, не самой конкурентноспособной. Эта же можно сказать и о русском ПСХ.

Перед Первой мировой войной в России сформировался «научно-образовательно-технологический комплекс», составляющий фундамент профессии химика. Возникли основные элементы его структуры: лаборатории высших учебных заведений, промышленных фирм, министерств и ведомств; вузовские кафедры; научные и научно-технические общества; редакции научно-технической литературы и патентные организации. Однако отставание отечественной химической науки и промышленности от ведущих европейских стран, в первую очередь от Германии, которая была мировым лидером в науке и инновациях, накладывало определенный отпечаток на существование этого «комплекса». Его структура была несколько усеченной из-за отсутствия таких важных элементов, как сеть научно-исследовательских институтов, единая патентная система и специализированные химико-технологические общества. Сам комплекс был не насыщен кадровым потенциалом. По количеству квалифицированных химиков, занятых в экономике страны, Россия значительно уступала Германии, которая экспортировала своих специалистов за границу, тогда как отъезд на постоянную работу российских химиков в другие страны носил единичный характер.

За 1914–1917 гг. «научно-образовательно-технологический комплекс» в России трансформировался, что привело к изменениям проблемно-институциональной структуры ПСХ. Во-первых, резко выросла потребность в химиках в связи с запросами народного хозяйства военного времени и осознанием управленческими и деловыми кругами российского общества того факта, что необходима последующая его переориентации на мирные рельсы. Причем, потребность была в первую очередь в специалистах, обладающих знаниями и умениями в прикладной науке, инженерии и технологиях.

Во-вторых, образовалась новая «элита» ПСХ, которая была представлена когортой химиков, сформировавшейся в военные годы в качестве организаторов и руководителей крупных научно-технологических проектов. Если до войны лицо химического сообщества определяли ученые-корифеи, такие как А.М. Бутлеров, Д.И. Менделеев и Н.Н. Бекетов, то после войны лидерами ПСХ становятся такие фигуры, как В.Н. Ипатьев, А.Е. Чичибабин, Н.Д. Зелинский, А.Е. Порай-Кошиц и Э.В. Брицке. Их отличала ориентация на практические исследования с опорой на фундаментальную науку. Эти люди получили уже в мирное время возможность руководить научно-техническими и производственными коллективами, финансовые и материальные ресурсы, а также институциональную базу ПСХ (институты, лаборатории, кафедры, опытные и производственные предприятия).

В-третьих, появился «средний класс» химиков, прошедших научно-практическую школу за короткий срок военного времени. Это были в основном молодые и среднего возраста люди, стремительно сделавшие академическую, производственную и управленческую карьеру. После революции 1917 г. они заметно потеснили в сфере науки и образования старую профессуру, а в промышленности составили

основной костяк инженерно-технических кадров. Их карьере способствовало бурное развитие мировой химии, особенно ее физико-химических и биохимических дисциплин, создание новых производств химической промышленности и появление государственных структур управления наукой, образованием и экономикой.

В-четвертых, ПСХ в России обрело «национально-государственную» идеологию. Э.И. Колчинский в своей работе, посвященной науке в 1915–1917 гг., делает вывод, что «Первая мировая война привела к формированию национально-государственных моделей организации науки, к усилению государственного участия в определении научных исследований и их финансировании, к созданию органов по координации деятельности научных учреждений, обществ и вузов, осуществляющих разработки оборонного значения. Во Франции это было управление изобретениями, в Великобритании – Комитет по научным и промышленным исследованиям при Тайном совете, в США – Национальный исследовательский совет, в Германии – Отдел военного сырья и Фонд Кайзера Вильгельма для военно-технических наук. В России эту функцию только в 1915 г. взяло на себя Особое совещание по обороне государства при военном министерстве, Центральный военно-промышленный комитет во главе с А.И. Гучковым и Химический комитет, выросший из Комиссии по производству взрывчатых веществ при Главном артиллерийском управлении, а затем и созданная по инициативе Академии наук КЕПС (т.е. Комиссия по изучению естественных производительных сил. – *А.Р.*)» [1, с. 17]. На мой взгляд, данный вывод скорее относится не только к науке, хотя в ней эти «национально-государственные» черты, безусловно, проявились достаточно полно, а ко всему «научно-образовательно-технологическому комплексу» и профессиональным сообществам, и к ПСХ в первую очередь, так как война его затронула наиболее сильно. Перечисленные Колчинским организации по управлению наукой внесли решающий вклад в создание химически емкой промышленности.

В-пятых, в 1914–1917 гг. возник диссонанс между проблемным полем и профессиональным пространством химиков. Новые задачи, стоящие перед ПСХ, были трудно решаемы в рамках существующих институций, в первую очередь из-за перехода экономики на мирные рельсы, когда возникла необходимость в формировании научно-образовательной инфраструктуры химических производств. Перед ПСХ встал ряд стратегических задач, таких как развитие новых научных направлений, находящихся на стыке наук; открытие институтов, лабораторий, факультетов и кафедр фундаментального и прикладного характера в области химии; организация внедренческих учреждений для связи химической науки и производства; создание государственных и общественных структур управления наукой, образованием и инновациями.

В-шестых, возросла профессиональная мобильность химиков. Это было связано с изменением тематики деятельности, мест работы специалистов в военные годы. Тогда значительно упростились переходы из одного ведомства в другое; расширилась институциональная база профессии химика за счет открытия новых химических заводов и расширения производственных мощностей старых предприятий, а также организации новых лабораторий различных ведомств, работавших по военным заказам.

В-седьмых, изменилось профессиональное пространство химиков в территориальном плане. Оккупация немецкими войсками западных, северо-западных и юго-западных территорий Российской империи привела к перебазированию части вузов из Варшавы, Риги и Киева в Москву, Ростов, Нижний-Новгород, Саратов и

Воронеж. Здесь возникли крупные центры химической науки и промышленности. К тому же строительство новых химических предприятий для военной и туковой промышленности способствовало концентрации химиков в новых регионах страны. Особенно это касалось юга России, района Юзовки (Донецка), где были построены и реконструированы химические заводы по получению взрывчатых веществ, аммиака, неорганических кислот и удобрений.

И, наконец, в-восьмых, военные годы расшатали и до того «расплывчатые» представления об интеллектуальной собственности в российском обществе, что в дальнейшем, при советской власти, в немалой мере способствовало переходу от частной собственности к государственной.

Литература

1. *Колчинский Э.И.* Первая мировая война и некоторые векторы трансформации науки в Германии и России // Наука, техника и общество России и Германии во время Первой мировой войны. СПб., 2007. С. 9–24.

Жизненный и творческий путь Л.И. Корочкина

А.Е. Седов

Леонид Иванович Корочкин (16.04.1935–19.08.2006) был воистину великим биологом – экспериментатором с золотыми руками, автором концептуальных моделей, гипотез и теорий. Виртуозно применяя, развивая и сочетая методы и идеи генетики, биохимии, цитологии, гистологии и эмбриологии, Корочкин стал одним из классиков новых дисциплин – биологии индивидуального развития животных и нейробиологии. По данным дисциплинам он опубликовал 3 учебника [1–3]. Под его руководством было защищено свыше 50 кандидатских и 15 докторских диссертаций. Он автор и соавтор-руководитель более 450 публикаций, фундаментальных монографий [4; 5]. В обзорно-теоретических статьях он предложил концепции и модели процессов работы и регуляции генов в онтогенезе, также им были написаны статьи по истории биологии развития и истории генетики поведения. Кроме того, он был философом-христианином: размышлял о роли и сути христианства, о множестве дефектов «диамата», «истмата» и марксизма. Корочкин был известным художником-абстракционистом, его картины экспонировались на выставках авангардистов и до сих пор украшают частные галереи Англии, Франции, Германии, США, Мальты. Он был удивительно добрым, открытым, обаятельным и принципиальным человеком.

Родился Л.И. Корочкин в Новокузнецке, окончил с золотой медалью школу в Кемерово и Томский медицинский институт, где организовал гистологическую группу и работал до 1965 г. В 1965–1980 гг. Корочкин возглавлял группу в Институте цитологии и генетики в Новосибирске. В 1973–2000 гг. одним из направлений его исследований было изучение структуры и регуляции экспрессии генов эстераз у дрозофил; эти работы скоро стали классическими. Так, уже в 1978 г. на XIV Международном конгрессе по генетике в Москве Корочкин сделал доклад по этой теме; в конце доклада генетики из разных стран встали и устроили ему овацию. Такого не было больше ни на одном из множества докладов этого конгресса.

В 1980 г. Корочкин переехал в Москву и возглавил лабораторию молекулярной биологии в Институте биологии развития АН СССР, а с 1991 г. еще и вторую лабораторию – генетики развития и нейрогенетики в Институте биологии гена РАН.

К 2006 г. Корочкин был доктором медицинских наук, заведующим двумя названными лабораториями, профессором, членом-корреспондентом РАН (с 1991 г.), лауреатом Государственной премии РФ, членом редколлегий трех научных журналов и нескольких ученых советов, почетным членом нескольких отечественных и зарубежных научных обществ. Он основал научную школу в области генетики развития.

В начале своей исследовательской деятельности Корочкин изучал строение и развитие нейронов и их органелл в онтогенезе методами цито- и гистохимии, внутристеночный нервный аппарат пищеварительной трубки человека, моторную и секреторную активности в желудочно-кишечном тракте и в легком собаки. Выявив при этом ансамбли нейронов и их синапсов, он сформулировал «групповой принцип» развития и работы нейронов – их объединения в ансамбли (сети), т.е. модульный принцип их организации. Эти результаты Корочкин изложил в своей первой монографии [4] и обобщил в кандидатской (1961 г.) и докторской диссертациях (1968 г.).

В 1960–1970-х гг. он провел много разнообразных исследований структур и функций нейронов в онтогенезе крыс, сочетая гистохимию и иммуногистохимию (реакции на активность нескольких ферментов) и авторадиографию (включение H3-уридина в РНК и H3-тимидина в ДНК) с микроскопированием.

В конце 1960-х гг. на зародышах аксолотля Корочкин исследовал взаимодействия индуцирующей и компетентной тканей методами биохимии, цитологии и эмбриологии. Участок эпидермиса за жабрами из зародышей линий с белым и темным телом пересаживали вместо такого же участка зародышам линии с белым телом, комбинируя доноров и реципиентов разных возрастов, и изучали в телах развивавшихся реципиентов пигментацию – миграцию меланобластов из нервного гребня, появление окраски и некоторых изоферментов. В одной из таких комбинаций эпидермис, пересаженный зародышам линии белых из зародышей той же линии белых, но достигших более поздней стадии, чем реципиенты, в месте трансплантации индуцировал темную пигментацию. Так произошло только потому, что у белых аксолотлей способность эпидермиса зародышей индуцировать миграцию и пигментацию меланобластов не отсутствует, а запаздывает, т.е. появляется позже, чем меланобласты теряют способность «включаться» в ответ на его сигнал – индуктор. В случаях же «белые + белые = локальная пигментация» удалось «состыковать» рассогласованные во времени индукцию и компетентность. Этим были подтверждены гипотезы Р. Гольдшмидта и И.И. Шмальгаузена о взаимосвязях процессов онтогенеза во времени.

С начала 1970-х гг. Корочкин стал использовать метод электрофореза белков в сочетании с иммуногистохимией и микроскопией для изучения закономерностей экспрессии изоферментов в различных клетках. Он детально исследовал онтогенетические изменения в соотношениях изоферментов различных ферментов, изучал изменения зон синтеза и спектров изоферментов в мозге крыс в норме и под влиянием гидрокортизона, в т.ч. эстераз под влиянием актиномицина D и аурантина.

В 1971–1972 гг. Корочкин изобрел новый метод ультрамикроэлектрофореза, позволяющий изучать спектры белков из очень маленьких проб и даже из отдельных клеток. Это был важнейший шаг: стала доступной исследованиям специфич-

ность изоферментов из отдельных органов в онтогенезе классического объекта генетики – дрозофил.

Огромное значение для клеточно-ориентированной терапии в нейрохирургии наследственных и нейродегенеративных болезней имели опыты с трансплантациями клеток в живой мозг. В лаборатории Л.И. Корочкина ученые смогли обнаружить, что эмбриональные нейральные клетки дрозофилы, будучи введены в желудочки мозга амфибий и крыс, продолжают жить там более полугода, размножаясь, мигрируя и дифференцируясь. При некоторых болезнях мозга человека (при болезни Паркинсона и др.) для лечения параличей и судорог нейрохирургам приходится разрушать или удалять области «буйно» работающих нейронов. Чтобы «шунтировать» нейронные сети при таких утратах, на их место трансплантируют соответствующие области мозга, взятые у выкидышей или абортируемых эмбрионов; из них вырастают аксоны и дендриты, и трансплантат интегрируется в мозг – но, к сожалению, далеко не всегда: позднее в таких же «модельных» операциях на крысах и на препаратах post mortem обнаружили, что часто клетки глии размножаются и образуют рубцы или «коробочку» вокруг трансплантата, препятствуя интеграции и излечению. Однако Корочкин с коллегами добавляли к гомотрансплантату из крыс (гомографту) трансгенные клетки дрозофилы (ксенографт). И у крыс-«пациентов» никогда такой глиальной блокады не было. Тогда, сотрудничая с нейротрансплантологами (Г.Т. Сухих с коллегами) и исходя из «принципа наименьшего зла», к клеткам из мозга эмбрионов человека, взятым для церебротрансплантаций, стали добавлять такие клетки дрозофилы. И после всех 11 таких операций пациенты излечились!

В начале 1990-х гг. зарубежные исследователи обнаружили в мозге взрослых млекопитающих стволовые клетки – предшественники нейральных – и показали, что они участвуют в посттравматическом заживлении мозга: размножаясь и дифференцируясь, их клетки-потомки замещают поврежденные и погибшие клетки; что стволовые клетки участвуют в развитии злокачественных опухолей и мигрируют к ним. Поэтому важность изучения этих клеток in vitro и in vivo для понимания развития и работы мозга в норме, и патологии на всех уровнях, от молекулярно-биологического до когнитивного и поведенческого, трудно переоценить.

Л.И. Корочкин изучал эти клетки с 2001 г. Из клеток-предшественников, выделенных из мозга эмбриона человека, при культивировании их in vitro формировались нейросферы – скопления, гетерогенные по клеточному составу: одни клетки оставались в стадии стволовых, другие начинали дифференцировку в нейроны. В разных клетках нейросфер иммунологически выявили тот или иной из четырех белков, для каждого из которых была изучена специфичность, проявлявшаяся на этапах выбора клетками одного из путей дифференцировки. Более дифференцированные клетки были внутри нейросфер, менее дифференцированные – снаружи. Выявили в них также несколько различных кадгеринов – белков адгезии (избирательной «слипаемости»), специфичных для клеток различных тканей в норме и при канцерогенезе.

В общем, два набора клеточных популяций – до и после культивирования in vitro – охарактеризовали и сравнили по детерминации и дифференцировке на уровне конкретных генов и белков, т.е. по возможным спектрам биологических свойств их клеток. Они были сходными. После трансплантаций культивированных клеток в мозг крысы и их миграций в них были выявлены также нейрофиламенты-70 и калбиндин (кальцийсвязывающий нейроэндокринный белок, характерный для органов брюшной полости, почек и мозжечка).

Л.И. Корочкин с коллегами стали трансплантировать стволовые клетки мозга эмбрионов человека в различные области мозга крыс и затем изучать их «судьбы» – пути миграции в другие области мозга, дифференцировку и экспрессию названных стадиеспецифических генопродуктов-белков. Такие клетки в виде суспензий хорошо, без иммуносуппрессии, выживали в течение месяца во всех участках мозга, куда они распространялись, дифференцируясь в нейроны и в глиальные клетки, но при трансплантациях их в виде нейросфер формировались глиальные барьеры. Сравнения трансплантаций в мозг крыс стволовых клеток из мозга человека (ксенографтов с прекультивированием) и из мозга крыс (гомографтов без него) показали, что многообразные характеристики миграций и дифференцировок у них сходны. Значит, в гомологичной системе «человек–человек» можно рассчитывать на клинические успехи.

Если крыс-реципиентов подвергали тяжелому кислородному голоданию, а затем в их мозг трансплантировали суспензии клеток из мозга эмбриона человека, то впоследствии в них обнаруживались все те же виды клеток, дифференцировавшиеся из донорских: стволовые, глиальные, астроциты и нейробласты; при этом нейробласты человека активно мигрировали в те зоны мозга крыс, где дегенерировали их собственные нейроны, оказывали нейропротекторное действие на поврежденные нейроны и нормализовывали поведение крыс при его тестировании.

При этом направления миграций клеток – к повреждениям в головной или же в спинной мозг – зависели от длительности их прекультивирования. Оказалось, что даже некоторые из клеток стромы костного мозга, культивированные in vitro, могут дифференцироваться в производящие инсулин, а также в глиальные и в нейральные клетки. Они очень перспективны в качестве исходного донорного материала для культивации с целью интрацеребральных трансплантаций.

Аналогичное исследование было предпринято в отношении других тканей: участки-предшественники мышечных волокон из эмбриона человека были пересажены в мышцы мышей с мутацией в гене *mdx*, проявляющейся в виде мышечной дистрофии с наследуемым отсутствием белка дистрофина. Этот ксенотрансплантат частично «вылечил» мышей-реципиентов: этот белок у них появился, а потом стал исчезать, однако в некоторых волокнах он обнаруживался спустя 5 месяцев после операции. Кроме того, старение организма связано с отмиранием нейронов коры головного мозга. Возможно, использование «теломеризованных» стволовых клеток мозга, способных делиться бесконечно, – их тоже начал изучать Л.И. Корочкин – это путь к долголетию или даже к бессмертию.

Сам Корочкин бессмертен в своих творениях: начатые им исследования продолжают его коллеги и ученики, и в их новых статьях списки авторов по праву содержат фамилию этого удивительного ученого и человека.

Литература

1. *Корочкин Л.И.* Введение в генетику развития. М.: Наука, 1999.

2. *Корочкин Л.И., Михайлов А.Т.* Введение в нейрогенетику. М.: Наука, 2000.

3. *Корочкин Л.И.* Биология индивидуального развития. М.: Изд-во МГУ, 2002.

4. *Корочкин Л.И.* Дифференцировка и старение вегетативного нейрона. М.; Л.: Наука, 1965.

5. *Корочкин Л.И.* Взаимодействие генов в развитии. М.: Наука, 1977.

Генетики на XV Международном физиологическом конгрессе

Р.А. Фандо

В истории науки можно найти множество примеров, когда одни дисциплины влияли на развитие других, обогащая их содержательную и методологическую составляющие. Взаимообогащение различных областей и направлений, как правило, связано с когнитивной стороной науки. Тем не менее, в истории встречаются примеры, когда на определение путей развития исследовательской дисциплины влияли личностные и социальные отношения между учеными из различных областей знания, патронаж и протекция влиятельных организаторов науки, а также события общественного и политического плана.

В конце 1920-х гг. начались первые гонения на изучение генетики человека в связи с критикой расовых теорий и евгенических предложений по улучшению рода. В 1929 г. прекратили свое существование Русское евгеническое общество и его отделения. Перестал выходить «Русский евгенический журнал», закрылись евгенические лаборатории. Лидеров русского евгенического движения заставили раскаяться в своем увлечении идеями создания здорового общества селекционными методами. Окончательный крест на евгенике в СССР был поставлен после установления диктатуры фашизма в Германии, когда многие немецкие антропогенетики полностью переключились на разработку расовых теорий, причем в ограниченном их понимании.

Перед отечественными антропогенетиками возникла дилемма: либо переключиться на новые объекты исследования, либо искать покровительства. Найти поддержку среди партийной элиты оказалось очень сложно, но авторитетные ученые, невзирая на всю сложность политической обстановки в стране и в мире, смогли помочь генетикам не только свободно заниматься исследовательской работой, но и сообщать свои научные результаты широкой общественности.

Одним из защитников запретной науки оказался академик И.П. Павлов, искренне считавший, что «жизнь требует всемерного использования открытых Менделем законов наследственности»; кроме того, «генетические истины достаточно изучены для того, чтобы интенсивно начать их практически применять», а «воплощение в жизнь научной истины в законах наследственности поможет избавить человечество от многих скорбей и горя» [1].

Павлов относился с уважением к изучению основ наследственности, высоко ценил работы Г. Менделя и даже установил в Колтушах бюст «основателя генетики». Одним из важных событий в истории отечественной генетики стала организация нейрогенетических исследований в Институте экспериментальной медицины, для чего Павлов пригласил к себе на работу С.Н. Давиденкова. Давиденков тесно общался с Иваном Петровичем, который много сил приложил для организации медико-генетических исследований и внедрения достижений генетики в практику работы врачей. В своей неопубликованной статье «Об одном важном долге современного врача» И.П. Павлов подчеркивал важность знания генетики для врачей, так как это поможет правильному определению причин заболеваний. «Вот почему и должны получить возможно широчайшее проникновение в людское мышление менделевские законы генетики», – писал первый русский Нобелевский лауреат [2, с. 258].

Большую роль в поднятии престижа отечественной генетики человека сыграло приглашение генетиков на XV Международный физиологический конгресс, проходивший в СССР 9–17 августа 1935 г. Конгресс стал знаменательным событи-

ем не только для отечественных ученых, но и для мировой науки того периода. Это был первый международный конгресс, который организовало советское правительство. На нем присутствовали люди разных взглядов и политических убеждений, но все они были объединены увлеченностью наукой и творческой свободой.

Несмотря на то что Физиологический конгресс не был политическим собранием, организаторы его всячески демонстрировали на нем достижения науки молодой страны Советов. Недаром на открытии конгресса И.П. Павлов заявил: «Я счастлив, что правительство моей могучей родины, борясь за мир, впервые в истории провозгласило: “ни пяди чужой земли”» (цит. по: [3]).

Один из участников конгресса писал: «Нанося жестокие удары идеалистическому миропониманию, конгресс ударял тем самым и по антропофашистскому “расизму”, являющемуся апофеозом идеалистического мракобесия, утверждающего примат “духа” (“арийского”) над бытием» [3, с. 128].

Все доклады, касающиеся генетики человека, так или иначе подчеркивали тесную связь физиологических и генетических процессов. Выдающийся американский генетик Г. Меллер выступил на конгрессе с докладом «”Эффект положения” как доказательство локализации непосредственных продуктов деятельности генов». Докладчик высказал мысль о том, что на заре своего зарождения генетика при изучении явлений наследственности ограничивалась только гибридологическим анализом (менделизмом). После фундаментальных работ Т. Моргана с использованием цитологических методов анализа ген перестал быть лишь абстрактным понятием и приобрел материальную основу, размерность и определенное место в пространстве. По мнению Г. Меллера, генетика все более развивается в настоящую физиологию наследственности. На смену восприятия гена как «неподвижной единицы наследственности» приходит понимание о его движении и взаимодействии с другими генами.

Доклад Г. Меллера снял барьеры между генетикой и физиологией развития. Меллер отмечал, что мутации генов вблизи точек разрыва хромосом не являются мутациями в привычном понимании, а представляют собой изменения функций генов, обусловленные изменениями в их группировке. Доказательством этого может служить то факт, что мутирующий ген при возвращении на старое место возвращает свою старую функцию. Кроме того, «нормальный» ген при изменении своего окружения может проявлять аномальные функции. Такое взаимодействие генов друг с другом и получило название «эффекта положения». Меллер не считал, что эффект положения гена можно объяснить химическими воздействиями генов друг на друга, так как он проявлялся не только среди близко расположенных, но и среди отдаленных друг от друга генов. Эффект положения, по мнению ученого, может рассматриваться как результат сложного взаимодействия между молекулярными продуктами генов, причем данное взаимодействие представляет собой не просто последовательность химических реакций, а их многомерную сеть.

Впоследствии, в 1946 г. Меллеру была присуждена Нобелевская премия по физиологии и медицине «за открытие появления мутаций под влиянием рентгеновского облучения», с которыми широкая физиологическая общественность познакомилась не только через публикации, но и во время XV Международного физиологического конгресса.

Директор Медико-генетического института им. М. Горького С.Г. Левит сделал доклад о генетике функциональных особенностей (нормальных и патологических) организма человека. Приведенные результаты многолетних исследований, выполненных сотрудниками института с использованием близнецового метода, позволи-

ли разделить фенотипические проявления многих важных физиологических особенностей на составляющие их генотипические и паратипические компоненты.

В.С. Калинин доложил результаты исследований иммунобиологических особенностей близнецов, подтвердившие биохимическое сходство антител однояйцовых близнецов и значительное различие таковых у разнояйцовых близнецов.

А.Е. Левин и Д.Ф. Пресняков путем посемейных исследований обнаружили значительную роль наследственных факторов в определении различий желудочной секреции у человека.

Ю.Я. Керкис показал, что при рентгенизации Х-хромосом в 50% случаев возникают мутации, не имеющие явных морфологических проявлений, но в значительной степени снижающие жизнеспособность организма.

Благодаря представленным на конгрессе успехам отечественной генетики и пристальному вниманию со стороны зарубежных ученых к оригинальным работам наших исследователей у находящейся в опале генетики человека словно «открылось второе дыхание». У ученых появилась надежда на поддержку медико-генетических исследований. Кроме того, народный комиссар здравоохранения Г.Н. Каминский в дни XV Международного конгресса физиологов тесно сблизился с Павловым. В результате он поддержал предложение Павлова о необходимости ввести в медицинских институтах курс генетики. «У нас не должно быть ни одного медика, не знающего генетики», – говорил Каминский [4].

К сожалению, чаяния ученых-генетиков так и не оправдались. С 1936 г. началась кампания по уничтожению Медико-генетического института им. М. Горького. После расправы с директором института С.Г. Левитом многие сотрудники перешли на работу в лабораторию Всесоюзного института экспериментальной медицины, которая в 1939 г. тоже была ликвидирована. В результате начавшейся травли генетики советское правительство отменило проведение VII Международного конгресса по генетике, который планировали организовать в СССР в августе 1937 г. Он прошел только в 1939 г. в Эдинбурге.

События в генетике и в биологической науке в целом, приведшие в 1948 г. к известной дискуссии «О положении в биологической науке», завершились разгромом генетики и всего ей сопричастного. На дискуссиях о судьбе генетических исследований многим ученым в укор ставились их прежние работы в области изучения наследственной природы человека. Генетика человека после ее официального запрета в нашей стране не смогла дать необходимые знания для нужд медицины, надолго притормозив развитие некоторых междисциплинарных исследований природы человека. Тем не менее, открытые в генетике человека на заре ее развития явления и закономерности наследственности, генетические методы исследования и обработки полученных данных активно используются в практической медицине до сегодняшнего времени.

Литература

1. Речь И.П. Павлова, произнесенная на могиле сына // Известия. 2.11.1935.

2. *Павлов И.П.* Избранные труды. М.: Медицина, 1999. 445 с.

3. *Покровский А.Н.* XV Международный физиологический конгресс (впечатления антрополога) // Антропологический журнал. 1936. № 1. С. 128–134.

4. Григорьян Н.А. Из воспоминаний об академике И.П. Павлове М.К. Петровой // Вестник РАН. 1995. Т. 65. № 11. С. 1016–1023.

Иван Иванович Пузанов – создатель и организатор зоологических исследований на Украине (натуралист XX века)

Л.В. Чеснова

Анализ научного наследия И.И. Пузанова, касающегося развития зоологических и смежных естественных наук, его лекторская и активная природозащитная деятельность, связанная с пребыванием на Украине, свидетельствуют о том, что он был, по существу, ярким представителем, увы, уже почти ушедшего социокультурного типа отечественного естествоиспытателя, сформировавшегося на рубеже XIX–XX вв. Выдвинутое положение фактически подтверждается контекстом сложных перипетий в судьбе ученого. Социоэкономические катаклизмы, разразившиеся в России во втором десятилетии XIX в, обусловили качественно отличные периоды на жизненном и творческом пути И.И. Пузанова.

Первый, Курско-Московский, период (1900–1915) был связан с окончанием Пузановым (1904) в родном городе классической гимназии и поступлением в этом же году на естественное отделение физико-математического факультета Московского университета. В период реакции (1906–1907) И.И. Пузанов совершенствовал свое естественнонаучное образование в Лейпцигском и Гейдельбергском университетах. Вернувшись в конце 1907 г. в alma mater, он специализировался по сравнительной анатомии у профессора Н.Ю. Зографа, а затем – по орнитологии и зоогеографии у профессора М.А. Мензбира. В эти же годы Пузанов окончательно формируется как классический естествоиспытатель. Талант лабораторного исследователя сочетался в нем со стремлением к путешествиям как способу изучения фауны в естественных условиях, познания ее взаимоотношений с окружающей природой [1; 2]. Подобные целенаправленные экспедиции в большинстве своем были связаны с Крымом. Первое путешествие было совершено Пузановым, еще гимназистом, в 1900 г. В студенческие годы (1909–1910) он изучал гидробионтов Черного моря на Севастопольской биологической станции под руководством С.А. Зернова. В этот же период Пузанов посетил Египет и Судан, где в течение нескольких месяцев исследовал фауну коралловых рифов.

С окончанием университета (1911) перед ним открывалась возможность заниматься проблемами орнитологии под руководством Мензбира. Но этому не суждено было осуществиться. После увольнения из университета любимого профессора по распоряжению реакционного министра народного просвещения Л.А. Кассо вслед за ним «родные стены» покинул и Пузанов. Он становится сотрудником биологической лаборатории, основанной Мензбиром при МОИПе. В течение 1912–1914 гг. Пузанов создает книгу очерков своего путешествия по Египту и Судану [3]. Успешный труд был высоко оценен. Автор был награжден Большой серебряной медалью МОИПа, избран в действительные члены этого общества и субсидирован поездкой в страны Европы для изучения системы функционирования важнейших учебных, научно-просветительских и историко-культурных организаций. В 1915 г. Пузанов после успешной сдачи магистерских экзаменов должен был быть оставлен, по рекомендации известного эволюционного морфолога А.Н. Северцова, в университете для подготовки к профессорскому званию. Но и во втором случае «научное содружество» И.И. Пузанова с университетом не состоялось…

Стечение объективных обстоятельств (призыв в армию, работа военным синоптиком в Севастополе, а после 1917 г. – там же лектором первого народного

университета) обусловило многолетнюю творческую привязанность Пузанова к Крыму, Одессе, Черному морю.

Второй период жизненного пути Пузанова может быть обозначен как Крымский (1918–1933).

Со времени открытия Таврического университета (1918) и до его реформации (1925) И.И. Пузанов прошел в нем весь путь лектора: от приват-доцента до профессора, возглавив кафедру зоологии. В эти годы он совершенствовал целостный комплексный подход к изучению фауны и природы Крыма в целом. Эти принципы и методы познания живой природы Пузанов сохранял и развивал в своих дальнейших исследованиях [4, с. 66, 69, 74, 76]. В результате использования экспедиционных и лабораторных методов он разработал систематику, выявил распределение, а также генезис малакофауны (фауны моллюсков) (1925–1927), орнитофауны (1930) и ихтиофауны (1921–1923). Ему удалось создать в эти годы гипотезу происхождения фауны Крыма. Установив, что среди современной фауны обнаруживаются категории видов-реликтов, он предположил, что последние сохранились с конца третичного периода, когда горный Крым мог входить в состав затонувшей впоследствии Понтийской суши. (Зоогеографический аспект этой гипотезы был поддержан и использован геоботаником И.И. Рубцовым (1960, 1980) и рядом других специалистов при доказательствах существования Понтиды.)

Во время экспедиций Пузанов открыл и дал научное описание живописной долины с уникальной фауной и флорой, которая в научной литературе получила название «Большой каньон Крыма» [5]. «Каньону» благодаря многолетним усилиям И.И. Пузанова был присвоен статус ландшафтного заказника. В конце 1920-х – начале 1930-х гг. Пузанов вел работу по развитию Крымского заповедника, приняв заведование его научной станцией. Он являлся также председателем Крымской межведомственной Комиссии по охране природы.

Несмотря на все достижения, ученый был вынужден в 1933 г. покинуть Крым из-за принципиального несогласия с методологическими установками проведения процесса преподавания, внедряемыми администрацией Симферопольского педагогического института, в котором Пузанов вел курс лекций.

Пузанов переехал в Горький, где он был избран на должность заведующего кафедрой зоологии позвоночных Горьковского университета, что ознаменовало начало третьего, Горьковского периода (1933–1946) в жизни ученого.

Более десяти лет И.И. Пузанов продолжал вполне успешно развивать три основных направления своей деятельности: чтение лекций в университете, изучение фауны области и охрану ее природы. В этот период он также значительное время уделял руководству созданного им же отдела природы в Горьковском краеведческом музее.

Пузанов не прерывал научно-организационные контакты с Украиной. Показательно, что именно в 1938 г. ему была присуждена ученая степень доктора биологических наук без защиты (доктор *honoris causa*) за цикл научных исследований теоретического и прикладного характера, которые были выполнены им на Украине. В 1939 г. Пузанов издает на украинском языке в киевском издательстве фундаментальное «Пособие по зоогеографии» (378 с.).

И.И. Пузанов участвовал во многих мероприятиях, способствовавших восстановлению послевоенного научного и природного потенциала республики. В 1944–1946 гг. ему довелось проводить инспекционные обследования состояния Крымского заповедника после оккупации. Кроме того, в течение 1946 г. он неоднократно об-

ращался в высокие государственные инстанции с ходатайствами о восстановлении Крымского университета, о создании там же научной базы Академии наук.

Четвертый, Одесский, период (1947–1971) был связан с тем, что И.И. Пузанов принял предложение руководства Одесского университета возглавить кафедру зоологии позвоночных (прежний руководитель кафедры академик Д.К. Третьяков был избран директором Института зоологии АН Украины, расположенного в Киеве). В этой должности ученый проработал до конца жизни.

Само пребывание в Одесском университете стимулировало Пузанова к дальнейшему масштабному развитию всех взаимосвязанных направлений его научно-организационной деятельности. Формы познания природы, четко определенные В.И. Вернадским по отношению к натуралисту И. Гёте: «…он работал в поле и кабинете, как настоящий натуралист своего времени» [6, с. 269], – полностью соответствуют сущности освоения этого разностороннего процесса Пузановым. Увлекательные лекции были всегда насыщены не только содержанием последних публикаций, но и результатами собственных лабораторных и экспедиционных исследований [7]. Экспедиции, проводившиеся И.И. Пузановым со студентами, были направлены на масштабное изучение фауны побережья Черного моря и лиманов. Параллельно сотрудники кафедры во главе со своим коллегой и учителем вели многочисленные лабораторные и полевые орнитологические исследования. На основе полученных данных разрабатывалась масштабная проблема – эволюция орнитофауны Украины. Так, постепенно, в результате совместных исследований И.И. Пузанова с учениками и коллегами формировалась научная школа его последователей, многие из которых стали впоследствии широко известными специалистами.

На основе изучения большого массива фактического материала Пузанов разработал в 1960-х гг. оригинальную концепцию последовательных стадий медитерранизации фауны Черного моря [8]. Выдвинутая им система взглядов имела широкий резонанс.

В Одесский период ученый продолжал развивать природоохранные традиции. В 1953 г. он одним из первых в стране начал читать для университетской аудитории курс лекций по охране природы. В 1965 г. Пузанов создал первую на Украине студенческую природоохранную дружину. В эти же годы ему удалось отстоять волевое решение Центра о реформировании Крымского заповедника в охотничье хозяйство со всеми вытекающими из этого постановления последствиями.

Традиции И.И. Пузанова не были забыты и после его кончины. Они нашли свое продолжение в основании его учениками под руководством одного из них, И.Т. Русева, Фонда защиты и возрождения дикой природы им. И.И. Пузанова «Природное наследие». В 1965 г. в связи с 80-летием Пузанову было присвоено почетное звание заслуженного деятеля науки Украины

Нельзя обойти молчанием тот весомый вклад, который Пузанов благодаря своему таланту и редкой эрудиции внес в развитие истории естествознания. Его капитальные монографии, очерки, касающиеся жизни и научно-общественной деятельности выдающихся отечественных и зарубежных биологов, имеют непреходящее значение.

Литература

1. *Пузанов И.И.* Годы юности. Воспоминания о Д.И. Щербакове // *Д.И. Щербаков*. Жизнь и деятельность. 1893–1966. М., 1969. С. 89–103.

2. *Драголи А.Л.* Краткий очерк жизни и научной деятельности И.И. Пузанова // И.И. Пузанов. Одесса, 1974. С. 3–10.

3. *Пузанов И.И.* Очерки Северо-Восточного Судана. Заметки и наблюдения натуралиста // Земледелие. 1912. Т. 19. Кн. 1–2. С. 163–210; Кн. 3–4. С. 113–171; 1913. Т. 20. Кн. 4. С. 95–125; 1914. Т. 21. Кн. 3. С. 37–110.

4. *Дъяков В.А.* Вклад в науку и образование заслуженного деятеля науки УССР д. биол. н., проф. И.И. Пузанова – воспоминания о некоторых сторонах научной и педагогической деятельности учителя // Материалы наукової конференції. Одесса, 2007. С. 64–80.

5. *Пузанов И.И.* Большой каньон Крыма // Земледелие. 1925. Т. 27. Вып. 1–2. С. 99–123.

6. *Вернадский В.И.* Мысли и замечания о Гёте как натуралисте // Избранные труды по истории науки. М., 1981. С. 242–289.

7. *Винникова М.А.* Штрихи к портрету педагога // Современные проблемы зоологии и экологии. Одесса, 2005. С. 45–46.

8. *Пузанов И.И.* Медитерранизация фауны Черного моря и перспективы ее усиления // Зоологический журнал. 1967. Т. 46. Вып. 9. С. 1287–1297.

Проблемы истории отечественной генетики в «послелысенковский» период (1965–1985)

С.В. Шалимов

В рамках обозначенной темы предлагается рассмотреть социально-экономические и политико-идеологические факторы развития науки о наследственности. При этом будут выделены три главных аспекта: международные контакты советских генетиков, политико-идеологические коллизии второй половины 1960-х – середины 1980-х гг., а также состояние материально-технической инфраструктуры.

Как известно, в рассматриваемые годы произошли определенные положительные изменения в сравнении с предшествующей эпохой лысенковщины. Тем не менее, в развитии отечественной генетики, начиная со второй половины 1960-х гг., присутствовали две тенденции – негативная и позитивная. С одной стороны, после отставки Н.С. Хрущева в 1964 г. наука о наследственности была «легализована», получив поддержку государственной власти. С другой стороны, наблюдалась непоследовательная и во многом формальная ликвидация лысенковщины, а также усиление политико-идеологического диктата [1, с. 30–31].

Одним из негативных факторов являлось то, что многие сторонники «народного академика» сохранили свои должности как в партийно-государственных структурах, так и в научно-образовательной сфере. Например, в Отделе науки и учебных заведений ЦК КПСС при Л.И. Брежневе продолжали работать люди, назначенные Н.С. Хрущевым, продвигавшим только сторонников Т.Д. Лысенко. Характерно, что в 1972 г. именно по рекомендации названного отдела президентом Всесоюзного общества генетиков и селекционеров (ВОГиС) стал лысенковец Н.В. Турбин.

Наряду с этим, лысенковцы по-прежнему занимали важные позиции в области науки и образования. Так, в Ленинграде в легендарном Всесоюзном институте растениеводства им. Н.И. Вавилова во второй половине 1960-х гг. продолжали ра-

ботать люди, принимавшие участие в травле Н.И. Вавилова в начале 1930-х гг. Что касается высшей школы, то здесь наиболее красноречивой была ситуация в Томском государственном университете, который и после низвержения Т.Д. Лысенко сохранил репутацию «гнезда лысенковщины».

Другой отрицательный фактор, влиявший на науку о наследственности, определялся нарастанием консервативно-охранительных и неосталинистских тенденций в официальной политике. Это выразилось в сужении возможностей для критики Т.Д. Лысенко, а также для объективного изложения истории генетики.

В связи с этим, закономерно появление мемуаров академика Н.П. Дубинина «Вечное движение», в которых была сформулирована угодная властям концепция истории советской генетики. Симптоматично, что книга Н.П. Дубинина подвергалась резкой критике уже в момент ее первого издания в 1973 г. По воспоминаниям бывшего ученого секретаря Научного совета по генетике АН СССР академика РАСХН В.А. Драгавцева, сразу после выхода «Вечного движения» состоялся совместный пленум Научного совета по генетике и ВОГиС, осудивший труд Н.П. Дубинина [2, с. 137–138]. Следует подчеркнуть, что искажение истории генетики – самое яркое проявление официальной неосталинистской фальсификации российской истории XX в., поскольку во всех остальных сегментах истории на тему сталинизма вообще было наложено табу.

Если говорить о политико-идеологическом контексте развития науки о наследственности в эти годы, то здесь на первое место вышла дискуссия «природа–воспитание», касающаяся генетики человека. Напомним, обозначенная проблема стала основным объектом противостояния для двух крупнейших советских генетиков – Д.К. Беляева и Н.П. Дубинина. Видимо, в немалой степени оно определялось борьбой за лидерство, хотя, вместе с тем, присутствовала и идеологическая составляющая данного конфликта.

Важным достижением начиная со второй половины 1960-х гг. стало расширение международных контактов советских генетиков. Значимым событием в этой сфере явился XIV Международный генетический конгресс 1978 г. в Москве, который воспринимался как заметный симптом возрождения в СССР «опальной» науки. Показательно, что в организации и проведении конгресса ключевую роль сыграли новосибирские генетики под руководством академика Д.К. Беляева.

Вместе с тем, анализируя XIV Международный генетический конгресс и его значение для отечественной биологической науки, отметим еще один нюанс. Несмотря на внешний успех, подчеркиваемый советской пропагандой, участие отечественных генетиков в последующих конгрессах резко пошло на спад [3, с. 21].

Как вспоминал известный генетик, член-корреспондент РАН И.А. Захаров-Гезехус, во второй половине 1960-х гг. за рубежом был большой интерес к советским генетикам. Это было вызвано уважением к крупным ученым, получившим широкую известность еще в довоенное время, и стремлением выяснить, как они пережили гонения. Однако в дальнейшем представители «старой гвардии» генетиков уходили, а у зарубежных исследователей накапливалось раздражение на сложность общения с их советскими коллегами. Например, одним из таких негативных факторов были отказы в праве выезда советским генетикам, несмотря на приглашения из-за рубежа. Постепенно интерес иностранных ученых к генетическим исследованиям в СССР стал ослабевать [4].

Последствия сложившейся ситуации иллюстрирует отчет старшего научного сотрудника Института цитологии и генетики СО АН СССР, доктора биологических

наук А.Д. Груздева о поездке в 1985 г. в Швейцарию: «Поражает полная неосведомленность зарубежных ученых о достижениях советской науки и образе жизни в нашей стране. Для обеспечения контактов, а также высоких темпов развития науки в СССР желательно не только более активное участие наших ученых в международных совещаниях, но и долгосрочные стажировки молодых советских ученых в передовых лабораториях Запада. Целесообразно резко увеличить число статей советских авторов, публикуемых за рубежом» [5].

Другим ключевым аспектом развития науки является состояние материально-технической инфраструктуры. Еще в 1969 г. Д.К. Беляев сделал доклад на специальном заседании Академии наук, посвященном состоянию и дальнейшим перспективам развития генетики в СССР. В своем выступлении он отметил, что недостатки материально-технического обеспечения создавали значительные трудности для развития отечественной генетики и для ее выхода на новые рубежи в мировой науке.

Тем не менее, коренных изменений не произошло. В данном контексте показательно положение крупнейшего генетического центра страны – Института цитологии и генетики СО АН СССР. Согласно архивным документам, институт испытывал серьезные трудности в материально-техническом обеспечении: дефицит реактивов, необходимых для исследований, приборов и оборудования, недостаток производственных площадей.

Говоря о материально-технической составляющей, сошлемся на протокол заседания Бюро Отделения общей биологии АН СССР от 19 ноября 1986 г. На рассматриваемом заседании состоялось обсуждение прогноза «О состоянии и развитии фундаментальных исследований по генетике, генетическим методам селекции на двенадцатую пятилетку и на перспективу до 2000 года». В докладе по этому вопросу члена-корреспондента АН СССР В.А. Струнникова отмечалось: «…следует принять эффективные и срочные меры по производству современного оборудования и реактивов в СССР, сократить сроки поставок оборудования и реактивов по заявкам с двух лет до нескольких месяцев…» Также В.А. Струнников упомянул о проблемах финансирования научных исследований, о тяжелой ситуации с кадрами.

В целом, приводимый документ дает комплексную картину состояния генетических исследований в стране к концу рассматриваемого периода. В частности, в докладе сообщалось: «…несмотря на некоторые успехи в области исследований по генетике, все же исследования наши в последнее время заметно отстают от уровня зарубежных работ в этой области» [6].

Таким образом, в сравнении с предшествующим периодом условия для развития науки о наследственности стали более благоприятными. Расширялись международные контакты советских ученых-генетиков. Заметной вехой в преодолении международной изоляции явился XIV Международный генетический конгресс. Вместе с тем, железный занавес, трудности с получением командировок советскими учеными, ухудшение международной обстановки и языковой барьер существенно тормозили развитие зарубежных контактов. Политико-идеологический контекст генетический исследований изменился в лучшую сторону, но, тем не менее, деструктивное влияние оказывали политико-идеологические факторы застоя, проявлявшиеся в усилении идеологизации науки. Давали о себе знать рецидивы лысенковщины, что особенно ярко проявлялось в фактическом запрете на критику Т.Д. Лысенко, отсутствии объективной истории генетики. Другим негативным фактором было недостаточное материально-техническое обеспечение исследова-

ний. Экономическое положение страны, погружавшейся в застой, не позволяло снабдить ученых всем необходимым и решить их социально-бытовые проблемы. Хотя в рассматриваемые годы и произошли положительные изменения в развитии генетики в СССР, однако обозначенные трудности не позволили в полной мере преодолеть наследие лысенковщины.

Исследование выполнено при поддержке Российского гуманитарного научного фонда (РГНФ), проект № 12-33-01295.

Литература

1. *Шалимов С.В.* Развитие генетики в Новосибирском научном центре во второй половине 1960-х гг.: социально-исторический аспект // Историко-биологические исследования. 2013. Т. 5. № 1. С. 16–32.

2. *Драгавцев В.А.* Новосибирские генетики и история генетики: размышления над книгой С.В. Шалимова «“Спасение и возрождение”: Исторический очерк развития генетики в Новосибирском научном центре в годы “оттепели”» // Историко-биологические исследования. 2011. Т. 3. № 4. С. 136–138.

3. *Конашев М.Б.* Международные генетические конгрессы и советские генетики // Историко-биологические исследования. 2010. Т. 2. № 2. С. 9–24.

4. Личный архив автора. Интервью с чл.-корр. РАН, д-ром биол. наук, проф. И.А. Захаровым-Гезехусом от 8 ноября 2012 г.

5. Научный архив СО РАН. Ф. 50. Оп. 1. Д. 384. Л. 80.

6. Архив РАН. Ф. 1677. Оп. 1. Д. 232. Л. 2.

Секция истории организации науки и науковедения

Эволюция естественных и социальных наук: статистический анализ соотношения ученых и аспирантов в СССР и новой России

А.Г. Аллахвердян, Н.С. Агамова

Во второй половине XX в. советская наука, являясь второй после США мировой научной державой, добилась выдающихся успехов в различных областях естественных и технических наук. Важнейшей составляющей успеха был государственный заказ на реализацию двух мегапроектов – «атомного» и «космического». Без этих двух проектов достижения не только военной, но и гражданской науки и техники были бы немыслимы. Их реализации способствовали как значительное государственное финансирование науки, мощная материально-техническая база исследований, так и многочисленный кадровый потенциал советской науки. Важной составляющей этого потенциала являлась подготовка высококвалифицированных научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

В совокупности параметров, характеризующих состояние научных и научно-педагогических кадров, чрезвычайно важным является система их воспроизводства. Процесс подготовки научных кадров призван решать следующие основные задачи: 1) обеспечивать своевременную подготовку новых работников разного уровня квалификации для всех областей научно-образовательной деятельности; 2) организовывать подготовку кадров на высоком научном уровне; 3) способствовать подготовке кадров в более молодом возрасте; 4) создавать условия для привлечения к подготовке наиболее творчески способной молодежи [1, с. 180].

В Советском союзе подготовке аспирантов государство уделяло большое внимание. Так, за период с 1950 по 1988 г. численность аспирантов во всех областях наук (естественных, общественных и технических) существенно возросла, в среднем, в 4,4 раза [2]. Выпускники аспирантуры, ввиду высокой социальной престижности и оплаты научного труда, как правило, стремились пополнить кадровый корпус НИИ и ВУЗов. Рост социальной значимости аспирантуры, и во многом связанное с ним увеличение численности работников научно-образовательной сферы, был характерной тенденцией развития советской науки. Это касалось как естественных, так и, хотя и в меньшей степени, развития общественных наук. Здесь важно отметить, что векторы количественной подготовки аспирантских кадров и динамики научных работников в естественных и социальных науках носили совпадающий, однонаправленный характер.

После распада СССР кадровая ситуация в новообразовавшейся российской науке стала постепенно и существенно меняться. В противоположность прежней традиции, характерной тенденцией постсоветской науки стал не рост, а неуклонный спад, хотя и с разной «скоростью», численности исследователей во всех областях наук (естественных, технических и общественных). Для сопоставления с советским периодом, рассмотрим кадровую ситуацию как в естественных, так и социальных областях науки. Если за 15-летний период (1995–2010) в социальных

науках число исследователей сократилось на 5% , то в естественных науках значительно больше – на 22%. Основные причины – резкий спад социальной престижности и оплаты труда исследователей. И вместе с тем, на фоне кадрового спада, за тот же 15-летний период, статистически наблюдался резкий рост числа обучающихся в аспирантуре. Так, за указанный период численность аспирантов в естественных науках возросла на 89%, а в социальных науках – на 285%!

Как показали социологические исследования, «аспирантский бум» непосредственно связан не столько с возросшим уровнем «научно-познавательной активности» аспирантов, сколько с внешними, «вненаучными» мотивами обучающихся в аспирантуре – стремлением значительной части «остепенившихся» выпускников аспирантуры работать не в традиционных областях занятости (высшие учебные заведения и научно-исследовательские институты), а за их пределами (бизнес, государственный аппарат, политика и др.). Иначе говоря, аспирантская подготовка стала работать в значительной степени на другие области человеческой деятельности, а не на традиционную научно-образовательную систему. Таким образом, аспирантура потеряла свою изначальную социальную функцию – функцию подготовки высококвалифицированных научных и научно-педагогических кадров для высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов. Наблюдается явный дисбаланс между подготовкой кадров в аспирантуре и использованием их интеллектуального потенциала в традиционной научно-образовательной сфере.

Литература

1. Научные кадры СССР: динамика и структура. М., 1991.
2. Там же; рассчитано на основании статистических данных на с. 268.

Науковедческий анализ особенностей восприятия инновационной деятельности

Е.А. Володарская

Современная социальная психология науки характеризуется дифференциацией научного знания, включением новых объектов в поле анализа, интеграцией разных исследовательских подходов. Это с необходимостью предполагает построение новых объяснительных принципов и пересмотр методологических категорий.

Также наблюдается выстраивание новой психологической парадигмы, предполагающей анализ инновационного мышления личности, проявляющегося в ситуации нестабильности и неопределенности. Мы переживаем ситуацию слома социального консенсуса и возникновения нового видения мира, где неопределенность и изменчивость становятся своеобразной константой.

Безусловно, социальная психология науки не может не откликнуться на подобный практический запрос и не анализировать современные социальные тенденции. Иначе она рискует потерять свою социальную релевантность и объяснительную силу. Важно, чтобы в социальной психологии науки новые области анализа, возникающие на основе новых вызовов практики, базировались на традиционных формах научной рефлексии.

Одним из новых объектов складывающейся социально-психологической парадигмы инновационного мышления являются социальные представления об инновациях. *Цель* предпринятого исследования заключалась в изучении особенностей восприятия инноваций в России. *Объект* исследования – инновационная сфера. *Предмет* – семантическое наполнение восприятия инноваций. *Выборку* составили студенты факультетов государственного и муниципального управления, а также бизнес-информатики НИУ ВШЭ. Всего приняло участие 67 студентов старших курсов разных форм обучения: специалитет, магистратура, бакалавриат.

В качестве *методов* были использованы:

1) Метод ассоциаций, направленный на выделение ассоциативного ряда, который состоит из слов, начинающихся с первой буквы слова-стимула «инновация». Метод ассоциаций осуществлялся в форме группового интервью.

2) Метод контент-анализа ассоциаций, полученных в ходе первого этапа исследования. Контент-анализ включал в себя количественные и качественные единицы. Качественные единицы отражали группы ассоциаций, объединенных по содержанию. Количественной единицей стало одно упоминание в единице контекста. За единицу контекста было принято одно высказывание респондентов.

Общий объем полученных ассоциаций составил 61 высказывание. Из исследования были исключены повторяющиеся слова. В итоге количество ассоциаций составило 47 высказываний. Из них – 27 ассоциаций-существительных (57%) и 20 ассоциаций-прилагательных (43%).

Ассоциации-прилагательные указывают на оценочно-эмоциональные компоненты семантического ряда и могут выступить показателями отношения респондентов к инновациям. 12 ассоциаций-прилагательных были отнесены к группе, описывающих положительное отношение респондентов. Отрицательных определений выявлено не было. 8 ассоциаций носили нейтральный или неявный характер, описывающих неопределенное отношение к инновациям (см. табл. 1).

Таблица 1

Эмоционально-оценочные категории отношения к инновациям

Положительное отношение	**Нейтральное отношение**
Идеальный	Интеллектуальный
Новый	Общественный
Неординарный	Объективный
Оригинальный	Вариативный
Всесторонний	Амбивалентный
Амбициозный	Централизованный
Актуальный	Исторический
Целевой	Интерактивный
Целенаправленный	
Ценный	
Ясный	
Яркий	

Таким образом, эмпирические данные свидетельствуют, что ассоциативный ряд отражает по преимуществу положительное отношение к инновациям со стороны молодого поколения (3/5 всех оценочных утверждений). Хотя 2/5 прилагательных показывают, что отношение только формируется и предполагает специально организованную деятельность по дальнейшему структурированию общественного сознания.

Ассоциации-существительные включают в себя описание содержательных элементов понятия «инновация» (см. табл. 2).

Таблица 2

Распределение содержания ассоциаций-существительных

Категория	Ассоциации
Характеристика нового знания	Новизна, Новшество, Необычность, Яркость, Ценность
Тип инновации	Идея, Открытие, Информация, Игра, Яндекс
Мотивы, побуждающие к инновациям	Интерес, Незнание, Выигрыш, Власть, Независимость, Исключительность
Требования к инновациям	Образ, Видение, Организация, Востребованность, Цена, Ясность
Издержки инноваций	Алогичность, Циничность, Асимметрия, Апатия

Итак, предварительные результаты эмпирического изучения особенностей восприятия студентами инноваций показывает, что инновационная сфера вошла в содержание общественного сознания молодых поколений россиян, которым предстоит жить и работать в инновационной среде и осуществлять инновационную деятельность.

Выявилось структурно-содержательное и эмоционально-оценочное своеобразие исследованного семантического конструкта. Полученные данные и сделанные выводы, безусловно, нуждаются в дальнейшей верификации и углублении.

Проблемы научного творчества в трудах Б.М. Кедрова (к 110-летию со дня рождения)

Н.Л. Гиндилис

С проблемами психологии творчества Б.М. Кедров столкнулся в ранней молодости, когда, вернувшись в 1920 г. с фронта, начал работать в лаборатории по изучению способностей Института психологии. В 1930 г. он закончил химический факультет МГУ, а в 1936–1938 гг. преподавал там историю химии. Две, казалось бы, далекие сферы его интересов переплелись, когда в 1949 г. он вместе со своей первой женой, Т. Ченцовой, начал изучать научный архив Д.И. Менделеева. Исследование историко-научного материала позволило скрупулезно восстановить процесс открытия периодического закона и провести его психологический анализ.

Среди предшественников Б.М. Кедрова в нашей стране, изучавших на историко-научном материале закономерности протекания творческого акта, можно на-

звать инженера П.К. Энгельмейера, который в своей книге "Теория творчества", выпущенной в 1910 г., подвергнув анализу творческий процесс ученых и изобретателей, выделил три стадии творческого акта: *желание* или рождение замысла, где решающую роль играет интуиция, приводящая к смутной догадке; *знание* – разработка схемы осуществления замысла путем логического рассуждения и *умение* – конкретная реализация схемы замысла с помощью различных умений и навыков [1]. Подобных же взглядов на протекание творческого процесса придерживался и последователь Энгельмейера, историк химии М.А. Блох, опубликовавший в 1920 г. книгу "Творчество в науке и технике" [2].

Б.М. Кедров предложил принципиально иное понимание творческого процесса. На основе анализа наследия Д.И. Менделеева он осуществил реконструкцию хода открытия периодического закона и показал, что для совершения открытия необходима большая подготовительная работа по осмыслению уже накопленного материала. Так, Менделеевым был проработан богатый багаж знания, наработанный его предшественниками, который касался физических и химических свойств отдельных химических элементов и позволял объединить сходные по свойствам элементы в отдельные группы. При этом общая закономерность в изменении свойств элементов не была найдена: сопоставление проводилось внутри групп родственных элементов, что не давало возможности построить единую систему элементов – стоял как бы барьер на пути сопоставления между собой элементов, непохожих по своим свойствам. Кедров показал, что Менделееву удалось преодолеть этот барьер. Решающим для него оказался переход от сопоставления *отдельных* химических элементов (*единичного – Е*) внутри группы к сопоставлению элементов разных групп, а потом самих групп элементов (*особенное – О*), что и позволило открыть всеобщую закономерность – периодический закон (*всеобщее – В*).

Реконструкция процесса открытия периодического закона позволила Кедрову прийти к философскому обобщению и сделать вывод о том, что творческий процесс осуществляется по законам диалектики, начинаясь на ступени *единичного* (отдельные наблюдения, факты) через ступень *особенного* (обобщения единичных фактов) к открытию *всеобщего* (закона, теории) [3]. Блестяще владея историко-научным материалом, он подтверждал этот вывод многочисленными примерами из истории науки (см. напр., [4]).

На различных историко-научных примерах Б.М. Кедров демонстрировал, что переход со ступени *особенного* на ступень *всеобщего* дается с трудом: мешает инерция мысли, зажатая в рамки привычных рассуждений, и требуется прозрение гения, чтобы преодолеть данный «*психологический барьер*». Здесь-то и вступает в силу работа интуиции. Неожиданная «подсказка» в виде той или иной ассоциации между случайным внешним событием и способом решения стоящей проблемы срабатывает как «*трамплин*» для работы мысли ученого, что ведет к преодолению «психологического барьера» и нужному решению. При этом Кедров подчеркивал обязательность предшествующей работы мысли учёного в нужном направлении для того, чтобы «подсказка» была схвачена.

Таким образом, согласно Б.М. Кедрову, в процессе научного открытия первой фазой является не интуиция, но знание – *подготовительная* фаза анализа накопленных в данной области сведений. Интуиция же играет решающую роль на второй фазе творческого акта, которая представляет собой *скачок,* когда путем преодоления психологического барьера происходит "**прорыв** за рамки ранее сложившихся и односторонне закреплённых теоретических представлений в область бо-

лее широких взглядов на предмет исследования" [5, с. 14]. И, наконец, третьей фазой открытия выступает экспериментальная *проверка* нового закона [6].

В диалектических категориях *единичного, особенного* и *всеобщего* Б.М. Кедров рассматривал не только процесс творчества ученого, но и историю развития самого знания, которая виделась ему как переход от ступени наблюдения, собирания фактов (единичное *Е*), – через их анализ и группировку (особенное *О*) к открытию закона, созданию теории (всеобщее *В*). При переходе со ступени *О* к ступени *В,* так же, как и в случае индивидуального творчества, часто происходит образование "психологического барьера". Причем, он выполняет, по Кедрову, не только отрицательную, но и положительную функцию, позволяя наиболее полно познать то, что соответствует данной ступени развития, прежде чем перейти к следующей ступени. Но чрезмерная задержка на ступени *особенного,* согласно Кедрову, тормозит процесс развития знания.

Предлагая такую картину эволюции научного знания, Бонифатий Михайлович понимал, что процесс познания не может быть уложен в единую сухую схему, но идет различными путями. В качестве примера он приводил историю атомистики, развитие которой происходило от *общей* идеи атомизма (зародившейся еще в античности) через *особенное* (закон кратных отношений Дальтона) к *единичному* – отдельным химическим анализам, подтверждающим этот закон, т.е. по схеме *В-О-Е,* Кедров отмечал, что и в случае индивидуального творчества схему *Е-О-В* нельзя абсолютизировать, т.к. интуитивное прозрение общих законов может предшествовать вытекающим из них следствиям.

Хотелось бы отметить значение работ Б.М. Кедрова для реабилитации роли интуиции в процессах научного творчества. В 1950-е гг. эта тема была под негласным запретом в советской философии и психологии, не была она популярной и в 1960-е гг. [7]. Кедров же отводил интуиции центральную роль в процессах научного творчества. Интуитивное прозрение он оценивал как поворотный момент творческого процесса: "работа интуиции… является абсолютно необходимым элементом всякого творчества" [8, с. 13]. Но надо отметить, что он не рассматривал интуицию как необходимый элемент **всех** открытий: если не появляется "барьер", то и не нужен "трамплин" для его преодоления (например, в случаях чисто эмпирических открытий, таких как явление радиоактивности и т.п.).

Характерной особенностью работ Б.М. Кедрова является комплексный подход к анализу творчества. Он писал о необходимости единства историко-научного, логического и психологического анализа творчества, отмечая, что логика имеет дело с *конечным* результатом знания, а история науки и психология – с *процессом* достижения этого результата во всех его деталях. Кедров указывал, что теория творчества должна основываться на трехаспектной концепции развития знания – единстве *единичного, особенного* и *всеобщего*. Всеобщее выступает в научном творчестве как логический момент, который изучается логикой, особенное – как социально-исторический контекст, который является предметом исследования истории и социологии, а единичное – как психологический и биографический аспект и относится к области психологии и истории науки. Именно взаимодействие этих трех составляющих обеспечивает, согласно Б.М. Кедрову, полноту изучения научно-технического творчества. Монография Б.М. Кедрова «День одного великого открытия» (1958) является блестящим примером ставших впоследствии популярными на Западе исследований case studies, представляющих единство историко-научного, логико-методологического и психологического подходов к анализу творчества ученого.

В заключение хотелось бы подчеркнуть, что на базе историко-научного материала Кедрову удалось проникнуть в те «уголки лаборатории» творчества, которые недоступны экспериментальному методу его изучения, который «вырывает» субъекта из контекста его профессиональной деятельности и включает в искусственную, не всегда для него интересную и значимую деятельность.

Литература и примечания

1. *Энгельмейер П.К.* Теория творчества. Спб.: Образование, 1910. 208 с.

2. *Блох М.А.* Творчество в науке и технике. Пг., 1920. 65 с.

3. *Кедров Б.М.* День одного великого открытия. М.: Изд-во социально-экономической лит-ры, 1958. 560 с.

4. *Кедров Б.М.* О творчестве в науке и технике. М.: Молодая гвардия, 1987. 192 с.

5. *Кедров Б.М.* Столетие формулы бензола // Наука и жизнь 1965 № 10. С. 11–18.

6. *Кедров Б.М.* Опыт методологического анализа научных открытий // Вопросы философии, 1960 № 5. С. 63–78; Похожая схема была выдвинута Дж. Уоллесом: *подготовительная* фаза, *созревание*, внезапное *озарение*, последующая *проверка*; см.: *Wallas G*. The Art of Thought. N.Y.: Harcourt, Brace and Company. 1926. 73 p.

7. В первые два десятилетия XX в. проблемы интуиции находились в фокусе исследований научного творчества. Это уже упоминавшиеся работы П. Энгельмейера и М. Блоха, фундаментальный труд философа И.И. Лапшина «Философия изобретения и изобретения в философии. Введение в историю философии» (Пг. 1922), работа В.Л. Омельяновского «Роль случая в научном открытии» (Пг., 1923) и др. В 1930-е гг. понятие бессознательного изгоняется из сферы исследований советских ученых, и в качестве центрального звена творчества выдвигается целенаправленная работа мысли.

8. *Кедров Б.М.* Логико-методологический анализ открытий // Наука и жизнь, 1965. № 12. С. 8–16.

5-й этап социологического мониторинга сетей научных коммуникаций в академической молекулярной биологии (1967–2014): основные результаты и проблемы компьютерной обработки данных

Г.Г. Дюментон

Основная цель мониторинга в естественных и общественных науках – выявить соотношение повторяемости и изменяемости в поведении объекта исследования. Повторяемость на протяжении определенного времени позволяет фиксировать определенную закономерность, а степень изменчивости – отклонения от нее и затем, возможно, новую закономерность, если отклонения станут повторяться. Соотношение этих процессов на определенном отрезке времени существования объекта определяет возможности прогнозирования поведения объекта исследования на этом отрезке и на обозримое будущее. Поэтому, в отличие от кратковременных, разовых научных исследований (case study), проводимых от нескольких часов, дней или до 1–2 лет, мониторинги носят долговременный характер, требуя десятки лет кропотливого труда, а подчас и целой жизни научного работника, решившего потратить ее ради предполагаемого, а порой и совершенно неожиданного резуль-

тата, который, кстати, особенно ценится многими представителями научного сообщества [1–4].

Характерной особенностью мониторинга является, также, наличие этапов в процессе организации исследований. Каждый этап в зависимости от полученных в его процессе результатов вносит определенные добавления в показатели, методы, а, подчас, и в концепции обоснования проблем следующего этапа исследования и в программу мониторинга в целом [1; 5].

В ряде других особенностей я считаю необходимым отметить особую важность того факта, что, в отличие от весьма больших масштабов и исторического опыта развития мониторингов – астрономических наблюдений, погоды планеты, экономической и демографической и прочей статистики, мониторинги в социологии науки пока весьма редки, чрезвычайно трудоемки и только начинают делать первые шаги [1]. Отсюда и особые проблемы, послужившие причиной моего сообщения о 5-м этапе мониторинга, первый этап которого я начал в 1967 г. Дело в том, что в ходе реализации четырех предшествующих этапов было выявлено много новых показателей и критериев научной значимости личных научных связей опрошенных ученых институтов РАН, которых не было в программе интервью 1-го, 2-го, и даже 3-го этапа мониторинга. Все они последовательно включались в интервью, и количество их возросло с 30 до 160, в сравнении с первоначальным вариантом. Таким образом, сформировался огромный массив эмпирических данных, требующий не простого статистического подсчета в процентах, но глубокого компьютерного анализа динамики их корреляционной взаимозависимости. Так, уже на 2-м этапе (1977–1980) были выявлены, причем совершенно неожиданно, явные фактологические признаки совпадения цикличности пиков прироста и распада неформальных личных научных связей с цикличностью активности Солнца [6]. Это позволило прогностически распространить концепцию А.Л. Чижевского на высшую форму познавательной деятельности человека, что существенно усилило научную обоснованность необходимости продолжения мониторинга с целью достижения статистически значимого подтверждения этого совпадения в сравнении с традиционными социальными причинами возникновения научных связей [7; 8].

В связи с этим фактом, однако, еще более усилилось изначально возникшее критическое, негативное отношение со стороны некоторой части административного руководства, сомневавшегося как в самом существовании, так и в необходимости изучения неформальной организации науки, и признававшего существование только формальной организации. В данном же случае возникла еще более «криминальная» попытка объяснить социальные явления не традиционными социальными, а природными явлениями. В результате издание моей монографии, основанной на материале 2-х этапов исследования, было задержано на 5 лет, а редакция издательства «Наука» исключила из текста упоминания влияния солнечной активности, оставив только фразу о том, что «углубление и расширение исследования влияния на коммуникацию и организацию внутриинститутских и вненаучных факторов на 3-м этапе должно пойти по двум направлениям: в глубь единого проблемного и социального поля познания отдельных ученых и их групп и в глубь общесоциальных и природных факторов» [1, с. 81–82].

Лишившись административной, финансовой и кадровой поддержки, мне все-таки удалось завершить 3-й и провести 4-й этапы мониторинга и получить необходимое фактологическое подтверждение влияния цикличности солнечной активности на цикличность развития сетей научных коммуникаций и организации науч-

ных исследований. Причем временную кадровую, а также, что особенно важно, моральную и психологическую поддержку, оказала именно администрация институтов РАН, в которых я проводил мониторинг, а компьютерную обработку данных, хотя и на тогда уже устаревших ЭВМ, снятых с производства в США и с ограниченными программами, я сделал в Институте системных исследований РАН. Ради объективности и уважения к памяти известного сотрудника ИИЕТ, профессора Г.М. Идлиса, я считаю необходимым отметить, что примерно в те же годы в аналогичную ситуацию попал и он, фиксировав годы публикаций наиболее значимых результатов в астрофизике именно в период солнечной активности, причем только в малотиражном издании другого института [9]. Примечательно, также, и то, что мы пришли к похожим выводам совершенно независимо друг от друга и узнали об общности наших интересов только во время обсуждения моего доклада на пленарном заседании конференции ИИЕТ в 1999 г. [6]. Различие наших подходов заключалось в том, что Г.М. Идлис использовал только традиционный анализ годов публикаций, а я – годы получения результата, а также годы предшествующего роста личных научных связей. Это существенно расширило аргументацию в пользу усиления государством поддержки конкретных проблем, привлекающих растущий научный интерес и ожидание заинтересованных в их решении ученых.

В ходе мониторинга был выявлен, также, ряд организационных проблем, которые, по мнению опрошенных ученых, требовали более эффективного решения с привлечением социологов, психологов и науковедов. Так, в рамках программы под моим научным руководством были защищены две кандидатских диссертаций: С.Б. Гурвич в 1977 г. на тему «Резервы совершенствования организации научного труда в фундаментальных исследованиях (пространственно-временные аспекты)» и М.Я. Музыченко в 1988 г. на тему «Междисциплинарная область науки, формы организации и стили руководства (на примере академического института молекулярно-биологического профиля)». Ждут анализа уникальные ряды эмпирических данных об участии ученых РАН в обучении студентов и подготовке научных кадров; динамика условий временной работы ученых РАН за рубежом; уникальный массив информации о динамике интеграции различных областей наук в молекулярную биологию, как междисциплинарную область, и последующей дифференциации ее на специальности – молекулярную генетику, медхимбиологию и наномедбиотехнологию, поднявшиеся на вершины иерархии приоритетности.

Увы, опущенная на нищенскую паперть российская наука не привлекает достаточного количества энтузиастов поиска научных истин. РАН сократилась на 50%, а отраслевая наука на 80%. Как говорит радио «Бизнес FM», «Главное для успеха не наука и опыт, а риск и удача», но в науке ли? «Удача» постигла меня, когда я выиграл грант РГНФ на 2007–2009 гг. для завершения 5-го этапа мониторинга. Согласно плану финансирования 2-го и 3-го годов гранта, предполагалось его увеличение. На втором году оно действительно увеличилось, что позволило почти полностью собрать данные о динамике публикаций за весь период мониторинга с 1967 г. Но на 3-й год гранта, на который планировалось завершение интервью о научных коммуникациях, запланированного повышения средств не произошло, и ожидаемого, согласно цикличности, начала роста научных связей зафиксировать не удалось.

В заключение очень важно отметить еще одну особенность мониторинга. Ученый, который решился его проводить, дееспособен в среднем порядка 45–50 лет, поэтому в зависимости от возраста, в котором он его начал, он в лучшем слу-

чае может успеть его завершить, но во многих случаях завершать и, тем более, продолжать его приходится следующему поколению его последователей, если таковые находятся. На 2012–2013 гг. пришлась вершина пика солнечной активности и 45-летие проведения мною мониторинга… Поэтому при нынешней социально-экономической ситуации вероятность того, что я завершу свой мониторинг, зависит от того, смогу ли я выиграть еще один грант, который позволил бы мне довести начатый более 4-х десятилетий назад социологический мониторинг.

Литература

1. *Дюментон Г.Г.* Сети научных коммуникаций и организация фундаментальных исследований. М.: Наука, 1987. 105 с.

2. *Dumenton, Georgiy.* 1987. Networks of Scientific Communications. Moscow, Russia. Courtesy of Nauka and Georgiy Dumenton // Katy Borner & Elisha F. Hardy (Eds.). 5th Iteration (2009): Sciens Maps for Science Policy Makers, Places and Spaces: Mapping Science.

3. *Дюментон Г.Г.* Динамика развития фундаментальных социологических исследований науки: от case study к мониторингу, от закономерностей к практическому использованию многообразия результатов // Проблемы деятельности ученых и научных коллективов. Международный ежегодник. Вып. XV. СПб., 2000. С. 65–98.

4. *Пельц Д., Эндрюс Ф.* Ученые в организации. М.: Прогресс, 1973. 472 с.

5. *Дюментон Г.Г.* Социологический мониторинг сети научных коммуникаций и организации в группе биологических институтов РАН // IV Очередной Всероссийский социологический конгресс: Социология и общество: глобальные вызовы и региональное развитие. 23–25 октября 2012 г. Уфа. Электронное издание докладов. С. 3691–3696.

6. *Дюментон Г.Г.* О совпадении ряда показателей научной активности ученых с пиками солнечной активности // ИИЕТ РАН. Годичная научная конференция 1998. М., 1999. Ч. I. С. 56–63.

7. *Чижевский А.Л.* Земное эхо солнечных бурь. М.: Мысль. 1976. 367 с.

8. *Яковец Ю.В.* Циклы. Кризисы. Прогнозы. М.: Наука, 1999.

9. *Идлис Г.М.* Закономерная циклическая повторяемость скачков в развитии науки, коррелирующая с солнечной активностью // История и методология естественных наук. Вып. XXII. Физика. М.: Московский университет, 1979. С. 62–67.

Возникновение биоэтики в контексте истории науки (о некоторых экспериментально-биологических проектах 1920-х – 1930-х годов)

К.О. Россиянов

Становление и развитие биоэтики в западном мире после Второй мировой войны стало уже давно предметом профессионального интереса историков науки и медицины [1–4]. Большую роль в возникновении этой прикладной, практически ориентированной отрасли этического знания сыграли события, связанные с развитием новых медицинских, в частности, репродуктивных, технологий, а также с появлением методов генной инженерии в начале 1970-х гг. Сложность однозначных

этических оценок, а также все большая "технологизация" и формализация отношений между врачом и пациентом обусловили необходимость этической экспертизы и становление ее как особой профессиональной области. Другой группой факторов, подготовивших появление современной биологической и медицинской этики, стали события политические – преступления врачей в гитлеровской Германии, обнажившие хрупкость традиционной медицинской этики перед лицом современного государства, а также развитие представлений об ответственности ученых в послевоенные годы, ознаменованные невиданным ростом влияния науки.

Однако список причин, вследствие которых биоэтика начала развиваться лишь в послевоенные десятилетия, должен быть, на наш взгляд, дополнен и, возможно, существенно пересмотрен. В настоящей работе анализируется несколько экспериментально-биологических проектов 1920-х гг. и делается вывод, что отсутствие этических аргументов против их практической реализации было связано не столько с "неразвитостью" этического мышления в момент появления этих проектов, сколько с принципиально иным общественным отношением к "рискованным", радикальным биологическим экспериментам. Рассматриваемые проекты, ставшие предметом исторического исследования лишь в последние годы, были задуманы в Советском Союзе, который среди всех стран мира был в 1920-е гг. наиболее, пожалуй, свободен от власти клерикализма и "традиционной" семейной морали. В то же время бытовавшие в СССР этические представления стали не только важным условием, сделавшим радикальные биологические эксперименты возможными, – их организаторы рассматривали эти исследования и как заключающие положительное этическое содержание – как способствующие освобождению человека от власти бессмысленных и бессодержательных социальных и культурных табу. Наиболее полно ожидания, связанные с реформированием этических представлений в результате развития экспериментальной биологии, были, на наш взгляд, выражены в 1924 г. Дж.Б.С. Холдейном [5], сформулировавшим идею так называемых "биологических изобретений". Позитивный этический смысл подобных изобретений – таких, например, как открытие способа культивирования эмбриона вне тела матери, что обещало освобождение женщины от тягот деторождения, – был непосредственно связан с идеей модернистской, "технической" альтернативы "естественному" и природному.

Видный русский физиолог и пионер применения метода искусственного оплодотворения в практике животноводства Илья Иванович Иванов (1870–1932) попытался осуществить в 1920-е гг. опыты гибридизации человека и человекообразных обезьян, полагая, что искусственное оплодотворение может служить технически адекватной заменой естественного размножения, и что его применение "снимет" этические возражения, которые неизбежно возникли бы в случае непосредственного полового контакта человека и представителя (представительницы) другого биологического вида. Детально рассмотренные в наших публикациях [6–8] исследования Иванова не только не вызвали критики со стороны его современников-ученых, но и встретили однозначно положительное отношение у таких видных деятелей отечественной науки, как В.М. Шимкевич, Н.И. Вавилов, М.Ф. Нестурх. Подобное отношение представляется для историка тем более важным, что перспективы сходных опытов (получение гибридных организмов и химер, соединяющих в себе гены, либо клетки организмов разных видов) рассматривались в рамках современной биоэтики и были признаны вызывающими безусловную тревогу, однако возможность запрета таких исследований не была обоснована сколько-нибудь бесспорными этическими доводами [9].

Получив высшее естественнонаучное образование в дореволюционной России, Вера Михайловна Данчакова (1879–1950?) не смогла, согласно ее собственному признанию, получить штатное место преподавателя на родине, – возможно, по причине политической неблагонадежности [10]. Этим во многом был вызван ее переезд в США, проведение там исследований, предвосхитивших, по мнению некоторых авторов [11–12], современные представления о так называемых "стволовых клетках", что спустя много десятилетий сделало возможными опыты клонирования биологических организмов. Ряд документов, находящихся в архивном фонде Биологического института Коммунистической академии (Архив РАН, ф. 356), позволяет заключить, что возвращение Данчаковой в 1926 г. в Москву было обусловлено ее решением начать исследования по культивации тканей человеческих эмбрионов вне тела матери. Легальность абортов в СССР делала подобные опыты возможными. Важно, также, что Данчакова ставила перед собой и более масштабную цель, заключавшуюся в практической реализации популярных в то время идей эктогенеза, причем, развитие зародыша вне тела матери стало бы не только "имитацией", воспроизведением естественного хода событий, но и позволило бы стимулировать развитие мозга зародыша – путем специально подобранных в искусственной обстановке воздействий.

Планы известного американского генетика Нобелевского лауреата Г.Дж. Меллера (1890–1967), собиравшегося использовать искусственное оплодотворение женщин спермой выдающихся мужчин ради быстрого улучшения наследственных свойств человеческого рода, анализировались уже историками биологии, проследившими, в частности, преемственность идей Меллера более ранним представлениям советского генетика А.С. Серебровского [13]. Чрезвычайно мало, однако, было известно о роли в этих планах врача Антонины Алексеевны Шороховой (1881–1979), которую сам Меллер рекомендовал в отправленном им письме И. Сталину как эксперта по осуществлению подобной программы в СССР. Работая в Ташкенте, А.А. Шорохова завоевала международное признание исследованиями по применению метода искусственного оплодотворения в практике лечения бесплодия. В то же время метод искусственного оплодотворения мог, согласно Шороховой, использоваться в евгенических целях, а также служить освобождению женщин, делая возможным рождение ребенка вне брака (в т.ч. матерями, принципиально не желающими связывать себя узами супружества) и гарантируя для женщин право выбора наилучших, с точки зрения наследственных свойств, доноров спермы.

Анализируемые в настоящей работе эксперименты ограничены рамками короткого исторического периода – изменение идеологического климата в СССР в начале 1930-х гг. сделало их невозможными. Вне зависимости от конкретных обстоятельств, обусловивших неприемлемость подобных проектов (идеологический запрет на "биологизацию" социальных явлений, восстановление в правах ряда запретов и ограничений традиционной морали), их история позволяет по-новому взглянуть на современную биоэтику, которая в своей оценке биомедицинских технологий оставляет в стороне вопрос об изменяемости и исторической обусловленности самих этических представлений. Подобная историко-научная критика биоэтики не означает, на наш взгляд, этического релятивизма, позволяя заметить и сделать явными ценности, связанные с развитием собственно научных представлений. Так, в частности, идея "естественного" и его "технической" альтернативы (что позволяет представить различия между "естественным" и "техническим" как проблему прикладной этики), является в значительной степени порождением самой экспериментальной биологии

– ее стремления контролировать и трансформировать жизненные явления, оставляя "в тени" иные возможности для понимания "естественного". И это позволяет, как нам кажется, надеяться на плодотворный диалог между специалистами в области биоэтики и историками экспериментальной биологии, рассматривающими ее развитие в XX в. не только как историю открытия новых фактов и создания новых теорий и методов, но и с точки зрения присущих этому направлению биологических исследований ценностей [14; 15].

Литература

1. *Rothman D.J.* Strangers at the Bedside: A History of How Law and Bioethics Transformed Medical Decision Making. New York, 1994.

2. *Jonsen A.R.* The Birth of Bioethics, New York, Oxford, 1998.

3. *Stevens T.M.L.* Bioethics in America: Origins and Cultural Politics. Baltimore, 2000.

4. *Jasanoff S.* Designs on Nature: Science and Democracy in Europe and the United States, Princeton, 2005.

5. *Haldane J.B.S.* Daedalus; or, Science and the Future. New York, 1924.

6. *Rossijanow Kirill.* Gefährliche Beziehungen. Experimentelle Biologie und ihre Protektoren // Im Dschungel der Macht. Intellektuelle Professionen unter Stalin und Hitler / Beyrau, Dietrich (Hg.), Goettingen, 2000. S. 340–359.

7. *Rossiianov Kirill*. Beyond Species: Il'ya Ivanov and His Experiments on Cross-Breeding Humans with Anthropoid Apes // Science in Context. 2002. Vol. 15. P. 277–316.

8. *Россиянов К.О.* Опасные связи: И.И. Иванов и опыты скрещивания человека с человекообразными обезьянами // ВИЕТ. 2006. № 1. С. 3–51.

9. *Robert, J. S., Baylis, F.* Crossing species boundaries // The American Journal of Bioethics. 2003. Vol. 3. № 3.

10. ГАРФ. Ф. А-2307. Оп. 23. Д. 95. Л. 23–24 об.

11. *Danchakoff V*. Origin of blood cells. Development of the haematopoitic organs and regeneration of the blood cells from the standpoint of the monophyletic school // Anatomical Record. 1916. Vol. 10. P. 397–414.

12. *Lichtman M.A.*, The stem cell in the pathogenesis and treatment of myelogenous leukemia: A Perspective // Leukemia. 2001. Vol. 15. P. 1489–1494.

13. *Adams, Mark B.* Eugenics in Russia, 1900–1940 // The Wellborn Science: Eugenics in Germany, France, Brazil, and Russia. Oxford, 1989. P. 153–216.

14. *Pauly Philip J.* Controlling Life: Jacques Loeb & the Engineering Ideal in Biology. Oxford, 1987.

Автор выражает глубокую признательность Е. Ароновой за ценные замечания и целый ряд важных библиографических советов.

«Социальная история науки» в соотношении с науковедением

И.Е. Сироткина

Не все помнят, что социальная история науки стоит у истоков создания нашего института. Дело обстояло так. В 1921 г., на основе академической комиссии «Русская наука», созданной историком А.С. Лаппо-Данилевским в 1916 г. для на-

писания труда с таким же названием, В.И. Вернадский создал Комиссию по истории знаний (КИЗ). Комиссия была междисциплинарной: в нее входило более пятидесяти различных специалистов – историки, естествоиспытатели, математики, филологи, востоковеды; единого подхода к изучению науки они не декларировали. В 1930 г. «старого» академика Вернадского на посту руководителя КИЗ сменил известный политический деятель и «молодой» академик Н.И. Бухарин. Пересмотрев, как тогда говорили, свою работу в духе марксизма, члены комиссии стали развивать «социальный» подход к истории науки. На II-м Международном конгрессе по истории науки в Лондоне в 1931 г. доклад физика, философа и историка науки Б.М. Гессена о социально-политическом контексте исследований Ньютона произвел сенсацию и положил начало новому жанру историко-научных исследований – социальной истории науки. Гессен утверждал, что трактат Ньютона «Principia» был написан для решения технических задач, стоящих перед нарождающейся буржуазией [1–2]. На гребне этого успеха Н.И. Бухарин и создал первый Институт истории науки и техники (ИИНИТ).

Социальная история науки или, точнее, социальный подход к истории науки, это *исследовательская* программа, в центре которой – утверждение о социальной детерминации знания. Сразу после доклада Гессена его точку зрения окрестили «экстернализмом», в отличие от противоположной, «интерналистской» точки зрения, согласно которой содержание знания не зависит ни от каких социальных влияний. Если интернализм проводит резкую границу между интеллектуальной и социальной составляющими науки, превращая их в два независимых друг от друга измерения, то экстернализм, напротив, пытается навести мосты и показать, как политические, экономические и социальные факторы постоянно вмешиваются в развитие знания и, в конечном счете, его определяют. Тезис Гессена развил американский историк и социолог науки (теперь он известен больше как социолог) Роберт Мертон. Он обсуждал стимулирующее влияние, которое, по его мнению, на развитие науки в Англии семнадцатого века оказало пуританство [3], и предложил количественные подходы к изучению «внешних» факторов. А в 1962 г. Томас Кун взбудоражил историко-научное сообщество своей книгой «Структура научных революций» [4]. Профессор, заведующий кафедрой истории и философии науки в Кембридже, Гёрд Бухдал (Gerd Buchdahl) вспоминал, что после выхода этой книги он неделю не мог спать (по свидетельству слышавшего этот рассказ Роджера Смита. – *личное сообщение*). Кун опрокинул представление о том, что наука развивается путем постепенного накопления знаний и ввел понятие о парадигме. Смена парадигм представляет собой концептуальный разрыв в знании, а причина его, как считал Кун, лежит в смене научного сообщества, – то есть, социальна. Книга Куна подогрела споры вокруг противопоставления «экстернализм-интернализм», в конце 1960-х – в 1970-е гг. вылившиеся в радикальное утверждение о том, что всё знание «социально конструируемо». Это утверждение стало ядром так называемой «сильной программы» в социологии знания, которую сформулировала группа философов и историков науки, собравшихся в то время в Эдинбурге: Дэвид Блур, Барри Барнс, Стивен Шейпин, Давид Эдж, Дэвид Кантор, Джон Кристи и другие. Полемика вокруг этого радикального тезиса продолжается до сих пор.

Не вдаваясь в дальнейшие детали, подчеркнем, что социальная история науки возникла, прежде всего, как определенный подход к решению проблем в истории науки, одна из ее исследовательских программ. В этом – ее отличие от науковеде-

ния, представляющеurгося мне программой совсем другого рода. Если воспользоваться терминологией М.А. Розова, ее можно назвать коллекторской – программой по определению характера уже существующего знания, его референции, по его систематизации [5]. В отличие от коллекторской программы, в которой знание собирается, классифицируется и систематизируется, исследовательская программа претендует не на накопление знания, а на его продвижение, интеллектуальный прорыв (что, благодаря социальной истории науки, и случилось в 1930-е гг.). Еще одно отличие социальной истории науки от науковедения, старающегося стать самостоятельной отраслью знания, что она не стремится институтализировать себя в качестве особой дисциплины, а вполне существует как направление внутри истории науки. Что касается термина «социальная история науки», то он появился в нашей стране в последние десятилетие прошлого века и вошел в оборот благодаря работам и организационной деятельности историков науки Д.А. Александрова, Н.Л. Кременцова и многих других [6].

Литература

1. *Гессен Б.М.* Социально-экономические корни механики Ньютона. М.; Л.: Гостехтеориздат, 1933. 77 с.

2. *Грэхэм Л.* Социально-политический контекст доклада Б.М. Гессена о Ньютоне // ВИЕТ. 1993. № 2. С. 20–31.

3. *Merton R.* Science, Technology and Society in Seventeenth Century England // Osiris. 1938. Vol. IV. Pt. 2. P. 360–632.

4. *Kuhn Th*. The Structure of Scientific Revolutions. Chicago: University of Chicago Press, 1962. 264 p.

5. *Розов М.А*. К построению модели науки // Философия науки. М.: ИФ РАН, 2004. Вып. 10. С. 49–67.

6. *Александров Д.А., Кременцов Н.Л.* Опыт путеводителя по неизведанной земле // ВИЕТ. 1989. № 4. С. 77–90.

Численность кадрового состава Российской академии наук: динамика и тенденции (1995–2010 гг.)

И.В. Шульгина

Число работающих в Российской академии наук (РАН), этого ведущего научного учреждения страны, составляет только 11–13% от численности работников во всей науке РФ, в советский период (1990) этот показатель не превышал 7% (табл. 1). За 1990–2010 гг. число работающих в сфере науки сократилось на 1 млн. 207 тыс. человек (62%), число сотрудников РАН уменьшилось на 43 тыс. чел. (30%). Пик наибольшего падения численности работающих в науке приходится на 1990–2000 гг. – 1 млн. 55 тыс.. человек (54%), сокращение работников РАН за эти годы было меньшим – 32 тыс. (23%). Начиная с 2000 г. отток кадров из науки снизился, и за 2000–2010 г. он составил 152 тыс. чел. (17% от уровня 2000 г.). Численность сотрудников РАН в этот период сократилась на 11 тыс. чел. (10%).

Таблица 1

Динамика численности персонала в науке и в РАН, 1990 – 2010 гг., тыс. чел. %. [1. с. 19], [3, с. 36, 170]

Годы	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	1990–2000, %
Численность работающих в науке, тыс .чел., в т .ч.	1943	1061	888	886	871	858	839	813	807	801	761	742	736	–62%
РАН	138	115	106	106	107	106	105	103	100	96	93	95	95	–31%
Доля РАН в %	7	11	12	12	12	12	12	13	12	12	12	13	13	

Сокращение персонала в РАН повлияло на внутренние пропорции ее кадрового потенциала, в числе которых рассмотрены такие, как: соотношение численности работников по видам труда (научный и обслуживающий труд), квалификационная структура исследователей и распределение исследователей по отраслям наук. В связи с отсутствием некоторых данных для 1990 г. анализ таких изменений проведен за период 1995–2010 гг.

1. Соотношение численности работников по видам труда. При сокращении общей численности сотрудников РАН (1995–2010) на 19,6 тыс. человек количество исследователей (научных работников) сократилось на 12,2 тыс. (табл. 2). Расчеты показывают, что доля исследователей снизилась с 58,6% до 57,8%. Число остальных (обслуживающих) работников, непосредственно не занятых научным трудом, уменьшившись в абсолютных цифрах на 7,4 тыс., в относительных выросло с 41,4% до 42,2%. Другим индикатором изменений является показатель, определяемый, как отношение численности персонала, не занятого научным трудом, к числу исследователей. Его величина выросла с 0,7 до 0,73.

Таблица 2

Структура численности сотрудников РАН по видам труда, 1995 – 2010 гг., тыс. чел. [1, с. 142, 143, 145, 152, 180, 196; 2, с. 24]

	1995	2000	2005	2010	2010–1995
Общая численность сотрудников РАН, в т.ч.:	114,8	105,7	103,7	95,2	–19,6
Исследователи	67,3	61,9	60,8	55,1	–12,2
Остальной персонал, не занятый научным трудом	47,5	43,8	42,9	40,1	–7,4
Отношение численности остального персонала к численности исследовательского	0,7	0,7	0,7	0,73	

Для сравнения: аналогичный показатель в исследовательских организациях передовых стран, как правило, составляет 0,3–0,4. Причина различий – в отсутствии в РФ специализированных обслуживающих организаций, ориентированных на «научное обслуживание» и функционирующих на отраслевом уровне. Имеет значение также и действующая в РФ чрезмерная бюрократизация управления, требующая выполнения большого количества несвойственных для науки функций. Именно поэтому научные институты РАН, как и другие организации науки, вынуждены создавать «натуральное хозяйство», обеспечивая, таким образом, организационно-хозяйственную «устойчивость».

Таблица 3

Динамика численности сотрудников РАН, не относящихся к научному персоналу, 1995–2010 гг., тыс. чел. [1, с. 180; 2, с. 105]

	1995	**2010**	**2010–1995**
Техники	9,8	8,9	–1,0
Вспомогательный персонал	21,9	15,5	–6,4
Прочие	14,9	16	+1,0

В росте числа не занятых научным трудом работников, рассматриваемых по категориям, выделяются две противоположные тенденции (табл. 3): при сокращении техников и вспомогательного персонала на 7,5 тыс. численность «прочих» (АУП) выросла на тысячу. Этот факт свидетельствует о переориентации академических институтов с исследовательской на другие виды деятельности.

Отсутствие статистики по отдельным академическим организациям не позволяет выявить причины, влияющие на величину рассматриваемого показателя. Можно лишь предположить, что он имеет большие различия. В НИИ технологической направленности, как представляется, эта пропорция может существенно превышать показатель гуманитарных институтов. Некоторое представление о таких различиях дают цифры, рассчитанные на основе имеющихся данных по отделениям РАН (2010). Например, в академических институтах Центрального округа на одного исследователя приходится в среднем 0,6 человек, не имеющих непосредственного отношения к научной работе (в т.ч. в Москве – 0,5), в Северо-западном округе – 0,8 (в т.ч.в Санкт-Петербурге – 0,75), Приволжском и Уральском округах – 0,6, Сибирском – 0,96 и Дальневосточном округе – 1 человек.

Квалификационный состав научных работников РАН (табл. 4). В 2010 г. среди исследователей в РАН было 19% докторов наук, 44% кандидатов наук и 37% научных сотрудников без ученой степени. В 1995 г. квалификационная структура научных работников была иной: численность докторов наук составляла 13%, кандидатов наук – 40% и научных работников без ученой степени – 47%.

В динамике квалификации исследователей выделяются следующие тенденции (табл. 4): доля докторов наук выросла на 23%, доля кандидатов наук снизилась на 13% и на 36% сократилась численность исследователей без ученей степени. Сложившийся за 15 лет состав исследователей в РАН можно рассматривать как несбалансированный: при 23-процентном увеличении исследователей высшей категории (докторов наук) средний слой научных работников (кандидатов наук и специалистов без ученой степени) уменьшился в два раза (на 49%).

Таблица 4

Квалификационный состав исследователей в РАН за 1995–2010, тыс. чел. [1, с. 180, 196; 2, с. 118–122]

Численность исследователей	1995	2000	2003	2005	2007	2010	2010 к 1995, %
Всего исследователей	68	61,9	62,4	60,6	56,8	55,1	
Доктора наук	8,6	9,4	10	10,2	10,4	10,6	+23
Кандидаты	27,7	25,9	25,5	25,2	24,2	24,1	–13
Исследователи без степени	31,7	26,6	26,9	25,2	22,2	20,4	–36

Распределение исследователей по областям наук за 1995–2010 гг. характеризуется следующими изменениями: в естественных науках численность исследователей выросла с 70 до 73%; в технических – сократилась с 16 до 12%.; доля исследователей в медицинских, сельскохозяйственных, общественных и гуманитарных науках, имея отрицательный тренд, варьирует в десятых долях одного процента при численности 14–15%.

Изменения, произошедшие в квалификации исследователей по областям наук, свидетельствуют о следующих сдвигах. Количество докторов наук в естественных науках выросло на 24%, в технических – на 32%, в общественных – на 25%, в гуманитарных науках роста не было. Противоположная динамика у кандидатов наук: в естественных науках их число сократилось на 7%, в технических, общественных и гуманитарных – на 21% (в каждой). Самые большие потери произошли в численности научных работников, не имеющих ученой степени: в естественных науках их число уменьшилось на 43%, в технических – на 44%, в медицинских – на 52, в сельскохозяйственных – на 56, в общественных и гуманитарных науках на 43%.

Более детальное сопоставление изменений в динамике исследователей внутри двух наиболее крупных отраслей знаний РАН – естественных и технических наук – свидетельствует о тенденции опережающего пятнадцатилетнего снижения количества ученых в области именно технических наук. Расчеты, сделанные на основе данных статистики, показывают, что сокращение численности кандидатов и научных работников без ученой степени в технических науках составило 65%, что противоречит государственной политике, направленной на инновационное развитие и техническое переоснащение.

Литература

1. Наука в Российской Федерации. Статистический сборник. М.: ГУ ВШЭ, 2005. 490 с.

2. Российская академия наук в цифрах: 2011. Стат. сб. Гл. ред. *Л.З. Миндели*. М.: Ин-т проблем развития науки РАН, 2012. 224 с.

3. Индикаторы науки: 2012; Стат. сб. М.: Государственный университет – Высшая школа экономики, 2010. 367 с.

Становление атмосферы «культа науки» в послевоенном СССР и социальная потребность в науковедческих исследованиях

А.Г.Аллахвердян

В 1950–1960 гг., названных историками науки В.П. Визгиным и А.В. Кессенихом «золотым двадцатилетием» [1, с. 40], были весьма плодотворными для воспроизводства не только физико-математических кадров, но и всего кадрового корпуса советской науки.

Из занятия ученых-одиночек научная деятельность превратилась в массовую профессию, а сама наука, сохраняя свое своеобразие, в одну из крупных отраслей общественного производства. Достаточно сказать, что в сфере науки и научного обслуживания в 1950–1960-х гг. было занято примерно столько же работников, сколько в вместе взятых таких крупных отраслях экономики, как связь и железнодорожный транспорт [2, с. 11]. Если ранее, в 1940 г., доля научных работников в общем числе занятых в народном хозяйстве страны составляла всего 0,15%, то уже к концу 1960-х гг. она достигла примерно 0,9%, т.е. в 6 раз больше. Все большее число людей выбирали в качестве своей профессиональной деятельности труд ученого и инженера-исследователя.

Особо впечатляют темпы роста численности научных работников. Так, за два десятилетия численность научных работников возросла с 162,5 тыс. в 1950 г. до 927.7 тыс. в 1970 г., т.е. в 5,7 раза. В этот же период государство озаботилось подготовкой высококвалифицированных кадров для работы в научно-исследовательских институтов и высших учебных заведений. Достаточно сказать, что темпы роста численности аспирантов немногим уступали темпам роста численности научных и научно-педагогических кадров. Так, с 1950 по 1970 г. численность аспирантов возросла с 20905 в 1950 г. до 99427 в 1970 г., т.е. в 4,8 раза.

Последовательный количественный и качественный рост кадрового состава науки – один из важнейших показателей динамичного развития научной сферы любой страны. Это тенденция проявляется, прежде всего, в развитых странах, характеризующихся всё возрастающей ролью науки и новейших технологий в их социально-экономическом развитии. Этот феномен получил название «большой науки» (big science) в противоположность науке «малой» (small science). Превращение науки в непосредственную производительную силу общества, высокие темпы роста численности ученых выдвинули науку на одно из первых мест среди всех социальных институтов человечества. Эти функции науки стали возможными в результате творческой активности, выполняемой все более многочисленной армией людей науки. О радикальном росте численности ученых во всем мире за последние 200 лет свидетельствуют следующие ориентировочные данные: 1800 г. – 1 тыс. ученых, 1850 г. – 10 тыс., 1900 г. – 100 тыс., 1950 г. – 1 млн., 2000 г. – 4,5 млн. ученых [3].

Необычайно быстрый рост социальной значимости науки в послевоенный период вызвал насущную социальную потребность во всестороннем анализе природы, особенностей, роли и перспектив развития самой науки. Возникла потребность в специальном изучении науки как особого социального института. Подобно тому, как в прежние годы общественные потребности определяли необходимость специального теоретического осмысления искусства, морали, права, теперь, отмечал философ Н. Стефанов в 1967 г., они требуют научного исследования самой науки. «…Если искусство является предметом теоретического анализа эстетики, мораль – этики,

право – правовой науки, то почему сама наука, которая в данном случае занимает «равноценное» положение с искусством, правом, моралью, не станет предметом частнонаучного теоретического анализа? Такой вывод неизбежен…» [4, с. 201].

Науковедение, как комплексное направление исследований науки, включает такие частные (специальные) дисциплины, как социология науки, экономика науки, психология науки и др. В круг науковедческих проблем входят, в частности, исследования социального престижа труда ученых, мотивов притока молодежи в науку, структуры и динамики научных кадров, научных коммуникаций, незримых колледжей, школ в науке, финансирования сферы науки, материально-технической базы исследований и др. В 1966 г. социолог В.В. Водзинская провела исследование школьников Ленинграда и Ленинградской области с целью выяснения престижа различных профессий. Было предложено оценить 80 профессий. Первые 10 мест в списке по оценке заключительного выбора заняли следующие профессии [5, с. 48]:

1. Научный работник в области физики
2. Инженер-радиотехник
3. Научный работник в области медицины
4. Инженер-геолог
5. Научный работник в области математики
6. Научный работник – химик
7. Радиотехник
8. Летчик
9. Инженер-химик
10. Научный работник в области биологии.

Как видно из этого ранжирования, самая привлекательная специальность для школьников середины 1960-х гг. – это научная работа в области физики. Остальные 9 самых привлекательных профессий также связаны с научной, а также, в большей или меньшей степени, с инженерной деятельностью. Учитывая результаты этих и других социологических исследований, можно сказать, что 1950–1960-е гг. были «золотым двадцатилетием», без сомнения, и для выбора школьниками профессии ученого и научного работника.

Литература

1. *Визгин В.П., Кессених А.В.* Физическое сообщество СССР 1950–1960-х гг.: кадровый потенциал и научные школы // Научное сообщество физиков СССР. 1950–1960-е и другие годы: документы, воспоминания, исследования. Вып. 2. Сост. и ред. *В.П. Визгин и А.В. Кессених*. СПб., 2007.

2. *Микулинский С.Р.* Научно-техническая революция и проблема научных кадров // Научно-техническая революция и изменение структуры научных кадров. Под. ред *Д.М. Гвишиани, С.Р. Микулинского*, С.А. Кугеля. М., 1973.

3. Расчет сделан нами по 2-м источникам: *Михайлов А.И., Черный А.И., Гиляревский Р.С*. Научные коммуникации и информатика. М., 1976. С. 12; Наука в Российской федерации. М., 2005. С. 469.

4. *Стефанов Н.* Теория и метод в общественных науках. М., 1967.

5. *Водзинская В.В*. О социальной обусловленности выбора профессии // Социальные проблемы труда и производства, М., 1969.

Круглый стол «Гендерные проблемы в истории науки и науковедении»

Динамика численности кадров в социальных науках и аспирантуре: гендерное исследование

Н.С. Агамова, А.Г. Аллахвердян

Современная социальная наука различает понятия *пол* и *гендер* (gender) . Традиционно первое из них использовалось для обозначения тех анатомо-физиологических особенностей людей, на основе которых человеческие существа определяются как мужчина и женщина. Пол, т.е. биологические особенности человека, считался фундаментом и первопричиной социальных и психологических различий между мужчинами и женщинами. По мере развития научных исследований становилось понятно, что с биологической точки зрения между мужчинами и женщинами гораздо больше сходства, чем различий. Помимо биологических отличий между людьми существует разделение их социальных ролей, форм деятельности, различия в поведении и эмоциональных характеристиках. Понятие *гендер* означает совокупность социальных и культурных норм, которое общество предписывает выполнять людям в зависимости от их биологического пола. Гендер создается (конструируется) обществом как социальная модель женщин и мужчин, определяющих их положение и роль в обществе и его институтах: семье, политике, экономике, культуре, науке, образовании и др. [1, с. 20–21].

Термин «гендерные исследования» (gender studies) появился в специальной литературе не так давно, в 1980-е гг., когда в университетах Северной Америки были открыты соответствующие факультеты и кафедры; тогда в Западной Европе появились ассоциации и научно-исследовательские центры, ведущие исследования гендерной проблематики [2].

Последнюю декаду XX в. в истории отечественной науки нельзя оценить однозначно: это период резкого сокращения финансирования науки, массовый отток кадров из науки в другие более оплачиваемые сферы деятельности, утечка умов за границу и как следствие ослабление некогда сильных позиций российской науки по многим направлениям естественных и технических наук, дезинтеграция и даже упадок ряда ведущих научных школ. По данным статистики науки, общая численность российских исследователей сократилась с 993 тыс. в 1990 г. до 426 тыс. в 2000 г., т.е. в 2,3 раза [3]. Но, с другой стороны, именно в эти годы происходило освобождение российской науки от многих идеологических и догматических оков, что привело к возникновению и развитию новых для России научных направлений, школ и дисциплин, а также междисциплинарных исследований таких как политология, культурология, социальная антропология, а также гендерные исследования. В 1990 г. в рамках Института социально-экономических проблем народонаселения РАН была сформирована лаборатория, в официальном названии которой впервые был использован термин «гендер». Позднее это научное подразделение стало более известно как Московский центр гендерных исследований [4]. За последние двадцать лет «география» гендерных исследований значительно расширилась, и сейчас в десятках российских университетов проводятся специальные научные исследования и преподаются учебные курсы по гендерной тематике.

Гендерная проблематика стала частью историко-научных и науковедческих исследований [5–9], в особенности, в контексте исследований гендерной структуры научных кадров и уровня их феминизации.. Согласно «Словарю гендерных терминов», под феминизацией следует понимать «возрастание количества женщин в каких-либо социальных, экономических или политических процессах или сферах, а также появление присущих женщинам характеристик» [1, с. 219]. По данным государственной статистики научных кадров, в 1990–2000-х гг. показатель феминизации российской науки (в процентах) был достаточно высок. Он варьировал в диапазоне 48,8% (1994) – 41,7% (2010). Этот показатель существенно меняется в зависимости от области науки. Что касается аспирантуры, то показатель ее феминизации также достаточно высок и составил в 2010 г. 46,2%. Как и в случае с исследователями, диапазон величин показателя феминизации в аспирантуре в значительной мере обусловлен той или иной областью науки. Особенно высокий показатель феминизации научных кадров наблюдается в социальных науках. Так, в 2010 г. средний показатель феминизации для всех социальных наук оказался равным 59%. Самой же «женственной» из них оказалась психологическая наука (76%), а наименее феминизированной – экономическая наука (54%).

Литература и примечания

1. Словарь гендерных терминов. Редактор *А.А. Денисова*. М., 2002. С. 20–21.

2. Введение в гендерные исследования. Ч. 1. Учебное пособие / Под ред. *И. Жеребкиной*. Харьков, СПб, 2001. С. 17.

3. Рассчитано авторами по данным источника: Наука в Российской федерации. Статистический сборник. М., 2005. С. 103.

4. Женщины в фундаментальной науке: Итоги и перспективы междисциплинарных исследований. СПб., 2000. С. 29–30.

5. *Мирская Е.З., Мартынова Е.А*. Женщины в науке // Вестник Российской академии наук. 1993. Т. 63, № 8. С. 693–700.

6. *Агамова Н.С., А.Г. Аллахвердян* Российские женщины в науке и высшей школе: историко-научные и науковедческие аспекты: (к 150-летию со дня рождения С.В. Ковалевской) // ВИЕТ. 2000. № 1. С. 141–153.

7. *Дежина И*. Положение женщин-исследователей в российской науке и роль фондов. М., 2003. 156 с.

8. *Сычева С.А*. Женщины в российской науке: роль и социальный статус. М., 2005. 116 с.

9. *Фандо Р.А*. Женщины у истоков генетики человека в СССР // ВИЕТ. М., 2008. № 3. С. 107–128.

Женщина-ученый в дореволюционной России: профессионал или любитель?

О.А. Валькова

Статистические данные о профессиональных занятиях женщин научными исследованиями в России конца XIX – начала XX в., доступные в настоящий момент, очень ограничены. В основном они исчерпываются данными, собранными Бестужевскими Высшими женскими курсами в С.-Петербурге. Существует целый ряд

так называемых «Памятных книжек окончивших курс на Бестужевских С.-Петербургских Высших женских курсах», содержащих данные, собранные в процессе опроса выпускниц курсов.

Согласно данным «Памятной книжки» 1903 г. издания, содержащей сведения о всех выпусках курсов, начиная с первого, 1882 г., и заканчивая 1903 г. (исключая 1890–1892 гг., когда выпусков не было), за указанный период курсы окончило, т.е. сдало все необходимые выпускные испытания, 2229 женщин. Из них 2116 слушательниц и 113 вольнослушательниц. Из указанных выше к 1903 г. умерло 67 человек, не удалось найти никаких сведений о 218. Занятия остальных распределялись следующим образом: абсолютное большинство девушек работало учительницами в средней школе. Только 35 человек (или 1,5%) в тот или иной период времени работали в высшей школе и только 39 (или 1,7%) провели какое-то время в роли сотрудниц научных учреждений. Еще некоторое количество занималось самостоятельными научными исследованиями на правах любительниц. Таким образом, всего 74 человека имели отношение к научным или высшим учебным учреждениям, занимая, как правило, должности ассистенток, лаборанток и вычислителей [1]. Тем не менее, они привлекали внимание, и их деятельность обсуждалась не только в обществе, но и в Правительстве.

Еще за два года до публикации «Памятной книжки», данные из которой мы привели выше, 19 января 1900 г. Департамент промышленности, наук и торговли в присутствии Министра народного просвещения обсуждал возможность открытия в Москве Высших женских курсов. В ходе этого обсуждения были представлены следующие данные: «более 30% окончивших С.-Петербургские высшие женские курсы женщин состоят либо учительницами в учебных заведениях, как средних так и низших, либо начальницами их… Среди бывших слушательниц курсов многие с успехом занимаются литературным трудом, окончившие физико-математическое отделение охотно принимаются секретарями и ассистентами в учебные и ученые учреждения, как, например, в лаборатории университетов и астрономические обсерватории, а на специалисток по химии существует большой спрос в различного рода фабриках. Одним словом, слушательницы курсов заявили себя с прекрасной стороны и вполне оправдали доверие, оказанное им Правительством» [2, с. 746].

Таким образом была официально признана полезность женского труда в научной сфере. Заметим, однако, что, несмотря на это признание и заявление о том, что выпускницы курсов «охотно принимаются» на работу в научные учреждения, каждый подобный случай все еще требовал личного рассмотрения министра соответствующего ведомства. В этом отношении характерен пример О.Э. Озаровской, первой женщины-сотрудницы Главной палаты мер и весов.

О.Э. Озаровская окончила физико-математический факультет Бестужевских курсов в 1897 г. В начале 1898 г. Д.И. Менделеев пригласил ее на службу в Главную палату мер и весов на должность калькулятора. По воспоминаниям О.Э. Озаровской: «Дмитрию Ивановичу, никуда уже не выходившему из дому, пришлось ездить в наемной карете к министру финансов Витте испрашивать разрешение на допущение женщины к службе в Главной Палате мер и весов» [3, с. 36]. Тем не менее, через несколько лет в Главной палате мер и весов «женщин было уже с десяток» [3, с. 47]. Но и десять лет спустя, в 1913 г., потребовалось принятие специального закона для того, чтобы зачислять женщин на штатные должности научных сотрудников в такое учреждение, как, например, Главная физическая (геофизическая) обсерватория [4, с. 5].

Действительно, 1900-е гг. являются неким рубежом, по преодолении которого число женщин в научных учреждениях и высших учебных заведениях начинает увеличиваться. По сведениям на 1908 г., из общего числа выпускниц Бестужевских курсов «Состояли более или менее продолжительное время ассистентками, преподавательницами и руководительницами практических занятий в высших учебных заведениях 56 лиц, причем в настоящее время 24 работают на С.-Петербургских Высших женских курсах, 10 состоят ассистентками и преподавательницами в др. Высших женских учебных заведениях С.-Петербурга, две руководят занятиями по математике Высших женских курсов в Москве, одна – занятиями по математике слушательниц Педагогических курсов в Одессе, одна состоит ассистенткой в Политехническом институте в Киеве» [5, с. 66]. Из числа ассистенток и руководительниц практических занятий более или менее продолжительное время в высшей школе проработали 20 человек. Действительно, если посмотреть внимательнее, то срок работы женщины в роли ассистентки Высших женских курсов не превышал одного-двух (иногда трех-четырех лет). По данным на тот же 1908 г., в научных учреждениях бывших курсисток работало даже меньше чем в высшей школе: «45 работают в ученых учреждениях, лабораториях, обсерваториях, на метеорологических станциях, зоологических. П.В. Циклинская, имеющая степень «Docteur des sciences physiques» Женевского университета, 12 лет состоит ассистентом Бактериологического института при Московском университете» [5, с. 68]; «15 из окончивших Высшие женские курсы состояли вычислительницами в Пулковской обсерватории» [5, с. 68]. Однако средний срок работы вычислителем девушек в Пулково был столь же непродолжителен, как и срок работы ассистенткой на ВЖК.

Существовало несколько причин, по которым девушки не задерживались надолго в высшей школе и научных учреждениях. Во-первых, крайне низкая оплата на тех должностях, которые им предоставляли. Многим из таких сотрудниц приходилось параллельно давать еще частные уроки просто ради выживания, и, в конце концов, не выдержав нагрузки, они уходили работать в средние школы (если появлялась возможность, то в гимназии), где плата была значительно выше. Второй причиной являлось отсутствие какой-либо перспективы карьерного роста, поскольку даже ученая степень зарубежного университета не служила пропуском к профессорской должности. Кроме того, конечно, часть девушек выходила замуж и оставляла службу. Несколько лучшее финансовое положение занимали выпускницы, поступившие работать в заводские лаборатории. На 1908 г. 18 выпускниц Бестужевских курсов служили в лабораториях при заводах [5, с. 68]. В «Краткой исторической записке» о ВЖК этому уделено особое внимание: «...необходимо отметить, что со стороны заводов и некоторых технических учреждений всегда есть спрос на специалисток по химии из окончивших курс на Высших женских курсах. Таким образом, выбравшие своею специальностью химию и желающие применить приобретенные ими знания на практике могут далее трудиться в той же области знаний, которая даст им возможность занять самостоятельное положение в жизни» [5, с. 68]. Однако лаборатории заводов можно отнести к научным учреждениям с большой натяжкой.

В целом, мало перспективное положение сотрудниц Высших женских курсов и служащих различных научных учреждений отражалось в планах на будущее, составлявшихся студентками ВЖК уже в конце 1900-х гг. XX в. В ноябре 1909 г. статистический семинар Бестужевских курсов организовал перепись слушательниц, разработав очень подробную анкету. В ней среди прочих вопросов были два, важных для нашего исследования. Первый из них: «Имеете ли в виду, по окончании

курсов, определенный род деятельности и какой именно?» [6, с. XX]; второй: «Если нет, то какого рода деятельность предпочли бы?» [6, с. XX]. Не все девушки посчитали возможным ответить на них. Имеющиеся же ответы распределились следующим образом: из 731 слушательницы историко-филологического факультета планировали в будущем заниматься научной деятельностью 11,2%, а из 481 слушательницы физико-математического – 4,1% [6, с. 140]. Комментируя соотношение желаемого и реально предполагаемого, авторы переписи приводят выдержку из ответа одной из студенток: «Никаких планов. Потому что мечтают только о недостижимом и прекрасном. А серьезно мечтать о таковом (например о профессорской кафедре) – надо обладать большим самомнением» [6, с. 142]. Ответы на данные вопросы также несколько колебались в зависимости от возраста. Следует признать, что приведенные данные свидетельствуют не только о низкой популярности профессиональной научной деятельности среди студенток Высшей женских курсов, но и о понимании ими бесперспективности подобного выбора с практической точки зрения.

Резюмируя сказанное, можно отметить следующее: несмотря на то, что в 1900-е гг. российское правительство постепенно перестало препятствовать приему женщин на службу в научные учреждения на должности вспомогательного персонала, число женщин, профессионально занимавшихся научной работой (или планировавших сделать это в ближайшем будущем), все еще было очень невелико. Одновременно, наиболее больной в данной области вопрос (помимо пенсионного обеспечения), вопрос о присвоении женщинам ученых степеней и званий и о пропуске их, таким образом, в более высокие сферы профессиональной и общественной деятельности, все еще оставался нерешенным.

Литература

1. Памятная книжка окончивших курс на С.-Петербургских Высших женских курсах. 1882–1889; 1892–1903 / 4-е изд. СПб., 1903. Приложение.

2. Выписка из журнала Департамента Промышленности, Наук и Торговли от 19 января 1900 г., за № 74 // Сб. постановлений по Министерству народного просвещения. Т. 17. 1900 г. СПб., 1904. С. 745–746.

3. *[Озаровская О.Э.]* Д.И. Менделеев по воспоминаниям О.Э. Озаровской М., 1929.

4. *Селезнева Е.С.* Первые женщины геофизики и метеорологи. Л., 1989.

5. Высшие женские курсы в С.-Петербурге. Краткая историческая записка. 1878–1908. СПб., 1908. С. 66.

6. Слушательницы С.-Петербургских высших женских (Бестужевских) курсов. По данным переписи. (Анкеты, выполненные Статистическим семинарием в ноябре 1909 г.). СПб., 1912.

Семейный клан Гортынских: распределение в нем гендерных ролей (Последние десятилетия XIX – начало XX века)

Г.И. Любина

Для начала поясню, что Гортынская – это девичья фамилия Марии Васильевны Павловой (1854–1938), нашего знаменитого палеонтолога и геолога.

В изучаемый период в русской периодике не затухала полемика о том, нужно ли женщине высшее образование и уместны ли ее притязания на равную с мужчи-

ной интеллектуальную работу. В семействе Гортынских этот вопрос был решен давно. Гортынские принадлежали к потомственному малороссийскому (изначально западнобелорусскому) дворянству. Представители этого рода издавна связали свою жизнь с государственной службой. Уже дед М.В., Степан Иванович, служил коллежским асессором; отец, Василий Степанович (1819–1889) начинал свою карьеру губернским врачом, сделавшись к началу 1860 г. инспектором Врачебного отделения Черниговской губернии [1, с. 42–43]. К этому же времени относится переселение семьи Гортынских из маленького уездного городка Козельца, где в 1854 г. родилась М.В., в Чернигов, там у доктора был собственный дом.

Здесь Марию Гортынскую окружала многочисленная отцовская родня: его образованные сестры доктор Мария Степановна, начальница городского женского училища Юлия Степановна и ее потомство, а также дети брата отца, Александра Степановича. Письма этих родственников в фонде М.В. Павловой Московского отделения Архива РАН (фонд 311) дают представление об образовании молодежи в семье Гортынских и в их ближайшем окружении, об интеллектуальных запросах и предпочтениях молодых людей. Естественно, что М.В. Павловой, наиболее удачливой представительнице семейства, были адресованы письма его слабой половины.

В семействе Гортынских не делалось существенных различий в начальном и среднем образовании мальчиков и девочек. Дети получали знания в пределах гимназического курса, предполагалось изучение русского языка и словесности, живых иностранных языков и соответствующей им литературы, преподавали историю и географию, математику, начатки естественных наук. Несколько большее внимание в образовании девочек придавалось изящным искусствам: рисованию, музыке, танцам. Перед девочками, как и перед мальчиками, ставилась задача получить запас знаний и навыков, способных обеспечить им во взрослой жизни самостоятельность и независимость и, что не менее важно, полезное приложение сил. Удачное замужество не было приоритетной целью женского образования.

М.В. и некоторые ее родственницы окончили Институт благородных девиц в Киеве, диплом которого давал его обладательницам право быть «домашней наставницей» по предметам гимназического курса в частных семьях и пользоваться при этом, при соблюдении определенных условий, привилегиями государственных служащих. Возможностью применить свои силы в педагогике пользовались также выпускницы педагогических классов гимназий и высших педагогических курсов. Эти женщины пользовались правом преподавать в гимназиях. Действительно, среди родственниц М.В. учительство было самым распространенным занятием. Для некоторых учительская зарплата служила единственным источником средств для поддержания семьи и образования детей.

Но гимназический курс с его креном в сторону гуманитарных дисциплин, с ограниченными возможностями профессиональной практики уже не вполне устраивал некоторых представительниц семейства Гортынских. Им хотелось испробовать свои силы в заповеданных раньше для женщин областях интеллектуальной деятельности: в естественнонаучных экспериментальных исследованиях, в преподавании естествознания. Интерес к естественным наукам обнаруживается в тяге к научно-популярной литературе. Поначалу выбор такой литературы был сравнительно беден, приходилось довольствоваться переводами «Популярной астрономии» К. Фламмариона, большим успехом пользовались научно-популярные брошюры самой М.В. и ее мужа А.П. Павлова, популярные сочинения К.А. Тимирязева.

Позднее к М.В. в Москву шли запросы на вполне серьезную, без скидок на занимательность литературу, на «Физическую геологию» И.В. Мушкетова (1909), на «Введение в палеонтологию» Г. Штеймана (1889), на книгу И.Ф. Шмальгаузена по ботанике. Книжки эти чаще всего нужны были для естественнонаучного образования последующего за М.В. поколения девушек.

Интерес к естествознанию обнаружила первой сама М.В. В 1880–1884 гг. она прошла научную подготовку в Сорбонне и Музее естественной истории в Париже, где и приобрела специальность палеонтолога. Счастливое стечение обстоятельств позволило М.В., ставшей в 1886 г. женой профессора, позднее академика А.П. Павлова, реализовать свои знания на деле, сделавшись сначала преподавательницей палеонтологии в Народном университете Шанявского (1911–1919), затем профессором палеонтологии Московского университета (1919–1929).

Пример М.В. вдохновил ее родственниц. Они предприняли попытки самоорганизации в изучении естественнонаучных дисциплин. И выбрали самую востребованную и соответствующую женской природе дисциплину – медицину. Для них весьма острый полемический вопрос, обсуждавшийся на страницах отечественной периодики: «Быть или не быть русской женщине врачом?», решался утвердительно. И выбирался не облегченный вариант женщины-помощницы врача мужчины, требующий меньше физических и денежных затрат на подготовку, как это подсказывали им некоторые мнимые женские «доброжелатели» [2]. Выбирался самый трудоемкий, самый затратный путь. Зато на выходе возникала перспектива более самостоятельной, ответственной и менее рутинной работы с достойным заработком по сравнению со скромным жалованием фельдшерицы, не обеспечивавшем даже прожиточный минимум.

Первой последовала за М.В. ее младшая сестра Ольга (1855–1903). В 1886 г. она организовала в Чернигове кружок «слушательниц», самостоятельно изучавших физиологию животных, наряду с другими дисциплинами биологического цикла [3, л. 160–161 об].

Примерно в то же время родственница М.В. из Новгородсеверска писала, что женская группа из 12 человек, по большей части бывших гимназисток, решила «двигать науку». Девушки принялись изучать химию, физику, гигиену и дальше намеревались заняться ботаникой, анатомией, зоологией и физиологией. А венцом всех этих усилий должна была стать медицина. «А медицина всем понадобится в виду свирепствующей инфлюэнцы и, чего Боже упаси, холеры», – думали они [3, л. 178]. Показательно, что компания собиралась завести пусть небольшую, но собственную лабораторию.

Занятием девушек руководил «милый и сердечный господин», местный учитель физики. Корреспондентка М.В. примкнула к этой группе, надеясь по возможности расширить свои скудные разрозненные сведения, впрочем, не помышляя о медицине, предоставив это своим более честолюбивым подругам. Относясь с некоторым скепсисом к этим «дамским занятиям», она все же нисколько не сомневалась, что от них гораздо больше проку, чем от ежедневного повторения, что «Достоевский божественный писатель, Толстой первый моралист на свете и т.д.» Ей казалось, что для некоторых участниц кружка эти занятия положат начало чему-либо более серьезному.

Тем временем Ольга Гортынская, имевшая медицинское образование, не смогла найти в Чернигове подходящей работы. В 1886 г. она последовала за сестрой в Москву, но и здесь ее попытки работать «научно» в области физиологии, о

чем она страстно мечтала, оказались неудачными, не нашлось подходящей лаборатории. В начале 1890 г. Ольга отправилась за границу и пробыла там до весны 1891 г. Она посетила Париж, Лозанну, Женеву, где слушала лекции по естественным наукам, занималась в клиниках и научных лабораториях. Помимо навыков экспериментальной физиологии, она приобрела столь необходимую для «врача общей практики», какими были, в сущности, земские врачи, подготовку в области хирургии и глазных болезней, прослушала курс только еще входившей в силу бактериологии, освоила технику противоинфекционных прививок. Все эти умения пригодились ей, когда она стала заведующей сельской Михайловской лечебницей Павлоградского уезда, Екатеринославской губернии, где в 1895 г. удачно провела вакцинацию детей против дифтерита [5]. Пробиться к научной работе Ольге так и не удалось, она рано ушла из жизни.

Для женщин семейного клана Гортынских М.В. Павлова стала предметом обожания. Ее и без того любили за отзывчивость и доброту, а тут еще и научные успехи. Нужно помнить, что в то время женщины с боем завоевывали свои права, и всякий успех рассматривался как общая победа на пути к равноправию. Ликованию родственников не было конца, одна из двоюродных сестер из Чернигова писала в декабре 1911 г. по случаю приглашения М.В. прочитать курс лекций по палеонтологии в Народном университете им. А.Л. Шанявского: «Первая женщина геолог, вот теперь в моей каюте две русские представительницы С.В. Ковалевская и дорогая М.В. Павлова. Горжусь своим вкусом!» [6, л. 42]. Она, правда, сожалела, что Московский университет все еще не принял М.В. в свои ряды. Это случилось в 1916 г, когда, по ходатайству профессоров этого университета, М.В. была возведена в степень доктора зоологии без испытаний и предъявления диссертации. Вот тогда-то и прозвучало в письме одной из родственниц Павловой славословие в адрес Московского университета: «Да здравствует Московский университет, я всегда говорила, что это самый лучший университет в России, целую крепко, крепко моего доктора зоологии!» [6, л. 4].

Так получилось, что в семье доктора В.С. Гортынского эстафету служения общественному благу приняли от отца дочери. Сыновья Петр (1857) и Василий (1859) не оправдали возлагавшихся на них надежд. В работящей семье Гортынских Петр оказался белой вороной. Все попытки родственников устроить его, дипломированного инженера, на работу, все увещевания заняться полезным делом оказались безрезультатными. Петр предпочитал оставаться в состоянии «вечного праздника, полного безделья», приводя в отчаяние близких. Он рано умер, оставив малолетнюю дочку Марусю. Василий также стал инженером, он начал свою карьеру в Симферополе, затем в Петербурге.

При гендерном рассмотрении можно заметить, что в большой семье Гортынских, если иметь в виду все родственное окружение на протяжении двух поколений, женщины приобретали все более значимое положение. Они и раньше не были закрепощены в семье, более того, всегда находили сочувствие своему стремлению к умственному развитию и самостоятельности. Самостоятельность оборачивалась для некоторых из них надрывом, физической и нравственной усталостью. Некоторые из корреспонденток М.В. жаловались, что с трудом тянут рабочую, чаще всего учительскую, лямку сетовали на низкую оценку их деятельности в стране, где с пренебрежением относятся не только к учительским, но и к профессорским правам, о чем свидетельствовала университетская реформа Л.А. Кассо [6, л. 33 об.]. Вместе с тем, преодоление сопротивления внешней среды, противодействие при-

нятому порядку вещей и предрассудкам, привычка брать на себя ответственность за себя и судьбу близких выработали в этих женщинах сильный характер, закалили волю. Это особенно заметно на примере Марии и Ольги Гортынских.

Интересно посмотреть, как оценивали достижения Павловой в раннюю пору ее научной карьеры в России и на Западе. Поборники женского равноправия в России рассматривали успехи М.В. как гендерный прорыв. Павлову позиционировали и до сих пор еще позиционируют как первую русскую женщину геолога и палеонтолога, и в этом видят ее основную заслугу. А профессионалы России и Запада, старого и нового света судили о ней одинаково, как о равноправном члене научного сообщества. Французские ученые, например, в частности А. Годри и М. Буль, подчеркивали, прежде всего, ее исследовательские способности, не делая снисхождения женской слабости. Они восхищались высокими достоинствами сочинений «тонкого, изобретательного, ловкого» палеонтолога, каким им виделась Павлова, отдавая должное «баснословной» обработке палеонтологического материала в серии этюдов по палеонтологии копытных. «Ваши работы, которые содержат огромный сопоставительный материал, ваши многочисленные путешествия делают честь русской науке», – писал А. Годри своей ученице [6, оп. 2. д. 56. л. 34]. Правда, эти оценки относятся к частной переписке, всегда более эмоциональной, чем официальные отзывы. Равным образом, в профессиональной среде русских естествоиспытателей Мария Васильевна с первых же шагов пользовалась славой специалиста мирового класса.

Литература и примечания

1. *Милорадович Г.А.* Родословная книга Черниговского дворянства. Т. II. СПб., 1901.

2. Один из них, деятель земской медицины Московской губернии К. Толстой, рассмотрев с конца 1850-х гг. стремление россиянок к медицинскому образованию, пришел к заключению, что своим самоотверженным подвижническим трудом они доказали возможность существования профессии женщины-врача. «Только нужна ли такая женщина государству, обществу, науке и самой себе?» – вопрошал он. Потому не нужна, думал он, что в России и куда более способных к медицинскому делу врачей-мужчин девать некуда, умалчивая о том, что в сельской местности на каждого практикующего врача приходилось несколько десятков тысяч жителей, рассеянных на огромной территории. Тем более не нужна, настаивал автор, поскольку напряженная профессия врача, требующая длительной и дорогостоящей подготовки и постоянных усилий для освоения нового опыта, не совместима с семейной жизнью. Но есть такая область врачевания, уверял он, где женщина остается незаменимой, это так называемая исполнительная медицина: уход за больными, перевязки, несложные операции, нехитрые анализы. Для женщин невеликого достатка вполне подойдет роль «скромных ремесленниц», согласных за 300–500 руб. в год жить в деревне и лечить местных обывателей, поскольку спрос на «дешевых лечителей», по его наблюдениям, существует. В паре со скромным тружеником-мужем (священником, управляющим, учителем, мелким помещиком) такая женщина будет жить безбедно даже при своем скудном заработке. Но для этого ей не следует смотреть на медицину как на единственную цель жизни, принося ей в жертву молодость и замужество, а видеть в ней «ремесло, которому ничто, однако же, не мешает быть честным». Такой циничный взгляд на «дешевую» сельскую медицину как на прибежище для полуграмотных лекарей, выглядел в конце XIX в.

оскорбительным по отношению к добросовестным попыткам многих земских врачей, и в т.ч. женщин, превратить обслуживание сельского населения из преимущественно фельдшерского во врачебное. Женщин-врачей такая проповедь убедить не могла (*Толстой К.* О женщинах-врачах и о женских медицинских курсах // Вестник общественной гигиены, судебной и практической медицины. 1889. Т. 3. Кн. 5. С. 49–63; *Он же.* Заключительное слово по вопросам о женщинах-врачах и о земской автономии // Там же. Кн. 9. С. 79–96.

3. АРАН. Ф. 311. Оп. 3. Д. 291.

4. *Гортынская О.В.* 120 случаев дифтерита, леченных сывороткой. М., 1896.

5. АРАН. Ф. 311. Оп. 3. Д. 291.

В.Н. Половцова: от фитофизиологии – к философии Спинозы

Е.М. Сенченкова

Когда при комментировании «Избранных трудов М.С. Цвета» (М., 2013, с. 544) мне довелось встретить в одном из писем этого ученого при обсуждении вопроса о различных проявлениях таксиса в живой природе рекомендацию книги Варвары Половцовой о раздражимости растений [1], я не могла найти ни одной публикации со ссылками на эту работу и на ее автора. Это было тем более странно, что историки ботаники зачастую обращали внимание и на менее значимые исследования начала XX в. Чтобы понять причины такой ситуации, познакомимся подробнее с нашей незаурядной героиней.

Варвара Николаевна Половцова (девичья фамилия – Симановская) родилась 25 августа 1877 г. в дворянской семье в Москве, окончила Санкт-Петербургскую женскую гимназию [2], где с 1896 г. стал читать лекции и вести занятия по ботанике Валериан Викторович Половцов. В марте 1898 г. они поженились. В.В. Половцов (1862–1918) окончил физико-математический факультет Санкт-Петербургского университета (1888) по кафедре физиологии растений и вначале занимался там же вопросами фитопатологии. Затем он преподавал ботанику и методику естествознания в вышеназванной гимназии (с 1903 г. – Женский пединститут), Тенишевском училище и в Санкт-Петербургской биологической лаборатории. В 1902 г. защитил магистерскую диссертацию «Исследование над дыханием у растений».

Первой совместной работой супругов стал их перевод с французского книги Ж.Б. Ламарка «Анализ сознательной деятельности человека» (СПб., 1899) под редакцией П.Ф. Лесгафта. Хотя на титульном листе книги указана фамилия Симановская, к выходу книги из печати Варвара Николаевна была уже замужем за Половцовым. Затем в их совместной редакции выйдут русские переводы книг О. Шмейля «Человек. Основы учения о человеке и его здоровье» (1900) и «Животные. Основы учения о жизни и строении животных» (1904). В те же годы появилось на свет собственное сочинение Половцовых «Ботанические весенние прогулки в окрестностях Петербурга» (1900), многое из которого позже вошло в советские учебники по ботанике.

Уже обретя некий опыт научной работы, Варвара Николаевна решила продолжить свое образование в Германии и в 1902 г. стала слушательницей Гейдельбергского университета, где в течение трех семестров (1902–1904) изучала естественные науки. Возможно, тому способствовала сестра ее мужа Половцова Вера,

которая тогда обучалась медицине в Бернском университете и в июле 1904 г. защитила там диссертацию, связанную с изучением строения и функции мерцательного эпителия [2].

В мае 1905 г. Варвара Николаевна подала прошение о стажировке в университете Тюбингена, где десятью годами ранее в лаборатории профессора Г. Фёхтинга (Hermann Vöchting, 1847–1917) стажировался ее муж. Там она прослушала курсы лекций Фёхтинга «Экспериментальная физиология» и «Систематика фанерогамов», а также Р.Фиттинга (Rudolph Fitting) «Смысл жизни растений» и Э. Ведекинда (Edgar Wedekind) «Современные химические и физико-химические проблемы». Одновременно она ставила опыты в Ботаническом институте под руководством Фёхтинга.

Однако наиболее продолжительным стало последующее пятилетнее обучение на философском факультете Боннского университета, где Половцова продолжила опыты в лаборатории немецкого ботаника Ф. Нолля (Fritz Noll, 1858–1908). Выражая ему «свою искреннюю благодарность за превосходные условия для работы», она особо отметила, что ей была «предоставлена полная свобода в выборе темы и ее разработки» [3, с. 107]. А тема о таксисах растений тогда была не только малоразработанной, но и весьма спорной в своих трактовках. «Цель работы, – писала Половцова, – состоит в том, чтобы по мере возможности вникнуть в процессы раздражимости у растений: с одной стороны, проследить шаг за шагом ход процесса, с другой, остановиться на некоторых отдельных его моментах и подвергнуть их специальному исследованию» [3, с. 107].

О предварительных результатах этой работы можно судить по ее сообщению «Экспериментальные исследования в области тропизмов», опубликованных в «Трудах Петербургского общества естествоиспытателей» [3]. В завершенном виде свою объемную диссертацию «Исследования в области явлений раздражимости у растений» Половцова защитила 20 января 1909 г. в Бонне. Защита получила наивысшую оценку *"eximium"* (от *лат*. – исключительный, превосходный), а диссертант – ученую степень доктора философии. Через несколько месяцев в Иене было напечатано извлечение из диссертации под названием «Экспериментальные исследования процесса раздражимости у растений под воздействием газов» [4], и почти одновременно там же издательство Фишера выпустило уже названную вначале работу в полном виде [1].

Чтобы оценить высокую степень сложности и оригинальности данной работы, достаточно иметь в виду, что сама проблема тропизмов растений тогда была самой молодой в фитофизиологии, и гораздо больше ботаников привлекала природа реагирования растений и их движений на свет (*фототропизм*), земное притяжение (*геотропизм*) и некоторые химические вещества (*хемотропизм*). Первым реакцию растений на недостаток или избыток воздуха пытался выяснить Г. Молиш (1884) и назвал ее *аэротропизмом,* не учитывая сложный газовый состав атмосферы. Те же, кто пытался учесть эту сложность, показывали разные результаты, к тому же в сомнительных опытах.

Половцова решила не только добиться чистоты и точности постановки опытов, но также изучить время перцепции – начала реагирования растений на раздражитель и по-возможности раскрыть сам процесс этого реагирования. Возможно, интерес к опытам с газами возник у нее в результате работ ее мужа по изучению дыхания растений, когда он даже создал особый прибор для точного анализа малых объемов газа. Однако она сама отметила освоение ею труда Р. Бунзена «Газометрические методы» (1877).

Не имея возможность более глубоко оценить основное сочинение Половцовой, заметим, однако, что оно отчасти способствовало ее переключению на философские проблемы в части раскрытия сущности таксисов в ряду других проявлений живых организмов. Тот факт, что в том же году, что и монография о раздражимости растений, появилась первая публикация Варвары Николаевны по философии – очень пространная рецензия и комментарий к «Ecce homo» (1908) немецкого философа Ницше [5]. свидетельствует о том, что помимо фитофизиологических изысканий ее немало интересовали и вопросы философии. Тому, в частности, содействовала и программа обучения в Боннском университете, где наряду с ботаникой и зоологией в числе предметов последних экзаменов Половцовой, подобных нашему кандидатскому минимуму, значилась и философия, которая была сдана ею за месяц до защиты диссертации с оценкой *"summa cum laude"* (от *лат*. – наивысший балл с похвалой).

Особое влияние на формирование интереса Варвары Николаевны к философии сыграл немецкий философ Б. Эрдманн (Benno Erdmann, 1851–1921), известный в России как издатель сочинений Канта. Более десяти лет Эрдманн вел университетский семинар по философии, и все годы учебы в Бонне Половцова работала ассистентом этого семинара. Именно под ее редакцией и в ее переводе в 1910 г. вышло русское издание 15 лекций Эрдманна «Научные гипотезы о душе и теле» [6]. В предисловии к этому изданию Эрдманн выразил признательность «доктору философии Варваре Николаевне Половцовой, моей ученице и другу». Там же он отметил, что «во время обработки мною этих лекций некоторые отдельные пункты из них подвергались нашему совместному обсуждению» [6, с. XII] и обратил внимание на ту ценность, какую имели для него исследования Половцовой в области физиологии растений и соображения, высказанные в методологической части ее книги на эту тему.

Во время работы Половцовой в боннском семинаре ею написаны первые публикации о Спинозе. Ими стали резко критические заметки на книгу католического священника Станислауса фон Дунин-Борковского «Молодой де Спиноза. Жизнь и развитие в свете мировой философии», в которой, по ее мнению, дается искаженный образ Спинозы как человека и как философа. Вполне допустимо, что именно Эрдманн побудил ее к углубленным занятиям спинозовской философией. Из его книги видно, что собственную «гипотезу о душе и теле» он считал дальнейшим развитием учения Спинозы, но в дальнейшем трактовки этого учения учителем и ученицей разошлись. После выхода в 1913 г. книги Половцовой «К методологии изучения философии Спинозы» она была избрана действительным членом Московского психологического общества. Более обстоятельная оценка ее работ на этом поприще дана в очерке А.Д. Майданского [7].

В 1915 г. Варвара Николаевна вернулась в Россию и, наконец, воссоединилась со своим мужем, который помимо Петербурга в 1911–1915 гг. работал профессором Новороссийского университета, а затем снова преподавал в Петрограде. Она активно печаталась в разделе «Литературное обозрение» журнала «Трудовая помощь». Изучая современную западную литературу по проблемам «призрения», Половцова писала рецензии, а затем и довольно большие статьи о практике трудовой помощи в европейских странах и через год стала секретарем журнала. После революционных событий в России с февраля 1917 г. она вновь покинула Россию, выехала в Лондон и даже не могла приехать на похороны мужа В.В. Половцова, умершего в Петрограде в ноябре 1918 г., в силу военных событий в России.

Поладив с советской властью, Варвара Николаевна уже в августе 1921 г. вместе с наркомом внешней торговли Л. Красиным участвовала в X конгрессе Международного Кооперативного Альянса, и они оба были избраны в состав ЦК Альянса. К декабрю 1923 г. она заняла должность представителя Российского Красного Креста (РКК) в Великобритании; а в 1926 г. представляла только что учрежденное Всесоюзное общество культурных связей с заграницей (ВОКС).

В.Н. Половцова скончалась от инфаркта 29 декабря 1936 г. в предместье Лондона – городке Брентфорд графства Миддлсекс.

Литература

1. *Polowzowa W.* Untersuchungen űber Reizerscheinungen bei den Pflanzen. Jena, 1909. 229 S.

2. *Schmuck H. und Andere.* Gesamtverzeichnes des deutschsprachigen Schriftums. 1700–1910. Műnchen, New York, London, Paris. 1984. Bd. 110, S. 161.

3. *Половцова В.Н.* Экспериментальные исследования в области тропизмов // Труды СПб. об-ва естествоисп. Отд. ботан. 1907. Т. 36. Вып. 3. С. 107–125.

4. *Polowzowa W.* Experimentelle Untersuchungen bei den Pflanzen auf Grund Reizbarkeit gegen Gase. Jena, 1909. 74 S.

5. *Половцова В.Н.* По поводу автобиографии Фр. Ницше // Вопросы философии и психологии. 1909. Кн. 98. С. 501–520.

6. *Эрдманн Б.* Научные гипотезы о душе и теле. М. 1910. 347 с.: ил.

7. *Майданский А.Д.* Русские спинозисты // Вопросы философии. 1998. № 1. С. 79–88.

Секция историографии и источниковедения истории науки и техники

Законодательные источники по истории правового основания профессионального научного труда женщин в Российской империи

О.А. Валькова

Внимательное изучение текстов законодательных актов Российской империи: уставов различных учебных и научных учреждений, законов, определявших порядок вступления в Гражданскую службу, законов, регулировавших семейные отношения и др., показывает, что правовые нормы, определявшие место и роль женщины в жизни Российской империи, препятствовали получению ею серьезного научного образования, а также ее доступу к профессиональным занятиям почти всеми видами интеллектуального труда, в том числе к профессиональным занятиям научно-исследовательской работой.

В соответствии с Семейным правом Российской империи женщина была юридически зависима вначале от своих родителей (прежде всего отца), потом от мужа (см. ст. 107 ч. 1-й т. 10-го «Свода Законов Российской империи» [1, с. 110]). Взамен на родителей и мужа возлагалась забота о ее благополучии (Св. зак., т. 10, ч. 1, ст. 174 [1, с. 155]; Св. зак., т. 10, ч. 1, ст. 106 [1, с. 108]). Женщины, даже дворянки, в течение всей жизни по закону состояли в подчинении либо родителей, либо мужа и только вдовы обретали некоторую самостоятельность.

Нельзя сказать, чтобы Семейное законодательство не проявляло заботы о женщинах. Например, вдовы и сироты имели право на часть пенсий их мужей и родителей и т.п. Одновременно Имущественное право подвергало женщину существенной дискриминации, например, в вопросах наследования. И этот не совсем юридически самостоятельный статус женщины был подтвержден, когда при введении земства и выборов в земские собрания женщины-собственники, получившие право голоса, не получили, однако, права реализовать его сами, а должны были передавать его представителю-мужчине. Заметим, что отношение Семейного, Имущественного, Земского законодательства к женщине, как к существу не полностью дееспособному, не распространялось на законодательство уголовное, в том числе на смертную казнь, например, за политические преступления и пр., т.е. за совершенные правонарушения женщины несли ответственность как полноправные члены общества.

На первый взгляд, полузависимое положение женщины, определявшееся законом, никак не было связано с занятиями наукой: каким образом желание человека (женщины или мужчины) учиться и заниматься научными исследованиями могло касаться государства? Кажется, что никаким. И действительно, до тех пор, пока научная работа женщин оставалась их личным или внутрисемейным делом, государство не обращало на него никакого внимания. Но в тот самый момент, когда женщины решили попробовать получить государственные дипломы об образовании (1861), ситуация резко изменилась. Начиная с 1863 г., т.е. с момента принятия решения по обращению первых двух девушек о разрешении им сдавать государственные экзамены с тем, чтобы далее получить диплом университета, и вплоть до

декретов правительства большевиков 1918 г., отменившего раздельное обучение на всех уровнях, т.е. на протяжении 55 лет, правительство Российской империи не допускало женщин в российские университеты.

Препятствуя получению женщинами не столько образования самого по себе, сколько государственного диплома об этом образовании, правительство блокировало доступ женщин к должностям, требовавшим этого диплома. Таким образом, если женщина хотела не только заниматься научными исследованиями, но и зарабатывать себе на жизнь этим видом деятельности, перед ней вставал непреодолимый барьер. Возникает закономерный вопрос: почему государство находило нужным препятствовать профессиональной деятельности женщин в интеллектуальной сфере? Насколько нам известно, Российское государство никогда не возражало против постоянных и безусловно профессиональных занятий женщин тяжелым физическим трудом.

Рассмотрим этот вопрос подробнее и для начала вернемся к ситуации с высшим женским образованием. Для того чтобы понять причины, которыми руководствовались власти, следует взглянуть на то, кого, по замыслам отцов-основателей, собирались выпускать из своих стен отечественные университеты. Если посмотреть законодательные акты, то легко увидеть, что диплом российского университета представлял собой нечто гораздо большее, чем просто свидетельство о полученной квалификации. В соответствии со ст. 50 гл. 3 ч. 1 устава Гражданской службы Российской империи (в редакции 1896 г.) университетский диплом, так же как ученая и академическая степень, давал право на вступление в Гражданскую службу людям, по своему происхождению и состоянию этого права не имевшим [2, с. 21]. Во втором отделении настоящего устава (ч. 1, ст. 57) уточнялось, какому чину, какое именно ученое звание соответствует: «Удостоенные ученых степеней, а равно выдержавшие окончательное университетское испытание, утверждаются, в случае вступления в гражданскую службу: доктор – в чине восьмого, магистр – в чине девятого, получивший диплом первой степени – в чине десятого класса и получивший диплом второй степени – в чине двенадцатого класса...» [2, с. 23].

Итак, если следовать имеющимся в нашем распоряжении законодательным источникам, университеты готовили не столько будущих ученых, сколько будущих чиновников среднего звена, в которых империя испытывала особенный дефицит в начале XIX в., когда создавалась данная система привилегий. А диплом университета не столько свидетельствовал о квалификации, скажем, физика или математика, сколько являлся формальным, юридическим пропуском в правящую бюрократическую касту. Вступление в Гражданскую службу не только обещало успешную бюрократическую карьеру в будущем. Присвоение чина выходцу из непривилегированного сословия сразу же давало ряд ощутимых материальных выгод (см.: Устав о Прямых Налогах. 1827. Окт. 14 (1469) III; 1885 Мая 28 (2988); 1893 Март 29, собр. узак., 595, III) [2, с. 21]. Впоследствии статус государственного служащего обещал и другие льготы и бонусы.

Таким образом, не только по своему служебному положению, но и по закону человек, состоявший на государственной службе, являлся лицом привилегированным. Неудивительно, что власти старались отсекать от университетского образования лиц, которых они по социальным, экономическим, религиозным или иным соображениям не хотели видеть в государственных управленческих структурах. Получи женщины университетские дипломы, они автоматически (в соответствии с Законом Российской империи) могли бы претендовать на вступление в Граждан-

скую службу со всеми ее правами и привилегиями (включая мундир, чины и ордена). Те самые женщины, которых закон не считал полностью дееспособными членами общества (независимо от их социального происхождения). Как можно было совместить подобное?

Здесь можно привести два возражения. Во-первых, вряд ли среди женщин, мечтавших в конце XIX в. о дипломе врача, юриста или естествоиспытателя, попадалось много стремившихся к карьере чиновника. И во-вторых, государству уже приходилось делать исключения и брать на государственную службу представительниц некоторых профессий (акушерок, актрис, телеграфисток, тюремных надзирательниц). Почему же нельзя было этого сделать, скажем, для преподавательницы университета? Попытаемся найти ответы на эти вопросы.

Судя по сохранившимся источникам, женщины в большинстве своем, конечно, стремились не к карьере чиновников. Однако, получив диплом университета, вполне естественно желать продолжить обучение, а впоследствии защитить докторскую диссертацию и искать место приват-доцента и даже профессора. Однако в конце XIX в. все университеты России были учреждениями государственными, а их преподаватели являлись государственными служащими, получая все права и привилегии этих последних, т.е. для того, чтобы стать профессором университета, недостаточно было университета и докторской степени: следовало обладать правом вступления в Гражданскую службу. (Разумеется, мужчинам диплом университета такое право давал). Возможности профессиональной научной деятельности, т.е. оплачиваемой научно-исследовательской работы где-либо помимо университетов, были очень невелики, поскольку число научных учреждений в стране вообще было крайне мало. Научные лаборатории существовали при Императорской Академии наук, при университетах, при некоторых подразделениях Министерства внутренних дел, в военном ведомстве. И все они (за редкими исключениями) имели статус государственных. Преподаватели университетов, гимназий, большая часть врачей, не говоря уже об академиках, являлись государственными служащими. Т.е. позиции, требовавшие наличия высшего образования и дававшие возможность заниматься научным творчеством, предназначались только для людей, состоявших на государственной службе, на которую государство допускало лишь избранных и исключительно по собственному выбору. Женщины в эту категорию не входили. Несмотря на некоторые исключения.

Таким образом, получи женщины право учиться в университетах, сдавать государственные экзамены и получать государственные дипломы, они приобрели бы юридическое право на весьма привилегированное и почетное положение в обществе, даже если бы они и не претендовали на карьеру чиновника, а стремились к карьере научной. И даже пожелай правительство принять подобное решение, оно столкнулось бы с необходимостью изменения всего свода гражданских законов, регулировавших семейные и имущественные отношения, поскольку понадобилось бы уравнять юридическое положение женщин с положением мужчин до того, как допускать их на правах самостоятельных членов в высшие круги общества и государства.

Литература

1. Женское право. Свод узаконений и постановлений относящихся до женского пола. СПб., 1873. С. 110.

2. Свод уставов о службе гражданской // Устав о службе по определению от правительства. Т. 3. СПб., 1896.

О необходимости и возможности расширения понятия «историко-научный источник»

Ю.С. Воронков

В заявленной теме можно выделить три взаимосвязанных группы вопросов. Первая – общая оценка состояния источниковедения истории науки и техники. Эта ветвь источниковедения хоть и далека пока от завершённости, быстро развивается, есть немало учебных курсов, программ и публикаций. Источниковедение истории науки, в основном, следует за общеисторическим источниковедением, включая в себя сравнительно небольшую и слаборазвитую теоретическую (аналитическую) часть и огромную по масштабам информационную (эвристическую) часть, содержащую множество, подчас очень детальных, описаний видов, типов, групп и т.д. конкретных источников. Отдельные исследователи и целые научные школы, различаясь в концептуальных подходах, принципах и критериях типизации источников, ориентированы, главным образом, именно на источник (источник как объект), достигая при этом очень высокого уровня точности и научной достоверности. Вместе с тем, при абсолютной важности источников (чем больше их хороших и разных, тем лучше), их тщательного изучения и введения в научный оборот, всё же они материал, предпосылка или обоснование для историко-научного исследования, но не само исследование. Наиболее известным автором, предложившим концептуальное снятие этого противоречия, через психологизацию диалога источника и исследователя был, как хорошо известно, А.С. Лаппо-Данилевский. Подход выдающегося отечественного историка впоследствии нашёл развитие в концепциях «лингвистического поворота», «антропоцентризма» и др.

Вторая группа вопросов. Общеизвестно, что любое историческое исследование – это реконструкция прошлого, т.е. его моделирование. Модели при этом могут быть самыми разнообразными: вербальными, физическими, математическими, виртуальными… Однако, модели в число источников не включаются (если эти модели не относятся к исследуемому историческому периоду, но тогда они имеют статус памятника науки и техники), и это понятно: по существующему (классическому) подходу источник (первоисточник) всегда принадлежит прошлому (правда, не как его результат, а как его след). Но если подойти к модели как информационному источнику, то такие модели могут дать немало точной и достоверной информации о прошлом. Среди многих аргументов в пользу этого тезиса можно отметить такие, например: наука, по определению, имеет дело с достоверным и воспроизводимым знанием, поэтому, вне зависимости от исторического времени, создание определённых условий (например, научного эксперимента) должно приводить к определённым же результатам: или – сегодня используются всё более тонкие естественнонаучные методы при анализе историко-научных источников, что позволяет получать точную, конкретную и ранее недоступную историческую информацию. Но возможно ли расширение понятия «источник по истории науки и техники» на такие типы моделей как технологические (воспроизведение, например, транспортных технологий – создание и испытание летательных аппаратов различного принципа обеспечения полёта), виртуальные, например, 3D-модель пирамиды Хеопса или любого другого артефакта, поведенческие и т.д. Проведённая оценка применения такого типа моделей в музейной и педагогических практиках показывает, что такое расширение понятия «источник по истории науки и техники» вполне научно оправдано и логически обосновано.

Третья группа вопросов наиболее спорная и трудно совместимая с традиционным понятием источника. Представляется вполне естественной постоянная рефлексия по поводу таких общих понятий как история, наука, исследование и т.д. Поэтому логично поставить вопрос: каковы границы существования исторического знания? «Лингвистический поворот» достаточно убедительно показал, что историческое исследование сосредоточивается не на источнике (объекте), а на отношении источник–исследователь (объект – субъект). Результатом работы исследователя является определённое произведение (модель или новый объект). Но по неясной причине все усилия теоретиков исторического познания заканчиваются на этом новом объекте. Если в классической знаниевой ориентации предполагалось абсолютное и статичное существование «объективного» исторического знания, то в современной парадигме историческое знание принципиально нестатично и существует (конструируется) лишь в процессе его постижения. Но тогда возникает следующий логический вопрос: можно ли ограничить пространство существования исторического знания лишь сознанием отдельных исследователей, а оценку целей и эффективности их исследований замкнуть внутри соответствующего научного сообщества?

Один из возможных ответов – нет. Тогда цепочка объект – субъект – объект имеет продолжение в виде нового субъекта («потребителя»), к оценке взаимоотношения которого с историческим знанием применимы (с соответствующей корреляцией) те же принципы, что использовалось в первой части цепочки. Но тогда нас должен интересовать результат исторической реконструкции потребителя (например, посетителя историко-научного музея или слушателя историко-научных курсов). Важно подчеркнуть, что речь не только и не столько об оценке и контроле степени усвоения чужого материала, в частности, методами педагогической психологии, сколько об оценке форм и содержания «исторического пространства» в сознании новых его носителей. Если принять такой подход, то логичным становится поиск соответствующих источников и методов такой оценки. Возможными источниками могут быть такие хорошо известные материалы как опросные листы, различные учебные тексты (как письменные – рефераты, сочинения и т.д., так и устные) и т.д. Использование, также хорошо известных, методов текстологического анализа позволяет адекватно оценить характер и состояние историко-научного образа у категории «историко-научных пользователей».

Конечно, источники по «историко-научному восприятию» невозможно приравнять к традиционно понимаемым источникам, но расширение пределов существования историко-научного знания за счёт его «потребителей» создаёт ситуацию «дополнительности» по отношению к исходным источникам, что, в свою очередь, может существенно повысить теоретический уровень, качество и эффективность истории науки в целом.

СНОИЕТ: структура сообщества советских историков науки и техники

И.Р. Гринина, С.С. Илизаров

В долгой истории формирования в России сообщества историков науки и техники [1] важную роль во второй половине XX в. играло Советское национальное объединение историков естествознания и техники (СНОИЕТ). При этом следует

иметь в виду, что основное профессиональное ядро состояло из сотрудников ряда научно-исследовательских структур (ИИЕТ АН СССР, МГУ, Центр исследований научно-технического потенциала и истории науки УССР и др.), а СНОИЕТ объединяло все сообщество в целом, вплоть до отдаленной в профессиональном плане периферии.

С 3 по 9 сентября 1956 г. в Италии, во Флоренции и Милане проходил VIII Международный конгресс по истории науки. Впервые после 1931 г. советские ученые – Н.А. Фигуровский и В.П. Зубов принимали участие в работе международного конгресса. Вечером 5 сентября во Флоренции на заседании Генеральной ассамблеи Международного союза историков науки выступил директор ИИЕТ профессор Н.А. Фигуровский, который рассказал о деятельности советских историков науки и техники и о задачах и трудах Института истории естествознания и техники АН СССР. После заслушанного сообщения Ассамблея единогласно проголосовала за прием Советского национального комитета историков науки в состав Международного союза [2, с. 257–258].

Когда во Флоренции наших историков в лице двух выдающихся ученых принимали в Международный союз, Советский национальный комитет историков науки был скорее фантомом. Из виртуального состояния в реальную структуру он превратился только в 1957 г., когда в системе Академии наук СССР было создано Советское национальное объединение историков естествознания и техники, в состав которого были включены все лица и организации, ведущие исследования в данном направлении. В результате в СНОИЕТ вошло свыше 500 ученых, в том числе 11 академиков, 27 членов-корреспондентов, 150 докторов и 160 кандидатов наук. Из общего числа 350 человек имели опубликованные труды по истории науки и техники [3, с. 264].

Первая, фактически учредительная, конференция СНОИЕТ состоялась 21 июня 1957 г. В большом зале Политехнического музея собрались ученые, историки науки и техники и те, кто считал себя таковым, из Москвы, Ленинграда, Киева, Минска, Свердловска, Еревана, Тарту, Чкалова, Тамбова, Ярославля и др. Участники заседания избрали Комитет Советского национального объединения в составе: Н.А. Фигуровский (пред.), Х.С. Коштоянц (зам. пред.), Ю.Н. Сорокин (зам. пред.), А.Т. Григорьян (уч. секр.), А.Д. Александров, М.М. Алиев, В.А.Амбарцумян, А.Е. Арбузов, И.И. Артоболевский (чл. бюро), П.А. Баранов, Л.Д. Белькинд, А.А. Благонравов, Л.Я. Бляхер, В.С. Виргинский, С.И. Вольфкович, Б.В. Гнеденко, В.А. Голубцова (чл. бюро), В.В. Данилевский, А.А. Зворыкин (чл. бюро), О.Е. Звягинцев, Н.Н. Зубов, В.П. Зубов (чл. бюро), Д.Д. Иваненко, А.Ф. Иоффе, А.Ф. Капустинский, Э.Я. Кольман, И.Я. Конфедератов, П.Я. Кочина, П.С. Кудрявцев, Б.Г. Кузнецов, П.М. Лукьянов, Ю.С. Мусабеков, Ф.Я. Нестерук, П.А. Новиков, П.П. Перфильев (чл. бюро), Г.Б. Петросян, С.А. Погодин, Б.Е. Райков, В.И. Смирнов, С.Л. Соболь, Ю.И. Соловьев, В.В. Тихомиров, А.А.Ураносов, И.А.Федосеев, К.К. Хренов, С.В. Шухардин, Д.И. Щербаков, А.П. Юшкевич, С.А. Яновская и др.

На конференции были утверждены следующие секции: истории физико-математических наук (руководитель – М.Ф. Субботин); истории химических наук (А.Ф. Капустинский); истории геолого-географических наук (Г.П. Горшков); истории биологических наук (Х.С. Коштоянц); истории горного дела и металлургии (А.А. Зворыкин); истории машиностроения (И.И. Артоболевский); истории энергетики и связи (Л.Д. Белькинд); истории строительной техники (И.Г. Васильев); истории транспорта (В.С. Виргинский); истории авиации (С.Г. Козлов); истории

медицины и фармации (Б.Д. Петров); источниковедения и библиографии (В.П. Зубов); преподавания истории науки и техники (П.С. Кудрявцев и И.Я. Конфедератов) [4, с. 119–120].

За годы существования СНОИЕТ по мере дисциплинарного развития истории науки и техники возникали новые секции, или наоборот, работа некоторых секций затухала, а то и вовсе прекращалась их деятельность. Так, в 1960-е гг. образовались секции истории механики, истории машиностроения, организации научной и технической деятельности, истории СНТР, психологии научного творчества и др. Позднее к ним добавились секции истории горной науки и техники, истории металлургии, истории биологической химии, агронаук, кораблестроения, историографии и источниковедения истории естествознания и техники, истории международных научных связей, истории и методологии научно-технических дисциплин, инженерной деятельности и проектирования, общих проблем истории естествознания и др.

К середине 1980-х гг. СНОИЕТ достиг предельного роста как в отношении общего количества членов объединения, так и территориального представительства. Отделения были не только во всех республиках, входивших в состав СССР, но и во многих городах: Ленинграде, Ростове, Тамбове, Томске и др. Регулярно проводившиеся пленумы собирали представителей республиканских и региональных отделений, зачастую по 400–500 участников.

В 1987 г. Национальное объединение было реорганизовано решением Президиума АН СССР в Советский национальный комитет по истории и философии науки и техники с двумя отделениями – Отделением истории естествознания и техники и Отделением логики, методологии и философии науки, входившими в соответствующие отделения Международного союза истории и философии науки.

По инициативе председателя Отделения истории естествознания и техники академика А.Л. Яншина и ученого секретаря В.Н. Сокольского в 1989 г. была подготовлена и издана брошюра, содержащая сведения о структуре и составе Национального объединения [5]. По имеющимся там данным, в Отделение истории естествознания и техники входило порядка 2500 членов. Впрочем, по нашему представлению, эта цифра несколько завышена.

По имеющимся в брошюре 1989 г. данным (это информация о 27 секциях) и нашим подсчетам, на середину 1980-х гг. получается всего около 1600 членов Объединения. Правда, для 4-х секций численность не указана. Цифра, близкая к реальной – это порядка 2000 историков науки и техники, как профессиональных, так и любителей. По отчетным материалам руководителей секций, более 100 членов было в секциях истории: математики, физики, биологии, астрономии, наук о Земле, истории энергетики, электроники и связи; больше всех (около 300) отмечено в секции истории авиации и космонавтики. Впрочем, последнее объясняется результативностью организационной деятельности В.Н. Сокольского и характерной для него тщательностью учета.

Сто и более историков науки и техники отмечено в следующих республиканских отделениях: Украинском, Белорусском, Азербайджанском, Латвийском, Эстонском, Узбекском и Киргизском. На протяжении всего рассматриваемого периода основными центрами изучения истории науки, системообразующим ядром историко-научного сообщества были Москва – ИИЕТ АН СССР и МГУ, Ленинград – Филиал ИИЕТ АН СССР и Киев – Центр исследований научно-технического потенциала и истории науки УССР.

Более точные данные о количестве и структуре СНОИЕТ на середину 1980-х гг. дает картотека членов Национального объединения, большая часть которой нам доступна в сохранившихся копиях. Картотека велась по стандартной типографски отпечатанной анкете, формуляр которой включал следующие данные: 1. Название секции; 2. Фамилия, имя и отчество анкетируемого; 3. Год рождения; 4. Какое учебное заведение и в каком году окончил; 5. Место работы, должность; 6. Ученая степень и звание; 6. Область исследования; 7. Адрес.

Общее число обработанных анкет – 868. Параметры настоящего издания не позволяют останавливаться на качественных характеристиках полученных результатов, и поэтому ниже представлены только основные количественные показатели.

Распределение численности по основным направлениям/секциям:

истории авиации и космонавтики – 16%; математики – 10,3%; наук о Земле – 9,6%; биологии – 8,7%; физики – 6,7%; химии – 6,2%.

5% и меньше: энергетики, электроники и связи – 5%; астрономии – 5%; строительной техники – 4,2%; механики – 3,9%; техники – 3%; науковедения – 3%; памятники отечественной науки до XVIII в. – 2,7%; истории машиностроения – 2,4%; методологических проблем – 2,3%; металлургии – 2,1%; истории науки – 1,9%; горного дела – 1,8%; медицины – 1,7%; философии – 1,5%; международных связей – 1%; СНТР – 1%.

Распределение численности по республикам: Россия – 57, 22%; Украина – 27, 6%; Латвия – 5,8%; Армения – 2,1%; Белоруссия – 1,6%; Эстония – 1,2%; Литва – 1,2%; Грузия – 1%; Узбекистан – 0,58%; Молдавия – 0,5%; Казахстан – 0,5%; Азербайджан – 0,25%; Таджикистан – 0,25%; Туркмения – 0,1%; Киргизия – 0,1%.

Возрастная стратификация сообщества историков науки и техники

От 20 до 30 лет	– 3,9%
От 30 до 40 лет	– 15,3%
От 40 до 50 лет	– 20,8%
От 50 до 60 лет	– 24,3%
От 60 до 70 лет	– 14,1%
От 70 до 80 лет	– 16,0%
От 80 до 90 лет	– 5,6%
(Свыше 90 лет	– 1 чел.).

Образование

Получившие университетское образование – 44%. Всего – 42 университета, включая Белградский, Йельский и Карлов в Праге. Наибольшее число окончило: МГУ – 25,5%; ЛГУ – 16%; Киевский ГУ – 12,5%; Томский – 4,9% и т.д.

На окончивших педагогические вузы приходится 10,4%; авиационные институты – 7,9%; политехнические институты – 5,7%; высшие военные училища и академии – 4,7%; медицинские вузы – 3,5%; институты связи – 2,4%; строительные – 2%; менее 2% – горные, сельскохозяйственные и т.д.

Из общего числа одиннадцать человек не имели высшего образования.

В рассматриваемый период из всех членов СНОИЕТ только 58,6% имели ученые степени; соответственно 40% – кандидаты и 18,6% – доктора наук. Среди докторов наук численно преобладали доктора физико-математических (25%), технических (22%) и химических (12%) наук. Иначе распределялась страта кандидатов наук: физико-математических (25,2%), технических (24%), философских (9,4%), биологических (6,6%), исторических (6%), химических (5,4%), географических (4,3%), медицинских (3,4%), геолого-минералогических (2,6%) и т.д.

Так в первом приближении выглядит социологический портрет сообщества советских историков науки и техники в период наивысшего своего развития, или иначе – накануне резкого спада, главным образом в связи с прекращением существования СССР и разрывом профессиональных связей.

В настоящее время Отдел историографии и источниковедения ИИЕТ РАН (с апреля 2013 г. – ИИНТ РАН) проводит полномасштабное анкетирование, к которому приглашаются все, кто считает себя причастным к этой сфере знаний и познавательной деятельности.

Объявление и анкета находятся на сайте ИИЕТ/ИИНТ РАН по адресу:
<http://www.ihst.ru/news/rabota-po-podgotovke-biograficheskogo-slovarya-rossiiskie-istoriki-nauki-i-tekhniki>.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект № 11-03-00817а).

Литература

1. *Илизаров С.С.* История науки и техники: от зарождения исследовательского направления до формирования в России профессионального сообщества // Архив истории науки и техники. М., 2010. Вып. IV (XIII). С. 5–91.

2. *Фигуровский Н.А.* VIII Международный конгресс по истории науки // ВИЕТ. М., 1957. Вып. 3.

3. *Григорян А.Т.* Первая конференция Советского национального объединения историков естествознания и техники // ВИЕТ. М., 1957. Вып. 3.

4. *Илизаров С.С.* Отечественная историография истории науки и техники: Хроника: 1901–2011 гг. М., 2012.

5. Организация в СССР исследований в области истории естествознания и техники. М., 1989. 118 с.

Historia: от экзегезы средних веков к ренессансной «оптике истории»

А.В. Доронин

До XIII в., положившего начало дискуссии о первопринципах наук, их единстве и соподчинении, «философия» понималась как их сумма. В восходящей к Аристотелю модели Боэция и Кассиодора она включала в себя «практику» и «теорию» с их дисциплинами; а в тяготеющей к Платону модели Августина и Исидора Севильского – подразделялась на «логику», «этику» и «физику». В ней ориентированный trivium (грамматика, риторика, диалектика), как правило, был подчинен «логике», а quadrivium (арифметика, геометрия, астрономия, музыка) – «физике». И даже с ренессансом Аристотеля – когда в начале XII в. представления о системе соподчинения наук стали меняться, различные ее версии смешались, больше внимания стало уделяться «физике», а новые дисциплины (artes mechanicae, медицина и право) обрели статус самостоятельных (в университетах появились медицинский и юридический факультеты; как и теологический, они стали присуждать научную

степень «доктора», в то время как факультет свободных искусств рассматривался как подготовительный к первым и выпускал «магистров») – «платоновская» / августиновская модель еще долго сохраняла свой авторитет [1–4].

Но какое место занимала в ней historia? В современной историографии, как правило, средневековое летописание рассматривают в корпусе trivium: в рамках грамматики (как один из литературных жанров наряду с littera, syllaba, fabulae) или риторики (как одну из форм narratio), или же диалектики. Дисциплины trivium – методологическая основа и важнейшие источники для historia, особенно, что касается ее правил и инструментов. Но и без quadrivium представить historia невозможно: без хронологии (арифметики и астрологии), географических знаний (геометрии), представлений о гармонии миропорядка (музыка [5]). Часто всемирные хроники переплетали в монастырских библиотеках вместе со школьными материалами по quadrivium как имеющие отношение к хронографии. Следует констатировать, что у historia в средние века не было собственного метода, ее не понимали как самостоятельную дисциплину (ars). Historia оставалась путем рационального познания мира, последовательно происходящих в нем событий.

В зависимости от того, сколь большой промежуток времени historia описывала, Исидор Севильский выделял в ней ephemeris (описание по дням), kalendaria (по месяцам), annales (по годам). Средневековые хронисты различали historia (от греческого ἱστόρίά – личное свидетельство – описание событий) и res gestae (избранные события, переданные в источниках), как в английском сегодня различают history и story. Так или иначе, historia сообщала о делах / людских / в определенном времени / в определенном месте – ход истории (ordo historiae) был естественным (ordo naturalis). Но история не дело рук человеческих. Через примеры из истории человек средних веков должен был осознать смысл богоустановленного сущего – в теологически ориентированном мировоззрении эпохи история земная и горняя зиждились на божественном авторитете, в них выражена воля Господа. Ход времен (ordo temporum) – от грехопадения к спасению рода человеческого – понимался как божественно предопределенный (res gestae как gesta Dei). Это был вопрос веры, а не разума. Осознание предопределенности дел людских являлось тем фундаментом доктрины, на основании которого возможно (высшее) этическое или мистическое (аллегорическое или пророческое) толкование истории (а это уже из области теологии) – оно открывало врата вечности. Неудивительно, что средневековые хронисты почитали самих евангелистов за nobilis historicus. Historia описывала материализованный высший смысл, ограничиваясь земным знанием (scientia), в то время как высшее знание (sapientia) заключалось в философии Божественного. Разматывая нить истории дел повседневных, хронист пытался зафиксировать ее божественную логику, volens nolens толкуя буквальный смысл происходящего. В таком контексте historia становилась одновременно, и здесь трудно не согласиться с Хансом-Вернером Гёцем, толкованием (exegese) и частью самóй теологии, ее первой ступенью (не странно, что многие средневековые хронисты были также авторами трудов по богословию) [3].

От античности до средневековья принцип «знаю, что ничего не знаю» указывал на диспропорциональность бесконечного по отношению к конечному – во всей полноте суть вещей оставалась непостижима. Знание не являлось самоцелью, но заключало в себе интенцию к максимальной полноте. Оно было не чем иным как путем к осознанию величия абсолюта. Чем больше человек утверждался в своем невежестве пред ним, тем более ученым он слыл. Мир Господен представлял со-

бой субстанцию, от человека не зависящую, потому познание мира (как ступени восхождения к осознанию Божественной тайны) хотя и было актом творческим (сам человек выступал творцом понятий и форм – они отражали его смыслы и интеллект), но все же акцидентальным, т.е. побочным / случайным. Тем более что Бог не отождествлялся с природой и человеческим знанием о ней, он, абсолют, возвышался над ними. Вплоть до XV в. такой взгляд на мир казался незыблемым.

Однако эпоха Ренессанса раскрепостила человека и разум, во многом демистифицировала знание и сам процесс познания, высвободила интеллектуальные силы из-под гнета университетской схоластики, способствовала возникновению новых очагов и центров теоретической и прикладной науки (академии и содружества гуманистов, коллегии, библиотеки и обсерватории при княжеских дворах, типографии и др.), подняла авторитет artes liberales. Иное место в системе соподчинения наук отводилось теперь historia. Все чаще можно встретить в сочинениях ренессансных авторов рефлексию по поводу исторического метода. Тогда же зарождается национальное историописание.

Строгую, ренессансную по духу схему разделения и соподчинения наук предложил в 1520-е гг. Иоганн Авентин (1477–1534), придворный историограф баварских Виттельсбахов. Увы, жизненный путь гуманиста сложился так, что главные его сочинения, „Annales ducum Boiariae“ и их немецкоязычный вариант «Баварская хроника», увидели свет спустя годы после смерти их автора. Но даже тогда, признанные и охотно переиздаваемые, они оказались востребованы, прежде всего, в межконфессиональной полемике, оставаясь в родной Баварии под запретом [6]. По этой и ряду других причин Авентин до сих пор прочитан неудовлетворительно [7–9]. Между тем, предложенную им систему соподчинения наук авторитетнейший Пауль Йоахимсен, один из наиболее строгих критиков баварца, назвал гениальной [10]. В том, что это не метафора и не столь уж значительное преувеличение, можно убедиться, оценив прочность и легкость авентиновской конструкции.

Опираясь на авторитет античности, Авентин, как и его предшественники, делит философию, сумму всех наук, на «теорию» и «практику». В теории (ею, по мнению баварца, мы должны быть обязаны грекам, в то время как практическими знаниями в большей степени – римлянам) он выделяет три составные части – «естествознание», «теологию» и «математику». Именно математика, как рациональная основа познания мира и человека, становится для гуманиста центральной и наиболее заслуживающей доверия в комплексе дисциплин: «Математика на нашем языке зовется künstlerin [11]... не подвержена упадку, всё поверяет циркулю, не терпит ошибок, в ней нет разногласий, каких-то разглагольствований, как в других частях философии; все едины, одного мнения, оттого сразу понятно и видно, кто судит неверно... древние считали ее наукой (kunst), подлинной наукой (kunst) без ошибок... В других же частях [философии] их много: один про что-то говорит "белое", другой [про то же самое] – "чёрное"» [12, S. 427]. Притом Авентин воспринимает математику не как одну из составляющих средневекового quadrivium, но, расширяя канон, как область знаний, включающую в себя, кроме геометрии, арифметики, музыки, астрономии, также космографию (или географию) и перспективную оптику (optica perspectivia, к которой относит и historia) [12, S. 427]. Они базируются на ratio и образуют ту часть философской теории, которая не подчинена теологии!

Оптика, которую, по Авентину, следует рассматривать не иначе, как обусловленное самой «природой нашего зрения зерцало», предполагает адекватность и (математическую) точность восприятия окружающего мира: она «учит, как все ве-

щи попадают в поле нашего зрения, в зеркало, преломляются в нем и отражаются» [12, S. 428–429]. Сам человеческий глаз в таком случае есть математический инструмент со всеми его достоинствами. Он гарантирует historia научность.

В основе авентиновских представлений об истории – идея зеркального воспроизведения прошлого в сочинениях историка. «Зерцалу истории» гуманист дает рациональную гуманистическую трактовку. Такие характеристики зеркала, как аутентичность / точность и полнота отражения, делегируют Авентину возможность представить historia как знание a propo правдивое, соответствующее действительности. Потому нужно просто оставаться наблюдателем: историк пишет «не для того, чтобы всем понравиться… Тому, кто лишь наблюдает, это не под силу: одному не нравится одно, другому – другое; этому – слишком много, тому – слишком мало» [12, S. 8]. Собрав максимальную совокупность источников и сведя все возможные мнения, сопоставив их, взвесив все «за» и «против», историк беспристрастно точно («как в зеркале») сможет отобразить описываемые им события.

Понимая «зерцало» истории рационально, Авентин принципиально противопоставляет свою хронику «зеркальным отблескам» ("Spiegelfechten") «неучей-монахов» [12, S. 429]. Не знающие и не изучавшие «математического метода» монахи, по мнению гуманиста, не могут быть правдивы: «всё, чему ныне учат в церкви, лишь склока, зеркальные всполохи; во всем похвальба, она подходит для обмана, одурманивания людей и добывания денег» [12, S. 429]; математику не постичь в университетах, она дается длительными самостоятельными штудиями, когда в том есть потребность. Сам Авентин изучал ее у Войцеха Брудзевского, учителя Николая Коперника; написал учебники по «Основам счета» и «Основам музыки».

Когда речь заходила о математике, для Авентина «самый известный и лучший во всех этих науках» Птолемей (толковать и превозносить его в традициях Ренессанса) [12, S. 429]. Во всем, что касается солнечной системы, гуманист опирался на александрийского географа и математика, подведшего итог античной астрономии. «Зерцало истории» (optica perspectivia) и космографию роднит математический метод. «География или космография есть описание на основе правильного знания (kunst) земной поверхности и целого мира, всех стран и местностей» [12, S. 429]. Прибегая к математике, он устраняет нестыковки в своих построениях, отыскивает на карте руины разрушенных городов и исчезнувшие народы. А когда ему не удается даже по принципу этимологического сходства найти немецким именам и названиям аналоги древних, остается объяснить это следствием «заметных больших изменений со странами и людьми, городами и торговыми путями, а также их древними названиями, и... незнанием древней истории и науки, которая зовется математикой и позволяет на правильной основе изучить все мироздание» [12, S. 97].

Гуманистическое летописание XVI в. сосуществовало с монастырским средневековым, а также нарождавшимся реформационным. Рефлексия Авентина относительно места historia в системе наук и ее метода не только не была общим полем дискуссии (даже для заальпийских гуманистов), но опережала свое время. В этом смысле она, безусловно, заслуживает внимания. Совершенно очевидно, однако, что общерезультирующий вектор науки (как процесса познания) с XVI в. нацелен на рационализм и секуляризацию от теологии, профессионализацию и инструментализацию знаний. Что же до ренессансной «оптики истории», то уже в наше время этот термин станет общим местом и метафорой в трудах исследователей, озабоченных максимально полным и точным, аутентичным и правдивым отражением прошлого, но, разумеется, он ничего общего не имеет с методом математики.

Литература и примечания

1. *Grundmann Herbert.* Geschichtsschreibung im Mittelalter. Gattungen – Epochen – Eigenart. Göttingen, 1965.

2. *Haeusler Martin.* Das Ende der Geschichte in der mittelalterlichen Weltchronistik. Köln-Wien, 1980.

3. *Goez Hans-Werner*. Die Geschichte im Wissenschaftssystem des Mittelalters // Funktion und Formen mittelalterlicher Geschichtsschreibung. Hg. von F.-J. Schmale. Darmstadt, 1985.

4. Hochmittelalterliches Geschichtsbewußtsein im Spiegel nichthistoriographischer Quellen. Hg. von Hans-Werner Goez. Berlin, 1998.

5. „Sine musica nulla disciplina potest esse perfecta“, – писал в IX в. Рабан Мавр. Под музыкой понималась (поверяемая числом) гармония: в одной из распространенных средневековых версий соподчинения наук – musica mundana (гармония мира), musica humana (гармония человека), musica instrumentalis (гармония инструментальная).

6. *Доронин А.В.* Историк и его миф: Иоганн Авентин (1477–1534). М., 2007.

7. *Wiedemann Th. Joh.* Turmail, genannt Aventinus, Geschichtsschreiber des bairischen Volkes. Freising, 1858.

8. *Dittmar W.* Aventin. Nördlingen, 1862.

9. *Strauss G.* Historian in an age of crisis: the life and work of Johannes Aventinus. Cambridge (Mass.), Harvard University Press, 1963.

10. *Joachimsen Paul.* Der Humanismus und die Entwicklung des deutschen Geistes. Darmstadt, 1969. S. 467.

11. От немецкого глагола „kunnen“ (в современном немецком „kennen“) – «знать». В средние века „kunst“ употреблялось в этом смысле («знание», «наука», «теория»), о чем свидетельствует, например, выражение „die freien Künste“ – «свободные искусства»; с XVI в. и далее все больше – в значении «искусство».

12. *Aventinus*. Sämmtliche Werke. 6 Bde. München, 1881–1908. W. Bd. 4, Teil 1.

Переписка С.Л. Соболя с Б.Е. Райковым как исторический источник

С.С. Илизаров

Переписка профессиональных историков науки – историографический источник, практически не известный и не изученный. Впрочем, одно сильное исключение существует. Это изданный сектором истории математики ИИЕТ РАН том переписки крупнейших историков математического знания: А.П. Юшкевича с Куртом Фогелем [1]. Изначально деловая, затем переросшая в дружескую, тридцатилетняя переписка русского ученого со своим германским коллегой – замечательный документ эпохи. Но все же это исключительно профессиональное общение, несущее на себе отчетливый отпечаток времени и потому обремененное соответствующими нормами, ритуалами и проч.

В процессе изучения документального наследия другого выдающегося российского историка науки – С.Л. Соболя удалось выделить, а затем и собрать воедино почти полный и представительный комплект его переписки с Б.Е. Райковым.

Детально объяснять, кто такие С.Л. Соболь и Б.Е. Райков и каково их значение для становления и развития отечественной историко-научной традиции, нет необходимости. Поэтому ограничусь краткими справками. Тем более что они оба – неизменные персонажи всевозможной справочно-энциклопедической литературы, включая сетевую.

Член Академии педагогических наук РСФСР, доктор педагогических наук Борис Евгеньевич Райков (1880, Москва – 1966, Лисий Нос, Ленинград) – педагог-методист, историк науки, общественный деятель, организатор науки. Он имел достаточно примечательное происхождение: мать принадлежала к древнему скандинавскому роду фон Герта, а его биологический отец – И.В. Шпажинский, бывший в XIX в. известным драматургом, происходил из дворян Воронежской губернии. Б.Е. Райков – автор огромного научного и учебно-методического наследия. Он неоднократно находился в ссылках и под арестом, причем как при царском, так и при советском режимах. После известных событий августа 1948 г., не имея прямого отношения к так называемому «вейсманизму-морганизму», практически оказался без работы. Единственном местом для продления жизни и творчества, благодаря поддержке С.И. Вавилова, стал для Б.Е. Райкова ИИЕ/ИИЕТ АН СССР, где он проработал с 1945 г. до конца жизни. Райкову принадлежат недавно изданные чрезвычайно объемные и интересные автобиографические записки [2]. Об ученом имеется сравнительно представительная литература, в том числе книжного формата биография, изданная в серии РАН «Научно-биографическая литература»; успешно защищена диссертация, опубликовано много статей и т.д. [3; 4].

Член-корреспондент Международной академии истории науки, доктор биологических наук Самуил Львович Соболь (1893, Одесса – 1960, Москва) – историк науки, археограф, музеолог, Сталинский лауреат (1950). Происходил из бедной еврейской семьи со всеми вытекающими в условиях той эпохи последствиями для получения образования и т.п. При Советской власти был в 1922 г. включен как «вредный элемент» в список на высылку за границу в числе лиц, которые «высылаются за активную антисоветскую деятельность», но сумел перебраться в Москву, где внешне вполне успешно прошла вся его дальнейшая жизнь. Литературы о С.Л. Соболе значительно меньше – имеется несколько опубликованных некрологов, ему посвящен небольшой раздел в упомянутых записках Б.Е. Райкова и недавно издана брошюра [5].

В биографиях обоих ученых – современников, людей одного круга, одной специальности и профессии – имеется некоторая, впрочем весьма незначительная, схожесть судеб, но главное, что их объединяет – это редкостный профессионализм.

Переписка С.Л. Соболя с Б.Е. Райковым длилась на протяжении одиннадцати лет. Первое среди сохранившихся писем датировано 16 сентября 1948 г., когда Райков сообщил своему корреспонденту о выполнении его просьбы по наведению справок и копированию текстов в Архиве АН СССР [6, л. 1]. Последнее письмо было отправлено Соболем из Москвы 2 марта 1959 г. [7, л. 96].

Дружеское общение ученых – коллег по профессии и по месту работы – пришлось на самый драматичный период истории отечественной науки. Это было время, когда степень идеологического прессинга сталинского тоталитаризма достигла наивысшего предела: впереди виделся край с реальной угрозой физическому существованию всем группам творческой интеллигенции. В самой большой группе риска были биологи, включая историков биологических наук. При этом, историки науки и особенно историки техники как никогда оказывались нужны идеологической машине в качестве одного из средств психологического воздействия на совет-

ских граждан путем искажения реальности, в данном случае путем заданных манипуляций с прошлым. Отсюда проистекало и возобновление по личному указанию И.В. Сталина академического Института истории естествознания, и Сталинские премии и иные награды, издания научных трудов, бесчисленные совещания и конференции и т.п. Время было странное: социально-психологический стресс, в котором жили советские люди, достигал своего апогея. Вот в эту эпоху и курсировали регулярно из Ленинграда в Москву и обратно письма Райкова и Соболя. Кстати, если бы они жили в одном городе, и тем более если бы работали в различных учреждениях, то мы, безусловно, не имели бы этого редкого по типу эпистолярного памятника.

К настоящему времени удалось собрать (в том числе благодаря товарищеской помощи коллег – Т.И. Юсуповой, И.Г. Тараканової и Т.Ю. Фекловой) полный комплекс переписки. Это порядка восьмидесяти писем Райкова и около шестидесяти писем Соболя (некоторая неопределенность происходит оттого, что несколько документов представлены как в оригинале, так и в виде копии – отпуске). Хранятся письма С.Л. Соболя в фонде Б.Е. Райкова в ПФА РАН, а письма Б.Е. Райкова – в фонде С.Л. Соболя в Москве, в АРАН. Несколько писем удалось обнаружить в Научном архиве ИИЕТ/ИИНТ РАН. Чтение писем позволяет установить, что до нас дошла не вся переписка, но общей картины эти незначительные лакуны не меняют.

В своем большинстве письма представляют развернутые содержательные тексты; имеется также несколько телеграмм. За редким исключением, во всех документах присутствуют характерные для эпистолярных источников элементы общего формуляра частных писем: указание адресата, указание места написания, дата, обращение к адресату, подпись автора письма [8, с. 409].

Стиль обоих корреспондентов предельно уважительный, представляет своеобразную смесь писания академического (но не казенно-сухого) с приятельски-ироничным. Примерно до середины 1950-х гг. градус почтения чуть выше в текстах Райкова. Вероятно, играло свою роль то обстоятельство, что Соболь в этот период на вершине успеха – лауреат Сталинской премии за историко-научную монографию, создатель собственного успешного музея, один из руководителей МОИП, близок к руководству Биоотделения АН СССР, главный деятель многолетнего проекта по изданию собрания сочинений Ч. Дарвина. Наконец, Соболь как заведующий сектором был прямым начальником Райкова, который до 1953 г. числился в постоянной командировке в Ленинграде и юридически являлся московским сотрудником Института истории естествознания АН СССР. Для Райкова, сменившего несколько направлений деятельности, не мог не представлять интереса пример Соболя, рано определившегося с выбором профессии историка науки и показавшего своей жизнью (как и несколько других современников), что эта сфера деятельности может приносить не только творческое, но также и карьерное удовлетворение, несмотря ни на какие привходящие и довлеющие внешние обстоятельства. Феномен Соболя – человека гордого, который «ни перед кем не вилял и не лебезил, никому не угождал» [2, кн. 2, с. 461], тем более был знаменателен, что успех пришелся на рубеж 1940–1950-х гг., когда для биолога – не лысенковца, да еще еврея, да еще человека с подмоченной биографией, шансы на успех были минимальны, практически равны нулю.

Переписка двух историков науки имеет первостепенное значение для исследования творческой биографии каждого из них. Здесь содержится уникальная информация, подчас детальная, о том, какими изысканиями они были заняты в данный момент. В большинстве писем содержатся взаимные просьбы в организации

поиска в архивах и библиотеках необходимых источников, в продвижении в печать (главным образом со стороны Б.Е. Райкова) тех или иных работ и т.п. Для Райкова было чрезвычайно важно редактирование и рецензирование трудов, которое проводил Соболь со свойственной ему прямотой. Причем Райков, благодарный за проведенную Соболем правку рукописей научных сочинений, неоднократно в своих письмах рассеивал любые сомнения в возможной обиде за критику.

Практически оценки обоих корреспондентов по всем позициям происходившего вокруг совпадают. Естественно, что в письмах не обсуждались общегосударственные темы, но оценки лысенковщины и лысенковцев предельно резкие, а у Райкова к тому же переходящие в брань с использованием соответствующих эпитетов и прилагательных. Оба не расходились в суждениях о происходящем в Институте: они были едины в жестких и язвительных оценках деятельности довольно часто тогда менявшегося руководства (Х.С. Коштоянц, А.М. Самарин, В.А. Голубцова, И.В. Кузнецов, Н.А. Фигуровский, И.А. Поляков), а также характеристике отдельных сотрудников, деятельность которых пересекалась с профессиональными интересами Б.Е. Райкова и С.Л. Соболя. Постепенно, по мере развития событий, Б.Е. Райков поменял свое негативное отношение к Н.А. Фигуровскому и пытался убедить в этом С.Л. Соболя. Безрезультатно. Таким же образом в позитивную сторону эволюционировало отношение С.Л. Соболя к С.Р. Микулинскому. Однако, несмотря на уговоры С.Л. Соболя, Б.Е. Райков, считая его лысенковцем, не смог преодолеть своего резко отрицательного отношения к сравнительно молодому и весьма активному С.Р. Микулинскому. Райков предельно внимательно, придирчиво и ревниво следил за его публикациями, особенно теми, которые тематически совпадали с его собственными исследовательскими интересами.

Содержащаяся в переписке С.Л. Соболя и Б.Е. Райкова информация о внутренней, не протоколируемой жизни ИИЕТ и историко-научного сообщества тех лет представляет исключительную историографическую ценность. Этот документ убедительно свидетельствует о нерасторжимом единстве отечественной историко-научной традиции, отдельных представителей которой невозможно развести по «местным квартирам», будь то Москва или Санкт-Петербург, Киев или Харьков, Казань или Одесса…

В одном из писем С.Л. Соболь называет своего визави «близким и любимым другом» [7, л. 52–52 об.]. В свою очередь Б.Е. Райков в завершающей части своих мемуарных записок поместил превосходное, проникновенное эссе о своем друге – «благородном человеке и прекрасном научном работнике» [2, кн. 2, с. 461; 5, с. 109]. Представляется, что дружеская переписка двух выдающихся историков науки, ученых–просветителей достойна отдельного издания.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проекты № 11-03-00817а и № 12-03-00603а).

Литература

1. *Юшкевич А.П., Фогель К.* История математики без границ. М., 1997.

2. *Райков Б.Е.* На жизненном пути: автобиографические очерки. Кн. 1–2. СПб., 2011.

3. *Лукина Т.А.* Борис Евгеньевич Райков. Л., 1970.

4. *Самокиш А.В.* Воспоминания Б.Е.Райкова как источник по истории науки и образования в России и СССР в первой половине XX в.: Автореф. дис…. канд. ист. наук. СПб., 2012.

5. Соболь Самуил Львович: Материалы к биобиблиографии / Автор-составитель *С.С.Илизаров* и др. М., 2012.

6. АРАН. Ф. 670. Оп. 3. Д. 131.

7. ПФА РАН. Ф. 893. Оп. 4. Д. 333.

8. *Дмитриев С.С.* Воспоминания, дневники, частная переписка // Источниковедение истории СССР. М., 1973.

Деятельность архивов и музеев Великобритании по сохранению документов по истории индустриального наследия

П.А. Кюнг

Проблематика сохранения документов по истории промышленности в Великобритании сама по себе практически беспредельна. Поэтому я сосредоточился на архивах негосударственного сектора экономики. Это вызвано как научными пристрастиями, так и значением бизнеса для развития этой страны. Бизнес касается каждого человека, вне зависимости от его сферы деятельности, работает ли он в компании или потребляет ее продукцию. Знание истории, а следовательно, и доступ и сохранность документов являются важной частью социальной жизни. Английские архивисты указывают на мировое значение документального наследия экономики Великобритании – родины промышленной революции. Но при всей важности этих документов они являются труднодоступными, т.к. хранятся в архивах частных компаний, зачастую не понимающих их ценности для общества [1, p. 2].

Основной проблемой при сохранении и использовании документов частных компаний, как отмечают европейские архивисты, является противоречие двух основополагающих демократических прав: на доступ к информации и на неприкосновенность частной собственности [2, p. 3].

Очевидно, что широкий общественный интерес к частным документам, ограниченный понятием частной собственности, должен был стимулировать поиск таких форм работы с документами негосударственных организаций, которые позволили бы найти компромиссное решение.

Документы по истории индустриального развития Англии оказались в фокусе внимания специалистов еще в начале XX в. Это было связано с проведением исторических исследований, а само сохранение документов носило коллекционный характер. Именно последнее направление стало магистральным в сохранении научно-технического и экономического документального наследия. Английские архивисты понимают невозможность сохранения всех материалов по индустриальной истории страны, а также сложность для пользователя при поиске документов, разбросанных по сотням коллекций в музеях и архивах. Поэтому вторым направлением их деятельности стала регистрация архивных собраний.

Важная роль при формировании архивной политики Англии по отношению к сохранению частных документов принадлежит Совету по бизнес-архивам (Business Archives Council), основанному еще в 1934 г. Эта общественная организация оказывает поддержку и предоставляет информацию по архивам компаний, содействует развитию бизнес-истории и архивов [3].

Следует отметить, что Национальный архив Великобритании разделяет различные направления в области формирования архивных коллекций. Так, в число

приоритетных направлений для Национального архива отнесено развитие стратегии формирования коллекций аудиовизуальных архивов, архивов общественных организаций, научных архивов и др. Формирование же стратегии собирания документов частных компаний [4], в которых образуется основное количество документов по индустриальной истории, ложится на общественные организации.

В данной работе я хотел бы представить краткий обзор практики собирания и регистрации коллекций в Великобритании на сегодняшний день. Ее можно разделить на несколько уровней:

- государственные архивы;
- региональные архивы, музеи и библиотеки;
- университеты.

Национальный архив Великобритании хранит документы компаний, национализированных в середине прошлого столетия. Этим объясняется определенная «случайность» этой выборки. Наиболее полно представлены документы по истории развития железнодорожного сообщения. Большое количество документов компаний XVIII–XIX вв. поступили в архив в составе фондов Министерства торговли и других государственных учреждений, занимавшихся регистрацией и контролем деятельности фирм.

Также формировались и фонды национального архива Шотландии. В них широко представлены документы по истории горно-рудной промышленности, металлургии и кораблестроения.

С целью объединения информации о коллекциях документов компаний Национальный архив ведет два каталога: общую архивную базу данных National Register of Archives (NRA) [5] и базу данных архивохранилищ ARCHON [6]. Они формируются на основе информации, поступающей из локальных хранилищ страны – архивные центры графств, городов, частные собрания и т.д. За счет разноаспектного поиска пользователи имеют возможность получить справочные данные об интересующем их предмете, а также ссылки на информационные ресурсы конкретных держателей документов. Обе базы данных позволяют выделять документы по истории промышленности и экономики в отдельную поисковую категорию. К сожалению, в режиме он-лайн доступна лишь ничтожная часть документального наследия.

Активную работу по сохранению документального наследия ведут университеты. К числу наиболее известных на этом поприще относится Университет Глазго, в рамках которого действует Бизнес-архив Шотландии. Собирание коллекций по истории экономики началось здесь с 1959 г. с целью создания источниковой базы для университетских исследований. Поступление документов было неравномерным. Наиболее активно архив комплектовался в периоды экономических кризисов, когда уговаривать компании передавать документы становилось легче. Так, в 1970-е гг. была получена коллекция документов по истории кораблестроения. В настоящее время в нем находится более 500 коллекций, отражающих деятельность 1200 компаний, начиная с XVIII в., – 8 км архивных полок [7].

Крупные коллекции документов по истории промышленности собраны в таких университетах как Уорикский университет (*The University of Warwick*), Ноттингемский университет (*The University of Nottingham*). В первом в 1973 г. было создано хранилище документов по истории индустрии и рабочей истории. В частности, там находится архив компании BP. На сайте самой компании можно увидеть информацию для исследователей, по доступу к этим документам.

В Великобритании существует целый ряд музеев, посвященных индустриальному и научному развитию страны. Большая часть из них наряду с экспонатами хранит и архивные коллекции. Информация о них, как правило, представлена в национальных архивных базах данных. К примеру, Музей науки и промышленности в Манчестере хранит документы промышленных компаний Манчестера, включая Ferranti, Metropolitan-Vickers [8].

Деятельность архивистов Великобритании показывает прекрасный пример сохранения документов по истории индустриального наследия в условиях частной собственности на архивные документы и отсутствия государственной политики в этой области.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского государственного научного фонда (РГНФ) проект № 12-33-01418.

Литература и источники

1. The Business Archives Council. National Strategy for Business Archives (England and Wales). 2009. Vol. 6. P. 2.

2. Business Archives in International Comparison // Report to the International Council on Archives (ICA) Congress, 2004, Vienna, Austria, 25 August 2004. P. 3.

3. <http://www.businessarchivescouncil.org.uk/>. Business Archives Council [Электронный ресурс].

4. <http://www.nationalarchives.gov.uk/archives-sector/collections-strategies.htm>. The National Archives. The National Collections Strategy.

5. <http://www.nationalarchives.gov.uk/> National Register of Archives

6. <http://www.nationalarchives.gov.uk/archon/aboutapps/archon/about.htm>. Archon Directory.

7. http://www.gla.ac.uk/services/archives/collections/business/. Scottish Business Archive.

8. <http://www.mosi.org.uk/>. Museum of Science and Industry.

Научные и научно-популярные книжные издания в России в XVIII веке

А.Н. Лаврова

В России научное и научно-популярное книгоиздание стало активно развиваться с XVIII в. Если не говорить об «Азбуках», которые печатались еще Иваном Федоровым начиная с 1574 г., то светские научные издания стали появляться лишь благодаря Петру I. Достаточно большое количество светской литературы, издаваемой в первой четверти XVIII в., было посвящено военному делу. Так, например, в 1699 г. вышла в свет небольшая восьмилистная брошюра «Краткое обыкновенное учение с крепчайшим и лучшим растолковании в строении пеших полков». В Москве, в 1704 г., был издан первый в России словарь – «Лексикон треязычный, сиречь речений славенских, еллино-греческих и латинских сокровище». «Врата учености» – так назвал М.В. Ломоносов изданную в 1703 г. «Арифметику» Л.Ф. Магницкого. Обычный преподаватель математики в Математико-навигационной школе получил заказ на книгу. Писал он ее 22 месяца, а печатали ее сравнительно

недолго – немногим более месяца. Объем книги составлял 650 страниц, а напечатали ее тиражом в 2400 экземпляров [1].

Гражданский шрифт, введенный Петром I, стал первым шагом к тому, чтобы сделать книгу более доступной и понятной каждому. Уже с половины XVII в. в частной переписке и деловых письмах часто упрощали сложное начертание знаков кирилловского алфавита. Первой книгой, отпечатанной гражданским шрифтом, стала «Геометрия славенски землемерие», переведенная с немецкого языка. Она была издана в 1708 г. тиражом в 200 экземпляров. 122 чертежа для книги печатались в Германии и потом вкладывались в книгу. Еще одно издание научного содержания – по гидротехнике, напечатанное гражданским шрифтом, – «Книга о способах, творящих водохождение рек свободное», было маленького формата и небольшого объема, ее удобно было читать и переносить с места на место.

Реформы Петра, создание промышленных предприятий, развитие военного дела привели к увеличению выпуска связанных с ними изданий. Вышло значительное количество книг по фортификации. Первой на русском языке печатной книгой по артиллерийской технике стало «Новейшее основание и практика артиллерии», выпущенное в 1709 г. В августе 1711 г. была издана книга саксонского артиллериста И.З. Бухнера «Учение и практика артиллерии». Первая книга по физической географии вышла в 1718 г. «Географиа генеральная небесный и земноводный круги купно их свойствы и действы» написана Б. Варениусом, а на русский язык была переведена Федором Поликарповым. Первый вариант перевода не понравился Петру – он приказал излагать текст простым русским языком, доступным каждому [2]. Вклад Петра I в научное книгоиздание очень велик, и в то же время его задачей было не только издавать научные книги для ученых людей, но и чтобы они были написаны понятным и простым языком.

После смерти Петра I, в 1727 г. произошло важное событие – открытие Академической типографии при Академии наук. Типография заняла очень важное место в российском книгоиздании, имела огромные на тот момент возможности, включая иллюстрирование и оформление книг.

Еще одним центром научного книгоиздания стала типография при Московском университете, открытая в 1756 г., год спустя после его основания. В XVIII в. было выпущено не менее 60 изданий произведений М.В. Ломоносова. В 1763 г. М.В. Ломоносов написал труд «Мнение об академическом книжном торгу». В то время книжные лавки были только в Москве и Санкт-Петербурге. В провинции книг не было вообще. Поэтому М.В. Ломоносов предложил поручить книготорговлю купцам; они смогут зарабатывать на распространении книг, и знание дойдет до людей. Также он утверждал, что необходимо рекламировать книжные издания, предлагал делать каталоги книг, передавать их купцам с указанием цен, и тем самым информировать людей о печатных изданиях. Любопытно, что Ломоносов – один из первых, кто предложил печатать цену прямо на самой книге.

Н.И. Новиков – один из крупнейших просветителей XVIII в. – выпустил в свет около тысячи изданий, посвященных самым различным вопросам. В 1779 г. он переезжает в Москву и берет в аренду Университетскую типографию и лавку при ней, которая тогда была убыточной. Новиков привел типографию в порядок, и она стала приносить доход. Он выпускает порядка 70–80 наименований книг ежегодно. Помимо художественной литературы немало издается учебников и трудов профессоров университета, сочинения по научным отраслям. В 1784 г. по инициативе Н.И. Новикова возникло крупнейшее издательство в России «Типографиче-

ская компания». Новиков выпускает примерно треть всех изданных в России книг и контролирует деятельность пяти типографий [3].

Во второй половине XVIII в. начинают открываться провинциальные частные типографии – до 33. Стимулом для открытия многих из них был «указ о вольных типографиях», изданный Екатериной II 15 января 1783 г. В Костроме с 1793 по 1798 гг. печатал книги Никита Сумароков, в Тамбове с 1788 до 1796 гг. – Андрей Михайлович Нилов.

Интересно проследить закономерности развития изданий, основываясь на статистических данных. Если анализ статистики всех изданий XVIII в. обычно связывают с историческими событиями, таким образом объясняя падение и рост количества изданных книг, то ситуация с научными и научно-популярными изданиями иная. Они в меньшей степени в XVIII в. подвергались цензуре, нежели художественная литература, например, произведения Радищева и Вольтера. Статистические данные собирались автором с опорой на «Сводный каталог российской книги гражданской печати XVIII века (1725–1800)».

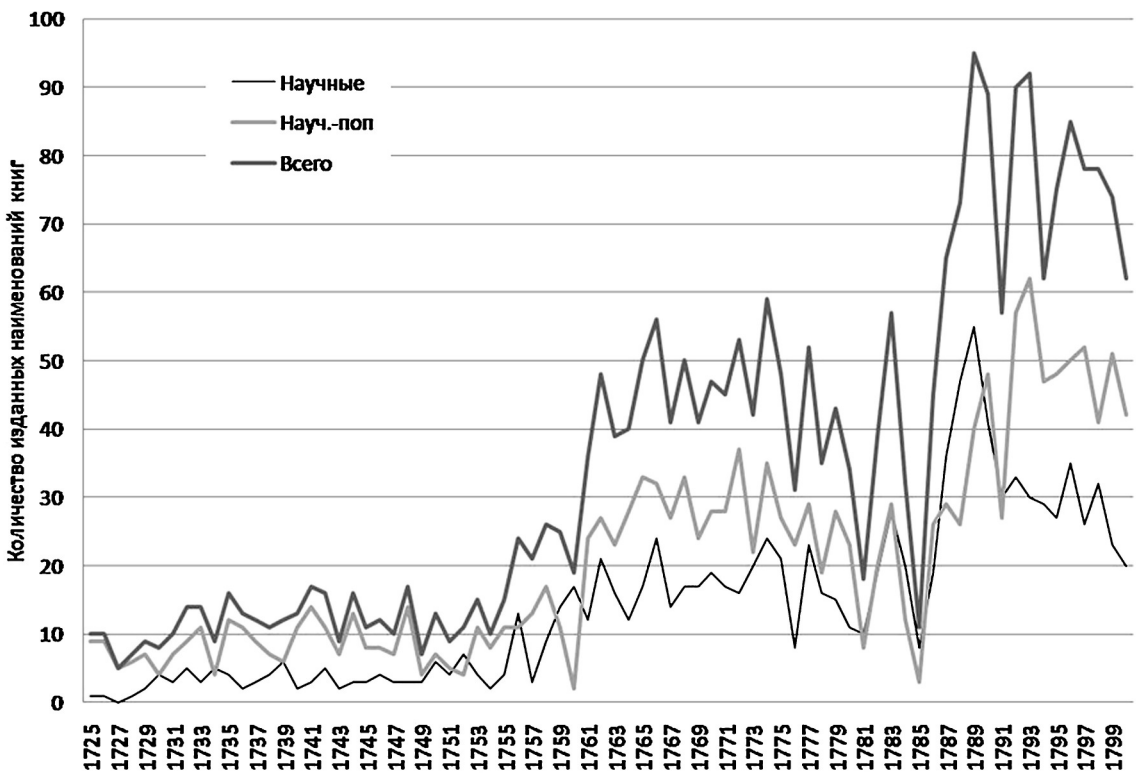


Рис. 1. Количество издаваемой научной и научно-популярной литературы в XVIII веке в России

Если рассматривать издание книг научной направленности по графику с годовым шагом, то видно, насколько сильно меняется количество наименований изданий год от года. Общая тенденция роста изданий – от 100 книг научной и научно-популярной литературы за 1730-е гг. до почти 800 книг в 1790-е гг. Особый подъем стоит отметить в 60-е и 90-е гг. После смерти Петра I до правления Елизаветы Петровны издание книг упало в целом, в том числе и научной тематики. С началом царствования Елизаветы Петровны ситуация меняется, как и в годы правления Екатерины II – количество издаваемой литературы увеличилось. Если первая по-

ловина XVIII в., несмотря на открытие Академической типографии, едва ли богата большим количеством научных и научно-популярных изданий, то вторая половина века действительно сильно увеличила объем издаваемой литературы на эту тему. Большой подъем в графике можно наблюдать с 1762 г. – он объясняется открытием Московского университета в 1755 г. и типографии при нем в 1756 г. Не сразу, что вполне объяснимо долгосрочностью издательского процесса, но сильно вырастает кривая изданий к 1762 г. – в 5 раз по сравнению с количеством изданных научных и научно-популярных книг в 1752 г. [4].

Самым успешным для издания научной литературы стало десятилетие с 1779 по 1789 гг. – с переезда Н.И. Новикова в Москву до Великой Французской революции. Основные события, ставшие причиной подъема выпуска изданий в целом, в том числе и научных и научно-популярных: аренда Н.И. Новиковым Университетской типографии, создание Н.И. Новиковым «Типографской компании», «Указ о вольных типографиях» Екатерины II.

К 1789 г. количество изданной литературы на научную тему выросло до рекордного количества за XVIII в. – 95 наименований за год. В этом году было напечатано много научных изданий, и, наоборот, меньше научно-популярных. Среди интересных книг этого года можно назвать следующие: книга, переведенная с французского языка, – «Сокращение астрономии» Ж.Ж. Лаланда, французского астронома, почетного члена Петербургской Академии наук; «Естественная наука о действиях человеческого тела» Й.Я. Пленка – одна из самых ранних переведенных на русский язык работ по медицине. В 1789 г. вышло самое большое количество изданных наименований научной тематики, однако после Великой Французской революции Екатерина II, принимая во внимание влияние печати, не стала продлять аренду университетской типографии Н.И. Новикову, через 3 года он оказался в тюрьме. В конце XVIII в. книжное дело развивалось огромными темпами, и, несмотря на неблагоприятные события, количество изданных научных книг пусть и сильно снизилось, но все равно осталось в несколько раз больше, чем в начале века. Это окажет большое влияние на дальнейшее развитие научных и научно-популярных изданий в XIX и XX вв.

Источники и литература

1. *Немировский Е.Л.* Большая книга о книге. М., 2010. 1088 с.: ил.

2. *Обольянинов Н.* Каталог русских иллюстрированных изданий 1725–1860 гг. М., 2004. Т. 1. 352 с.

3. *Светлов Л.Б.* Издательская деятельность Н.И. Новикова. М., 1946. 116 с.: ил.

4. Сводный каталог российской книги гражданской печати XVIII века (1725–1800) М., 1967. Т. 5. 436 с.

Мемуары советских биологов середины XX в.: комментарий историографа

Е.С. Левина

Поколение советских ученых, которые входили в науку в первые послевоенные годы, сформировались как ученые в 1950-е, разрабатывали новые направления исследований и создавали научные школы в 1960-е – 1970-е гг., в настоящее время

стало объектом пристального внимания историков науки. Это поколение учителей и наставников биологов 1980-х – 1990-х гг., и их ученики уже занимают заметное место в современном мировом научном сообществе.

Мемуары ученых, несмотря на характерное для жанра пристрастие авторов к персоналиям и событиям, можно расценивать как первоисточники: их непосредственность и некоторая противоречивость позволяют охарактеризовать, во-первых, личность и место, занимаемое авторами и их коллегами в определенной области знания, и представить ценность развиваемого ими направления исследований в глазах научного сообщества своего времени, во-вторых. Кроме того, мемуары позволяют читателю составить и представление о том, каков моральный климат там, где реально делается наука, и убедиться в том, что современная высокотехнологичная биология развивается благодаря высоким профессионалам, объединенным идеей, близкими интересами и говорящим на одном научном языке.

В отечественной литературе получили признание книги академической серии, основанной в 1986 г. – «Ученые СССР. Очерки, воспоминания, материалы», в которых центральную часть составляют, в большинстве случаев, именно мемуары: биографическая (часто официальная) глава; воспоминания коллег и друзей (как юбилейного, так и частного характера); тематические подборки документов. Издания, как правило, посвящены крупным ученым, признанным сообществом, организаторам науки и создателям научных школ. В качестве авторов привлекались и зарубежные коллеги, связанные с героями повествований сотрудничеством или длительным общением, что вызывает дополнительный интерес. В серии достаточно полно представлено биологическое научное сообщество советского времени, переживавшее, как известно, в ходе деятельности разные времена.

В начале 1990-х ИИЕТ РАН было предпринято специальное издание двух выпусков книги «Репрессированная наука», основу которых составили статьи мемуарного характера, посвященные деятельности советских ученых, в том числе и биологов, работавших в СССР в годы жесткой идеологической регламентации направлений научных исследований [1]. Большой объем мемуаров разного характера был опубликован в конце 1990-х – начале 2000-х гг. в книжном формате и, частично, в электронном варианте**.** Как наиболее яркие из известных изданий следует назвать мемуары В.Я. Александрова [2] и Г.И. Абелева [3]. Оба автора – крупные специалисты в актуальных областях исследований (экспериментальная биология; онко-вирусология и иммунология), неравнодушные к судьбе научных коллективов, с которыми они связаны. Ученые занимали активные позиции в сложных для профессионального сообщества ситуациях – от принятия или неприятия диктаторски навязываемых руководством программ исследований до отказа от подписания обличительных резолюций ученых советов или общих собраний.

Историкам хорошо известен комплекс изданий, приуроченных к юбилеям крупных ученых и научных администраторов: составляются сборники статей, обычно инициированные и подготовленные коллегами, опубликованные под грифами учреждения, с которым связана научная биография героя. При часто встречающейся в очерках пафосности изложения, такие работы все же представляют несомненную ценность. Наиболее интересными и значимыми в истории отечественной биологии XX в., включая названные выше, представляются издания памяти классиков–генетиков И.А. Рапопорта [4] и А.А. Прокофьевой–Бельговской [5]; Л.Л. Киселева – биохимика по базовому образованию, и молекулярного биолога – по современной классификации специальности [6]; биофизика О.Б. Птицына [7],

химиков, работавших в области молекулярной биологии А.А. Краевского [8] и А.Д. Мирзабекова [9] (список может быть продолжен). В издании, посвященном памяти А.А. Баева, опубликованы и его личные мемуары [10]. В совокупности, представлены разные по форме, яркие и содержательные личные впечатления о событиях в жизни сообщества**.** Заметное место в мемуарах занимают эпизоды из истории многолетних профессиональных контактов советских ученых и зарубежных коллег, связанных с ними десятилетиями сотрудничества.

Особняком стоит издание воспоминаний Н.В. Тимофеева-Ресовского. Мемуары представлены расшифровкой магнитофонных записей устных рассказов Николая Владимировича, сделанных коллегами и учениками. Автор не мог сам записать события своей, безусловно, неординарной, жизни, даже если бы хотел это сделать: после тюремного заключения и лагеря в послевоенные годы писать ему мешал выраженный тремор пальцев рук. Записи дополнены его письмами к друзьям и рассматриваются как «собственные истории о себе и о жизни», это подлинный голос Н.В., непревзойденного рассказчика. Даниил Гранин, комментируя издание, писал: «…Зубр разглядывал свою жизнь с тем же вдумчивым интересом, как и прочие живые объекты своих исследований…» [11, с. 7]. Аналогов такого изложения автобиографии в современной научной публицистике, пожалуй, нет.

В 1990-х гг. появляются мемуары ученых, ставших эмигрантами по той или иной причине. Эти авторские малотиражные издания отражают новое содержание жизни советских биологов, более или менее удачливых. Часть их писалась «в стол» и увидела свет позднее, как мемуары Виктора Гиндилиса (генетик и психиатр, сотрудник Института психиатрии АМН СССР) [12] и Ольги Подугольниковой (генетик, ученица А.А. Прокофьевой-Бельговской) [13]. Последняя книга, в отличие от многих мемуаров, опубликованных в постсоветские годы – не только «бытописание», но серьезный очерк истории генетики в России советского периода, в котором даны яркие портреты учителей и коллег. События в жизни автора и коллег, освещенные в мемуарах, носят очень личный характер, что не умаляет их значимости в истории науки. Любопытны мемуары Льва Остермана, своего рода «внутреннего эмигранта» (физик по базовому образованию, сотрудник Института В.А. Энгельгардта в 1960-е – 1980-е гг., он ушел из науки «в никуда»), в пространной автобиографии, написанной прекрасным литературным языком, он, помимо воспоминаний о времени, прожитом им в лаборатории А.А. Баева, и впечатлений, вынесенных из общения с коллегами, делится с читателями любопытными соображениями по поводу организации исследований, научной жизни и быта в академическом институте [14]**.** Последняя по времени выхода книга мемуаров советских биологов – работа Ю.Ф. Богданова [15], которая начинается студенческими воспоминаниями (часть I) и продолжается очерками об ученых (часть II) – физиологах и цитологах; молекулярных биологах; генетиках и зоологах. Отдельная глава (часть III) посвящена биологам-фронтовикам**.**

Почему это не только интересно, но важно для ответа на общий вопрос – «как и в каких условиях функционировала советская наука», и более частный вопрос – «как в этих условиях удавалось решать фундаментальные проблемы экспериментальной биологии»?

1. Мемуары членов научного сообщества (биологов в данном случае) – часть их научной биографии и существенно дополняют представление о том, что удалось отечественной науке на пути развития ключевых направлений в области исследований, в настоящее время относимых мировой наукой к комплексу «наук о жизни».

2. Значительный интерес в контексте социальной истории науки представляет ярко проявляющаяся в мемуарах реальность *сосуществования* ученых в сообществе, их деятельности как представителей определенной научной школы, определенного поколения и определенной эпохи.

Литература

1. Репрессированная наука / Под ред. *М.Г. Ярошевского*. Вып. 1. М., 1991. 556 с.; Вып. 2. СПб., 1994. 317 с.

2. *Александров В.Я.* Трудные годы советской биологии: записки современника. СПб., 1993. 260 с.

3. *Абелев Г.И.* 50 лет в иммунологии опухолей. РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН. М., 2001. 191 с.; *Абелев Г.И.* Очерки научной жизни. М., 2006. 500 с.

4. Иосиф Абрамович Рапопорт – ученый, воин, гражданин: Очерки, воспоминания, материалы. М., 2001. 335 с.

5. *Прокофьева-Бельговская А.А.* Моя жизнь и хромосомы / *А.А. Прокофьева-Бельговская.* Портрет на фоне хромосом. М., 2005. С. 43–66. Здесь же: «О своих учителях и коллегах». С. 67–95.

6. Лев Львович Киселев. «Я все еще очарован наукой…» / Наука как источник жизненного оптимизма. М.: ИПО «У Никитских ворот», 2010 . С 9–102.

7. Олег Борисович Птицын: человек, ученый, учитель и друг / Ин-т белка РАН; сост. *В.Е. Бычков, А.В. Финкельштейн*. М.: КДУ, 2006. 350 с..

8. Александр Краевский в воспоминаниях / Сост.: Н.Б. Тарусова и др. М., 2002. 191 с.

9. А.Д. Мирзабеков. Человек и ученый / Ред. *А.А. Макаров*. М., 2007. 412 с.

10. *Баев А.А.* Дороги жизни // Академик Александр Александрович Баев. Очерки. Переписка. Воспоминания / Ред. А.Д. Мирзабеков. М., 1998. С. 8–67.

11. Н.В. Тимофеев-Ресовский. Истории, рассказанные им самим, с письмами, фотографиями и документами. М., 2000. 876 с. *Сотрудники МГУ В.Д. Дувакин и М.В. Радзишевский ездили в течение 5 лет в Обнинск к Николаю Владимировичу. 37 кассет хранятся в отделе фонодокументов научной библиотеки МГУ.*

12. *Гиндилис В.* Эпизоды из советской жизни. М., 2008. 244 с.

13. *Подугольникова О.* «А вместе мы – лаборатория…» (издана автором в Москве без указания издателя и тиража, 2009). 191 с.

14. *Остерман Л.А.* Течению наперекор. М., 2004. 460 с.

15. *Богданов Ю.Ф.* Очерки о биологах второй половины XX века. М., 2012. 508 с.

Проект «Флора России» (конец XIX – первые десятилетия XX в.): два подхода к реализации (Историография и свидетельства новых архивных документов)

Г.И. Любина

Эта тема возникла в связи с изучением биографии московского ботаника А.Н. Петунникова (1842–1919).

Русские ботаники второй половины XIX в. пользовались четырехтомным трудом «Flora Rossica» дерптского профессора К. Ледебура. Изданное в Штутгарте на латинском языке в 1842–1853 гг., это сочинение служило незаменимым источником

для сравнения, определения места расположения отдельных форм и возможности их произрастания в России. Но к концу века Россия обзавелась новыми территориями в Туркестане, на Дальнем Востоке, в Закавказье, и работа Ледебура явно устарела.

Необходимость создания новой «Флоры России» чувствовали многие ботаники, инициаторами выступили петербуржцы. Этот сюжет подробно документирован и хорошо изложен в биографиях двух видных ботаников, академиков С.И. Коржинского и И.П. Бородина [1]. Поэтому в этой части коснемся его предельно кратко.

В конце века Коржинский составил проект «Флоры России». Из-за обширности замысла и дороговизны его реализации он разбил работу на 4 крупные части (флоры Европейской России, Сибири, Туркестана, Кавказа и Крыма), предполагая поэтапное ее исполнение. Новая флора должна была удовлетворить интересы профессионалов и широкой публики (аграриев-практиков, сельских учителей и краеведов), для чего предлагалось издать ее на русском языке. Для осуществления проекта Коржинский организовал в 1898 г. издание «Гербария русской флоры». Ботаникам-любителям в различные концы России была разослана инструкция по сбору растений. Присланный материал определяли профессионалы, и он издавался в виде эксикат (точно определенных образцов), которые рассылались в ботанические организации в обмен на их издания и отдельным лицам, посылавшим гербарный материал. Таким образом, были определены многие новые растения, и была существенно пополнена общая копилка гербарных растений.

Коржинский представил проект и план работы на рассмотрение императору, который отпустил из своих средств 21 400 руб. с выплатой в 4 года «на обработку и издание «Флоры Сибири», как первого и притом подробного отдела «Русской Флоры» [2]. В этом случае интересы руководителя проекта, собравшего в свое время значительный флористический материал по южносибирской степи, и государства, озадаченного тем, чтобы внести элемент рациональности и научности в переселенческую политику, совпали. Официальное сообщение об издании «Флоры Сибири» было опубликовано в мае 1900 г. Осенью того же года Коржинский предполагал собрать небольшой «съездик» ботаников, в основном петербуржцев из своего близкого окружения, а также Н.И. Кузнецова из Юрьева и А.Н. Петунникова из Москвы, чтобы объединить усилия всех участников и выработать четкие принципы будущего издания [3]. Но в ноябре1900 г. он неожиданно скончался, не дожив до 40 лет.

Руководство проектом перешло к Бородину. Приоритетным направлением попрежнему оставалась «Флора Сибири», «т.к. деньги даны именно на Сибирь» [4]. 1900–1911 гг. были заняты подготовительными работами. Была разобрана и определена масса гербарного материала, большая заслуга в этом принадлежит главному хранителю Ботанического музея Петербургской АН Д.И. Литвинову. В 1908, 1909 гг. вышли справочные издания по этой тематике: книги Бородина о коллекциях и коллекторах Сибири и Литвинова о библиографии флоры Сибири [5].

Из поля зрения биографов Бородина выпал эпизод активного подключения к тематике проекта «Флора Сибири» Переселенческого управления Главного Управления землеустройства и земледелия. С 1908 г. оно стало проводить регулярные почвенно-ботанические экспедиции с целью обследовать предполагаемые районы заселения. Оно финансировало экспедиции и их издательскую деятельность. Непосредственными руководителями ботанической части экспедиции стали главный ботаник Ботанического сада Петербургской АН Б.А. Федченко (занимался описанием растений) и консерватор того же сада А.Ф. Флеров (заведовал экспедицией и редактировал издание).

В 1909 г. вышел первый выпуск «Предварительного отчета» об исследованиях в Сибири и Туркестане [6]. Эта работа вызвала резкую критику со стороны Н.И. Кузнецова. На страницах издаваемого им журнала вместе с Ю. Ворониным, И. Палибиным он оценил отчет как поверхностный, научно безграмотный, лишенный обоснованных рекомендаций по заселению новых земель. Серьезные обвинения прозвучали в адрес организаторов экспедиции, что они не смогли привлечь к работе компетентных ботаников, за редким исключением в ее состав вошли вчерашние студенты и неопытные любители, лишенные научного руководства. Написанная Флеровым и Федченко инструкция лишена была, по их мнению, малейшего практического значения. Авторы поставили в вину Переселенческому управлению то, что столь ответственное дело было поручено двум «самозванцам», не избранным научным сообществом, как это было в случае коллегиального и авторитетного руководства почвенной части экспедиции. В итоге получилось так, что значительные суммы Переселенческого управления были пущены на ветер [7].

Интерес Н.И. Кузнецова к «Флоре Сибири» понятен. Он сам выступил как редактор и издатель «Критической флоры Кавказа», насчитывавшей к 1916 г. 45 выпусков (в советское время это издание прекратилось). В биографии Кузнецова эта работа существует сама по себе безотносительно к «Флоре России» [8], на самом деле связь между ними самая прямая.

В конце XIX в. Кузнецов подобно Коржинскому выступил с инициативой создания новой «Флоры России». На страницах издаваемого им журнала «Труды Ботанического сада Юрьевского университета» он провел анкету русских ботаников, спросив: нужна ли новая работа, какие формы она должна приобрести, имеются ли достаточные научные и финансовые средства для ее проведения, на каком языке должен издаваться подобный труд, были заданы и другие более специальные вопросы.

Сам Кузнецов настаивал на необходимости подобного издания, которое не должно быть компилятивным или монографическим. «Это должна быть критическая, но в сжатой форме проведенная **научная переработка** всей флоры России, – заявил он. – Она должна быть реализована коллективными усилиями всех ботаников России» [9]. Для сбора необходимого гербарного материала Кузнецов организовал в 1897 г. при Юрьевском университете Бюро по обмену сухих растений, каталоги которого издавались отдельными выпусками (Delectus plantarum exsiccatarum quas anno … permutationi offert Hortus Botanicus universitatis Jurjevensis), как приложение к Ученым запискам Императорского Юрьевского университета. Добровольные участники присылали в Юрьев свои гербарные экземпляры и могли требовать взамен материал, необходимый для их работы. Оплачивались только почтовые расходы за пересылку растений.

В качестве первого шага, в некотором роде образцового для последующей реализации всего грандиозного замысла «Флоры», Кузнецов полагал издание «Критической флоры Кавказа» (Flora caucasica critica). Она выходила на протяжении ряда лет отдельными выпусками, к работе над ней Кузнецов привлек: И.В. Палибина, Д.И. Сосновского, Р.Э. Регеля, К.Ю. Купфера, Ю.Н. Воронова, Н.А. Буша и др. В этом издании Кузнецов попытался воплотить концепцию работы, разработанную в ходе дискуссии на страницах его журнала: он полагал, что общей сводке должна предшествовать критическая разработка отдельных видов, родов, семейств. Большое значение он придавал определению ботанико-географических провинций по географическому, вернее, по орографическому признаку распределения растительности. Что касается языка будущей работы, Кузнецов выбрал компромиссное ре-

шение, сделав некоторую уступку в пользу доступности издания: диагноз, синонимику, географическое распределение давать на латыни, дихотомические таблицы и примечания – на русском [9]. И еще один немаловажный принцип выдвигал Кузнецов. Он полагал, что научной и организационной работой проекта должен руководить коллегиальный орган в составе авторитетных ботаников. «В этом издании, помимо номенклатурных вопросов, большое внимание уделено детальному показу географии видов в пределах Кавказа. Теоретическая устремленность этого труда – выяснение истории флоры Кавказа и филогенеза составляющих ее видов», – писал об издании Кузнецова Е.М. Лавренко [8].

У Бородина и Кузнецова всегда сохранялись серьезные расхождения в оформлении результатов исследования флоры. В противоположность Бородину Кузнецов считал, что издание должно быть не столько общедоступным, сколько научным. Для него объектом критики всегда оставался административный (а не физико-географический) принцип распределения растительности, неумеренное использование русского языка взамен латыни, что делало работу недоступной для западных ботаников, а ему всегда хотелось, «чтобы существенное и важное было доступно и иностранцам».

Некоторое сближение обоих подходов произошло в 1911 г. Тогда на заседании Физико-математического отделения АН Бородин доложил программу «Флоры Сибири и Дальнего Востока». Она содержала пункты, сближающие ее с концепцией Кузнецова. Было объявлено, что Флора будет выходить отдельными выпусками. «Сохраняя строго научный характер, она вместе с тем будет общедоступной, благодаря русскому языку, введению дихотомических таблиц для определения и многочисленным рисункам. Латинские диагнозы новых видов или форм, вместе с передачей на том же языке общего географического распространения каждого вида, обеспечат пользование Флорою со стороны западноевропейских ученых» [1, с. 120–121]. С этого времени Кузнецов начинает участвовать в издании Бородина, взявшись за обработку нескольких родов. Административный принцип распределения растительности по территории во «Флоре Сибири» был сохранен, но Кузнецов попытался дополнить его своим пониманием проблемы. Опираясь на работы Бородина и Литвинова, он сделал предварительный набросок ботанико-географического распределения растительности Сибири, положив в его основание тот же принцип, что и в книге о районировании Кавказа [10].

В 1913 г. вышел в свет первый выпуск «Флоры Сибири и Дальнего Востока». Кузнецов остался им крайне недоволен, все, против чего он долго боролся – административный принцип, диагнозы на русском языке – все осталось неизменным. В ответ, видимо, на реплику Петунникова о том, что «Флора Сибири» едва ли будет закончена, он высказал свое суждение о причинах такого застоя. «Сибирская флора» не будет доведена до конца не потому, что она велика, а потому что у нее нет хозяина. Завернувшись в тогу академика, Бородин не двигает и не редактирует издания», – таков был приговор Кузнецова [11]. В 1915 г. вышел второй выпуск, в 1919 – третий; в 1924 – четвертый; в 1930 – пятый. После смерти Бородина в 1930 г. издание осталось незавершенным.

Проект создания общей «Флоры России» оказался в ту пору нереализуемым из-за слабой изученности растительности окраинных регионов империи: Сибири, Дальнего Востока, Средней Азии и Кавказа. За это дело активно взялись сам Кузнецов совместно с Н.А. Бушем (флора Кавказа), И.Ф. Шмальгаузеном (средняя и южная Россия, Крым), В.М. Липским (Средняя Азия), Б.А. Федченко (Азиатская

Россия). Проект дал мощный толчок для развития флористических исследований в стране, способствовал накоплению большого флористического материала [12].

Проект создания «Флоры России» вновь возник недавно, но в уже иной интерпретации. Современный ботаник чл.-корр. РАН Р.В. Камелин считает, что после работы Ледебура Россия до сих пор не имеет полной описательной сводки даже по сосудистым растениям. В грандиозной «Флоре СССР» под редакцией акад. В.Л. Комарова и чл.-корр. Б.К. Шишкина исключительное внимание было уделено первоописанию неизвестных видов растений Закавказья, Средней Азии, Крыма, Карпат (после 1946 г.) и отчасти Южной Сибири и Дальнего Востока. «Значительно меньше было сделано для познания флоры основной части России», – пишет он. До сих пор еще большая часть гербарного материала многих университетских травохранилищ не освоена. Камелин выдвинул проект создания новой «Флоры России» (РФ), с концентрацией исследований в БИН и с привлечением специалистов из гербариев МГУ и сибирских университетских городов [13].

Что до Петунникова, то он имеет к этому рассказу самое прямое отношение. Благодаря его архиву в составе фонда Д.П. Сырейщикова (32) в Отделе редких книг и рукописей Научной библиотеки МГУ удалось узнать многие неизвестные до сих пор детали проекта, в частности, выяснить участие в нем Н.И. Кузнецова. Все три руководителя проекта обращались к Петунникову с целью заручиться его поддержкой в осуществлении замысла. Петунников охотно участвовал в «Гербарии русской флоры» Коржинского. Особенно много он сделал для «Списка сухих растений» Кузнецова, он помогал в определении растений и публиковал критические заметки о них в «Трудах Ботанического сада Юрьевского университета». За ответственное и неравнодушное отношение к делу его благодарили и Коржинский, и Кузнецов. Но от участия в обработке отдельных родов и семейств растений для «Флоры Сибири» и «Флоры Кавказа», о чем просили его Бородин и Кузнецов, он решительно отказался. Помимо плотной загруженности городскими делами (он в течение 20 лет был членом Московской городской управы) существовала более принципиальная причина. Он никогда не брался за обработку флоры той или иной местности, «не ознакомившись с ней живьем» [14]. Такой возможности в отношении флоры Сибири и Кавказа у него не было.

Литература

1. *Бердышев Г.Д., Сипливинский В.Н.* Первый сибирский профессор ботаники Коржинский. К 100-летию со дня рождения. Новосибирск, 1961; *Манойленко К.В.* Иван Парфеньевич Бородин. М.: Наука, 2005.

2. НБ МГУ ОРК и Р. Ф. 32. Оп. 1. Карт. 4. Письмо Коржинского Петунникову б/д.

3. Там же.

4. НБ МГУ ОРК и Р. Ф. 32. Оп. 1. Карт. 4. № 21. Письмо Бородина Петунникову от 08.09.1901.

5. *Бородин И.П.* Коллекторы и коллекции по Флоре Сибири. СПб., 1908. Целый ряд маршрутов был описан впервые; *Литвинов Д.И.* Библиография Флоры Сибири // Труды Ботанического музея ИАН. СПб., 1909. Вып. 5.

6. ГУЗиЗ. Предварительный отчет о ботанических исследованиях в Сибири и Туркестане. СПб., 1909–1914. Вып. 1. 1909.

7. Труды Ботанического сада Юрьевского университета. 1909. Т. X. Вып. 2–3. С. 121–139.

8. *Лавренко Е.М.* Николай Иванович Кузнецов как ученый (К 100-летию со дня рождения // Ботанический журнал. 1965. Т. 50. № 1. С. 151–155.

9. Каталог сухих растений, предлагаемых в 1900 г. в обмен Ботаническим садом Императорского Юрьевского университета. Юрьев, 1900. С. 107; По поводу издания «Flora Rossica» // Труды Ботанического сада… 1900. Вып. 2. С. 71–75.

10. *Кузнецов Н.И.* Опыт деления Сибири на ботанико-географические провинции // Известия Императорской Академии наук. 1912. № 14. С. 871–897.

11. НБ МГУ ОРК и Р. Ф. 32. Оп. 1. Карт. 4. № 53. Письма Кузнецова Петунникову от 30.10.1913 и 11.11.1913.

12. *Базилевская Н.А., Белоконь И.П., Щербакова А.А.* Краткая история ботаники, М., 1968. С. 119.

13. *Камелин Р.В.* Проект «Флора России» (Российской Федерации) // Вестник РАН. 2007. Т. 77. № 1. С. 22–26.

14. ЦИАМ. Ф. 1334. Оп. 1. № 363. Л. 130 об.

Опыт изучения вещественных источников по истории науки и техники (по материалам музея истории науки и техники АН СССР, 1932–1937 гг.)

Е.В. Минина

В целом ряде работ, посвященных становлению историко-научных и историко-технических исследований, содержится информация о попытке создания музея при Институте истории науки и техники АН СССР. Изучение публикаций [1–3], а также документов Архива РАН [4] свидетельствует о том, что за короткий период (1931–1936 гг.) для музея было собрано более 20 000 музейных предметов, отражающих развитие различных направлений науки и техники. Одновременно с формированием коллекций музея проводилась их научная обработка, по результатам которой была составлена научная картотека и опубликован ряд работ.

Наиболее значительный вклад в изучение вещественных источников из собрания музея истории науки и техники ИИНТ внес И.А. Ростовцов, исполнявший в 1931–1937 гг. обязанности хранителя музея. Изучению коллекции токарных станков XVIII в., переданной в музей из Государственного Эрмитажа, посвящена его рукопись «Токарные мастерские XVIII века и их оборудование», хранящаяся в Архиве РАН [5]. На основании изучения предметов коллекции, а также значительного числа (более 30) письменных источников, И.А. Ростовцов выделил три основные группы (типа) токарных станков, сложившиеся к началу XVIII в. – станки простые (или обиходные) для работ по дереву и металлу; фигурные станки и станки специального назначения. Ростовцовым затрагиваются также вопросы эргономики и организации работы, поэтому можно сказать, что по совокупности данное исследование представляет собой реконструкцию обустройства токарной мастерской XVIII в.

Еще одна работа И.А. Ростовцова представляет собой научное описание коллекции велосипедов, переданной из Гатчинского дворца-музея [6]. Это исследование интересно тем, что коллекция охватывает больший промежуток времени, чем токарные станки, и И.А. Ростовцов не только подробно описывает конструктивные особенности велосипедов, но и определяет место каждого предмета коллекции в

цепочке эволюции этого транспортного средства, т.е., говоря языком современного музееведения, разрабатывает историко-техническую периодизацию. Как и в исследовании, посвященном токарному делу, автор опирается на широкий круг источников (руководства, описания патентов, статьи в периодических изданиях) в основном иностранных, что позволило выявить основные изобретения, которые были сделаны не для велосипеда, но способствовали превращению примитивного деревянного «бегунка» в современный велосипед.

Помимо подлинных предметов техники, в собрании музея ИИНТ, как и в собраниях других технических музеев, были представлены воспроизведения технических объектов. В собрание музея входили «многочисленные модели техники XVI–XIX вв.»: макеты зданий, мостов и строительных конструкций, модели сельскохозяйственных орудий, модели и разрезы различных двигателей, морских и речных судов, модели горной и металлургической техники [4; 7]. Большая часть моделей воспроизводила не сохранившиеся до настоящего времени объекты, в связи с чем В.А. Каменским были выполнены исследования для установления степени достоверности содержащейся в них информации. Объектами исследования стали два предмета из собрания музея ИИНТ – модель горизонтальной пушечно-сверлильной машины Олонецкого завода (1822) [8] и модель доменной печи Александровского завода (1776) [9].

Модель горизонтальной пушечно-сверлильной машины воспроизводила систему из пяти сверлильных станков, действующих от одного водяного колеса посредством зубчатых передач, прототипом которой являлась горизонтальная машина конструкции Ж. Марица, широко использовавшаяся на пушечных заводах Европы в начале XVIII в. В.А. Каменский подробно описал конструкцию машины и, путем сравнительного анализа с имеющимися в источниках чертежами и описаниями, выявил лишь незначительные отличия модели от прототипа, не касающиеся основных частей конструкции. По мнению В.А. Каменского, модель не только отражала важнейший этап в эволюции холодной обработки металлов, связанный с созданием оборудования, позволяющего одновременно производить сверление пушечного ствола и его наружную обработку, но и демонстрировала процесс внедрения на отечественных предприятиях иностранной (английской) техники. Исследователем было выявлено отличие конструкции передаточного механизма пушечно-сверлильной машины Олонецкого завода от его устройства в машине Марица. Это, по мнению В.А. Каменского, было связано с использованием в качестве двигателя водяного колеса, а не паровой машины (как это было в Англии), и свидетельствовало о том, что происходило приспособление иностранной техники к «местным условиям».

Изучение модели доменной печи Александровского завода позволило В.А. Каменскому получить новые данные о техническом состоянии этого предприятия, уточнив сведения, приведенные в труде И. Германа «Описание Петрозаводского и Кончезерского заводов» (1803). Согласно Герману, цилиндрические воздуходувные меха системы Смитона были впервые внедрены в России на Александровском заводе в 1787 г. в результате модернизации, проведенной приглашенным для этого директором Карронских заводов (Шотландия) Гаскойном. В результате сопоставления чертежей, приведенных Германом, и конструкции модели было установлено, что прототипом для нее является цилиндрическая воздуходувная машина «первоначального типа» (т.е. действующая от водяного колеса), построенная Смитоном на Карронском заводе в 1769 г. Это не только подтвердило датировку музейной модели (1776), но и стало свидетельством того, что первые цилиндрические меха на Алек-

сандровском заводе были установлены за десять лет до модернизации Гаскойна. Подтверждением установленного исследователем факта является модель доменной печи с цилиндрическими мехами Александровского завода (датируемая 1780-ми гг.) из собрания Горного музея Санкт-Петербургского горного института, конструкция которой соответствует описанию И. Германа. Таким образом, было установлено, что именно модель домны из музея ИИНТ воспроизводит первую в России доменную печь с цилиндрическими воздуходувными мехами системы Смитона.

Среди направлений формирования музея ИИНТ было не только получение предметов (подлинников и воспроизведений) из других музеев, но и изготовление макетов и моделей исторических технических средств непосредственно по заказу музея [10]. Выполнению таких заказов предшествовала кропотливая исследовательская работа. Примером может послужить еще одно исследование хранителя музея И.А. Ростовцова, позволяющее познакомиться с методикой реконструкции исторических технических объектов, а именно самокатки Кулибина [11]. И.А. Ростовцовым были тщательно изучены десять чертежей самокатки 1784–1786 гг., хранящиеся в ОПИ ГИМ. В результате исследования, на основании реконструкции ходового механизма, устройства тормозов и рулевого управления, с учетом приведенных на чертежах размеров, совместно с художником А.А. Ростовцовым была выполнена аксонометрическая реконструкция самокатки. Тщательность и основательность проведенного И.А. Ростовцовым исследования косвенно подтверждает возможность того, что действующая модель самокатки Кулибина действительно была изготовлена для музея ИИНТ, хотя обнаружить документов, прямо указывающих на этот факт, пока не удалось.

Трактуя данное исследование с современных позиций, можно сказать, что И.А. Ростовцов использовал моделирование как метод изучения и подтверждение исторического факта – создание Кулибиным своеобразного транспортного средства с «живым» мотором. В истории техники известно несколько подобных работ, например создание специалистами IBM действующей модели тридцатиразрядного десятичного сумматора по рисунку Леонардо да Винчи, строительство модели вычислительной машины Шиккарда учеными Тюбингенского университета по сохранившимся чертежам и эскизам [12].

Изложенные выше примеры исследовательских работ позволяют утверждать, что в процессе работы над созданием музея истории науки и техники в ИИНТ был накоплен значительный опыт изучения вещественных источников, как подлинников, так и воспроизведений, и как отдельных предметов, так и научно-технических коллекций. Источниковедческие исследования носили комплексный характер, основываясь на тщательном сравнительном анализе данных изучения вещественных источников и печатных и изобразительных материалов. Именно широта используемой источниковой базы в сочетании с высоким уровнем инженерной проработки всех технических характеристик музейных предметов делает представленную информацию весьма актуальной и полезной для современных исследователей.

Литература и источники

1. *Большакова К.Г.* Из истории создания музея истории науки и техники при ИИНТ АН СССР // Памятники науки и техники. 1984. М., 1986. С. 267–268.

2 *Илизаров С.С.* Об опыте создания музея истории науки и техники // ВИЕТ. 1984. № 3. С. 137–146.

3. *Шлеева М.В.* Отечественные музеи истории науки и техники: начало пути // Танкопром, век XX: история, историография, источники, музейное воплощение: Сб. науч. ст. Н. Тагил, 2013. С. 33–36.

4. АРАН. Ф.154. Оп. 4. Д. 57, 150, 153.

5. АРАН. Ф. 485. Оп. 1. Д. 239.

6. *Ростовцов И.А.* Основные моменты истории велосипеда (по материалам Музея истории науки и техники) // Архив истории науки и техники. 1934. Вып. 4. С. 411–425.

7. Документы о коллекциях бывшего музея истории науки и техники в Ленинграде // Памятники науки и техники. 1982–1983. М., 1984. С. 199–203.

8. *Каменский В.А.* Модель Олонецкой пушечно-сверлильной машины первой четверти XIX в. // Архив истории науки и техники. 1934. Вып. 2. С. 247–265.

9. *Каменский В.А.* Модель Петрозаводской домны 1776 г. // Архив истории науки и техники. 1935. Вып. 5. С. 333–348.

10. АРАН. Ф. 154. Оп. 4. Д. 93.

11. *Ростовцов И.А.* Самокатка Кулибина // Архив истории науки и техники. 1936. Вып. 7. С. 375–397.

12. *Апокин И.А., Кипаренко Г.Ф.* О методе моделирования в историко-технических и историко-научных исследованиях // Актуальные вопросы истории науки и техники: Сб. статей. М., 1990. С. 39–44.

Новые источники к биографии Д.П. Демидова (по материалам РГВИА и РГИА)

Н.А. Озерова

Дмитрий Петрович Демидов (1776 – 13 (25).03.1832) — один из представителей знаменитого рода русских горнозаводчиков, сын Петра Евдокимовича Демидова, обозначен в родословной рода Демидовых под номером 52. Еще совсем недавно считалось, что он умер бездетным, а о его жизни и деятельности до сих пор известно очень немного [1–3].

Обнаруженные в архивах Москвы (РГВИА) и Санкт-Петербурга (РГИА) документы: два формулярных списка и делопроизводственная переписка нескольких ведомств — позволяют узнать больше о судьбе и некоторых аспектах деятельности этого человека, хотя и не раскрывают всех подробностей. Для этого необходимо провести специальное исследование, которое автор не ставил целью: выявленные документы были обнаружены случайно, и лишь деятельность персонажа, имеющая отношение к плановой теме, заставила обратить на них внимание.

Основным источником биографических сведений о Д.П. Демидове служат два формулярных списка с его последнего места службы — Главного штаба, куда он был переведен из Министерства путей сообщения (МПС). Из делопроизводственной переписки следует, что в МПС никакого послужного списка не осталось [4]. Чиновникам Главного штаба было поручено оформить документ, и 27 мая 1831 г. формулярный список, «составленный из подлинных о его службе документов, какие токмо собрать можно было», был готов. Генерал-лейтенант Хатов 1-й в рапорте, прилагавшемся к последнему, писал, что есть «еще другой формулярной спи-

сок, доставленный мне самим Демидовым, которого, однако ж, я не решился придерживаться, как основанного единственно на собственных показаниях Демидова без подтверждения оных официальными документами» [4, л. 25–25 об.]. Этот последний документ был представлен по месту службы 1 февраля 1827 г.

Из обоих формулярных списков [4] следует, что Д.П. Демидов родился между февралем и маем 1776 г. Происходил из дворян. В 1781 г. «в службу вступил» унтер-офицером в Преображенский полк Лейб-гвардии. В 1795 г. он — прапорщик, в 1796 г. — подпоручик, в 1797 г. был уволен в отставку в чине поручика.

12 (24) января 1803 г. Д.П. Демидов был зачислен коллежским асессором в Департамент министра юстиции, но уже 29 января (10 февраля) 1804 г. «от должности уволен», а 24 июня (6 июля) «по прошению от службы вовсе уволен за болезнью с награждением чина Надворного Советника».

16 (28) октября 1806 г. Д.П. Демидов был зачислен комиссионером в комиссариатский штат «с переименованием в 7-й класс», т.е. в чине надворного советника. Сведения из формулярного списка 1827 г. дополняют, что в Тильзитскую кампанию он участвовал в сражениях в качестве волонтера «при артиллерии генерал-майорах: графе Сиверсе 1-м и Графе Кутайсове, именно под Морунгеном, Либистатом и городом Пройсиш-Эйлау, где и получил контузию в ногу» [4, л. 41]. В 1807 г., находясь при корпусе графа Буксгевдена главным комиссионером, Д.П. Демидов был комендантом прусского города Инетенбурге, где «удостоился особенного внимания Государя Императора». 31 июня (12 июля) 1809 г. Д.П. Демидов, находившийся в Грузии, по собственному прошению был уволен от службы. «Потом, поднеся Его Императорскому Высочеству главному Директору путей сообщения России принцу Ольденбургскому предположение государя Петра Великого о водоходстве России, особенными благоволительными рескриптами приглашен в город Тверь, где и поручено ему: заняться доказательством возможности соединить реки Оку с Десною посредством рек Болвы и Жиздры, в собственном отца его имении протекающих, что и исполнил он на собственное свое иждивение» в 1811 и 1812 гг. [4, л. 33 об.].

В феврале 1814 г. Д.П. Демидов был определен в Комиссариатский штаб и должен был отправиться во Францию. Но когда московский главнокомандующий граф Ф.В. Ростопчин и генерал-губернатор Москвы А.П. Тормасов узнали «о изложении мыслей его нащет возможности споспешествовать благоустройству московских жителей учреждением в государстве быстрой и дешевой разных грузов перевозки под названием Александровскою системою лодочного окрест Москвы сообщения, доставили ему возможность докончить сей давно желаемый в государстве предмет, тогда занявший им весь 1815 год» [4, л. 35]. 7 (19) марта 1816 г. Д.П. Демидов был уволен из комиссариатского штата «к другим делам».

В 1816 г. из Москвы в С.-Петербург была отправлена депутация московского купечества с целью ходатайствовать у монаршего престола о принятии мер для улучшения судоходства на р. Москве. Возглавил депутацию Д.П. Демидов. Он преподнес Александру I «бумаги, заключающие государственные виды Императора Петра 1-го, находившиеся в роде Демидова и служившие основанием его предположениям» [5, л. 11]. 29 октября (10 ноября) 1817 г. он стал чиновником для особых поручений в Собственной Его Императорского Величества канцелярии. С 15 (27) февраля 1818 г. по август Д.П. Демидов был командирован в Курскую губернию, где вместе с управляющим губернией вел следствие, а 14 (26) августа (по списку 1827 г. — 29 октября ст.с.) — уволен «за болезнью» [4].

В первой половине 1820-х гг. Д.П. Демидов проживал в С.-Петербурге в доме купца Милова, «Литейной части 5-го квартала под № 615» [5, л. 64]. В обоих послужных списках отмечено, что 13 (25) августа 1823 г. он был произведен в коллежские советники «с повелением состоять по ведомству Путей Сообщения по особым поручениям при Его Королевском Высочестве герцоге Александре Виртембергском с производжением ему жалованья по 3500 рубл. в год» [4, л. 29 об.]. Но в Министерстве путей сообщения уже в декабре 1822 г. шло рассмотрение предложения чиновника 7-го класса Д.П. Демидова об «учреждении лодочного судоходства в окрестностях Москвы» [6]. Нужно отметить, что, основываясь на бумагах, доставшихся ему по наследству, Д.П. Демидов предлагал с десяток идей по соединению бассейнов разных рек: Дона с Окою через Когуру, Рапову и Проню; Оки с Десною по Жиздре и Болве; Оки с Москвой через Протву; Волги с Двиною по озерам Охват-Жаденья и Пено; Ильменя с Двиною по Ловати и Усвячи и т.п. [6].

В марте 1823 г. специально для рассмотрения одного из предложений чиновника была учреждена «Комиссия для рассмотрения проекта надворного советника Демидова о улучшении судоходства окрест Москвы» под председательством П.П. Базена [6]. Она рассматривала и другие «проэкты» Д.П. Демидова. С 10 (22) ноября 1823 г. по 10 (22) мая 1824 г. Д.П. Демидов исполнял обязанности делопроизводителя «Комитета, по высочайшему повелению учрежденного для рассмотрения его собственных предположений о военных водяных путях в России», во главе с инженер-генералом К.И. Опперманом. Доклад о результатах работы Комитета «удостоился во всем Высочайшей Конфирмации, – а Демидов вследствие такого успеха продолжал усовершенствовать всеобщий чертеж свой плавания большими и малыми в государстве водами», закончив работу в 1827 г. [4, л. 39–39 об.].

В 1824 г. Д.П. Демидов взялся усовершенствовать «изящную мысль промышленника из русских крестьян Сутынина касательно взвода барок и судов какими-нибудь удобнейшими механизмами» [5, л. 51 об.]. Для этих целей он занял в Министерстве путей сообщения 4650 руб. и потратил их на постройку образцовых конновзводных судов — барок с двигателем, приводимым в действие лошадью, — «для опыта и действия изобретенного им механизма» [4, л. 39 об.]. Д.П. Демидов верил, что его конноходные суда составят конкуренцию пароходам. Однако специально созванная комиссия в составе П.П. Базена и нескольких штаб-офицеров корпуса инженеров путей сообщения, исследовав машины и произведя наблюдения над их работой, нашла их «не представляющею тех выгод для судоходства, какие предполагал Г. Демидов» [5, л. 45–45 об.]. С чиновника стали требовать деньги обратно, но он не спешил их отдавать, считая выводы комиссии неправильными.

23 августа (4 сентября) 1826 г. Д.П. Демидов стал членом Военно-ученого комитета по квартирмейстерской части. Загоревшись идеей о конновзводной машине, он продолжал работу над ней и вложил в усовершенствования все свое состояние — 26300 рублей. Ситуация усугубилась тем, что чиновник рассчитывал на наследство — части Кагинского и Узянского заводов в Оренбургской губернии, которые должен был получить после смерти дяди Ивана Евдокимовича, скончавшегося 12 ноября 1823 г. Однако никаких доходов от заводов Д.П. Демидову не поступало. Лишь в 1827 г. по указу Сената они были взяты в опеку, и чиновник должен был получить выплаты, но по стечению обстоятельств деньги опять не дошли. В 1827–1829 гг., испытывая крайнюю нужду, он был вынужден влезть в долги, заложить свое имущество и вещи дочери, безрезультатно ходатайствовал о служебном жилье. Желая выкупить фамильные драгоценности и расплатиться с купцом Мило-

вым, дом которого был выставлен на торги (Д.П. Демидов в счет квартплаты обещал выплатить долг за купца по иску), чиновник, отказываясь в пользу государства от заводов, ходатайствовал о ссуде в 25 тыс. руб. для расплаты по счетам. Прошения Д.П. Демидова стали основанием для разбирательства. Оказалось, что Уфимский уездный суд и Оренбургская гражданская палата «вместо представления оного управлению до учинения законного раздела всем вообще наследникам, сняв самовольно подтвержденную правительствующим Сенатом Опеку, отдали в неограниченное управление и распоряжение одного Никиты Демидова, оставив как жену покойного, так и других участников без получения следующих им частей дохода» [5, л. 103–103 об.]. Постановление Сената положило конец истории, но финансовая ситуация у Д.П. Демидова стала налаживаться лишь после 1830 г. В 1829 г. Д.П. Демидов жил «в офицерской улице бывшего Преображенского полка, в доме г-жи Словищевой» [5, л. 174 об.].

Благодаря улучшению своего благосостояния Д.П.Демидов наконец смог изготовить чертежи своей машины и в 1831 г. оформил «привилегию» (аналог патента). Но ему не давало покоя то, что инженеры не хотели соглашаться с его верой в полезность и высокие ходовые качества «конноходных судов». В марте 1830 г. по прошению Д.П. Демидова под председательством К.И. Оппермана был составлен новый «Комитет для рассмотрения различных проектов коллежского советника Демидова». Первое же заседание завершилось скандалом. Получив заключение П.П. Базена, Д.П. Демидов прислал рапорт, «исполненные таких выражений, кои позволяют, кажется, заключать о некотором расстройстве рассудка его» [5, л. 197], за что получил строжайший выговор. Работа Комитета застопорилась, а из-за смерти в 1831 г. покровителей Д.П. Демидова К.И. Оппермана и И.И. Дибича и вовсе прекратилась. Чиновник ходатайствовал об организации новой комиссии, но ему было отказано. В апреле 1831 г. прошло заседание обновленного Комитета под председательством П.П. Базена, на которое был приглашен профессор математики С.-Петербургского университета Д.С. Чижов. Подробный разбор устройства изобретения и математические расчеты еще раз доказали, что суда имеют грузоподъемность, скорость и рентабельность меньшую, чем считал разработчик. Несмотря на это, с 15 мая по 12 декабря 1831 г. Д.П. Демидов отправился в отпуск в Н.Новгород с целью «составить… компанию относительно машинного по рекам плавания» [5, л. 222 об.]. Скончался Д.П. Демидов 13 (25) марта 1832 г.

Семья чиновника. Имя жены не известно: уже в 1827 г. Д.П. Демидов был вдовцом. У него было двое детей: сын Александр (возраст не указан), который в 1827 г. числился «унтер-офицером в гренадерском графа Аракчеева полку», а в 1831 г. — «унтер-офицером в Пехотном князя Кутузова Смоленском полку», и дочь Елена 1806 г. рождения [4]. По некоторым сведениям, она была певицей [3].

Д.П. Демидов, обладая большой энергией, продвигал много идей, однако практические результаты его деятельности скромны. Он потерпел фатальную неудачу с конновзводными машинами. Прибыльное дело и слава, на которые он рассчитывал, обернулись для него полным разорением. Имея непростой характер, не обладая необходимыми знаниями и потому будучи не в силах адекватно оценивать и прорабатывать свои задумки, он не смог довести ни одно из своих предложений по соединению бассейнов рек до состояния проекта. Когда в 1828 г. из Генерального штаба справлялись о проектах водяных сообщений Д.П. Демидова, которым он занимался в МПС, пришел такой ответ: «от Комиссии Советника Демидова никогда в Главное Управление Путей Сообщения никаких проектов не поступало, а бы-

ли им представлены только общие и поверхностные предположения относительно учреждения водяных путей, которые и прежде с давнего времени уже ведомству путей сообщения известны и имелися в виду оного, для приведения их при удобных обстоятельствах в исполнение или учинения подробных изысканий для решительного удовлетворения в возможности или в неудобстве оных» [6, л. 57]. Лишь благодаря молодому и амбициозному инженеру капитану Бугайскому была реализована одна из его идей — в 1825 началось строительство канала между Истрой и Сестрой. Это была первая попытка, — правда, неудачная, — соединения бассейнов Волги и Москвы [7].

Литература, источники и примечания

1. Число 25 в круглых скобках означает дату по новому стилю.

2. Демидовы. Родословная роспись / Краснова Е.И. (сост.). Екатеринбург, 1992.

3. *Краснова Е.И.* Новое в генеалогии Демидовых // Альманах Международного Демидовского фонда. М., 2001. С. 157–162.

4. РГВИА. Ф. 401. Оп. 8. Д. 40.

5. РГВИА. Ф. 35. Оп. 1. Связка 26. Д. 405.

6. РГИА. Ф. 206. Оп. 1. Д. 418.

7. *Озерова Н.А.* Три столетия истории канала им. Москвы: от идеи до реализации // Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова. Годичная научная конференция, 2010. М., 2011. С. 52–60.

Совершенствование научных методов сбора статистической информации в России во второй половине XIX в.: источники и историография

И.Ю. Парамонова

Преобразование губернских статистических комитетов (ГСК) в 1860-е гг. стало важным этапом в истории государственной статистики России и дало толчок развитию статистики как науки, поиску новых методов получения и обработки статданных. ГСК становятся не только административными, но и научными центрами, цель которых – «ученые труды всякого рода» [1, л. 39 об.], «добросовестное и постоянно поновляемое исследование и изучение основных и производительных сил государственного быта и народного благосостояния как главного элемента административной статистики» [2, л. 2]. Жесткие инструкции от Центрального статистического комитета (ЦСК) касались лишь обязательных работ: ежегодного сбора статданных для МВД и всеподданнейших отчетов губернаторов. Исследовательская работа считалась «не безусловно-обязательной», и здесь секретарям ГСК, «ближайшим руководителям ученых работ комитета» [1, л. 41 об.], предоставлялась полная свобода. В циркуляре МВД от 8 апреля 1861 г. подчеркивалось, что «установление для того определенных правил было бы стеснительною мерою, не соответствующей свободной цели изучения известных потребностей каждой губернии» [1, л. 39 об.]. Отметим, что до 1866 г., когда ряд ГСК уже провели однодневные переписи населения, ЦСК «не считал полезным направлять эти опыты приведением их к однообразным формам». Председатель ЦСК П.П. Семенов счи-

тал, что «предоставление этих опытов самодеятельности местных учреждений должно было сделать эти попытки разнообразнее, самостоятельнее, и тем самым выяснить дело о применении испытываемого способа народоисчисления к различным местным условиям обширного государства» [3, с. IX–X].

В отечественной историографии нет обобщающих работ, посвященных научным изысканиям ГСК, в том числе по разработке новых методов сбора статданных. Деятельность ГСК рассматривается, как правило, в контексте региональной истории – отдельно взятой российской губернии [4–5] или соседних областей [6], истории самих учреждений статистики, где научные труды комитетов и методы работы – лишь фрагмент повествования. Безусловная ценность этих исследований – богатый фактический материал, в том числе по организации однодневных переписей населения [4, с. 155–156], опыт классификации научных методов работы ГСК [4, с. 156–165], анализ источников статистической информации [7], попытки сопоставить деятельность различных ГСК [6, с. 135–137], увязать их работу с решениями Международных статистических конгрессов [6, с. 185–186], с общим «механизмом функционирования сложившейся в России системы сбора данных статистики населения» [7, с. 6] и уровнем научных знаний.

Особо отметим докторскую диссертацию Н.Д. Борщик «Эволюция государственной системы учета населения России в XVII–XIX столетиях: на материалах Курского края» [8]. Это фундаментальное исследование, где показана преемственность в организации переписей. С точки зрения эволюции, сохранения «традиций проведения местных описаний» [8, с. 216] и подготовки к проведению всеобщей переписи 1897 г. автор оценивает и целый пласт в истории российской статистики – однодневные переписи и текущую работу ГСК по поиску новых методов «народоисчисления». Но, анализируя однодневную перепись, проведенную Курским ГСК, и внедрение нового метода текущего учета движения населения в губернии, автор не сопоставляет эти работы с деятельностью других комитетов [8, с. 217, 220–225].

Тема научных изысканий российских статистиков, стремление секретарей ГСК выработать новые способы получения достоверных сведений о движении населения – достойны пристального внимания, как часть истории науки, развития статистических методов, которые с успехом применяются и сегодня. Источниковая база для исследования весьма обширна.

МВД, начиная реформу госстатистики, среди прочих задач озвучивало и необходимость гласности в работе, настойчиво рекомендуя публиковать ведомости, протоколы заседаний ГСК и научные статьи о проведенных изысканиях в губернских ведомостях и Памятных книжках. Начиная с 1859 г., в периодических изданиях по всей России, как центральных, так и региональных, были опубликованы сотни трудов секретарей ГСК. На страницах периодики разворачивается полемика по поводу путей развития отечественной статистики, ставятся под сомнение источники статистической информации – метрические книги и полицейские списки. Подробный указатель всех публикаций в России на тему статистики с 1859 по 1883 гг., а также всех трудов ЦСК МВД и ГСК, составил выдающийся русский библиограф В.М. Межов [9; 10].

Через СМИ и издания комитетов секретари ГСК рассказывали и о своих «опытах народоисчисления». Изучение этих публикаций показало, что большая часть из них касается подготовки и проведения однодневных переписей населения. Это колоссальный информационный массив, за редким исключением, не введенный в научный оборот. Есть примеры и самостоятельных изданий, посвященных

этой проблематике и другим вопросам, связанным с разработкой новых, научно обоснованных методов сбора сведений о статистике населения.

На сегодня установлено, что попытки введения гражданских метрик, опыты по применению карточного способа сбора данных о движении населения, практиковались в ГСК Санкт-Петербурга [11, с. 9], Москвы [12, с. 17] и губерниях Новороссийского и Бессарабского генерал-губернаторства [11, с. 43–46] – по фиксации смертей; в Туле [13], Новгороде [7, с. 109] и в Курске [14] – по всем фактам рождения, смерти и браков. Сохранившиеся бланки карточек позволяют сопоставить программы демографических исследований и другие особенности одного и того же метода. Он был заимствован русскими статистиками у европейских коллег и привнесен с некоторыми поправками на российскую почву. Сравнение карточек, применяемых в Москве, Туле и Курске, показало, что секретари ГСК пользовались рекомендациями Международных статистических конгрессов и наработками Прусского королевского статистического бюро [12, с. 9–12], учитывали предложения председателя статистического отделения Русского географического общества А.Б. фон Бушена о необходимости гражданской, а не духовной регистрации актов смерти, рождения и браков [15], и рекомендации профессора статистики Санкт-Петербургского университета Ю.Э. Янсона. Именно Ю.Э. Янсон на Санкт-Петербургской сессии Международного статистического конгресса [12, с. 7–8] предложил ввести единые для России и Западной Европы карточки учета населения, с общими вопросами, чтобы по итогам разработки статданных выстраивалась общая картина демографии во всех европейских странах. Возможно, карточный способ применялся и в других регионах России. Так ли это – станет ясно из анализа ведомостей о движении населения, которые ежегодно печатались на страницах Памятных книжек. Появление в таблицах сведений, не предусмотренных планом обязательных работ ЦСК МВД (грамотность супругов, их занятия и др.) – дает основание предположить, что сведения для этих ведомостей взяты не из метрик (где их не было), а из иных источников и иными способами.

Проведение народных переписей в России, как и любые новации в этой сфере, сопровождалось определенными трудностями. И речь не только о страхе населения, что перепись приведет к новым налогам. Реализация новых научных методов предполагала помощь добровольцев, применительно к текущей статистике населения – прежде всего, духовенства. В 1879 г. «Тульские епархиальные ведомости» опубликовали статью секретаря ГСК В.М. Борисова с вопросами благочинных и священников Тульской епархии и его ответами о новом способе сбора данных о статистике населения [16]. Часть духовенства адекватно восприняла новаторство Тульского ГСК, но были и проявления косности, неуместной иронии, стяжательства. К чести тульского ученого, ему удалось убедить духовенство в необходимости сотрудничества на благо науки и новых знаний, которые помогли, в том числе, земской медицине.

Литература и источники

1. Государственный архив Тульской области (ГАТО). Ф. 52. Оп. 1. Д 1.

2. ГАТО. Ф. 52. Оп. 1. Д. 100.

3. *Семенов П.П.* Предисловие // Статистический временник Российской империи. СПб., 1866. Т. 1. 117 с.

4. *Скопа В.А.* История развития статистических служб Томской губернии в 1835–1919 гг.: Дис. …к.и.н. Барнаул, 2007. 238 с.

5. *Старчикова Н.Е.* Историко-краеведческая деятельность губернских статистических комитетов России во второй четв. XIX – нач. XX вв.: на примере Пензенской губернии: Дис. …к.и.н. Пенза, 2004. 193 с.

6. *Захарова И.М.* Провинциальные статистические комитеты Северо-Запада России: из истории становления отечественной статистики: Дис. …к.и.н. СПб., 2005. 306 с.

7. *Твердюкова Е.Д.* Административные и церковные источники по истории народонаселения Новгородской губернии XIX – нач. XX вв. Опыт комплексного анализа: Дис. …к.и.н. СПб., 2001. 338 с.: ил.

8. *Борщик Н.Д.* Эволюция государственной системы учета населения России в XVII–XIX столетиях: на материалах Курского края: Дис. …д.и.н. Курск, 2010. 444 с.: ил.

9. *Межов В.И.* Литература русской географии, этнографии и статистики в 9-ти т. СПб., 1861–1883.

10. *Межов В.И.* Библиографические монографии. Т. 1. Вып. 1. Труды Центрального и губернских статистических комитетов. СПб., 1873. 128 с.

11. Второй статистический съезд в Одессе 1868 г. // Труды Одесского статистического комитета. 1870. Вып. 4. С. 1–46.

12. *Саблин М.К* вопросу о способах собирания статистических сведений о рождаемости, смертности и браках // Известия Московской городской Думы. 1879. № 11. С. 5–19.

13. *Борисов В.М.* Разработка данных о движении населения за 1879 г., собранных по карточному способу // Памятная книжка Тульской губернии на 1882 год. Тула, 1881. Отд. II. С. 1–627.

14. *Бельченко С.Н.* Заметка о результатах собирания сведений о движении по карточной системе / Календарь и памятная книжка Курской губернии на 1890 год. Курск, 1889. С. 148–212.

15. *Бушен фон, А.Б.* Об устройстве источников статистики населения в России. СПб., 1864. 122 с.

16. *Борисов В.М.* По поводу новой карточной системы собирания статистических сведений // Тульские епархиальные ведомости. 1879. № 12. С. 367–376.

Изобразительные источники по истории науки на примере справочника «РАН. Персональный состав»

Е.В. Пчелов

Известный справочник «Российская Академия наук. Персональный состав» издавался три раза: первый раз под названием «Академия наук СССР. Персональный состав (1724–1974)» в 1974 г. в двух книгах, второй раз – в 1999 г. в трех книгах, и, наконец, в 2009 г. было опубликовано новое издание, уже в четырёх книгах, охватывающее персональный состав Академии с 1724 г. по начало XXI в. Первая книга этого издания традиционно посвящена составу Академии с момента ее учреждения и до 1917 г. (Российская Академия наук. Персональный состав. Кн. 1. 1724–1917. М., 2009). Краткие биографические справки о членах Академии сопровождаются их портретными изображениями (там, где их возможно было обнару-

жить). В Предисловии говорится, что «иконографический материал взят из архивов и библиотек России», кроме того, фотокопии многих портретов были присланы из-за рубежа. Остановлюсь на портретном ряде книги, представляющем собой комплекс изобразительных источников по истории не только отечественной, но и мировой науки. Сразу скажу, что портретные изображения, традиционно закрепившиеся в историографии, хотя и вызывающие сомнения в их достоверности (например, появившиеся только в XIX в. портреты ряда учёных XVIII в.), представляют отдельный вопрос для исследования. Здесь же хотелось бы обратить внимание на очевидные ошибки.

В целом в первой книге издания было выявлено 12 ошибочных портретных изображений (возможно, их больше). При этом в нескольких случаях ошибочность портрета очевидна, исходя из внешнего вида (причёска, наличие усов) и костюма изображённого, не соответствующих эпохе.

Несколько портретов представляют собой изображения однофамильцев членов Академии. Так, портрет действительного члена, математика Фридриха Христофора Майера (Мейера, 1697–1729) (с. 3), умершего в молодом возрасте, относится к первой половине XIX в. и представляет собой изображение мужчины в старости. По-видимому, это портрет другого Фридриха Христофа Майера (1762–1841), служившего надворным советником Великого герцога Гессенского. Портрет члена-корреспондента, историка Фёдора (Фридриха) Карловича Лоренца (1803–1861) (с. 134) на самом деле является портретом другого Фёдора Карловича Лоренца (1842–1909), зоолога, возглавлявшего одну из самых известных таксидермических фирм в Москве и много сделавшего для создания Дарвиновского музея.

В ряде случаев в качестве портретов членов Академии выступают портреты их ближайших, зачастую одноимённых родственников (как правило, отцов). Портрет действительного члена, математика Якоба Бернулли (1759–1789) (с. 28), представителя знаменитой династии, умершего в возрасте 29 лет, является портретом его прославленного старшего родственника – математика Якоба I Бернулли (1654–1705). Портрет почетного члена герцога Николая Максимилиановича Лейхтенбергского (1843–1890) (с. 264) представляет собой портрет его отца, герцога Максимилиана Лейхтенбергского (1817–1852), также бывшего почетным членом Академии (ср. с. 242). Этот портрет был написан известным художником николаевской эпохи Ф. Крюгером. В качестве портрета почетного члена графа Павла Николаевича Игнатьева (1870–1926, «место смерти не установлено», на самом деле умер в 1945 г. в Канаде) (с. 291), который в 1915–1916 гг. был министром народного просвещения, выступает портрет его отца, генерала от инфантерии графа Николая Павловича Игнатьева (1832–1908), недолго занимавшего пост министра внутренних дел (1881–1882). Портреты сразу двух представителей династии Бонапартов – братьев: крупного орнитолога Шарля-Люсьена (1803–1857) (с. 384) и видного лингвиста Луи-Люсьена (1813–1891) (с. 407) (оба были иностранными почетными членами Академии) – являются двумя портретами одного и того же человека, их отца Люсьена Бонапарта (1775–1840), младшего брата Наполеона I, главы Совета Пятисот в 1799 г., а впоследствии принца Канино.

Ряд портретов членов Академии вообще представляют собой портреты других лиц. Портрет действительного члена, физика Франца Ульриха Теодора Эпинуса (1724–1802) (с. 20) – это на самом деле хрестоматийный портрет великого физика Андрэ-Мари Ампера (1775–1836), который также был членом Академии в качестве иностранного почетного члена (ср. с. 368). Портрет иностранного почетного

члена, последнего польского короля Станислава-Августа Понятовского (1732–1798) (с. 321) – это портрет графа Льва Алексеевича Перовского (1792–1856), министра внутренних дел при Николае I. В обоих случаях, возможно, сыграло роль некое сходство фамилий. Явно ошибочен портрет члена-корреспондента, литератора Михаила Ивановича Верёвкина (1732–1795) (с. 101), представляющий собой портрет молодого человека с усами и причёской в костюме по моде времён Николая I. Столь же (и по тем же причинам) сомнителен портрет почетного члена, известного юриста и криминалиста Николая Степановича Таганцева (1843–1923, «место смерти не установлено», хотя это Петроград) (с. 291). Очень странным для своего времени выглядит и портрет иностранного члена-корреспондента, видного британского астронома Уоррена Де Ла Рю (Делярю, 1815–1889) (с. 419), происходившего из известной в Англии семьи промышленников бумажного производства. Это явно портрет какого-то советского учёного XX в.

Другую атрибуцию получил недавно портрет работы П.Ф. Соколова из собрания Музея В.А. Тропинина и московских художников его времени, который долгое время считался изображением Ивана Матвеевича Муравьёва-Апостола (1768–1851), отца братьев-декабристов. Муравьёв-Апостол был почетным членом АН по Отделению русского языка и словесности (с. 246). На самом деле это портрет министра иностранных дел К.В. Нессельроде.

Все эти неточности и ошибки необходимо исправить в следующем издании справочника, как и вообще более внимательно, по-видимому, отнестись к проверке всех портретных изображений книги, особенно в первой ее, дореволюционной части. Тем более, что многие из вышеперечисленных ошибок, представленные на официальном сайте РАН, распространились и в сети Интернет.

Портреты натуралистов конца XVIII – начала XIX в. в работах французского гравера А. Тардье

О.В. Севастьянова

В XVIII в. ботаника оформилась в стройную систему знаний о растениях, в основном в трудах шведского естествоиспытателя Карла Линнея (1707–1778), создавшего искусственную систему классификации растений и животных, а зоология – к концу XVIII в., чему способствовали труды французских естествоиспытателей Жоржа Луи Леклерка Бюффона (1707–1788) и Жана Батиста Ламарка (1744–1829).

Французский гравер Амбруаз Тардье был одним из тех, кто запечатлел и сохранил потомкам не только образы выдающихся естествоиспытателей, но и их талантливых учеников и сотрудников, которые во многом способствовали реализации идей своих учителей в написании многотомных монографических исследований. А в некоторых случаях ученики завершали их труды, если учитель не успел это сделать из-за смерти. Так, французский зоолог Ласепед Б.Ж. Этьен (1756–1825) закончил несколько трудов знаменитого французского ученого и писателя Ж.Л. Леклерка Бюффона: «Histoire naturelle» в 1789 г., «Историю змей» (1789), «Историю рыб» и «Историю китообразных» (1799–1804) [1].

В Иконотеке ИИЕТ РАН хранится более 60 листов гравированных портретов ученых-естествоиспытателей XVIII – начала XIX в. Их автор Амбруаз Тардье

(1788–1841), гравер и выдающийся французский картограф. Принадлежал к семейству известных французских граверов.

Амбруаз Тардье был гравером при морском депо и при депо фортификации, где руководил бюро гравюры с 1811 по 1814 год, и при лесном управлении. Являлся членом Центральной комиссии королевского географического общества в Париже, а также официальным гравером французского правительства [2]. А. Тардье был замечательным портретистом. Но кроме гравирования портретов, архитектурных и технических чертежей и географических карт, он занимался эстампной и книжной торговлей. Им была издана универсальная иконография известных деятелей древности и современных, французских и иностранных, отобранных и награвированных им же – “Collection des portraits de tous les personnages cèlèbres...”. Paris. Ambr. Tardieu, 1820–1828 (около 800 портретов). Коллекция состоит из восьми отдельных серий:

1**.** Натуралисты**,** 100 портретов**.** Портреты этой серии обычно прилагались к Словарю естественных наук. 59 портретов хранится в Иконотеке.

2. Известные люди древности**,** 44 портрета**.** Эта серия портретов связана с сочинением древнегреческого писателя и историка Плутарха (ок. 45 – ок. 127) «Сравнительные жизнеописания» выдающихся греков и римлян и с сочинениями римского историка Тацита (ок. 58 – ок. 117), а также с изданиями латинских классиков и их литературных переводов. Два портрета из этой серии – древнегреческого философа и натуралиста Аристотеля и древнеримского врача и ботаника Педания Диоскорида (I в.) были скопированы Тардье с гравюр из «Греческой иконографии» (Париж, 1808 и 1811) и «Римской иконографии» (Париж, 1817) Э.-К. Висконти (1715–1818) и теперь хранятся в Иконотеке ИИЕТ РАН.

3. Литература, 77 портретов.

4. Медицина и хирургия, 125 портретов.

5. Портреты генералов, победителей и завоевателей.

6. Судьи и адвокаты, 53 портрета.

7. Персоналии различных исторических деятелей, 18 портретов.

8. Депутаты, члены оппозиции, 152 портрета.

Эта серия создавалась с 1820 по 1830 г. [3].

Работая над серией «Натуралисты», Тардье отдавал предпочтение своим современникам, в основном французским ученым. Поэтому в нашей коллекции так много прижизненных портретов. Особенно удачны портреты, сделанные Тардье с натуры. У нас хранится 25 подобных портретов. Надо сказать, что портреты ученых-натуралистов из нашего собрания позволяют проследить историю развития естествознания с древнейших времен до конца XVIII – начала XIX в. Достаточно назвать таких известных естествоиспытателей как, например, немецкий зоолог, ихтиолог, анатом, медик М.Е. Блох, написавший первое серьезное исследование о рыбах: «Естественная история рыб» в 12 томах; французский естествоиспытатель-эволюционист J.B. Bory de Saint-Vincent (1780–1846); швейцарский ботаник-систематик, автор одной из первых естественных систем растений (1835) О.П. Декандоль (1778–1841); выдающийся французский альколог, зоолог и ботаник М.В.Ф. Ламуру (1779–1825) и др.

Изучая портреты из коллекции А. Тардье, я обратила внимание, что поля у всех листов обрезаны, но оттиск доски справа и слева на большинстве гравюр сохранен. Размер листа примерно 21х14. Портрет награвирован резцом и пунктиром, либо только пунктиром, заключен в овал, погрудный. Гравер и дата создания порт-

рета указаны в тексте по овалу только у портретов, сделанных с натуры. Если А. Тардье гравировал портрет с оригинала, то дата исполнения не указывалась. Она добавлялась карандашом по овалу владельцем или музейным работником, у которого была возможность заглянуть в оригинальное издание «Коллекции» А. Тардье. Все даты написаны одной рукой. Ниже под портретом указывалась фамилия и имя изображенного на портрете, специальность, годы жизни и название научного общества, членом которого он являлся. На некоторых гравюрах имеются пометы, которые свидетельствуют о некогда музейной принадлежности гравюр. Так, например, на нескольких гравюрах внизу листа в углу слева карандашом написано «Б», в правом углу «ое» под чертой, в середине, видимо, порядковый номер: на портрете J.T.Gahn – 972, на портрете L. Lefevre-Gineau – 973, на других портретах – 961, 976, 977. Следует заметить, что написаны эти номера тем же почерком, что и даты под овалом. На обороте гравюр штамп синего цвета в виде буквы Х, вокруг которой расположены буквы Р М Г Ф. Быть может, этот штамп означает «Русский музей, гравюрный фонд»? Как видим, здесь больше вопросов, чем ответов. Работа с гравюрами – процесс кропотливый и сложный. Постоянно нужна дополнительная информация. В данном случае необходимо найти оригинал «Collection des portrait...», чтобы убедиться, что портреты из нашей коллекции принадлежат тому же времени, а не напечатаны позднее.

К сожалению, нет достоверных данных о том, каким образом данная коллекция оказалась в фонде Иконотеки. Можно лишь предположить, что она была подарена Институту истории естествознания АН СССР или приобретена институтом в одном из антикварных магазинов. Но это уже другая история.

Литература

1. Энциклопедический словарь / Брокгауз и Ефрон // Биографии. Москва: Научное изд-во «Большая Российская энциклопедия», 1992. С. 793.

2. La France Littéraire ou dictionnaire bibliographque des Savants... Paris, 1838. S. 339.

3. Там же. С. 340.

Опыт научной реконструкции публичной лекции с «волшебным фонарем»: на основе комплекса источников по истории просветительской деятельности Политехнического музея

О.В. Семенова

Практика реконструкций историко-культурного наследия с целью его сохранения привлекает сегодня внимание любителей и специалистов в России и Западной Европе. Реконструируются предметы старины, памятники архитектуры, техники и технологии, исторические события и даже образ жизни. Это очень интересный способ трансляции исторического знания и конструирования исторической памяти. В ряду прочих реконструкций становятся очень популярными мультимедийные реконструкции, в настоящее время они находят применение как в научно-

исследовательской практике, так и в музейной и образовательной деятельности. У некоторых музеев и других организаций уже есть опыт воссоздания утраченных историко-культурных объектов с помощью компьютерных технологий. Современные компьютерные технологии позволяют построить графическую модель памятников, предметов, объемное моделирование позволяет показывать предмет с любой точки. Возможна виртуальная реконструкция отдельных предметов, интерьеров, архитектурных сооружений. Мультимедийные технологии придают дополнительную выразительность экспозиционному показу, погружая посетителя в особую искусственно созданную среду, переносят в далекое прошлое.

В 2011 г. научно-исследовательский проект Политехнического музея «"Луч света в темном царстве" – практика использования волшебных фонарей и теневых картин в публичных лекциях для народа кон. XIX – нач. XX в.» стал победителем VIII Грантового конкурса музейных проектов «Меняющийся музей в меняющемся мире», проводимого Благотворительным фондом В. Потанина. Проект был направлен на изучение и актуализацию коллекций старинных диапозитивов на стекле («теневых картин» для «волшебного фонаря») из фондов двух музеев, Политехнического музея и Государственного Центрального Музея кино (ГЦМК). «Стекла» разнообразны по тематике и образовывают серии визуальных повествований. Распространенность практики чтений с «теневыми картинами» способствовала постепенной выработке действенных приемов создания серий изображений для наглядного объяснения сложных для понимания либо неизвестных аудитории тем и предметов и осознанию принципов создания визуальных повествований. Период их активного использования пришелся на конец XIX – начало XX в. и был непосредственно связан с практикой публичных лекций для народа [1].

Публичные народные чтения с «картинами» стали проводиться в России с 1872 г. В нашей стране крестьяне составляли в конце XIX в. 4/5 населения, все они, за редким исключением, были неграмотны. После отмены крепостного права в 1861 г. крестьяне начали переселяться в города, осваивать городской образ жизни, свыкаться с плодами цивилизации. Для этого им необходимо было увидеть себя частью большого мира, гораздо более широкого, чем семья или община. Земские деятели, выпускники университетов и высших учебных заведений, доступ в которые расширился после реформ образования 1860–1870-х гг., считали необходимым помочь в этом деле своим менее образованным согражданам [2].

Чтение вслух было одним из способов такой помощи. Когда усовершенствование оптики и источников света, а также развитие технологии фотографии привели к изобретению «проекционных фонарей», которые давали возможность получать при помощи проекции четкие изображения большого размера, чтения стали сопровождать демонстрациями «картин», что повысило не только их популярность, но и познавательную ценность [3–5].

Принципы и приемы визуальной наглядности, выработанные в ходе создания серий диапозитивов для публичных чтений, в последующем послужили основой для создания более технологически сложных визуальных повествований – мультипликации, комиксов, диафильмов, а также разнообразных ТСО, используемых до сих пор в педагогической практике, а также в рекламе и пропаганде. Коллекции «стекол» представляют собой эффектный, зрелищный и интересный в историческом и эстетическом отношении материал, до настоящего времени малоизученный и совершенно не представленный в экспозициях российских музеев. Более того, существует реальная опасность утраты исторического опыта в этой области, его

материальных и нематериальных свидетельств (ведь собственно публичные практики показа можно отнести к объектам нематериального наследия).

С тем, чтобы актуализировать богатейший исторический материал и сделать достоянием публики результаты научного исследования, в рамках проекта была подготовлена и проведена лекция с элементами исторической реконструкции «Чтения с волшебным фонарем». Имея в виду, что одно из значений слова «реконструкция» – восстановление аспектов исторических событий, явлений, воспроизведение процессов, происходивших в прошлом, на основе некоторой модели, за подобную модель – образец мы взяли «экстра-ординарное публичное народное чтение со световыми картинами и музыкой», проводившееся в пятницу 21 февраля на масленой неделе 1897 г. в Большой аудитории Политехнического музея для «разного люда». Старая Большая аудитория вмещала несколько сотен человек. Это мероприятие в подробностях было описано археографом и историком В.Н. Сторожевым, одним из организаторов мероприятия [6]. При реконструкции лекции мы опирались и на другие исторические источники, ставя своей целью передать идею и общую атмосферу такого типа мероприятий, которые сыграли существенную роль в социально-культурном контексте конца XIX в. [7–10].

Как выглядело обычное «Чтение»? Устройство их в конце XIX в. регламентировалось правилами. Разрешение на проведение выдавалось местными властями. Подготовка к лекции включала установку экрана, лавок для публики, затемнение окон, наладку фонаря. Газ для лампы собирали в каучуковые мешки, откуда он поступал в фонарь по трубкам. Расход газа регулировали вентили. Этим занимался техник. Чтец готовил отобранные картины. Картины хранились в деревянном ящике, на них были метки, чтобы они не попадали в фонарь перевернутыми, так как зрители отвлекались и впечатление от чтения портилось. «Чтения» произносили строго по тексту, отступления не приветствовались. Распорядитель помогал зрителям рассаживаться и следил за дисциплиной в темном зале. Чтения в больших аудиториях могли сопровождаться музыкой. В начале сеанса, независимо от темы лекции показывали портрет государя Императора. Иногда картин было немного. Они предваряли большие фрагменты текста. Предпочитала публика чтения с большим количеством «оригинальных» картин. Часто организаторы чтений соединяли несколько тем: литературное чтение и чтения познавательного характера. В конце для развлечения зрителей могли показывать комические картины или картины с «движением». Если чтения проводили циклами, иногда в конце показывали все картины к циклу для лучшего запоминания. В конце собирали анкеты с впечатлениями.

Замысел нашей лекции–реконструкции заключался в соединении адаптированных для современного восприятия и инсценированных профессиональным актером фрагментов оригинальных чтений [11; 12] с картинами и комментариями специалистов относительно политических, социальных условий и культурных и технологических особенностей проведения чтений. Лекция имела познавательное значение, так как слушатели могли узнать об истоках современных презентационных практик, о предыстории кино, об истории просветительских учреждений и мероприятий. Во-вторых, она по сути была научным экспериментом, который пополнил и углубил представления участников реконструкции об изменении восприятия одного и того же материала, о специфике исторических приемов представления информации. При подготовке и в ходе реконструкции исследователям удалось дополнить и проверить свои теоретические изыскания на практике.

По результатам были подготовлены к публикации сценарий и материалы к реконструированному нами по историческим источникам «образцовому» публичному народному чтению с использованием волшебного фонаря. В состав публикации входят: текст лекции, состоявшейся 23 мая 2012 г. в Политехническом музее, в качестве приложений даны оригинальные тексты и описание опытов чтений XIX в., программа мероприятия, анкета, перечень экспонатов, которые были задействованы в ходе реконструкции. К публикации прилагается диск с презентацией, созданной специально для сопровождения лекции–реконструкции, оцифрованными картинами к оригинальным чтениям, которые воспроизводились во время лекции, и запись фрагментов музыкальных произведений, использованных во время мероприятия. Подготовленные материалы могут быть использованы и являются достаточными для воспроизведения лекции–реконструкции в любом публичном пространстве, оборудованном современной проекционной техникой.

Литература и источники

1. *Гусев Н.Г.* Об устройстве народных чтений с туманными картинами и без них. Вятка, 1901.

2. *Ивенина Т.А.* Просветительство во имя народа. Проблемы культурно-просветительной работы в России в 90-е гг. XIX века. М., 2003. 101 с.

3. *Данилов Ф.А.* Волшебный фонарь, устройство его и способ употребления. Картины для волшебного фонаря рисованные, фотографические и декалькомании. Раскрашивание картин масляными красками. Кинематограф и его устройство. Научные демонстрации по физике и химии при помощи волшебного фонаря. М., 1897. 158 с.

4. *Животовский Н.* Волшебный фонарь, его описание и употребление. Спб., 1874. 57 с.; список картин 30 с.

5. *Фурьте Г.* Волшебный фонарь. (Проекционный аппарат). Туманные картины и научная проекция: Практическое руководство / Пер с фр. А.Д.Мина и Н.Н.Топальского. Спб., 1897. 135 с.

6. *Сторожев В.Н.* Двадцатипятилетие Комиссии по устройству в г. Москве публичных народных чтений. М., 1902.

7. *Будаевский Н.Н., Дубницкий Н.Р., Николаев И.Н.* Волшебный фонарь. Его устройство, уход за ним, различные виды источников света, применимых к нему; производство при его помощи физических опытов. М., 1905. 77 с.

8. *Мин А.Д.* Проекционный фонарь: Справочная книжка и практическое руководство к устройству и ведению чтений со световыми картинами с 90 рис. в тексте. Спб., 1905. 207 с.

9. The Encyclopaedia of the Magic Lantern. L.: The Magic Lantern Society, 2001.

10. «Волшебный фонарь» – журнал, специально посвященный всем вопросам устройства и постановки народных чтений в России, организации чтений для учащихся. С 1899 по 1907 г. издавал Н.А. Пашковский.

11. *Меч С.П.* Как живут наши соседи монголы // Изв. Императ. о-ва любителей естеств., антроп. и этногр., сост. при Императ. Моск. ун-те. Т. LXXIX. Вып. 1. Московский музей прикладных знаний. Воскресные объяснения коллекций Политехнического музея 1891–1892 / Под ред. секретаря Комитета музея В.Д. Левинского. М., 1892. С. 68–71.

12. *Булгаковский Д.Г.* Две доли. Народное чтение со световыми картинами. Спб., 1902. 42 с.

Историк математики и астрономии Юрий Александрович Белый и его вклад в серию РАН «Научно-биографическая литература»

З.К. Соколовская

Общеакадемическая серия научных биографий ученых, инженеров и изобретателей «Научно-биографическая литература» (далее НБЛ) была создана по инициативе Института истории естествознания и техники в 1959 г. [1]. За прошедшие 54 года в серии издано более 700 научных биографий, в авторском коллективе более 600 ученых из 84 городов России и республик бывшего Советского Союза. Юрию Александровичу Белому (1925–2007) из г. Николаева, написавшему для серии четыре замечательные книги, посвящено это сообщение.

Сотрудничество Ю.А. Белого с редколлегией серии НБЛ официально началось в 1969 г. 10 февраля этого года он подал на имя председателя редколлегии академика А.Л. Яншина авторскую заявку на подготовку научной биографии Иоганна Кеплера [2]. В заявке, отметив, что 27 декабря 1971 г. исполняется 400 лет со дня рождения ученого, Юрий Александрович высказал некоторые свои соображения о подготовке к юбилею: «Представляется, что в числе других мероприятий целесообразно приурочить к этой дате выход научной биографии одного из виднейших представителей научной мысли эпохи Возрождения, жизнь и деятельность которого в монографической литературе на русском языке пока не нашла достаточного отражения.

Работая в настоящее время над исследованием кеплеровских манускриптов, уникальным собранием которых обладает с конца XVIII в. наша Академия наук (выкупив его у частных лиц) [3], и по необходимости (и желанию), подробно изучая обстоятельства его жизни, я хотел бы заручиться Вашим согласием на подготовку к изданию в Научно-биографической серии подробного очерка о жизни и деятельности Кеплера, объемом 16–18 авт. листов с соответствующим иллюстративным материалом. <…> Подготовку рукописи предполагаю окончить к началу 1970 г., надеясь, что этот срок приемлем для издания книги ко второй половине 1971 г.

Несколько слов о себе. Работаю доцентом кафедры математики Николаевского пединститута. Имею свыше 25 публикаций по вопросам педагогической кибернетики и истории математики (напр. в XII, XIV и XVI выпусках «Историко-математических исследований), кандидатская диссертация, защищенная в 1963 г., была посвящена исследованиям рукописного наследия Леонарда Эйлера в Архиве АН СССР в Ленинграде. Изучением кеплеровских материалов занимаюсь с 1964 г., в 1966 г. сообщал об этом [в Москве] на заседании 15-й секции Международного конгресса математиков» [4].

Редколлегия одобрила заявку Ю.А. Белого. Директор Пулковской обсерватории академик А.А. Михайлов дал согласие быть ответственным редактором «Кеплера».

В марте 1970 г. Редколлегия получила рукопись научной биографии Иоганна Кеплера. Два рецензента – доктор технических наук В.И. Тульчий и кандидат физико-математических наук Я.П. Менько дали обстоятельные положительные отзывы. А.А. Михайлов так оценил работу Ю.А. Белого: «Рукопись представляет собой обширный труд, глубоко освещающий жизнь и деятельность одного из величайших реформаторов науки. <…> В 1971 году будет широко отмечаться во всем культурном мире четырехсотлетие со дня рождения Кеплера, и в Ленинграде будет

проходить Международный Кеплеровский симпозиум. Поэтому важно, чтобы к этому времени книга т. Белого вышла в свет» [5].

Книга Ю.А. Белого «Иоганн Кеплер» [6] была издана в 1971 г. Тираж 17 000 экземпляров разошелся мгновенно.

Вторую книгу для серии НБЛ – научную биографию Николая Коперника Ю.А. Белый написал в соавторстве с И.Н. Веселовским. Этот «дуэт» сложился не сразу. Авторскую заявку в 1969 г. подал в Редколлегию один И.Н. Веселовский. Получив одобрение, он в 1972 г. представил готовую рукопись. Рецензент рукописи Л.Е. Майстров сделал много замечаний и высказал следующую рекомендацию: «Для завершения работы необходимо, чтобы кто-нибудь на основании материала Веселовского написал биографию Коперника. Наиболее подходящей кандидатурой для этого является Ю.А. Белый» [7]. Редколлегия направила рукопись Ю.А. Белому, который тоже высказал ряд замечаний. Оба отзыва и рукопись были направлены А.А. Михайлову, который уже дал согласие быть ответственным редактором биографии Коперника. Михайлов согласился с замечаниями рецензентов, встретился с И.Н. Веселовским, ознакомил его с отзывами и предложил Ю.А. Белого в соавторы. В результате совместной работы двух авторов в 1974 г. вышла в свет замечательная научная биография Николая Коперника [8].

Третья книга Ю.А. Белого «Тихо Браге» тоже имеет свою историю. В портфеле Редколлегии была поданная в 1967 г. моя заявка на подготовку биографии этого ученого и я уже несколько лет собирала материал для книги. Когда Ю.А. Белый в 1976 г. сказал мне, что он хотел бы подготовить для серии НБЛ научную биографию Тихо Браге, я передала ему право на эту работу, так как была уверена, что он, благодаря знанию латыни, выполнит ее лучше. Я передала ему также весь собранный мною материал, в том числе полученный в подарок в Копенгагене, где я в 1968 г. читала лекции, переведенный на английский язык труд Тихо Браге – *Описание его инструментов и научных работ* [9]. В 1982 г. прекрасная книга Ю.А. Белого «Тихо Браге» вышла в свет [10].

Четвертая уникальная книга Ю.А. Белого, изданная в серии НБЛ, – научная биография Иоганна Мюллера (более известного под именем Регионтан) [11]. Из отзыва профессора А.С. Христенко на рукопись Ю.А. Белого «Мюллер»: «Как и предыдущие книги того же автора, вышедшие в серии НБЛ «Кеплер», «Коперник», «Тихо Браге», новая его книга отличается удачным сочетанием научной достоверности и высокохудожественного изложения, представляет хороший образец научной беллетристики и, как представляется, будет с большим интересом встречена читателями и вряд ли долго задержится на полках книжных магазинов.

Считаю, что представленная рукопись вполне удовлетворяет требованиям, и притом весьма высоким, предъявляемым к ставшей столь авторитетной и популярной серии НБЛ АН СССР» [12].

Все работы Ю.А. Белого основаны на добротном документальном материале. Часто для характеристики героя приводится его переписка с родными, друзьями, коллегами. Приведу лишь один пример из биографии Иоганна Мюллера – фрагмент его письма ректору Эрфуртского университета Кристиану Родеру, отправленного из Нюрнберга в июле 1471 г.: «Пусть другие пытаются решать свои проблемы войнами, а мы хотим бороться другими средствами, не в битвах, а с помощью издания книг, нашим оружием должны стать не метательные орудия, не пики и не тараны для разрушения крепостных стен, а приборы Гиппарха и Птолемея, которые я уже изготовил из металла, огромные и удобные для наблюдений за звездами <…>

Должны быть устранены ошибки и описки, противники истины, из-за которых обесцениваются и обезображиваются даже лучшие сочинения» [13].

В 1991 г. Ю.А. Белый подал в Редколлегию еще одну заявку – на подготовку научной биографии индийского математика, члена Британского Королевского общества Срениваса Рамануджана (1887–1920), завершение которой планировал на середину 1992 г. К сожалению, из-за болезни Ю.А. работу не смог закончить. В письме от 19 ноября 2001 г. супруга Юрия Александровича красавица Татьяна Николаевна сообщила, что у него церебральный атеросклероз и вряд ли ему удастся подготовить заявленную биографию [14].

Четыре книги Ю.А. Белого «Кеплер», «Коперник», «Тихо Браге» и «Мюллер» изданы под редакцией А.А. Михайлова, который каждой из них дал высочайшую оценку. Все они являются украшением академической серии научных биографий. Первые три переведены на болгарский язык и изданы в Софии.

Ю.А. Белый активно сотрудничал с Сектором истории математики Института истории естествознания и техники, был активным членом Советского национального объединения историков естествознания и техники. В феврале 2005 г. в связи с 80-летием Юрия Александровича от сектора истории математики ИИЕТ и участников семинара по истории и методологии математики и механики МГУ юбиляра поздравил заведующий сектором и руководитель семинара С.С. Демидов, особо подчеркнув «давние и плодотворные контакты» с ним [15], а от имени Национального Комитета по истории и философии науки и техники РАН – ученый секретарь по международным научным связям, член-корреспондент Международной академии истории науки А.И. Володарский. В его адресе говорится об обширной педагогической деятельности Ю.А. Белого: «Спецкурсы по истории математики Вы читали в Николаевском, Ивано-Франковском, Полтавском, Херсонском педагогических институтах Украины, а также в Ташкентском областном педагогическом институте Узбекистана. Со своими многочисленными докладами Вы выступали на конференциях в Киеве, Москве, Праге, Страсбурге и во многих других городах и странах» [16].

В огромном авторском коллективе серии НБЛ замечательные ученые. Некоторые из них написали в серию по несколько книг. Это – Ю.И. Соловьев – 15 научных биографий, И.И. Шафрановский – 11, В.М. Пасецкий – 9, В.С. Виргинский и Г.К. Цверава – по 8, Г.В. Быков, Н.М. Раскин – по 7. Очень важно рассказать о них, особенно молодым научным сотрудникам, чтобы вызвать их интерес к научно-биографическим исследованиям.

Литература, архивные источники и примечания

1. История общеакадемической серии НБЛ изложена автором этого сообщения в четырех справочниках – путеводителях по серии. *Соколовская З.К.*: 1) 200 научных биографий. М.: Наука, 1975; 2) 300 биографий ученых. М.: Наука, 1982; 3) 400 биографий ученых. М.: Наука, 1988; 4) 550 книг об ученых, инженерах и изобретателях. М.: Наука, 1999. Соавтор *В.И. Соколовский*.

2. Архив серии НБЛ в ИИЕТ РАН.

3. *Копелевич Ю.Х.* К истории приобретения Россией рукописей Кеплера // Историко-астрономические исследования. М., 1972. Вып. XI. С. 131–145.

4. Дополним эти биографические сведения. Ю.А. Белый родился 2 февраля 1925 г. в г. Днепропетровске. Солдатскую службу проходил в послевоенной Болгарии.

В Софии окончил советскую среднюю школу. После окончания в 1951 г. Николаевского государственного педагогического института был оставлен в Институте преподавать математику. После защиты в 1963 г. кандидатской диссертации в 1966 г. получил ученое звание доцента, а затем в 1993 г. стал профессором возглавляемой им кафедры высшей математики. По итогам международного конкурса в 1997 г. Ю.А. Белый был удостоен звания Соросовского профессора. Скончался Ю.А. Белый в г. Николаеве 17 апреля 2007 г. после тяжелой и продолжительной болезни.

5. Архив серии НБЛ в ИИЕТ.

6. *Белый Ю.А.* Иоганн Кеплер. 1571–1630. М.: Наука, 1971. 295 с.

7. Архив серии НБЛ в ИИЕТ.

8. *Веселовский И.Н., Белый Ю.А.* Николай Коперник. 1473–1543. М.: Наука, 1974. 455 с.

9. Tycho Brahe's Description of his instruments and scientific work. Kobenhavn, 1946.

10. *Белый Ю.А.* Тихо Браге. 1546–1601. М.: Наука, 1982. 229 с.

11. *Белый Ю.А.* Иоганн Мюллер (Регионтан). 1436–1476. М.: Наука, 1985. 128 с.

12. Архив НБЛ в ИИЕТ.

13. *Белый Ю.А.* Иоганн Мюллер… С. 48.

14. Архив НБЛ в ИИЕТ.

15. Там же.

16. Там же.

Сопроводительные документы академических экспедиций в первой половине XIX в.

Т.Ю. Феклова

Экспедиции являются важным этапом деятельности Академии наук. Выполнение поставленных перед ними задач было невозможным без большой организационной работы, как до начала экспедиции, так и непосредственно во время экспедиции.

Подготовку и проведение экспедиции в России в I половине XIX в. можно условно разделить на несколько организационных этапов: начальный – а) инициативный, при котором ученый разрабатывает предварительный проект экспедиции; б) организационный, при котором, после утверждения проекта, подготавливаются необходимые планы экспедиции, росписи расходов, сопроводительные документы, закупаются или изготавливаются необходимые приборы и экипажи, подготавливаются дополнительные сопроводительные документы от других учреждений и министерств (об обеспечении конвоем, материалами, инструментами и т. д.). Следующий основной этап экспедиции – это непосредственно «рабочий» этап, когда во время проведения экспедиционных исследований приходилось получать недостающие разрешения к местному начальству или вести переписку о покупке коллекций. Последний – финальный – этап работы экспедиции связан с окончанием ее деятельности, с разбором коллекций, с написанием отчетов и публикацией книг по результатам исследований.

Комплекс первичных экспедиционных сопроводительных документов начал формироваться в XVIII в. и включал в себя – путевой журнал для фиксирования всех

расходов (впоследствии шнуровые книги), подорожную (иногда все прописывалось непосредственно в императорском указе – экспедиция П.С. Палласа в 1768 г. по Уралу) и «послушные» указы Сената на места к начальствам (именной указ императора). Эти указы предписывали местным начальникам оказывать содействие ученым.

В первой половине XIX в. количество сопроводительных документов значительно увеличилось и включало в себя: «открытые листы», шнуровые книги, подорожные, паспорта (при заграничных экспедициях), свидетельства, расписки, квитанции, письма к различным организациям и лицам, циркуляры и фирманы. Среди сопроводительных документов были как постоянные («открытые листы», подорожные), так и специфические для каждой отдельной экспедиции (фирманы). Для каждой экспедиции комплекс документов собирался в зависимости от ее нужд и задач.

Инициативный период снаряжения экспедиции был достаточно краток и характеризовался значительной перепиской между Академией наук, президентом Академии, министром народного просвещения, императором, министром финансов и т.д. Ученый представлял подробный план экспедиции, с изложением целей и задач, решаемых в ходе выполнения проекта. Предоставлялась также и подробная смета. Непосредственно к местным начальникам иногда отправлялись специальные указы, в которых также предписывалось оказывать содействие исследователям. При возможности с места предполагаемой отправки экспедиции высылалась информация о маршруте, наличии транспорта и поселений. Так, перед отправлением экспедиции А.Ф. Миддендорфа 1842–1845 гг. в Восточную Сибирь для составления точного маршрута движения и выработки определенных задач 27 мая 1838 г. от Конференции Академии наук был послан запрос к губернатору Западной Сибири П.Д. Горчакову с просьбой выслать сведения о предполагаемом районе экспедиции [1]. Предварительная подготовка помогала участникам экспедиции быстрее и качественнее справляться с возложенными на нее обязательствами. Генерал-губернаторы округов, управляющие губерниями, где проходили экспедиционные маршруты, в свою очередь, направляли специальные распоряжения городской и земской полиции, почтовым конторам и вождям племен с требованием оказывать ученым помощь для улучшения и ускорения работы. Такое содействие позволяло расширить регион действия экспедиции и значительно упрощало работу исследователей. В среднем период утверждения планов экспедиции и переписка о снабжении экспедиции необходимыми бумагами, инструментами, конвоем и денежным довольствием занимал 2 месяца.

Инициативный период во многом пересекался с организационным периодом. Организационный период был одним из самых важных этапов проведения экспедиции, так как именно от успешности проведения этого этапа во многом зависел успех всей экспедиции. Наиболее значимым документом для экспедиции были «открытые листы». В них указывалось, что ученые отправляются в путешествие по высочайшей воле императора и им следует оказывать всевозможное вспомоществование. Помимо указания необходимости оказания помощи, в «открытых листах» прописывался состав участников, цели и маршрут экспедиции. Право выдавать открытые листы имели: император, Министерство внутренних дел, Министерство иностранных дел, Военное и Морское министерства, Святейший Синод, Российско-Американская компания. В зависимости от важности учреждения, выдавшего «открытый лист», его правомочия распространялись либо на всю территорию Российской империи, либо на ограниченный регион (при условии выдачи «открытого листа», например, от Российско-Американской компании).

Специфические особенности финансирования, предоставления жилья или транспорта по требованию руководителя экспедиции также вносились в «открытый лист». Например, при проведении археографической экспедиции 1829–1834 гг. ее руководитель П.М. Строев просил, чтобы в открытом листе от «Главноначальствующего», т.е. руководителя почтового департамента А.Н. Голицына, было указано, чтобы «все посылки и конверты за печатью археографической экспедиции принимались в почтамтах, губернских конторах без взимания весовых денег» [2].

При отправлении в заграничные экспедиции ученым следовало получить заграничный паспорт. Согласно указу Николая I от 1848 г. российские ученые, отправлявшиеся по заданию Академии наук в заграничные путешествия «с ученой целью и по засвидетельствованию Академии наук об их способностях и необходимости путешествия» [3], были освобождены от уплаты пошлины за изготовление заграничного паспорта.

«Рабочий» период характеризовался определенным количеством документов, необходимых для всех экспедиций (шнуровая книга и подорожная), и крайне разнообразной перепиской по вопросам, возникающим в ходе выполнения экспедиционных задач (например, продление сроков экспедиции, получение денег, разрешений, наем конвойных команд и пр.).

Так, например, во время уже упомянутой Археографической экспедиции 1829–1834 гг., экспедиции необходимо было получить разрешение от Святейшего Синода на работу с древними документами, находившимися в хранилищах монастырей и церквей. Поэтому 10 марта 1834 г. последовал указ Святейшего Правительствующего Синода за № 1660, в котором говорилось о том, что все настоятели монастырей, соборов и церквей обязаны не препятствовать работе экспедиции [4].

Для облегчения и ускорения работы экспедиции среди местного населения выдавались специальные обращения (письма, билеты) к вождям племен, через которые проходил путь экспедиции. Чаще всего в них указывалась необходимость подчинения ученому и оказание ему любой помощи, в том числе проводниками и лошадьми. Билеты заверялись подписью и печатью. Во время экспедиции И.Г. Вознесенского по русским колониям в Америке, правление Российско-Американской компании выдало ему именной билет № 682 [5]. В этом билете содержалось предписание всем вождям якутов оказывать ученому любую помощь (если та не выходила за рамки научных исследований), а также предоставить ему проводников. Эти письма могли выдаваться как отдельно на русском языке, так и дублироваться на местных языках. Во время экспедиции А. Лемана в 1841 г. в Бухару от начальника штаба генерал-майора П.И. Рокасовского ему было выдано открытое предписание [6]. Оно было составлено на двух языках: русском и арабском и предписывало всем местным казачьим, башкирским и мещеряцким начальствам давать в случае нужды рабочих и конвойные команды А. Леману.

Иностранные правители также прибегали к подобной практике. Во время экспедиции Е.П. Ковалевского 1847 г. в Египет для разыскания золота, паша Мухаммед Али передал для экспедиции специальный фирман (письменный приказ). Согласно ему всякий египетский подданный должен был оказывать помощь ученому, в противном случае его могли приговорить к смерти [7].

Документы сопровождали деятельность ученого как на начальных этапах формирования экспедиции, так и по ее окончании. Ученые должны были написать отчеты, представить шнуровые и подорожные книги с росписями расходов, а также дополнительные чеки. Так, например, после завершения экспедиции в Хиву в

1841 г. А. Леман был награжден орденом Святого Станислава 3 степени. Согласно существовавшему правилу, он должен был уплатить особый сбор в капитул царских орденов. После уплаты 15 руб. серебром, направленных на богоугодные дела, А. Леман получил об этом квитанцию за № 1912 [8].

Документальный комплекс каждой экспедиции формировался в зависимости от ее целей и задач. Большой корпус документов, сопровождавших экспедицию от ее зарождения до написания отчета, был призван, с одной стороны, обеспечить контроль экспедиции (шнуровые книги, подорожные), а, с другой стороны, разнообразие экспедиционных документов было направлено на ускорение и облегчение выполнения учеными поставленных перед ними задач. Таким образом, в первой половине XIX в. начинает формироваться постоянный пакет сопроводительных документов, который впоследствии вводится в практику при организации всех дальнейших экспедиций. В этом и состоит уникальность данного переходного периода.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РГНФ № 13-33-01232.

Источники и литература

1. СПФ АРАН. Ф. 2. Оп. 1 – 1838. Д. 6. Л. 40.
2. СПФ АРАН. Ф. 133. Оп. 1. Д. 94. Документы П.М. Строева... 1928–1929. Л. 244.
3. Журнал Министерства народного просвещения. СПб., 1848. С. 48.
4. СПФ АРАН. Ф. 345. Оп. 1. Д. 3. Л. 15.
5. СПФ АРАН. Ф. 53. Оп. 1 – 1846–1848. Д. 19. Л. 1.
6. СПФ АРАН. Ф. 56. Оп. 1. Д. 22. Л. 5.
7. *Ценковский Л.С.* Отчет о путешествии в Северовосточный Судан. СПб., 1850. С. 3.
8. СПФ АРАН. Ф. 56. Оп. 1. Д. 28. Л. 5.

История науки и техники в специализированных музеях стран Скандинавии

М.А. Чичуга

Промышленная история многих районов и городов Скандинавии начиналась задолго до индустриальных революций XIX в. В некоторых из них, как, например, в крупнейшем промышленном центре Швеции, городе Норрчёпинге, бывшие мукомольные, хлопко- и шелкопрядильные фабрики теперь превращены в музеи.

В данной работе на примере Швеции рассмотрена работа специализированных музеев стран Северной Европы по сохранению и популяризации документальных материалов по истории науки и техники.

Согласно проведенному мною исследованию различных баз данных государственных организаций и общественных (некоммерческих) объединений по культурному наследию Швеции можно констатировать, что *музеи истории науки и техники* преобладают, обходя по количеству традиционные и не менее многочисленные художественные и краеведческие музеи, историко-культурные центры. При подробном изучении технических музеев в глаза бросается их многопрофильность. В данном случае уместно говорить об их группировке по отдельным отраслям зна-

ний. Отмечу, что источники, порой, приводят отличную друг от друга классификацию, но большинство из них выделяет следующие группы: технические музеи (tekniska museer) (самая многочисленная группа); естественнонаучные музеи (naturhistoriska museer); музеи истории медицины (medicinhistoriska museer); научно-экспериментальные центры (science centers). Последние очень часто вырастают из технических музеев и становятся их частью, как, например, Технорама (Teknorama), созданная на базе Технического музея Стокгольма. Иногда в отдельную группу включают музеи истории железных дорог (järnvägsmuseer) и морские музеи (marina och maritima museer).

Однако существует еще одна категория – *музеи истории промышленности* или *промышленные музеи* (industrihistoriska museer). Их принципиальное отличие от технических заключается в том, что они концентрируют знания по конкретным отраслям промышленности и, чаще всего, располагаются на месте исторических производственно-хозяйственных комплексов. К примеру, к ним относятся Музей металлургического завода Хускварна (Husqvarna fabriksmuseum), Музей спички в Йёнчёпинге (Tändsticksmuseet), Музей текстиля в Буросе (Textilmuseet), Музей минералов и шахты в Эдельфорсе (Mineral och gruvmuseet i Ädelfors).

Такая классификация долгое время приводила к тому, что значительная часть музеев и отдельных объектов технического и промышленного наследия не вписывалась в традиционные классификационные группы, говоря другими словами, не учитывалась. С одной стороны, подобные объекты могли быть отнесены к категории специализированных музеев. С другой стороны, многие из них продолжали служить населению страны, благодаря адаптации технологий прошлого к современным стандартам безопасности. Как, например, это произошло с пароходом S/S Trafik, впервые спущенным на воду в 1892 г. В 2001 г. администрация шведских государственных музеев морской истории провела экспертную работу по сохранению и обогащению истории шведского судоходства. В связи с этим многие суда вошли в категорию k-märkning, т.е. объектов, представляющих культурно-историческую ценность. С момента постройки и введения в эксплуатацию S/S Trafik находился в отличном состоянии. В 2010 г. после обновления парохода в соответствии со стандартами Шведского управления судоходства было получено разрешение на его использование в качестве прогулочного судна по озеру Вэттерн. Сегодня S/S Trafik считается старейшим и наилучшим образом сохранившимся паровым судном в Швеции.

О том, как в шведских естественнонаучных и технических музеях проводится исследовательская работа и комплектование источниковой базы, лучше всего рассмотреть на примере Технического музея в Стокгольме (Tekniska museet). Его структура и выстраиваемая работа по учету документальных коллекций типична для большинства скандинавских публичных, университетских музеев и научных центров. Собрания музея насчитывают 56 тыс. экспонатов, 1100 полкометров архивных документов, более 1 млн. изобразительных документов (200 тыс. графических документов и 800 тыс. фотодокументов – примерно 500 тыс. из них принадлежит Национальному архиву), 1900 аудиовизуальных документов (400 пленок, 800 аудиокассет, 700 видеокассет различного формата) и 56 тыс. книг.

Научно-технические коллекции музея доступны и открыты общественности на сайте http://www.tekniskamuseet.se/. Круг их использования достаточно широк и включает в себя виртуальные выставки, веб-сайты и социальные медиа ресурсы. Архивные материалы часто используются в преподавательской деятельности, научно-популярных публикациях, докладах и пр. Перевод документов в цифровую

форму на сегодня является важнейшим и приоритетным направлением музея. В первую очередь, дигитализация направлена на предоставление возможности поиска материалов далеко за его пределами.

Поисковая система в музее представлена электронной описью (Arkivförteckning) и базой данных (Arkivdatabas). В организации хранения всего архивного комплекса выделяются следующие блоки:

- *Архив истории промышленности и техники* (Teknik-och industrihistoriska arkivet) включает в себя различные по составу и содержанию документы о хозяйственной деятельности шведских предприятий (материалы различных производственных единиц, информация о продукции, производстве и продажах);
- *Предпринимательский архив* (Enskilda arkiv) включает в себя две части – *фонды личного происхождения* и *фонды компаний*, чья деятельность отражена в работе музея;
- *Архив графических документов* (Ritningsarkivet);
- *Архив изобразительных документов* (Bildarkivet);
- *Архив музея* (Ämbetsarkivet).

Схема систематизации архивных фондов представлена на сайте музея в виде таблиц. Некоторые из наименований личных архивов или частных компаний имеют гиперссылки, с помощью которых осуществляется переход на их персональные описи. Для получения более полной информации о музейных собраниях по интересуемой теме или персоналиям возможно использование внутренних описей в pdf формате. Причем описи не ограничиваются содержанием только лишь архивных коллекций. Их полнота обеспечивается дополнительной литературой по теме (Tekniska museets bibliotek) и подробным описанием музейных экспонатов (Föremål).

Электронная опись состоит из четырех «закладок»: 1) общие сведения о фонде, 2) история фирмы, 3) историческая справка фонда, 4) тематика документов и комментарии. Все документы систематизируются в соответствии с общепринятой в шведской архивной практике классификацией – по сериям. К примеру, в архиве крупнейшего шведского машиностроительного акционерного общества Болиндер (Bolinders Mekaniska Verkstads AB) представлены серии F1 (документация тематического характера), J1 (чертежи), K1 (фотографии), L1 (типографские издания), Ö1 (периодика). Названия серий также имеют функции гиперссылок с переходом на их более подробное описание.

Многое из той работы, что предпринимается музеем в течение последних лет по увеличению его фонда, была реализована посредством многих проектов, которые уже представили свои результаты и продолжают совершенствоваться дальше. Так, например, в архиве Технического музея хранится большое количество документального материала по истории Товарищества нефтяного производства братьев Нобель в Баку в 1880-х – 1910-х гг. В ходе совместного проекта, инициированного Центром истории бизнеса (Centrum för Näringslivshistoria), в музее ведется работа по оцифровке документов, отражающих историю этой фирмы и работу ее управляющих.

Опыт сохранения документов по истории науки и техники на примере стран Скандинавии дает полезные знания не только для оценки современных тенденций в работе музеев, но и для использования этого опыта в нашей стране.

Работа подготовлена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект №12-33-01418).

Техническая база российской горно-металлургической промышленности первой четверти XVIII века в документах фонда Берг-коллегии РГАДА

И.Н. Юркин

Берг-коллегия – действовавшее в России в XVIII – начале XIX в. центральное государственное учреждение, осуществлявшее управление частной и казенной горно-металлургической промышленностью [1, с. 46–48]. Его документы отложились в фонде 271 Российского государственного архива древних актов (далее РГАДА); в нем же находятся материалы ряда генетически или по подчинению связанных с Берг-коллегией учреждений, таких как Берг- и Мануфактур-коллегия, Берг-контора, Генерал-Берг-Директориум, Главная экспедиция передела медной монеты и других. Фонд включает 7708 единиц хранения, значительная часть которых представляет собой объединяющие отдельные дела книги объемом до 1000 листов каждая. Материалы фонда охватывают период с 1702 по 1819 гг. Единицы хранения описаны в отдельных описях, первая из которых, относящаяся к 1920-м гг., разбита при переплетении на несколько частей [2, с. 131–133].

Многолетняя работа с фондом показала, что он содержит не только огромный массив материала по экономической истории, прежде всего промышленной, но также документы, касающиеся смежных аспектов истории российской горно-металлургической промышленности, в частности, истории ее технической базы. В связи с этим были предприняты специальные исследования, направленные на выявление и предварительный анализ таких документов.

Была выработана следующая методика, учитывавшая специфику данного фонда.

На первом этапе осуществлялся **выбор ключевых слов и словосочетаний**.

Список формировался из

- номенклатуры профессиональных квалификаций, связанных с созданием техники (пример – *инженер*);
- терминов, описывающих отдельные технические устройства (*молот*) и взаимосвязанные их совокупности (*плотина*);
- универсальных терминов, используемых для обозначения технических объектов (*машина, инструменты*);
- лексики, описывающей текстовые и графические документы, содержащие сведения о технике (*опись, реестр, чертеж*);
- слов и словосочетаний, обозначающих действия по обследованию сложных технических комплексов (*описание заводов, рудников*) и этих комплексов реконструкцию (их *перестройка*).

Отбор вхождений (присутствий термина в документах) осуществлялся с учетом контекста; некоторые упоминания, как заведомо чуждые, не учитывались.

На втором этапе для отобранных терминов по описи составлялся подробный (с цитатами, расшифровывавшими содержание) **тематический их указатель**.

Пример: *Опись (-ание) завода (-ов)* 26 (об описании железных, винных, стеклянных заводов вблизи Гжатской пристани), 70 (опись Кирицкого и Гулынского заводов), 593 (опись железного завода в Нижегородском у. А. Демидова), 662 (о присылке описи о приеме В. Татищевым у генерал-поручика В. Геннина Сибир-

ских казенных заводов), 707 (свидетельство и описание Олонецких Петровских и Повенецких заводов), 732 (об учинении описи недвижимому имению и заводу Н. Рюмина), 799 (прием Олонецких Петровских заводов из ведомства Адмиралтейской коллегии в Берг-коллегию, описи этих, а также Кончезерских, Повенецких и Устрецких заводов) [3].

Эффективность данной процедуры (степень полноты выявления материала) снижали два обстоятельства.

Во-первых, опись № 1 документов данного фонда является неполной. Присутствующие в ней данные о составе сборных книг раскрывают содержание лишь некоторых дел. Например, содержащая документы 1726–1728 гг. книга № 1396 объемом в 940 листов описана в ней так:

«В книге 113 дел преимущественно по сибирским заводам (о построении заводов (в том числе в Красном селе), о приеме из-за границы олова для лужения жести, о крестьянах, приписных к заводам, о пожаловании Демидовых в дворяне, о прииске руд, о мраморе, о продаже сибирских граненых камней, о межевании с башкирцами земли, о серных и стальных заводах, о тумпасах и хрусталях к делу ковчега ризы Пресвятые Богородицы, о колодниках, беглых, о продаже железа, о построении квартир для мастеровых, о служащих, о присылке на сибир[ские] заводы школьников, кои возвратятся из Швеции, о сделании пушек и т.п.)».

Если принять, что каждому из отмеченных в описи сюжетов соответствует одно дело, то окажется, что из 113 дел упомянуты лишь 18, т.е. 16% от общего числа. Если одной теме посвящены несколько дел, доля сюжетов, упомянутых в описи, окажется несколько большей, но все равно останется небольшой.

Многие сборные по составу книги имеют предваряющие документы внутренние описи (в терминологии источника – *реестры* или, реже, *регистры*), состоящие из заголовков дел. Можно предположить, что именно из них черпал информацию составитель общей описи, руководствуясь при отборе во многом вкусовым принципом. В дальнейшем неполнота описания могла увеличиться. Сводная рукописная опись имеет следы редактирования (связанные, возможно, с подготовкой ее к перепечатке), в том числе сокращения. Так, из процитированного описания книги 1396 вычеркнута запись о материалах, использованных при изготовлении ковчега для ризы.

Вторым обстоятельством, затруднявшим работу с описью № 1, является ее состояние. Большинство ее частей являются рукописными. Почерк, которым они написаны, читается плохо. Трудности усугубляют многочисленные правки. В настоящее время заканчивается работа по перепечатке описи, но, поскольку она не завершена, публичный доступ к электронной версии в полном ее объеме закрыт.

Несмотря на низкое качество описей и трудность работы с ними, они содержат значительный материал по избранной теме и он доступен для выявления. На следующем, третьем, этапе предполагалось осуществить **выборочный просмотр выявленных материалов** и предварительную **оценку их историко-технической значимости**.

В настоящее время полностью выполнена работа по первому этапу (составление словника для указателя) и частично по второму (указатель). Начат выборочный просмотр документов.

Приведем примеры выявленных и предварительно изученных материалов, относящихся к начальному периоду работы Берг-коллегии, а именно к 1721 г.

Первый – комплекс сказок тульских оружейников, сообщающих сведения о принадлежащих им водяных и ручных заводах. Перечисляются основные элемен-

ты промышленного хозяйства: плотина (с указанием размеров), домны, молотовые (с числом молотов и горнов в них) и др. Например, Н.Н. Демидов так описал принадлежавший ему Дугненский завод:

«И построено в том году платина по речке Дугне в длину сажен на семьдесят ширины на тритцать сажен земленая, в неи поделаны для ходу воды вешнеки и лари, при той платине домня кирпичная, в ней горн каменной да молотовая адна, в которои два горна кирпичных, при том адин молот... А в 1719-м году волею Божиею от полой воды на том заводе платину розрыла и спуски у вешнеков розломала. И стоял тот завод мало не весь год без работы для того, что тем летом того заводу строением в совершенство привесть не мог. Да к тому ж в том 719-м году во время, как платину прудили, построен вновь другой молотовой анбар, в нем два горна кирпичных, х которым приведено адин молот. И во оных молотовых дву анбарах работа началась быть в 720-м году з генваря месяца за умолением воды с нуждою, для того что за неотделкою помянутой платины воды поднять было невозможно. Да в нынешнем 721-м году построил я третей молотовой анбар, в нем четыре горна да молотов адин большой, а другой дощатой. Работы в том анбаре по се число не было, потому что у большова молота вола нет… Да вновь ныне завожу строить при оной же платине другую домню, на которою ныне делают кирпич… Да на вышеозначенной же наемной земле в другом месте ниже оного заводу строю другую платину, на которой платине ныне построена мельница. Да на той же платине зачета вновь четвертая молотовая. А в ней будет четыре горна да два молота. А на оных построенных заводех в домне из руды плавят чюгун. А в молотовых из оного чюгуну по сплавке делают полосное и связное железа» [4]. Перечень элементов, образующих металлургический комплекс полного цикла переработки руды, дополнен здесь сведениями о слабом его звене – земляной плотине, восстановление которой после аварии требовало, как видно из текста, не одного месяца. В некоторых случаях в подобных документах приводятся данные, позволяющие рассчитать производительность оборудования и оценить факторы, которые на нее влияли.

В фонде присутствуют описания предприятий не только центра Европейской России. Для того же года оно выявлено, например, для Кончезерских медных и железных заводов (Северо-Западный район) [5].

Второй пример – перечни материалов, составлявшиеся при подготовке к строительству технических объектов на казенных предприятиях. Так, когда Берг-коллегия решила построить в Петербурге плавильный амбар, технический руководитель работ мастер Вильгельм Штифт представил подробный перечень всего, что нужно для предстоящей работы. Под названием «роспись» этот документ сохранился в современном русском переводе [6]. Позиции, включенные в него, – своего рода кубики, из которых «складывался» технический объект. Современный историк техники, имея их перечень и описание, может попытаться повторить работу строителей петровского времени.

Как видим, уже на данном этапе в изучаемом фонде обнаружилось некоторое (и, добавим, немалое) количество документов, имеющих непосредственное отношение к истории горно-металлургической техники и технологии. Однако надеяться на выявление всех или хотя бы большинства из них в ходе данного рекогносцировочного обследования не приходится.

К перечисленным выше трудностям, связанным с состоянием научно-справочного аппарата, присоединились другие, обнаружившиеся или возникшие уже во время работы. Во-первых, ее объем оказался значительно большим, чем

первоначально ожидалось. Изучение реестров нескольких тысяч книг, каждый из которых содержит по нескольку сотен заголовков, работа с делами, которые не содержат реестров и, следовательно, требуют полистного просмотра, подразумевает многолетние архивные исследования. Во-вторых, с начала мая 2013 г. читальный зал РГАДА в связи с ремонтом хранилища закрыт и только время покажет, когда его работа возобновится.

Хотя ограничение времени работы с документами неизбежно влечет перенос основного внимания на описи, можно ожидать, что продолжение работы позволит, как минимум, выявить основные виды присутствующих в фонде документальных источников изучаемой тематики, оценить их информационную емкость и, может быть, степень распространенности.

Литература и источники

1. *Бабич М.В.* Берг-коллегия // Государственность России. Кн. 1. М., 1996.

2. Центральный государственный архив древних актов. Путеводитель. Т. 2. М., 1992.

3. Цифры – номера единиц хранения по описи№ 1.

4. РГАДА. Ф. 271. Оп. 1. Кн. 1017. Л. 339 об. – 340 об.

5. Там же. Кн. 606. Л. 245.

6. Там же. Кн. 622. Л. 161–164.

История физико-математических наук

Секция истории физики, механики и астрономии

95 лет УФН в лицах и цифрах

М.С. Аксентьева

29 апреля 1918 г. (как было указано на титульном листе) было завершено печатанье 1-го номера журнала «Успехи физических наук» (УФН). В обращении к читателям было указано, что: «За последнее время, благодаря “Физическому обозрению”, “Вопросам физики” и “Новым идеям в физике”, интересующиеся могут до некоторой степени удовлетворить свою потребность к знанию, и, желая содействовать той же задаче, которая была поставлена вышеуказанными изданиями, Научный институт решил выпускать в свет с 1918 г. журнал под заглавием “Успехи физических наук” на русском языке в количестве 4 выпусков по 5 листов в год и предназначенный для ознакомления физиков, химиков, биологов, техников и преподавателей с современными задачами в физике и соприкасающихся областях знания. Являясь обзорным журналом и заключая статьи, написанные специалистами, “Успехи физических наук” будут заключать, кроме того, рефераты журнальных статей, библиографию и отдел Personalia». Издание планировалось «при участии куратория в составе акад. проф. П.И. Вальдена и акад. проф. А.Н. Крылова, под редакцией акад. проф. П.П. Лазарева» [1, с. IV].

Хотя все трое участников куратория в то время были авторитетными учеными – академиками Императорской академии наук России, однако при внимательном просмотре первых номеров УФН и других материалов того времени становится ясно, что «...центральную роль в этом сыграл Петр Петрович Лазарев... Это квалифицированный физик, ученик Лебедева, который в 1917 г. еще, так сказать, в дореволюционный период был выбран академиком... И вот Лазарев, у которого были некоторые сотрудники, я бы сказал, союзники, организовал этот журнал УФН» [2, с. 568].

Союзниками Лазарева при организации редактирования и издания УФН (а также журнала «Архив физических наук» на русском и французском языках), как видно из авторского состава первых номеров этих журналов, были сотрудники Физического института Московского научного института (ФИ МНИ), который был построен к 1 января 1917 г. на деньги жертвователей, пожелавших остаться неизвестными [1, с. 54, 57; 3, с. 486; 4, с. 107]. Подробное описание проектирования, финансирования и строительства ФИ МНИ опубликовано Лазаревым также в первом томе УФН [1, с. 54]. В стенах этого института Лазареву (избранному директором ФИ МНИ в январе 1917 г.) удалось в трудное время революции и гражданской войны сохранить не только научный дух и традиции лаборатории Петра Николаевича Лебедева, но, возможно, что и жизни сотрудников, учеников и учеников учеников П.Н. Лебедева. О выдающейся роли Лазарева в истории отечественной науки неоднократно писал Эдуард Владимирович Шпольский [5–8], бывший учеником и сотрудником Лазарева, а в 1920 г. (со 2-го тома УФН) ставший его помощником и по журналу УФН. Публикации в УФН хорошо оплачивались: в 1918 г. автор получал бесплатно 50 оттисков и 100 рублей гонорара за авторский лист опубликованной рукописи (40 000 знаков) (см.

правила для авторов на обложке 2-го номера 1-го тома УФН, печатанье которого было окончено 29 июля 1918 г.).

Более 12 своих первых лет УФН создавался на Миусской площади в Москве в стенах построенного Лазаревым ФИ МНИ, переименованного, правда, уже в 1919 г. в Институт физики и биофизики Народного комиссариата здравоохранения РСФСР (ИФБ). Юбилейный отчет 1929 г. П.П. Лазарева [9] о 10 годах работы ИФБ содержит перечисление всех работ, выполненных в Институте, и всех сотрудников, работавших за эти 10 лет в ИФБ. В списке этого института [9, с. 87] из 36 штатных сотрудников – 8 членов АН СССР (Вавилов С.И. – будущий президент АН СССР, Г.А. Гамбурцев, Б.В. Дерягин, С.В. Кравков, П.П. Лазарев, А.С. Предводителев, П.А. Ребиндер, В.В Шулейкин), и этот список в значительной мере опять же совпадает с авторским коллективом УФН в 1918–1930 гг. В эти же годы УФН публикует значительное число переводов (выполнявшихся часто также сотрудниками ИФБ) статей выдающихся иностранных ученых (Н. Бора, А. Зоммерфельда, М. Планка и др.). В.К. Фредерикс (в 1918 г. также работавший у Лазарева и неоднократно выступавший у него на семинаре) уже в 1921 г. публикует в УФН, по-видимому, первое на русском языке изложение общей теории относительности Эйнштейна [10]. Блестящий подбор материалов в УФН в тот период был оценен положительными рецензиями современников, а также впоследствии и историками физики: «Не подлежит сомнению, что это был наиболее авторитетный физический журнал в послереволюционной России» [11, с. 46].

Однако и над ИФБ, и над Лазаревым (а, соответственно, и над журналом УФН) сгущались тучи: в январе 1929 г. Лазарев выступил против перебаллотировки коммунистов, проваленных на выборах в действительные члены АН СССР [12, с. 179]. Лазарев был арестован в Москве у себя дома в ночь на 5 марта 1931 г. По рассказу члена редколлегии УФН профессора МГУ И.А. Яковлева, поводом для ареста, в частности, послужило посещение Лазаревым французского посольства, в котором он говорил на французском, что изрядно досадило «сопровождающим». Приказом по Наркомздраву от 16 мая он был снят со всех должностей. ИФБ, главное детище Лазарева, был расформирован и превращен в химический Институт спецзаданий, который должен был заниматься какими-то секретными видами излучений. Все научные сотрудники института Лазарева были уволены, все богатейшее научное оборудование исчезло. Жена Лазарева, Ольга Александровна, повесилась 13 июня 1931 г. (см., также [13]). В сентябре 1931 г. Лазарева освободили, но до конца жизни он уже оставался «опальным», причем его критиковали даже бывшие близкие коллеги и соратники, например, член куратория первого тома УФН академик А.Н. Крылов, правда, его критика выглядит как некоторая, возможно, попытка предотвратить более жесткие действия властей против Лазарева [14, с. 326]. С момента ареста Лазарев журналом УФН, по-видимому, не занимался, только в 1937 г. он опубликовал на страницах УФН статью к 25-летию со дня смерти П.Н. Лебедева (как делал и ранее практически к каждой памятной дате Лебедева) [15].

Павел Иванович (Пауль) Вальден, назначенный в 1919 г. ординарным профессором химии в г. Росток (Германия) (о чем было сообщено Лазаревым в разделе Personalia в первом выпуске 2-го тома УФН, печатанье которого было окончено 30 октября 1920 г. [16, с. 139]), активного участия в работе УФН, скорее всего, принять не успел. Академик же Крылов и его сводный брат Виктор Анри (см.: [14, с. 11]) в первых номерах УФН (1918–1924) написали сами и перевели для УФН несколько замечательных статей. Потом же, вероятно, в связи с отъездом Крылова за

границу в марте 1921 г. (см.: [14, с. 243]), они также, по-видимому, особого участия в работе УФН не принимали (возможно, правда, что они продолжали способствовать снабжению Лазарева, а, соответственно, и УФН научной литературой из-за рубежа). Поэтому номера УФН с 1921 по 1929 г. составлялись и редактировались, по-видимому, только Лазаревым и Шпольским, указанным впервые на обложке помощником редактора во втором выпуске второго тома УФН, опубликованном в 1921 г. Т.е. первые 53 выпуска УФН (см. [17, с. 184]) вышли при Лазареве, хотя, разумеется, Шпольский играл весьма значительную роль в работе УФН тех лет, а также, возможно, что его дружба еще со студенческих лет с Сергеем Ивановичем Вавиловым тоже благотворно отразились на судьбе УФН.

Еще до ареста Лазарева в 1930 г. журнал УФН был, видимо, «идейно укреплен» третьим редактором – Борисом Михайловичем Гессеном. Он был «старым большевиком», с одной стороны, и философом – с другой (учился вместе с Игорем Евгеньевичем Таммом в Эдинбурге, и они были друзьями), писал статьи и книги на тему истории и развития физики, был деканом физического факультета Московского государственного университета (МГУ). Всего один 1930 г. на обложке УФН были вместе три соредактора: Б.М. Гессен, П.П. Лазарев и Э.В. Шпольский (по алфавиту). С первого номера УФН 1931 г. Лазарев бесследно исчезает с обложки (ясно, что в связи с арестом). Судьба же Гессена еще более трагична. В 1936 г. он был арестован, 20 декабря 1936 г. он был судим, приговорен к расстрелу и в тот же день его расстреляли [2, с. 564; 12, с. 156]. С 1936 г. на обложке УФН остается единственный редактор Э.В. Шпольский, но по содержанию номеров видно, что в журнале большую роль играет Сергей Иванович Вавилов. В УФН начинают печатать материалы научных сессий АН СССР. Именно в том номере УФН [18], с обложки которого исчезает Б.М. Гессен, были напечатаны доклады А.Ф. Иоффе, С.И. Вавилова, Д.С. Рождественнского, В.А. Фока, И.Е. Тамма и Я.И. Френкеля на мартовской сессии АН СССР 1936 г. В том же 1936 г. в УФН была переведена на русский язык знаменитая статья Эйнштейна, Подольского и Розена, которая была сопровождена интереснейшими комментариями Бора и Фока, к сожалению, оставшимися мало известными научной общественности. Видно, что УФН действительно становится неким «всесоюзным семинаром» [19], объединяющим всех отечественных физиков.

В Великую Отечественную войну (ВОВ) журнал не выходил всего два года (1942–1943). А уже в 1946 г. (после избрания С.И. Вавилова президентом АН СССР) был налажен регулярный ежемесячный выпуск УФН. Впервые появляется редакционная коллегия в составе: С.И. Вавилов, Д.И. Блохинцев, В.И. Векслер, С.Т. Конобеевский и ответственный редактор Э.В. Шпольский. Однако это не все активные помощники УФН. Виталий Лазаревич Гинзбург (автор более 125 статей в УФН с 1939 г., член редколлегии УФН официально с 1964 г. и главный редактор УФН с 1998 по 2009 г.) вспоминал, что он был связан с УФН с 1939 г. [2, с. 565], а уже после ВОВ регулярно был вовлечен в работу в УФН, однако много лет состав редколлегии не переутверждался, так как ответственный редактор Шпольский, похоже, что «не всех устраивал» [2, с. 566].

Новый состав редколлегии, был утвержден в 1964 г. К предыдущему составу добавились: В.Л. Гинзбург, Я.Б. Зельдович, Б.Б. Кадомцев (впоследствии главный редактор УФН с 1976 по 1998 г.), Л.В. Келдыш (главный редактор УФН с 2009 г.), С.Г. Суворов, В.А. Угаров и Ф.Л. Шапиро. Именно трудами этого состава редколлегии УФН стал одним из ведущих журналов по физике (в 1976 г. 4-е место по им-

пакт-фактору среди 188 физических журналов, учитывавшихся (Институтом научной информации, ISI, США) в 1976 г. [20, с. 189–191]).

Международной популярности УФН весьма способствовал тот факт, что находящиеся под впечатлением запуска первого советского искусственного спутника Земли американские ученые в конце 1950-х гг. убедили правительство США в необходимости финансирования издания переводов на английский язык советских научных журналов (в первую очередь ЖЭТФ и УФН) и наладили их регулярный выпуск [21]. Перевод журнала УФН начал издавать Американский институт физики (АИФ) в 1958 г. под названием «Soviet Physics – Uspekhi».

В 1992 г. главным редактором УФН Б.Б. Кадомцевым был заключен договор с Британским издательством Turpion о совместном издании английской версии журнала УФН «Physics–Uspekhi». Именно благодаря мудрым и решительным действиям Кадомцева в то время (в отношении новых форм организации издания журнала) УФН был обеспечен достаточно стабильным существованием в сложные 1990-е гг., осуществляя даже «посильную помощь» авторам. УФН получил возможность не только выживать, но и развиваться.

В декабре 1994 г. был открыт сайт УФН www.ufn.ru, где была представлена полнотекстовая электронная английская версия УФН, причем УФН был одним из первых журналов в мире, разместившим в открытом доступе полные тексты своих статей [22]. За первый год сайт посетили 8500 раз, что уже казалось достижением, а к январю 2013 г. сайт УФН читатели посетили более 125 миллионов раз. Только в 2011–2012 гг. было по 20 млн. посещений в год. При этом скопировано было более двух миллионов полных текстов статей.

Разумеется, форма представления материалов УФН совершенствуется – журнал старается идти «в ногу со временем». С 1995 г. УФН начал освещать «Новости физики в сети Интернет». С 2000 г., по инициативе В.Л. Гинзбурга, на сайте УФН появился раздел «Трибуна УФН», где авторы и читатели УФН обсуждают насущные для сообщества физиков вопросы. С 1999 г. УФН приступил к размещению на сайте архивных статей, а в 2005 г. было завершено размещение всего архива журнала (с 1918 г.) на русском языке. С 2002 г. в электронной версии журнала появились цветные иллюстрации, а с 2004 г. – и видеоприложения к статьям. К 90-летию журнала УФН (в 2008 г.) на сайте были созданы персональные страницы авторов УФН, на которых (по желанию авторов) можно разместить любую информацию, которую автор считает интересной и полезной для читателей. В частности, были размещены фотографии многих авторов и интервью с авторами наиболее цитируемых статей из УФН.

В 2007 г. УФН первым из русскоязычных журналов стал участником Международной ассоциации научных издателей PILA, поддерживающей систему CrossRef, и присвоил DOI (Digital object identifier) русскоязычным версиям статей из УФН. Это позволяет теперь снабжать каждую опубликованную на сайте в УФН статью списками статей, процитировавших данную статью. Разумеется, автоматически могут быть учтены цитаты только из журналов, входящих в систему CrossRef. В 2012 г. авторы УФН (по желанию) начали сопровождать свои обзоры видеоаннотацией (видеопрезентацией) в электронной версии УФН.

В последнее десятилетие журнал УФН продолжает публиковать статьи сотрудников ведущих научных институтов РАН, крупнейших вузов и исследовательских центров РФ (см. табл. 1).

Таблица 1

Институт, вуз, исследовательский центр	**Число опубликованных статей с 2003 г. по 2013 г.**
Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН	121
МГУ им. М.В. Ломоносова	62
Институт ядерных исследований РАН	57
НИЦ «Курчатовский институт»	49
Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН	42
Объединенный институт высоких температур РАН	37
Институт прикладной физики РАН	33
ИТЭФ им. А.И. Алиханова	30
ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН	27
ИФП им. П.Л. Капицы РАН	26
ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН	26
ИФТТ РАН	20
ВНИИЯФ – Российский федеральный ядерный центр	19

Приведенные статистические данные позволяют полагать, что редакционная политика УФН, не изменявшаяся, по сути, все 95 лет, исторически оправдана и приносит пользу всем физикам.

Литература

1. УФН. 1918. Т. 1. Вып. 1.

2. *Гинзбург В.Л.* К истории журнала «Успехи физических наук» // УФН. 2009. Т. 179. Вып. 6. С. 562–570.

3. Академик М.А. Леонтович: Ученый. Учитель. Гражданин // М.: Наука, 2003. 511 с.

4. *Шноль С.Э.* Герои, злодеи, конформисты российской науки. 2-е изд. М.: Крон-пресс, 2001. 875 с.

5. *Шпольский Э.В.* Петр Петрович Лазарев // УФН. 1945. Т. 27. Вып. 1. С. 1–12.

6. *Шпольский Э.В*. Организация советской физики // УФН. 1947. Т. 33. Вып. 9. С. 3–22.

7. *Шпольский Э.В.* Пятьдесят лет советской физики // УФН. 1967. Т. 93. Вып. 2. С. 197–276.

8. *Шпольский Э.В.* «Успехам физических наук» пятьдесят лет // УФН. 1968. Т. 95. Вып. 1. С. 7–13.

9. *Лазарев П.П.* Десять лет Института физики и биофизики НКЗ (1919–1929). М.: Госиздат, 1929. 96 с.

10. *Фредерикс В.К*. Общий принцип относительности Эйнштейна // УФН. 1921. Т. 2. Вып. 2. С. 162–188.

11. *Сонин А.С., Френкель В.Я*. Всеволод Константинович Фредерикс: 1885–1944 // М.: Наука, Физматлит, 1995. 176 с.

12. In memoriam: Исторический сборник памяти Ф.Ф. Перченка / Сост. А.И. Добкин, М.Ю. Сорокина. М.; СПб.: Феникс; Athenium. 1995. 450 с.

13. *Савина Г.А.* Написано в подвалах ОГПУ // Вестник РАН. 1995. Т. 65. Вып. 5. С. 452–460.

14. *Крылов А.Н.* Мои воспоминания. 9-е изд. СПб.: Политехника, 2003. 510 с.

15. *Лазарев П.П.* К двадцатипятилетию со дня смерти П.Н. Лебедева // УФН. 1937. Т. 17. Вып. 4. С. 405–420.

16. УФН. 1920. Т. 2. Вып. 1.

17. УФН. 1977. Т. 122. Вып. 1. С. 184.

18. УФН. 1936. Т. 16. Вып. 1.

19. *Данин Д.С.* 75 томов оптимизма. О журнале «Успехи физических наук» – погодке Великого Октября // Наука и жизнь. 1962. № 11.

01. *Garfild E.* Citation Indexing and Its Theory and Application in Science, Technology, and Humanities, 2nd ed. Philadelphia, 1983. 260 p.

21. *Амбегаокар В.* Совместная программа школы Ландау и Американского института физики по переводу научной литературы // УФН. 2008. Т. 178. Вып. 12. С. 1359–1363.

22. <http://www.gpntb.ru/win/inter-events/crimea95/report/rep069_r.html>.

Функциональные уравнения в теории физического подобия

П.Н. Антонюк

Физическое подобие явлений [1] тесно связано с размерностями физических величин, характеризующих и определяющих данные явления. Принято считать, что понятие размерностей ввел в физику Жан Батист Жозеф Фурье в своей знаменитой работе «Аналитическая теория тепла» (1822). Тот факт, что размерности Фурье имеют вид степенных одночленов, смог успешно объяснить Перси Уильямс Бриджмен: он вывел для размерностей функциональное уравнение и решил его [2]. Рассуждения Бриджмена включил в свою книгу [1] Леонид Иванович Седов (параграф «О формуле размерности»). Главным же результатом анализа размерностей является П-теорема [1–5].

Укажем восемь функциональных уравнений, позволяющих решить, понять и объяснить ряд вопросов, возникающих в теории подобия физических явлений, называемой также анализом размерностей. Справа от уравнений дадим их общие решения, в которых a и b – произвольные константы, g – произвольная функция.

$$f(x)+f(y)=f(x+y) \quad \Leftrightarrow \quad f(x)=ax, \tag{1}$$

$$f(x)\,f(y)=f(x\,y) \quad \Leftrightarrow \quad f(x)=x^a, \tag{2}$$

$$f(x)+f(y)=f(x\,y) \quad \Leftrightarrow \quad f(x)=\log_a x, \tag{3}$$

$$f(x)\,f(y)=f(x+y) \quad \Leftrightarrow \quad f(x)=a^x, \tag{4}$$

$$\frac{f(x)+f(y)}{2}=f\left(\frac{x+y}{2}\right) \quad \Leftrightarrow \quad f(x)=ax+b, \tag{5}$$

$$\sqrt{f(x)\,f(y)}=f\left(\sqrt{x\,y}\right) \quad \Leftrightarrow \quad f(x)=b\,x^a, \tag{6}$$

$$f(x,y)+f(y,z)=f(x,z) \quad \Leftrightarrow \quad f(x,y)=g(x)-g(y), \tag{7}$$

$$f(x,y)\,f(y,z)=f(x,z) \quad \Leftrightarrow \quad f(x,y)=\frac{g(x)}{g(y)}. \tag{8}$$

Уравнение (2) эквивалентно уравнению, приведенному в книгах Бриджмена и Седова:

$$\frac{f(x)}{f(y)}=f\left(\frac{x}{y}\right) \quad \Leftrightarrow \quad f(x)=x^a.$$

Уравнения образуют четыре пары, в каждой из которых одно уравнение получается из другого взаимной заменой знаков сложения и умножения. Первые четыре уравнения в XIX в. сформулировал и решил Огюстен Луи Коши. Их называют уравнениями Коши.

В 1906 г. Макс Планк, используя уравнение (3), дал вывод формулы Больцмана $S=k\ln W$. У самого Больцмана множителя k не было, а формула имела вид $S\sim\ln W$. Сегодня k называют постоянной Больцмана.

Уравнение (5) есть предельный случай двух нестрогих неравенств, определяющих выпуклые и вогнутые кривые. Это уравнение задает необходимое и достаточное условия преобразования одной температурной шкалы в другую. Решение уравнения – линейная функция – лежит в основе согласования температур по термодинамической шкале (абсолютная температура), шкале Цельсия, шкале Фаренгейта, шкале Реомюра и т.д.

Сдвиг начальной точки на шкале времени, измеряемого в годах, широко обсуждался в начале третьего тысячелетия. Тогда разгорелся спор: «Когда начинается новое тысячелетие, в начале 2000 или 2001 г.?». Договориться так и не смогли: третье тысячелетие встречали дважды, большинство стран – в начале 2000 г. Именно тогда произошел знаменитый «компьютерный сбой», связанный с изменением первого десятичного знака в записи года.

Уравнения (3) и (4) лежат в основе рассмотрения логарифмических единиц измерения и соответствующих шкал: сейсмическая шкала Рихтера, шкала звездных величин, шкала Бофорта для оценки силы ветра в баллах и т.д.

Уравнение (7) есть предельный случай неравенства треугольника – третьей аксиомы метрического пространства. Пара уравнений (7) и (8) используется в термодинамике для формулировки понятия температуры как скалярной величины и в теории цикла Карно.

Пусть *физическая величина* представляет собой *положительную скалярную величину* [6; 7], например длину. Пусть L – единица измерения (метр), l – численное значение величины. При выборе другой единицы измерения L' (километр) численное значение будет равно l', при этом значение величины получает два представления: $lL=l'L'$.

Теорема 1. Любые две единицы L и L', одного и того же рода (метр и километр), связаны соотношением $L=\alpha L'$, где α – положительное действительное число.

Доказательство. Эта теорема часто трактуется как аксиома. Пусть численные значения величины связаны некоторой функцией: $f(l)=l'$. Операция сложения

длин инвариантна относительно выбора единицы длины (сложение в метрах соответствует сложению в километрах):

$$f(l_1)=l_1',\ f(l_2)=l_2',\ f(l_3)=l_3',\ l_1+l_2=l_3\ \Rightarrow\ l_1'+l_2'=l_3'.$$

Получаем уравнение $f(l_1)+f(l_2)=f(l_1+l_2)$ и его решение $f(l)=\alpha\ l$, откуда

$$l'=\alpha\ l,\ L=\alpha L'.$$

Теорема 2. Пусть в некоторой системе единиц измерения физических величин L – основная единица (метр), тогда любая производная единица (кубический дециметр) имеет вид $A=CL^{\lambda}$, где С и λ – константы.

Доказательство. Измерение любой производной физической величины, имеющей численное значение a (не путать с константой в формулах (1) – (8)) и единицу измерения A $(aA=a'A')$, должно быть согласовано с измерением любой основной физической величины, имеющей численное значение l и единицу измерения L. Другими словами, преобразования основной единицы измерения $L\mapsto L'$ и соответствующие преобразования производной единицы измерения $A\mapsto A'$ определяются предыдущей теоремой. Более того, преобразования единиц образуют группу, как и преобразования соответствующих численных значений. Теорема доказывается при помощи следующей последовательности утверждений:

$$(L=pL',\ l'=pl)\ \Leftrightarrow\ a'=f(p)a,$$

$$(L'=qL'',\ l''=ql')\ \Leftrightarrow\ a''=f(q)a',$$

$$(L=rL'',\ l''=rl)\ \Leftrightarrow\ a''=f(r)a,$$

$$pq=r,\ f(p)f(q)=f(r)\ \text{(групповое свойство)},$$

$$f(p)f(q)=f(pq)\ \Rightarrow\ f(p)=p^{\lambda}\ (\lambda-\text{константа}),$$

$$(l'=pl,\ L=pL')\ \Leftrightarrow\ (a'=p^{\lambda}a,\ A=p^{\lambda}A'),$$

$$\frac{a}{l^{\lambda}}=\frac{a'}{l'^{\lambda}}\ \Rightarrow\ a=Dl^{\lambda},\ \frac{A}{L^{\lambda}}=\frac{A'}{L'^{\lambda}}\ \Rightarrow\ A=CL^{\lambda}\ (D\text{ и }C-\text{константы}).$$

Следствие. Пусть a и l связывает функция $a=F(l)$. Тогда $a'=F(l')$, откуда следует формула $F(pl)=p^{\lambda}F(l)$, т.е. F – однородная функция.

Теорема 3. Пусть в некоторой системе единиц измерения физических величин основные единицы – это L,T,M (метр, секунда, килограмм), тогда *любая производная единица* (киловатт) имеет вид $A=CL^{\lambda}T^{\tau}M^{\mu}$, где С, λ,τ,μ – константы.

Доказательство. Согласовываем преобразования единиц L,T,M,A и соответствующих им численных значений l,t,m,a:

$$(l'=pl,\ t'=qt,\ m'=rm)\ \Leftrightarrow\ a'=p^{\lambda}q^{\tau}r^{\mu}a\ \ (\lambda,\tau,\mu-\text{константы}),$$

$$(L=pL',\ T=qT',\ M=rM')\ \Leftrightarrow\ A=p^{\lambda}q^{\tau}r^{\mu}A',$$

$$\frac{a}{l^{\lambda}t^{\tau}m^{\mu}}=\frac{a'}{l'^{\lambda}t'^{\tau}m'^{\mu}} \quad \Rightarrow \quad a=Dl^{\lambda}t^{\tau}m^{\mu} \qquad (D-\text{константа}),$$

$$\frac{A}{L^{\lambda}T^{\tau}M^{\mu}}=\frac{A'}{L'^{\lambda}T'^{\tau}M'^{\mu}} \quad \Rightarrow \quad A=CL^{\lambda}T^{\tau}M^{\mu} \quad (C-\text{константа}).$$

Эти три теоремы позволяют упростить и обобщить рассуждения Бриджмена и Седова. Автор благодарит Ю.Г. Рудого за обсуждение сложнейших вопросов термодинамики.

Литература

1. *Седов Л.И.* Методы подобия и размерности в механике. М.: Наука, 1977. 440 с.

2. *Бриджмэн П.В.* Анализ размерностей. М.; Л.: ОНТИ–ГТТИ, 1934. 120 с.

3. *Антонюк П.Н.* П-теорема и линейная алгебра // Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН. Годичная научная конференция, 2010. М.: Янус-К, 2011. С. 236–238.

4. *Антонюк П.Н.* Естественные системы единиц и П-теорема // Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН. Годичная научная конференция, 2011. М.: Янус-К, 2011. С. 256–258.

5. *Антонюк П.Н.* П-теорема в теории капиллярности // Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН. Годичная научная конференция, 2012. Т. I. М.: РТСофт, 2012. С. 276–279.

6. *Колмогоров А.Н.* Величина // Математическая энциклопедия. М.: Советская энциклопедия, 1977. Т. 1. С. 651–653.

7. *Бурбаки Н.* Измерение величин // Бурбаки Н. Общая топология (Топологические группы. Числа и связанные с ними группы и пространства). М.: Наука, 1969. С. 244–251.

УТС и «железный занавес»

И.С. Дровеников

Управляемый термоядерный синтез (УТС) вот уже более полувека остается одним из наиболее перспективных в практическом отношении направлений физики. Решение проблемы УТС отождествляется с обретением поистине неисчерпаемого источника энергии, эффективную и экологическую альтернативу которому не может составить ни один из известных. Научно-популярные издания напоминают, что из одного литра природной воды, за счет присутствующего в ней дейтерия, можно выделить энергию, эквивалентную выделяющейся при сжигании трехсот литров бензина. Вместе с тем решение этой проблемы, столь очевидное и скорое, как казалось, при ее постановке, по мере реализации оборачивается все новыми трудностями, как бы отодвигая горизонт по мере приближения к нему.

А ведь при постановке проблемы казалась, что она будет отдалена от своего решения не дальше, чем взорванная в 1945 г. атомная бомба от первой АЭС, пущенной в 1954 г. В первоначальных планах Института атомной энергии, бывшей

Лаборатории № 2, а ныне Курчатовского института решению проблемы УТС отводилось… 5 лет.

Неожиданно растянувшаяся на десятилетия хроника решения проблемы УТС вместила только лишь в нашем отечестве имена безвестного солдата Олега Лаврентьева и значительно более известного физика Андрея Сахарова, дававшего первое заключение на его предложение по удержанию высокотемпературной плазмы электрическим полем. Там же попадается имя Берии, взявшего на себя заботу о «самородке из народа». Встречаются там и имена руководителей ведущих научных школ страны И.Е. Тамма, М.А. Леонтовича, Л.А. Арцимовича и многих других, также как и продуцированные этими школами идеи уже не электрических, а магнитных ловушек для плазмы в их торроидальном, прямолинейном, пинчевом и ином исполнении.

Еще не завершена инвентаризация и ревизия всех идей, с которыми связывалось решение проблемы УТС, но обращают на себя внимание два обстоятельства. Одно из них имеет отношение к когнитивной истории физики, т.е. истории ее идей, а другое имеет отношение к социальной истории физики, т.е. истории ее людей. На него и обращается внимание в заголовке публикации.

В связи с первым из обстоятельств уже можно предположить, что проблема удержания плазмы уступит в ближайшем будущем приоритет реализации проблеме ей обратной: разгонки плазмы в космических двигательных установках.

В связи со вторым из отмечаемых обстоятельств стоит заметить, что освоение атомной энергии носило взрывной характер в прямом и переносном смысле. Не удивительно, что полог секретности плотно накрыл почти все связанное с этой сферой деятельности.

Однако пресловутый «полог секретности» впервые приподнялся именно в связи с проблемой УТС, когда И.В. Курчатову стало ясно, что для решения проблемы УТС недостаточно усилий одной страны, необходимо рассекречивание работ и налаживание международной кооперации. Ему удалось убедить в этом Н.С. Хрущева и получить разрешение сделать два доклада по атомной энергетике и УТС в Центре ядерных исследований в Харуэлле во время визита правительственной делегации в Великобританию в апреле 1956 г. Примечательно, что ему не было задано ни одного вопроса, так как присутствующие боялись проявить осведомленность в совершенно секретной тематике. Однако с этого момента берет начало международное сотрудничество в мирной термоядерной энергетике, выходящее, как кажется, за рамки физической проблемы.

Дело в том, что падение столь единого со времен Сольвеевских конгрессов «ядерного интернационала», разделенного национальными границами, нарушило один из основных принципов науки – коммунализма, или всеобщности производимого научного знания. Этот исторический опыт не уникален. Аналогичная ситуация сложилась и в других научных сообществах, например, в аэрокосмическом, что дает повод свидетельствовать о возникновении в XX в. научных сообществ неклассического типа, своего рода корпораций, сопровождающих своим появлением реализацию крупных научно-технических проектов национального масштаба.

Однако наблюдение за трансформацией задач, стоящих перед ними, обнаруживает трансформацию и самих научных сообществ. В связи с постановкой наднациональных проектов, подобных попытке осуществления управляемого термоядерного синтеза или созданию международной орбитальной станции, правомерно говорить уже о появлении научных сообществ неоклассического типа, своего рода

новых «республик ученых», наследующих от отдаленных предшественников коммунализм научного знания, а от непосредственных – прикладную ориентацию научных исследований.

Публикация подготовлена в рамках исследований, проводимых при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект РФФИ № 11-06-00400-а).

Наука и деньги: частное инвестирование в науку в начале XX века

К.В. Иванов

В начале XX в. в науку возвращаются практики частного инвестирования, казалось бы, навсегда утраченные со времен Косимо Медичи и Рудольфа II. Государственная поддержка научных исследований, начавшая интенсивно развиваться с XIX в. и обеспечившая мощный технологический рост и промышленный прогресс большинства европейских стран, начинает сочетаться со все более усиливающимся потоком вливания частных средств. Этот процесс начинается с небольших частных инвестиций, зачастую анонимного меценатства, когда дарители считали нескромным громко заявлять о своих вложениях (как было, например, в случаях с денежной поддержкой А.А. Назаровым Московской обсерватории [1, с. 71]). Затем это начинает приобретать форму обмена денежного капитала на символический с целью повышения индивидуального престижа того или иного дарителя, как было, например, в случае с постройкой Ликской обсерватории (названной именем ее патрона). И, наконец, становится мощным инструментом влияния на научную политику, как в случае с созданием фонда Карнеги и Рокфеллерского фонда. Как справедливо отметил Р. Коулер, «когда интеллектуальные приоритеты в науке стали рассматриваться как детерминированные сложным комплексом взаимоотношений с потребителями и рынками в других секторах общества – таких, как образование, промышленность, правительство, частные патроны и т.д., – тогда схемы патронажа стали важнейшими показателями влияния и контроля» [2, с. 48].

В отдельных редких случаях частное инвестирование было инструментом легализации в академической среде людей, не получивших профессионального научного образования. Так было, например, в случае с В.П. Энгельгардтом, которому для подтверждения своей научной компетенции (что он безуспешно пытался сделать в России) пришлось уехать за рубеж и основать там частную обсерваторию (инструменты этой обсерватории и значительная часть наследства Энгельгардта впоследствии были дарованы им Казанскому университету [3]). Капитал этот впоследствии был национализирован советским правительством, однако сам жест такого рода был показателен и хорошо отражал нравы эпохи.

Частное инвестирование, конечно, не могло обеспечить всех научных нужд, и заработок персонала учреждений, существующих только на частные средства, был, как правило, ниже, чем в государственных организациях (как было, например, в случае с Ликской обсерваторией). Тем не менее, увеличение притока частных

средств помогло осуществить такие проекты как, например, постройку обсерватории на горе Маунт Вилсон, где было осуществлено открытие галактической структуры Вселенной и подтвержден эффект разбегания галактик.

Частное инвестирование существенным образом деформирует риторику государственной пользы, ориентируя научное сообщество на проведение исследований, не имеющих прямого отношения к практическим задачам. Оно меняет динамику отношений между научным сообществом и государством и актуализирует проблему противостояния «чистого» научного интереса и «полезного служения» науки. С одной стороны, прямая заинтересованность промышленных кругов в осуществлении практических и коммерчески выгодных исследований делает ученых зависимыми от требований промышленников, с другой – такая зависимость демонстрирует, в свою очередь, невозможность для промышленников игнорировать требования ученых, что рождает ситуацию «торга» и сообщает науке новую идентичность [4].

Вторая мировая война немного меняет ситуацию, откатывая ее в обратную сторону. Создаются комиссии и комитеты, главной задачей которых является обслуживание оборонных нужд. Роль государства в финансировании научных исследований усиливается. Однако после ее окончания возникает устойчивая тенденция возвращения к довоенным «правилам игры». Стремление ученых дистанцироваться от военных, равно как стремление последних удержать научные коллективы под своим контролем возвращает ситуацию соперничества и торга, в которой положение и самостоятельность ученых становятся все более прочными (это особенно хорошо заметно по взаимоотношениям американских организаций [5]). Собственно, в Советском Союзе наблюдались аналогичные процессы [6], хотя, понятно, что о частном финансировании здесь речи идти не могло.

Мне хотелось бы завершить эту работу классической фразой Коулера: «Историки науки начали понимать, что патронаж – это сфера, стратегически важная для понимания структуры и динамики науки. Пока развитие науки рассматривали только в зависимости от интеллектуальной динамики, вопрос о том, откуда берутся деньги на исследование, казался столь же периферическим, как и выяснение того, кто платит за ботинки великого ученого» [2, с. 48]. Настало время обратить внимание на эту сторону развития научного знания.

Литература

1. *Блажко С.Н.* История Московской астрономической обсерватории // Ученые записки МГУ (Юбил. сер.). 1940. Вып. 58. С. 64–106.

2. *Коулер Р.* Менеджмент науки в Рокфеллеровском фонде: Уоррен Уивер и программа фонда по молекулярной биологии // ВИЕТ. 1996. № 2. С. 48–85.

3. *Ivanov K.V.* Engelgardt, Vasily Pavlovich // Supplement to the Modern Encyclopedia Russian, Soviet & Eurasian History (SMERSH). Nov. 2008. Vol. 9. P. 171–174.

4. *Servos J.W.* The Industrial Relations of Science: Chemical Engineering at MIT, 1900–1939 // Isis. 1980. Vol. 71. P. 531–549.

5. *Kevles D.J.* The National Science Foundation and the Debate over Postwar Research Policy, 1942–1945. A Political Interpretation of Science – the Endless Frontier // Isis. 1977. Vol. 68. P. 5–26.

6. *Ivanov K.V.* Science after Stalin: Forging a New Image of Soviet Science // Science in Context. 2002. Vol. 15(2). P. 317–338.

Современный учебник по истории и методологии физики

В.А. Ильин, В.В. Кудрявцев

Важным направлением совершенствования образования в России является его гуманитаризация. Достаточно высокий уровень отечественного естественнонаучного образования далеко не всегда дополняется столь же высоким уровнем образования гуманитарного. В наибольшей степени это касается людей, профессия которых связана с естественными науками – физикой, биологией, химией, техникой и т.п. Процесс гуманитаризации призван дополнить полученное ими образование знаниями в области истории, философии, экономики, права и др., важность которых состоит, в первую очередь, в усвоении и принятии общечеловеческих ценностей.

Процесс гуманитаризации естественнонаучного образования нелегок и неоднозначен. Так складывается, в первую очередь потому, что сообщение знаний гуманитарного характера людям, склад ума которых априори приспособлен к восприятию технических и естественнонаучных знаний и методов, требует особого подхода. Нисколько не умаляя заслуг методистов-гуманитариев, следует отметить, что их требования к содержанию и методике образования отличаются от тех, которые практикуется в естественных науках. Эта ситуация затрудняет процесс гуманитаризации естественнонаучного и технического образования. Перед учителями всех уровней, таким образом, встает задача совмещения обоих подходов к образованию, обоснования оптимальных методик обучения, нахождения, если это возможно, учебных дисциплин, которые бы являлись одновременно естественнонаучными и гуманитарными. Такой дисциплиной, без сомнения, является история науки.

Уже много лет в учебные планы педагогических вузов входит дисциплина «История физики». Стандарты высшего образования всех поколений включали ее в федеральную или региональную компоненту образования. Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) третьего поколения для бакалавров и магистров также включают дисциплину «История и методология физики». Изменение содержания физического образования, проведенное во ФГОС, вызывает необходимость разработки нового поколения учебников и учебных пособий по этой дисциплине.

В соответствии со сказанным выше написано учебное пособие «История и методология физики», которое во многом отличается от предшествующих. Главное отличие состоит в том, что пособие разработано на основе компетентностного подхода, принятого в настоящее время в образовании. Целью курса является формирование у учащихся целого ряда компетенций, как общекультурных, так и профессиональных. Компетенции, которые формируются в процессе освоения отдельных разделов изучаемой дисциплины, приведены в начале каждой главы.

Структурно предлагаемое пособие состоит из 6 глав и 26 параграфов. В первой главе «История физики – неотъемлемая часть истории науки» рассмотрены предмет, цели, принципы и методы истории физики, периодизация исторических этапов развития физической науки. В соответствии с выбранными историческими этапами («Предыстория физики», «Классическая физика», «Неклассическая физика» и «Постнеклассическая физика») выстроено дальнейшее изложение учебного материала.

В гл. 2–4 обсуждается история развития фундаментальных разделов физики – механики, электродинамики, молекулярной физики и квантовой физики. В основу

этих материалов положена книга В.А. Ильина «История физики», вышедшая в 2003 г. в издательстве «Академия». При этом были сделаны существенные доработки, которые следует отметить особо.

1) В книгу добавлены материалы историко-методологического характера: краеугольные идеи методологической системы Аристотеля, методологические концепции научного познания Ф. Бэкона и Р. Декарта, научный метод познания Г. Галилея, И. Ньютона, схема современного научного метода познания А. Эйнштейна.

2) Несомненный интерес представляет материал, посвященный социальным аспектам истории физики, истории взаимоотношений физики и других областей знания (медицины, истории, искусства и экономики). При изложении этих вопросов акцент сделан на идеи о том, что в основе этих направлений лежат физические законы и принципы.

3) Одним из ярких примеров стремительного взлета физической науки и инженерной мысли в конце XX – начале XXI в. является развитие радиофизики – научной дисциплины, открытия и достижения которой способствовали формированию и развитию постиндустриального общества. В книге рассмотрены предмет радиофизики и ее истории, теоретический и эмпирический базис этой науки, исторические этапы развития радиотехники и твердотельной электроники, исторические этапы развития радиоастрономии, ее инструментальной базы.

4) В книгу включен исторический обзор основополагающих открытий в макро-, микро- и мегафизике, а также в области инновационного научного приборостроения. При написании этого материала использовались результаты исследований В.Л. Гинзбурга «наиболее важных и интересных» проблем современной физики. По сравнению с книгой 2003 г., содержание этого параграфа существенно переработано и дополнено. Так, например, приведены новые сведения о важнейших достижениях в области сверхпроводимости, квантовой электроники (в частности, квантовой информации), лазерной спектроскопии, физики элементарных частиц (например, научная деятельности коллайдера LHC), всеволновой астрономии и др.

Книга завершается обсуждением философско-методологических вопросов квантовой физики, ОТО и релятивистской космологии, концепции единства физического знания, представлений о физических взаимодействиях в истории науки.

Отдельного внимания заслуживает дидактический аппарат книги, содержащий несколько рубрик. В рубрике «Биографический раздел» приведены краткие биографические сведения о выдающихся ученых-физиках. Рубрика «Контрольные вопросы» позволяет студентам проверить знания по окончании изучения каждого параграфа. В рубрике «Задания для самостоятельной работы» представлен обширный список тем рефератов и компьютерных презентаций. Их можно использовать для подготовки к семинарам, при написании курсовых и дипломных работ. В рубрике «Рекомендуемая литература» приведены различные источники информации по тому или иному историко-физическому вопросу. Нетривиальной является рубрика «Хронология основополагающих открытий», в которой представлены основные даты и открытия, совершенные на определенном историческом отрезке. Указанный дидактический аппарат позволяет студенту лучше усвоить предлагаемый материал, использовать полученные знания при подготовке и защите творческих работ.

Пособие предназначено для обучения бакалавров и магистров по направлению подготовки 011200 Физика. Его можно успешно использовать и для обучения по направлению 050100 Педагогическое образование (квалификация «бакалавр» и «магистр»). В этом случае основной задачей является подготовка будущих учите-

лей к осуществлению исторического подхода к преподаванию физики в средней школе. Книга может быть рекомендована также всем интересующимся вопросами истории и методологии науки.

Пособие «История и методология физики» принято к печати в издательстве «Юрайт». Его издание намечено на конец 2013 г.

Понятие о научных школах в физике в различных контекстах

А.В. Кессених

Формулировка «научная школа» (НШ) привычно в отечественных трудах по науковедению и по истории науки и, обычно, употребляется без строгих науковедческих дефиниций. Впрочем, в литературе нет недостатка в подобных дефинициях [1; 2], которые мы не будем воспроизводить здесь. Однако научный, исторический и социокультурный контекст, в котором употребляется понятие НШ, бывает различен. Остановимся на типичных случаях употребления данного термина:

1) изучение разделения научного труда и научного сообщества в целом (глобального, национального, возможно крупного научного центра);

2) официальные документы, экспертные справки для выделения НШ, заслуживающих материальной поддержки;

3) общеисторические и иногда политологические тексты, в которых отмечаются выдающиеся ученые и их успехи;

4) исследование истории и результатов деятельности субъектов научной деятельности, например, конкретных научных коллективов, опорными элементами которых, возможно, являются НШ;

5) биографии выдающихся ученых, для которых создание НШ является одним из существенных достижений;

6) исследования самого феномена НШ, зачастую не свободные от формализма.

Иногда историками изучается общая история развития научной дисциплины в целом в глобальном или национальном масштабе или «разделение научного труда» (Я.Г. Дорфман называл это разделение труда структурным разрезом физики [3]) в мировом или национальном научном сообществе. В этом случае продуктивно рассмотрение совокупности всех заметных субъектов научной деятельности «на равных». Пусть это будет неформальная группа (по классическим понятиям собственно научная школа), институционально оформленная проблемная лаборатория (институт, научный центр) или временное объединение некоторых исследователей вокруг научного лидера (выдающегося ученого). История физики, по мнению В.П. Визгина [4], может быть рассмотрена как история генезиса, эволюции и взаимной трансформации научных школ.

Иногда официальные органы или эксперты по их поручению оценивают перспективы развития научных направлений в государственных интересах и разрабатывают критерии поощрения эффективных научных групп [5]. Это формулировки условий для выделения грантов или бюджетной поддержки предполагаемых успешных НШ. В этом случае официальные органы утверждают некоторые определения в своих документах [6; 7]. Обычно такие формулировки близки к классическим определениям НШ, но содержат некоторые условные числовые или другие

критерии (например, ограничивают поддерживаемые НШ определенной тематикой исследований).

В исторических или политологических трудах употребляют термин НШ в текстах, отражающих или пропагандирующих успехи научного сообщества и государственной системы в целом. В таких трудах обычно не задаются целью подобрать адекватную терминологию и учитывать качественное разнообразие фактически или гипотетически существовавших (существующих) НШ. Мнения историков науки о различном характере деятельности ведущих ученых и характере (или даже собственно о наличии) возглавляемых ими НШ могут и не приниматься во внимание. Определение НШ заменяется просто упоминанием выдающихся в самом разном смысле ученых (например, школы Иоффе, Ландау, Капицы, см., например, [8]), создавших свои направления в науке или возглавлявших кафедры, институты и т.д. В то же время известны серьезные исследования, специально посвященные определенным НШ, например, НШ институтов СО РАН (см, например, [9]).

Когда исследователь берется за анализ деятельности научного коллектива, т.е. определенной институциональной или неформальной научной группы, из этого рассмотрения будет заметно, насколько разный смысл имеет понятие «научная школа». Историку науки при этом важно исследовать институциональную базу НШ, проблему смены поколений в НШ и роль их лидеров, в конце концов, приходится изучать все научные коллективы, взаимодействующие с предполагаемой «школой», решаемые ими проблемы и рассматривать тому подобные конкретные вопросы. Чрезмерная формализация понятия НШ в таком контексте вряд ли плодотворна.

Мы условно выделили биографический контекст. К подробной научной биографии выдающегося исследователя требования те же, что к изучению любого субъекта научной деятельности, научного коллектива – детальность и конкретность. В кратких биографиях, публикуемых в биографических словарях и справочниках, указывается на наличие у данного ученого НШ, реже поясняется, кто именно в нее входил и каковы особенности формирования и функционирования этой НШ. Классиком научно-школьного подхода в физике является Ю.А. Храмов [10–12], он же наиболее широко представил материал о научных школах в биографических справочных материалах.

Наконец, контекст изучения феномена НШ. Существуют солидные труды, посвященные этому феномену, которые содержат не только формализованные определения научной школы, но и классификацию НШ, историю эволюции самого характера НШ с изменением облика науки. Разумеется, выглядит очевидным деление научных школ в физике на теоретические, экспериментальные, позднее также и инструментальные. Отметим характерную для последнего времени смену преобладающего типа НШ с «дисциплинарных» НШ (например, оптика, радиофизика, теория конденсированного состояния и т.д.) на «проблемные» [13] (по нашему мнению они же междисциплинарные, например, школы в области молекулярной генетики, химического структурного анализа и вплоть до школ по созданию ядерного оружия, космических аппаратов и т.п.). Как правило, современные школы-гиганты перерастают в научные и научно-образовательные центры (НЦ), масштабные научно-технические проекты или так называемые на англоязычный манер «коллаборации», содружества НЦ. К сожалению, иногда определения и классификации в работах, посвященных «теории НШ», оттесняют на задний план конкретные исследования в области истории и философии науки.

Итак, таковы основные контексты, в которых авторы научно-исторических, науковедческих, исторических и социологических исследований, а также официальные лица и эксперты употребляют данное понятие. Мы могли бы также условно разделить эти контексты на глобальные (пункты из нашего перечня (1 и 6)), локальные (4 и 5) и официальные (2 и 3).

Заключение. При изучении членения крупных научных сообществ на различные научно-исследовательские группы мы склонны каждую из продуктивных групп считать научной школой (направлением), впрочем, отмечая те или иные ее особые приметы.

В официальных и экспертных документах термин научная школа соответствует некоторому, по видимости строгому, определению. В документах о грантовой поддержке определение НШ звучит как формулировка непременных условий для участия в конкурсе на грант. Эта формальность служит обязательной платой за допуск к государственной поддержке. В этом случае приходится придерживаться определений и учитывать классификацию научных коллективов. В историческом и социокультурном плане существование успешных научных школ также часто упоминается просто как факт или как предмет гордости за результаты национальных, государственных, а иногда и политических достижений, и не требует точных дефиниций. (Подражая Ю. Визбору: «И нам есть чем гордиться: у нас Иоффе, Ландау, Капица…»).

Наконец, изучая конкретный научный коллектив, можно и нужно охарактеризовать все его важнейшие особенности, что автоматически дает определение данного ***субъекта научного сообщества,*** будь это национальное научное сообщество, научный центр, институт или классическая научная школа. Ничто не мешает нам, как и в первом случае, считать каждый дееспособный и долгоживущий **научный коллектив** некоей научной школой с соответствующими задачами и методами.

Таким образом, мы можем завершить наши краткие тезисы тем же, с чего начали: строгие дефиниции и всеобъемлющие классификации не суть важны при исследованиях, касающихся научных школ. Важны конкретные данные о зарождении и функционировании научных коллективов, их тематике и взаимных связях. Однако «научно-школьное приближение» было и остается плодотворным во многих исследованиях науковедов и историков науки, в том числе и физики.

Литература и источники

1. *Мирская Е.З.* Научные школы: история, проблемы и перспективы // Науковедение и новые тенденции в развитии российской науки / Под ред. *А.Г. Аллахвердяна, Н.Н. Семеновой, А.В. Юревича*. М.: Логос, 2005. С. 244–265.

2. *Гузевич Д.Ю.* Научная школа как форма деятельности // ВИЕТ. 2003. № 1. С. 64–93; Школы в науке / Отв. ред. *С.Р. Микулинский* и др. М.: Наука, 1977. 524 с.

3. *Дорфман Я.Г.* Эволюция структуры физики // Очерки истории и теории развития науки. М.: Наука, 1969. С. 303–326.

4. *Визгин Вл.П., Кессених А.В.* Физическое сообщество СССР 1950–1960-х гг.: кадровый потенциал и научные школы // Научное сообщество физиков СССР. 1950–1960-е и другие гг. Вып. 2. СПб.: РХГА, 2007. С. 15–82.

5. Ведущие научные школы России. Справочник. М.: Янус-К, 1998. Вып. 1. 624 с.

6. Постановление Правительства РФ от 26.09.1995 г. № 957 // Поиск. 1995. № 41. С. 7.

7. <http://mon.gov.ru/files/materials/7976/10.11.19-mkn.mdn-instr.pdf> (Из Постановления Правительства РФ от 27 апреля 2005 г. № 260 «О мерах по государст-

венной поддержке молодых российских ученых – кандидатов наук и их научных руководителей, молодых российских ученых – докторов наук и ведущих научных школ Российской Федерации»).

8. *Криворученко В.К.* Научные школы–эффективный путь проведения диссертационного исследования (<http://www.zpu-journal.ru/asp/scientific_schools/2007/Krivoruchenko/>).

9. *Куперштох Н.А*. Научные школы России и Сибири: проблемы изучения // Философия науки. Новосибирск, 2005. № 2(25). С. 93–106.

10. *Храмов Ю.А*. Научные школы в физике. Препринт ИТФ-79-63Р. Киев, 1979. 73 с.

11. Храмов Ю.А. *Физики. Биографический справочник. Изд. 2-е. Киев: Наукова думка, 1983. 400 с.*

12. *Храмов Ю.А*. История физики. Киев: Феникс, 2006. 1176 с.

13. *Хайтун С.Д*. Об историческом развитии понятия научной школы// Школы в науке / Отв. ред. *С.Р. Микулинский* и др.). М.: Наука, 1977. С. 275–285.

С.И. Вавилов и П.Л. Капица – к истории личных отношений

Ю.И. Кривоносов

В истории отечественной науки XX в. важное место занимают два крупнейших ученых, два физика-экспериментатора, два выдающихся организатора науки, работы которых получили мировое признание, – С.И. Вавилов и П.Л. Капица.

В их жизненной судьбе много интересных параллелей. Оба почти ровесники. Вавилов на три года старше. Оба в студенческие годы имели возможность путешествовать по странам Европы. Оба увлекались фотографией. Оба, но в разной степени, принимали участие в Первой мировой войне. Вавилов – от ее начала в 1914 г. до 1918 г. в войсках, Капица в 1915 г. в качестве водителя санитарного автомобиля добровольного санитарного отряда. Оба находились в это время в Польше, возможно, даже где-то рядом. Оба с 1918 г. начали научную и педагогическую работу – Вавилов в Москве, Капица – в Петрограде. С 1921 г. Капица находился в Англии сначала на стажировке, затем на постоянной работе у Э. Резерфорда. Вавилов в 1926 г. командируется на полугодичную стажировку в Германию в лабораторию П. Принсгейма. В 1929 г. Капица избирается членом-корреспондентом АН СССР (и членом Королевского общества в Велиекобритании). Вавилов становится членом-корреспондентом АН СССР в 1931 г., а через год избирается академиком (Капица станет академиком в 1939 г.). Оба в тридцатые годы создают свои институты, сыгравшие выдающуюся роль в развитии физики. Вавилов назначается директором ФИАН'а в 1932 г., Капица директором Института физических проблем в 1935 г.

В эти же годы оба получают фундаментальные научные результаты мирового уровня, в дальнейшем отмеченные Государственными и Нобелевскими премиями. С.И. Вавилов умер раньше, чем за руководимые им работы в 1958 г. была присуждена Нобелевская премия. Капица «ждал» премию до 1978 г. почти пятьдесят лет. Интересно и такое совпадение – в сентябре 1938 г. приказом Госплана при СНК СССР была организована «экспертная комиссия» для ознакомления с работами проф. П.Л. Капицы и сотрудников Института физпроблем под председательством

С.И. Вавилова [1]. А год спустя Президиумом АН была создана комиссия по обследованию работы ФИАН'а под председательством Капицы. (На заседании 4 ноября 1939 г. при обсуждении выступления Капицы акад. А.М. Деборин отметил его «высокомерие», «пренебрежение» к работе других ученых.)

Во время Великой Отечественной войны оба работали на оборону – Вавилов был уполномоченным Государственного Комитета обороны, Капица – членом Научно-технического совета при уполномоченном ГКО (но в другой области техники). Оба за свои работы были награждены правительственными наградами – Вавилов двумя орденами Ленина (1943 г. и 1945 г.), Капица в 1945 г. получил звание Героя Социалистического Труда. И у Капицы, и у Вавилова, но в разное время, случились тяжелейшие личные трагедии, определенным образом, вероятно, повлиявшие на восприятие окружающей действительности и на отношение к людям.

Но, несмотря на многие совпадения на их жизненном пути, это были люди, совершенно не совпадающие по своим характерам. Вавилов – предельно закрытый, стремящийся к уединению, как он сам писал, практически не имевший близких друзей, но одновременно очень корректный, уважительно относившийся к окружавшим его людям, требовательный и добрый к своим ученикам и сотрудникам. Капица – достаточно открытый, имевший много друзей среди отечественных и зарубежных физиков, с обширным кругом знакомств в среде деятелей культуры, с гостеприимным домом. Но в то же время позволявший себе грубое и высокомерное обращение с некоторыми окружавшими его людьми. В.Л. Гинзбург, например, засвидетельствовал его грубое поведение по отношению к Л.Д. Ландау [2, с. 217]. Аналогичное мнение высказывал И.М. Халатников. Об этом говорит и приведенное выше высказывание Деборина. Вероятно, это несовпадение характеров привело к возникновению между ними стойкой неприязни как в оценке научной значимости (Капица о Вавилове), так и личных качеств (Вавилов о Капице). О существовании ставших известными в последнее время текстов с резкими оценками друг друга в то время они, конечно, не знали. Но в обыденном общении эта неприязнь, несомненно, присутствовала и могла сказываться на деловых отношениях.

Личное знакомство Вавилова и Капицы могло состояться на съезде физиков в 1928 г., где они присутствовали. Сохранилось фото с их изображением. Впервые в своих дневниках фамилию Капицы (без всяких оценок) Вавилов упоминает в 1935 г. во время зарубежной поездки. Физиков в Италии интересовала ситуация с запретом Капице продолжить работу в Англии и с невозвращением Гамова [3, с. 26, 27]. А в 1936 г. Капица пишет свое ставшее знаменитым письмо Э. Резерфорду, в котором, в частности, дает резко отрицательную оценку научной работе Вавилова: «<…> Ничего иного он никогда не сделал <…> Я никогда не мог понять, почему Вавилов оказался в Академии. <…> Разгадка, я думаю, в том, что Вавилов – человек с очень тонкими манерами <…>» [4, с. 12].

В дневниках Вавилова фамилия Капицы встречается 19 раз (больше только фамилия Иоффе) в числе всего 15-ти фамилий физиков, упоминаемых, как правило, без личностных оценок и по 1–3 раза**.** Исключение составляет, пожалуй, только Мандельштам, которому в дневнике дается самая высокая характеристика и как ученому, и как человеку. А в отношении Капицы, до его опалы, используется каждый повод, каждая встреча, чтобы выразить свою оценку и неприятие.

Запись 30 марта 1940 г. в Барвихе, где Вавилов был на лечении: «Сегодня приезжали в санаторий Капица и Левшин. Встала жизнь "во всей красе" и напуга-

ла. Здесь в санатории тишина, лес, отчужденность, "сам в себе" и вдруг опять непостижимый хаос – борьба самолюбий, бессмыслица. <…>» [3, с. 87].

Следующая запись уже во время войны 7 декабря 1941 г. в Йошкар-Оле после возвращения из Казани: «В Академии <…>. Ставший придворным академиком Капица рассказывает почтительным голосом о благоволении к Академии в Куйбышеве. Странное mixtum compositum [сложная смесь]. С одной стороны, несомненно остроумный конструктор-физик, оригинально и здорово и до конца решающий самые трудные вещи, а с другой – аморальность, бестактность, глупость и наивность. Противоречия-то тут нет, но все же сочетание маловероятное» [3, с. 135–136].

В 1942 г. Вавилов делает две записи, касающиеся Капицы. 11 июня, Йошкар-Ола: «Каждый день и в Казани и здесь щелчки по самолюбию, главному единственному свойству, оставшемуся от "зоологии". Стычка с глупым и наглым Капицей в "ньютоновской" комиссии. Человек без всякого чувства истории, зверь – изобретатель. <…>» [3, с. 151].

И 25 декабря: «В поезде в Свердловск в купе: Иоффе, Капица, Семенов. Бездарные "благочестивые" разговоры. Капица на вершине фаворитизма. Смесь неинтеллигентности с хитростью, ловкостью и полной беспринципностью. Талантливый автомат. <…>» [3, с. 165].

Запись после поездки на антифашистский митинг сразу же после получения известия о смерти Н.И. Вавилова 11 июля 1943 г.: «Наглое выступление Капицы. <…>» [3, с. 181].

В 1944 г. в дневниках две записи, связанные с именем Л.И. Мандельштама. 19 марта – «Премиальный комитет [5] <…> Кафтанов, Лысенко, Капица, Иоффе <…>. На комитете выступил в защиту прав Мандельштама и Ландсберга. За меня выступили Митин, Лысенко, Бардин, Тарле и пр., а против Капица и Иоффе. А дело, кажется, ясное» [3, с. 200]. 17 декабря – «Свистопляска вокруг заседания памяти Мандельштама. Капица, обливавший помоями Л.И. в Сталинском Комитете, теперь в виде рыцаря, действующего через А.Н. Крылова. <…> Все раздражает. <…> [3, с. 228]».

5 марта 1945 г. Вавилов отмечает в дневнике: «В субботу банкет у Капицы [6] с Козловским <…>, Хенкиным и Менделевичем. Ни одного умного, искреннего слова. Опять фальшь и моветон» [3, с. 238].

А 17 июня он делает любопытную запись: «Вчера на заседании на сцене Большого театра [7]. Сзади наркомы – Шахурин в генеральском одеянии и какие-то другие. Разговор между ними о Капице, который провозглашает “приветствие”. “Жук”. “Жук-то жук, да плюс ученый”. “Ну, значит ученый жук”» [3, с. 248–249]. Затем ситуация изменилась. Капица попал в опалу.

В 1946 г. три краткие записи с упоминанием фамилии Капицы. 6 августа, Узкое: «Вчера был у Л.П. Берия: Капица. Трагическое дело». 18 августа, Москва: «Страшная история Капицы». Ленинград, 1 сентября: «Вчера вечером прибежала Мария Абрамовна Линник с новостями и сплетнями о Иоффе, о Капице в Томске <…>» [3, с. 284, 286, 287].

В 1948 г. 4 января в дневнике упоминается «глупое письмо Капицы, обижающегося на то, что вильсоновскую камеру Вильсона с магнитным полем я приписываю ему, а не Капице» [3, с. 337].

В 1949 г. фамилия Капицы упоминается один раз. В 1950 г. – 25 декабря: «Звонок от Маленкова о выборах, о Капице». 28 декабря: «Опять разговор с т. М[аленковым] по поводу К[апицы]» [3, с. 466]. В эти же годы опалы Капицы начинается их переписка. В письме от 4 января 1947 г. Вавилов пишет о необходимо-

сти «переговорить по поводу Ваших дел» и приглашает Капицу на встречу в Президиум АН или к себе домой, а при невозможности предлагает приехать к нему. В ответ Капица 5 января сообщает, что болен, приехать не может и приглашает Вавилова к себе. Встреча тогда не состоялась, и 12 февраля Капица пишет письмо с просьбой решить его вопросы, указывая, что по состоянию здоровья сам приехать не может [8, с. 224–225].

В архивном фонде Вавилова сохранилось его письмо к Капице от 18 февраля 1948 г. по поводу решения проблемы с его дачей. Она находилась в ведении хозуправления Совета Министров, которое прекратило ее обслуживание. По инициативе Вавилова, о чем он договорился с управляющим делами Совмина СССР Чадаевым, дачу передали на содержание в Академию наук. Об этом же Вавилов уведомил Капицу в телефонном разговоре [9].

Сохранились письма Вавилова и Капицы в связи с отсутствием последнего на мероприятиях юбилейных торжеств, посвященных 70-летию Сталина в декабре 1949 г. Тогда, после увольнения Капицы из МГУ, Вавилов договорился с директором Института кристаллографии АН СССР А.В. Шубниковым о зачислении его на должность старшего научного сотрудника–консультанта (январь 1950 г.).

Последнее письмо Вавилову Капица отправляет 6 декабря 1950 г. с просьбами о помощи в его исследованиях и благодарностью за содействие в налаживании его работы: «Я знаю, что обязан всем этим главным образом Вашей помощи и поэтому очень Вас благодарю за нее».

Интересные свидетельства отношений Капицы и Вавилова находим в воспоминаниях А.А. Капицы, опубликованных в ее статье в [8] и в интервью Г.Е. Горелику [10]. Говоря о положении после отстранения Капицы от работы в Институте физических проблем (ИФП), она пишет: «В этой ситуации ему очень помог С.И. Вавилов. Он все, что мог, делал для Петра Леонидовича, но никогда это не афишировал. Я думаю, многое из того, что для нас в те годы делал Вавилов и что только сейчас стало известно, Петр Леонидович не знал» [8].

В интервью на вопрос, изменилось ли отношение Капицы к Вавилову «по отношению с той раздраженной характеристикой», А.А. Капица отвечала:

«О: Да, у него были очень сложные отношения с Вавиловым. Очень. Вавилов, занимая такой большой пост, как президент Академии наук, должен был идти на какие-то компромиссы. И Вавилову это было всегда не так-то легко, как это всем казалось. Как-то раз, в конце 40-х или начале 50-х, мы получили приглашение приехать поужинать с ними. Мы никогда раньше не бывали у Вавиловых, но мы поехали с Николиной Горы, провели вечер с Сергеем Ивановичем и его женой и были совершенно потрясены – мы не могли с Петром Леонидовичем понять, почему он нас пригласил и почему он был так беспредельно откровенен в таких вещах, которые вообще друг другу тогда не говорили. Мы великолепно понимали, и он тоже, что дом прослушивается. И несмотря на это Вавилов был предельно откровенен. Мы с П.Л. никогда до конца не могли понять всего этого. Тогда мы только почувствовали, что Вавилову очень трудно и тяжело. И мы не были удивлены, что он скоро умер.

В: Ходит такой слух, что вступление его на этот пост было вынужденным, что альтернативой ему был Вышинский, что он закрыл собой амбразуру.

О: Этого я никогда не слышала. Я не знаю, почему он на это пошел, но он на это пошел, и тогда уже надо было как-то и сохранять Академию.

В: Солженицын видит в нем "эталон" советского ученого, у которого убивают брата, а он наслаждается…

О: Нет, он никогда не наслаждался, и, конечно, история с братом была для него ужасной. Мы все это подробно не знаем. Но вот тогда мы были потрясены. Нас было четверо: он с женой и мы, он говорил такие вещи, которые друг другу тогда люди вслух не говорили. И так это осталось загадкой. Петр Леонидович иногда раздражался на Вавилова, на его компромиссы. Но Вавилов исподтишка много делал Петру Леонидовичу хорошего» [10].

Историю о встрече Капицы и Вавилова со ссылкой на родителей и в разных интерпретациях многократно повторил в своих статьях и выступлениях на телевидении С.П. Капица, прямо привязав ее к январю 1951 г. (см., например: [11]). Но только в 1990 г.

Однако сведения о встрече в доме Вавиловых вызывают много вопросов. Не удалось обнаружить ни одного источника, кроме интервью и потом рассказов С.П. Капицы, в котором бы упоминалось это нерядовое событие. Не упоминает о нем и А.А. Капица в своем очерке в [8], опубликованном уже позднее.

Анализ писем П.Л. Капицы к С.И. Вавилову, в том числе последнего письма от 6 декабря 1950 г., не дает оснований говорить о том, что до их написания была такая встреча. Дневники Вавилова, показывающие его состояние во второй половине 1950 – начале 1951 г., полностью исключают возможность приема кого-либо в домашней обстановке. Мог ли Вавилов по какой-то причине не упомянуть о такой встрече в дневнике? Мог ли сам Капица ни разу не рассказать о ней даже через много лет? Скрыть встречу от «органов», от окружения вряд ли было возможно. За 40 лет, прошедших после смерти Вавилова, какие-то сведения через семью или через ближайшее окружение должны были бы просочиться. Но о них стало известно только после интервью. С другой стороны, были ли у А.А. Капицы мотивы придумывать это событие?

Еще об одном эпизоде взаимоотношений Вавилова и Капицы рассказал В.В. Антонов–Романовский: «<…> вспомнилась реплика Сергея Ивановича Вавилова на замечание – зачем он помогает опальному академику Капице, в свое время бывшему против избрания Сергея Ивановича академиком? Сергей Иванович произнес: – Считайте это местью интеллигентного человека» [12, с. 56].

О «мести интеллигентного человека» упоминается и у других рассказчиков в другой интерпретации, например, что эту фразу Вавилов сказал после посещения Капицы на Николиной Горе. Но такого посещения не было и фразы такой никто сам не слышал, ссылки всегда идут на «третьих» лиц. Вероятно, все же, это одна из многих придумок, связанных с именами Вавилова и Капицы.

Литература и примечания

1. АРАН. Ф. 596. Оп. 2. Д. 4.

2. *Гинзбург В.Л.* О науке, о себе и о других. М.: Физматлит, 1997.

3. Сергей Иванович Вавилов. Дневники. Кн. 2. М.: Наука, 2012.

4. *Капица П.Л.* Письма о науке. 1930–1980 / Составление, предисловие и примечание П.Е. Рубинина. М.: Московский рабочий, 1989.

5. Речь идет о Комитете по присуждению Сталинских премий.

6. Отмечался 10-летний юбилей создания ИФП. 30 апреля постановлением Правительства Капице было присвоено звание Героя Социалистического Труда, а Институт был награжден Орденом Красного Знамени.

7. Это было торжественное собрание, посвященное 220-летию Академии наук.

8. Петр Леонидович Капица. Воспоминания. Письма. Документы. М.: Наука. 1994. 9. АРАН. Ф. 596. Оп. 3. Д. 32.

10. *Горелик Г.Е.* Анна Алексеевна Капица (интервью) // Заметки по еврейской истории. 2004. № 38.

11. *Сонин А.С.* Совещание, которое не состоялось // Природа. 1990. № 3. С. 97–102.

12. Всеволод Васильевич Антонов–Романовский. К истории ФИАН. Серия «Портреты». М.: ФИАН, 2003.

О нелинейных радиофизических школах в отечественной науке

В.В. Кудрявцев

Во времена СССР сформировались уникальные в мировой практике творческие объединения – научные школы. Научная школа является эффективной формой исследовательской деятельности, которая позволяет объединить группу единомышленников под руководством авторитетного лидера и сконцентрировать их усилия на решение определенной научной проблемы. При этом обеспечиваются преемственность поколений, высокий уровень теоретических и прикладных разработок, формируется определенный стиль работы, закладываются научные традиции и морально-нравственные позиции участников школы.

Существование разных подходов к трактовке понятия «научная школа» связано с тем, что она является объектом изучения науковедов, историков и социологов науки. Приведем лишь одну формулировку. Академик Александр Александрович Андронов отмечал: «Научной школой я назову группу научных работников, возглавляемых одним крупным ученым или несколькими ведущими фигурами, объединенных областью научной работы и ее методом, дающих в науке нечто новое, оригинальное, характерное для всех работников данной школы» [1].

Интересна также точка зрения известного историка науки Ю.А. Храмова, который рассматривает научную школу как своеобразное неформальное творческое объединение ученых, возникающее в рамках отдельных научных направлений [2]. Действительно, с достижениями научных школ связано возникновение и развитие важнейших направлений современной фундаментальной науки: атомной и ядерной физики (школы Э. Резерфорда, Э. Ферми, И.В. Курчатова, Э. Лоуренса), квантовой механики (школы М. Борна, Н. Бора, В. Паули), физики низких температур (школы Х. Камерлинг-Оннеса, П.Л. Капицы) и др. К указанным научным направлениям с полным правом можно отнести и радиофизику. Успешное ее становление и развитие в СССР, в первую очередь, связаны с деятельностью научной школы Л.И. Мандельштама – Н.Д. Папалекси и нижегородской радиофизической школой А.А. Андронова.

Яркий творческий союз Леонида Исааковича Мандельштама и Николая Дмитриевича Папалекси, сформировавшийся еще в годы их учебы и работы в Страсбургском университете, привело к тому, что в СССР активно и широко развернулись исследования в области нелинейных колебаний (конец 1920-х – начало 1930-х гг.). Основу их научной школы составили талантливые молодые ученые, аспиранты и студенты: А.А. Андронов, А.А. Витт, Г.С. Горелик, В.В. Мигулин, С.М. Рытов,

С.Э. Хайкин и др. (теория колебаний); Г.С. Ландсберг, П.А. Бажулин (оптика); М.А. Леонтович, И.Е. Тамм, С.П. Шубин (теоретическая физика); И.М. Борушко, К.Э. Виллер, Е.Я. Щеголев (радиофизика); М.А. Исакович (молекулярная физика) и др.

Отметим некоторые фундаментальные научные результаты, полученные этой школой в теории нелинейных колебаний: построена строгая теория захватывания (А.А. Андронов, А.А. Витт и др.); разработана общая теория резонанса в линейных системах с периодически меняющимися параметрами (Г.С. Горелик); открыты и исследованы комбинационный резонанс и комбинационная синхронизация (В.В. Мигулин). Большое значение для формирования нелинейной колебательной культуры имели также лекции и семинары Л.И. Мандельштама в Московском университете.

Таким образом, если в конце 1920-х гг. благодаря усилиям Мандельштама, Папалекси и их учеников теория нелинейных колебаний заявила о себе как самостоятельное научное направление, то в 1930-х гг. она получила бурное развитие, и наша страна стала общепризнанным центром исследований в этой области. Как оказалось, эти исследования имеют фундаментальный характер, так как современную радиофизику невозможно представить без нелинейных устройств.

Ученик Л.И. Мандельштама Александр Александрович Андронов открыл новое направление в теории колебаний и динамике систем, создал всемирно известную школу нелинейных колебаний. Итогом его учебы в аспирантуре под руководством Л.И. Мандельштама стала диссертация «Предельные циклы Пуанкаре и теория автоколебаний», посвященная важнейшим вопросам теории нелинейных колебаний. Для обозначения незатухающих колебаний, генерируемых системами, обладающими трением (сопротивлением) подобно часам пли ламповому генератору, Андронов ввел термин «автоколебания» и дал ему точное математическое определение.

В 1931 г. он вместе с семьей переехал на постоянное местожительство из Москвы в г. Горький (Нижний Новгород). В это же время сюда приехали М.Т. Грехова и В.И. Гапонов. Причин для переезда молодых московских физиков было много, в том числе – искренняя забота о развитии отечественной науки и стремление создать подлинный научный центр в провинции. В 1937 г. к ним присоединился Г.С. Горелик.

Для успешного развития науки в Нижнем Новгороде необходимо было совместить собственные научные интересы ученых с военными и общественными запросами страны, поэтому, как писал, М.А. Миллер: «…Хорошо было бы придумать Сверхновую науку с весомой значимостью, удовлетворяющую всем притязательным требованиям. Новая наука должна была… вписаться в радиотехнические традиции, оставленные бывшей Нижегородской Радиолабораторией!» [3]. Такой наукой и стала радиофизика.

В 1945 г. в Горьковском государственном университете благодаря усилиям А.А. Андронова, М.Т. Греховой, Г.С. Горелика был создан первый в стране радиофизический факультет. Первым его деканом стала М.Т. Грехова, а А.А. Андронов возглавил кафедру теории колебаний и автоматического регулирования.

Научная школа нелинейных колебаний А.А. Андронова формировалась на базе этого университета и Горьковского исследовательского физико-технического института. В разные годы с ним работали А.Г. Майер, Е.А. Леонтович, М.Я. Широбоков, А.Г. Самойлович, Н.П. Власов, Н.Н. Баутин, Н.В. Бутенин, Н.А. Железцов, Ю.И. Неймарк, С.А. Жевакин и др. Работы А.А. Андронова и его научной школы уже в 1930-е гг. получили широкое признание, как в СССР, так и за рубежом. Результаты исследований вошли в изданную в 1935 г. монографию «Новые исследо-

вания в области нелинейных колебаний» и в книгу «Теория колебаний», написанную вместе с А.А. Виттом и С.Э. Хайкиным. Эта книга стала настольной для будущих поколений радиофизиков.

Главное значение всего цикла работ А.А. Андронова заключается в создании нелинейной колебательной культуры, которая и сейчас пронизывает деятельность нижегородской школы радиофизики.

Постепенно география научных школ в нашей стране, занимающихся нелинейными явлениями и процессами, расширялась. Так, в Саратовском государственном университете сформировалась научная школа Дмитрия Ивановича Трубецкова [4]. С начала 1980-х гг. исследования в области нелинейной динамики, как применительно к задачам СВЧ электроники, так и к аналогичным задачам в системах различной природы (в том числе в моделях экологии, биологии и в социальных науках), становятся одним из магистральных направлений этой научной школы.

В середине 1980-х гг. Д.И. Трубецков выступил с инициативой проведения лекционных курсов (научных школ «Хаотические колебания и образование структур» – «ХАОС») по актуальным проблемам нелинейной динамики и теории хаоса. Школа «ХАОС» сыграла ключевую роль в процессе формирования «нелинейного» направления научных исследований в Саратовском университете и академических институтах города.

Отметим, что Д.И. Трубецков является одним из лидеров такого междисциплинарного научного направления, как синергетика. Он входит в редколлегию знаменитой серии «Синергетика: от прошлого к будущему». Закономерным итогом научной и организаторской деятельности Трубецкова стало признание созданной им научной школы по нелинейной динамике одной из ведущих в России.

В заключение сделаем несколько важных выводов.

1. Исторически сложилось так, что становление радиофизики в нашей стране, в первую очередь, связано с деятельностью научных школ, исследующих нелинейные явления и процессы. К ним относятся научные школы Л.И. Мандельштама – Н.Д. Папалекси, А.А. Андронова. Это неслучайно, так как сама радиофизика является ярким примером нелинейной научной дисциплины. Ее теоретический базис был заложен в 1930–1940-е гг. Именно в этот период была создана нелинейная теория колебаний, сконструированы разнообразные СВЧ-устройства, радиолокационные и радиотехнические системы. Наряду с внутренними факторами, в развитии отечественной радиофизики решающую роль сыграли и внешние (экономические, политические, военные) факторы.

2. Представляет интерес вопрос о том, насколько инициировано развитие отечественной радиофизики в целом и некоторых ее важнейших направлений научными школами. При этом важно разработать адекватные параметры поиска и идентификации отечественных научных школ в радиофизике. Можно предложить, например, следующие параметры.

- Биография лидера научно-исследовательского коллектива.
- Основополагающие теоретические и прикладные результаты, полученные научной школой.
- Морально-нравственный облик научной школы (лекции, семинары, читаемые учителем, стиль работы, научный стиль мышления).
- Выдающиеся ученики и сфера их научного творчества.
- Социокультурные аспекты деятельности научной школы (военные заказы, внедрение разработок в промышленность, связи с другими научными школами).

Литература

1. *Андронов А.А*. Собрание сочинений. М.: Изд-во АН СССР, 1956.
2. *Храмов Ю.А*. История физики. Киев: Феникс, 2006.
3. *Миллер М.А*. Избранные очерки о зарождении и взрослении радиофизики в горьковско-нижегородских местах. Н. Новгород: Изд-во ИПФ РАН, 1997.
4. <http://www.sgu.ru/faculties/non-linear_processes/birthdaytrubeckov.php> (электронный ресурс, посвященный научной школе Д.И. Трубецкова»).

Восход и заход Солнца в шумеро-аккадской мифологии

Г.Е. Куртик

Движение Солнца на протяжении суток, в частности его восход и заход, интересовали жителей Месопотамии с глубокой древности. Об этом свидетельствуют данные клинописных текстов, а также изображения на печатях. Солнце почиталось в Месопотамии как божество Уту-Шамаш и занимало очень высокое положение в пантеоне богов. С ним связано большое число мифологических сюжетов как на шумерском, так и на аккадском языках.

В настоящей статье мы кратко рассмотрим основные представления, связанные с суточным движением Солнца, реконструируемые на основе мифологических и других текстов. Наше исследование ограничится в основном шумерским периодом, хотя будут использоваться и данные из более поздних источников.

В источниках III тыс. до н.э. не содержится описаний, которые мы могли бы интерпретировать как специально астрономические. Не ясно, имели ли жители Месопотамии в этот период какое-либо представление, например, о кульминации Солнца, о его прохождении через меридиан, о смещении точек восхода на горизонте в течение года. В них, тем не менее, можно выделить следующие четыре момента, относящиеся к суточному движению Солнца.

1. Восход Солнца

Наблюдения восхода Солнца играли важную роль уже, по-видимому, в архаическом Уруке (конец IV тыс. до н.э.). Самое раннее пиктографическое изображение Солнца имело вид диска, восходящего между двух гор на востоке [1, с. 136–137]. Позднее для обозначения восхода Солнца использовали выражение ^{d}utu-e$_3$-(a) (= *ṣīt* ^{d}*Šamši*), букв. «восход Солнца». Впервые оно встречается в лексических текстах из Эблы (середина III тыс. до н.э.), но употреблялось, по-видимому, уже в Фаре (XXVI в. до н.э.). Выражение ^{d}utu-e$_3$ в шумерских мифах и связанных с ними текстах в различных вариантах встречается более 20 раз. Наиболее часто используемые выражения: ki-u$_4$-e$_3$, букв. «место, где восходит Солнце», и kur-^{d}utu-e$_3$, «гора, где восходит Солнце» [2]. Восход Солнца, несомненно, привлекал особое внимание месопотамских наблюдателей.

Изображения Солнца в виде антропоморфного божества, держащего в руке пилу, во время восхода между двух гор в створке открытых ворот, охраняемых стражей, – важнейший сюжет староаккадской глиптики (XXIV–XXII вв. до н.э.) [3, № 392–415]. Ворота или двери с запорами, которые нужно было открывать при восходе и заходе, имелись не только у Шамаша, но и у других астральных божеств:

лунного божества Сина, у богини Иштар, связанной с Венерой, у божеств-созвездий. Самые ранние текстовые свидетельства о концепции «небесных ворот» относятся ко временем III династии Ура (XXI в. до н.э.) [4].

Место восхода в шумерской мифологии ассоциировалось с лесом, состоящим из деревьев *хашур* (вид яблони или кипариса), а также с источниками подземных вод [5, с. 190 и сл.]. В «Эпосе о Гильгамеше» (IX ii 1–9) горы, откуда восходит Шамаш, определяются как *Машу*, букв. «близнечные (горы)» [6, с. 168]. Изображения восходящего Солнца на печатях на самом деле включали две похожие горы с плоскими или заостренными вершинами, между которыми появлялась антропоморфная фигура Солнца [3].

Считалось, что в «месте, где восходит Солнце», солнечное божество творит суд, выносит решение, определяющее судьбу страны и живущих в ней людей. «Он вершит суд в месте, где Солнце восходит», – сказано в одном староаккадском гимне (XXIII в. до н.э.) [2, Text 4.80.1, line 489]. Позднее предполагалось, что судьба ребенка и его матери зависит от солнечного божества, когда оно восходит.

2. Движение Солнца днем

Движение Солнца днем в мифологических текстах описывалось самым общим образом. Характерны следующие высказывания: «Уту, который восходит на голубом небе», «Уту, чье сияние небо и землю озаряет», «Уту, который небо в его полноте превосходно знает» [7, lines 1, 8, 10]. Периодичность суточного движения описывалась следующим образом: «Ты, Шамаш, постоянно движешься, проходя днем и возвращаясь ночью» [8, с. 129, lines 43–44].

Предполагалось, что Солнце и другие светила перемещаются на небе с недостижимой для человека скоростью. В мифе «Лугальбанда и птица Анзу» герой на короткое время получает сверхъестественный дар быстроты, «двигаясь, как Уту, как Инанна» [2, Text 1.8.2.2, lines 171–172, 188–189].

3. Заход Солнца

Для обозначения захода Солнца применялось выражение ^{d}utu-šu$_2$-(a) = *ereb šamši*, букв. «заход Солнца». Впервые оно встречается в храмовом гимне староаккадского времени (XXIII в. до н.э.). В целом, можно констатировать, что выражение ^{d}utu-šu$_2$-(a) («заход Солнца») встречается в шумерских мифологических и религиозных текстах значительно реже соответствующего термина для восхода [2].

Заходя, солнечное божество должно было пройти через ворота, предварительно открыв замки и запоры, как это происходило утром при восходе. В аккадском «Гимне Шамашу» об этом сказано: «[Ты тот, кто открывает] … запоры неба, кто открывает широко входы земли» [8, с. 136–137, line 182]. В космологической поэме «Энума элиш» (V, 9–10), пользовавшейся общемесопотамской известностью, об этом сообщается: «С обеих небесных сторон (т.е. на востоке и западе) открыл он (= божество Мардук) ворота, / Он затворы поставил справа и слева» [6, с. 42].

Согласно версии, изложенной в «Эпосе о Гильгамеше», на западе также располагались горы. Терминологически различали «горы восхода» и «горы захода», «горы Хашур» и «кедровые горы», «светлые горы» и «темные горы». Первые соответствовали направлению на восток и были связаны с восходом Солнца, вторые – направлению на запад, где Солнце заходит [4, с. 143–145; 5, с. 191, note 35]. При этом в реальности жители Месопотамии наблюдали на западе плоскую равнину,

горы на западе – это продукт мифологического мышления, в котором симметрия имела, по-видимому, немаловажное значение.

Места восхода и захода Солнца в представлении жителей Месопотамии фиксировали крайние точки земного пространства. Отсюда выражение «от восхода Солнца до заката Солнца» в значении «всё», употребляемое как в пространственном, так и временном смысле [5, с. 186, note 12; 9, с. 330–333].

4. Солнце под землей

В месопотамских источниках содержится много упоминаний ночного путешествия солнечного божества под землей, где, согласно шумерским и аккадским представлениям, располагалась преисподняя. Эти упоминания нередко противоречат друг другу. В названиях подчеркивается отсутствие в преисподней света, стандартные термины: $kukku_2$ = *ekletu*, букв. «тьма, темное место», e_2-kukku = *bīt ekleti* «дом тьмы» [9, с. 289–299]. Солнечное божество пересекало преисподнюю ночью с запада на восток, приносило в нее свет и творило суд над ее обитателями. Об этом сказано в «Элегии на смерть Нанайи»: «Уту, великий господин преисподней, / После превращения места тьмы в свет, совершит свой суд» [2, Text 5.5.2, lines 88–89; 9, с. 352–353]. В «Эпосе о Гильгамеше» (IX iv 45 – v 46) повествуется о путешествии Гильгамеша под землей «дорогой Шамаша», длина которой составляет 12 миль. Эта «дорога» мыслилась, по-видимому, как туннель или широкий абсолютно темный коридор, проходящий под землей от места захода Солнца, до места его восхода [4, с. 140–143; 5, с. 196; 6, с. 171–172; 9, с. 98–100].

Частью подземного мира считался также океан пресной воды (шум. abzu, акк. *apsût*), владение бога Энки/Эа. Шамаш во время своего ночного путешествия преодолевал широкое водное пространство («воды смерти») [10, с. 71, note 241]. Известно много изображений на староаккадских печатях сидящего божества в лодке, под днищем которой видны рыбы и волнообразные линии, обозначающие воду; из них некоторые относилась, несомненно, к Шамашу [11].

Солнечное божество после своего захода часть ночи проводило в особом месте упокоения под землей. В шумерских источниках оно обозначалось как E_2.NUN, читалось agrun, акк. *kummu*, букв. «целла, спальня, комната отдыха». О том, что Уту/Шамаш уходит в agrun после захода и выходит из agrun при своем восходе, сообщается в ряде текстов [9, p. 250–251; 12, p. 303, note 20]. О ночном упокоении Уту сообщается в мифе «Лугальбанда во мраке гор»: «О, Уту, … когда ты уходишь спать, люди с тобой спать уходят, / … когда ты восходишь, люди вместе с тобой встают» [2, Text 1.8.2.1, lines 240–242].

В ряде текстов мы встречаем также идею, что солнечное божество и другие небесные светила (Луна, Венера, звезды) после своего захода не покидают небо, а остаются на его невидимой части под горизонтом, определяемой как «внутреннее небо»; при своем восходе они появляются соответственно из «внутреннего неба». Употребляемые шумерские выражения: $ša_3$-an-na, an-$ša_3$, акк. *qereb šamê*, *libbi šamê*, букв. «середина неба» или «сердце неба» [4, с. 130–140; 9, с. 248–249]. Самое раннее свидетельство содержится в старовавилонской молитве к ночным богам.

Концепция «внутреннего неба» предполагает, что небо не ограничено только своей видимой частью, но имеет под землей некоторое продолжение. В связи с этим высказывается предположение, что идея «внутреннего неба» представляла собой промежуточный этап при переходе от идеи куполообразного неба и плоской

земли, принятой в шумеро-аккадской космологии, к представлению о сферичности неба [4, с. 151]. Эта мысль представляется нам весьма вероятной, учитывая тот путь, который прошла месопотамская астрономия во II–I тыс. до н.э.: от скрупулезных наблюдений светил до математического моделирования их движений, в котором концепция круговой эклиптики – очевидный шаг к идее о сферичности неба – сыграла немаловажную роль.

Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ (проект № 12-04-00293), и финансовой поддержке РФФИ (проект № 12-06-00214-а).

Литература

1. *Englund R.K*. Administrative Timekeeping in Ancient Mesopotamia // Journal of the Economic and Social History of the Orient. 1988. Vol. 31. Pt. 2. P. 121–185.

2. *Black J.A., Cunningham G., Fluckiger-Hawker E., Robson E., and Zylyomi G.* The Electronic Text Corpus of Sumerian Literature *(*<http://www-etcsl.orient.ox.ac.uk/>), Oxford 1998–...

3. *Boehmer R.M*. Die Entwicklung der Glyptik während der Akkad–Zeit. Berlin: Walter de Gruyter & Co, 1965.

4. *Heimpel W.* The Sun at Night and the Doors of Heaven in Babylonian Texts // Journal of Cuneiform Studies. 1986. Vol. 38. P. 127–151.

5. *Woods Chr*. At the Edge of the World: Cosmological Conceptions of the Eastern Horizon in Mesopotamia // Journal of Ancient Near Eastern Religions. 2009. Vol. 9. № 2. P. 183–239.

6. Я открою тебе сокровенное слово (Литература Вавилонии и Ассирии) / Пер. с аккадского; сост. *В.К. Афанасьевой* и *И.М. Дьяконова*. М.: Художественная лит-ра, 1981.

7. *Alster B*. Incantation to Utu // Acta Sumerologica. 1991. № 13. P. 27–96.

8. *Lambert W.G*. Babylonian Wisdom Literature. Oxford: The Clarendon Press, 1960.

9. *Horowitz W*. Mesopotamian Cosmic Geography. Eisenbrauns: Winona Lake, 1998.

10. *Woods Chr*. The Sun-god Tablet of Nabы-apla-iddina Revisited // Journal of Cuneiform Studies. 2004. Vol. 56. P. 23–103.

11. *Hempelmann R*. «Gottschiff» und «Zikkurratbau» auf vorderasiatischen Rollsiegeln des 3. Jahrtausends vor Chr., Münster: Ugarit Verlag, 2004.

12. *Caplice R*. Ė.NUN in Mesopotamian Literature // Orientalia. 1973. Bd. 42. S. 299–305.

Научная школа С.И. Вавилова. Начало

Е.И. Погребысская

Приведем два определения «научной школы», которые исчерпывают, на наш взгляд, содержание этого понятия. По К.А. Ланге, научная школа «представляет собой неформальный научный коллектив, формирующийся при крупном ученом на базе высшего учебного заведения с целью обучения научному творчеству. Этот коллектив связан общностью принципов и методических основ решения научных проблем» [1, с. 207]. Второе определение принадлежит Ю.А. Храмову. Он неодно-

кратно обсуждал этот вопрос, и последнее по времени определение таково. Научная школа – это «неформальная общность исследователей разных поколений высокой научной квалификации во главе с научным лидером в определенном научном направлении, с единым подходом к разрешению проблем, с единым стилем работы и мышления, оригинальностью и новизной идей и методов реализации исследовательской программы. Вследствие этого получены значительные результаты, завоеваны авторитет и общественное признание в данной области знаний» [2, с. 807].

Школа академика С.И. Вавилова (1891–1951) по люминесценции является классическим примером научной школы. Сергей Иванович Вавилов считал себя учеником П.Н. Лебедева (1866–1912), хотя фактически с ним лично не общался: он только слушал его вводные лекции по курсу физики в Московском университете. 18 сентября (1 октября) 1909 г. он записывает в дневнике: «Вчера и сегодня слушал Лебедева; впечатление хорошее; это первый виденный мною пока здесь “ученый”. От него-то узнал я и как трудна наука; сколько усилий нужно, чтобы быть ученым, нужно знать языки, математику, нужно работать; от него же получил стимул к работе. “Плох тот казак, который не надеется стать атаманом”. Ну, а я надеюсь». Но к школе Лебедева он несомненно принадлежал: С.И. начинал свою исследовательскую работу в лаборатории Лебедева под руководством его помощника П.П. Лазарева (1878–1942), принимая участие в коллоквиуме, созданном Лебедевым. Таким образом, он был встроен в коллектив, который назывался школой Лебедева.

В связи с темой доклада интересен вопрос, почему только Лебедеву удалось создать первую научную школу физиков в России. Ведь у него в Московском университете был предшественник А.Г. Столетов (1839–1896) – крупный физик, как и Лебедев, хорошо известный и уважаемый в Европе ученый. У него были ученики, прошедшие, как он сам и как Лебедев, школу немецких физиков и воспринявший организацию учебного и научного процесса, принятую в германских университетах. Он создал первую физическую лабораторию, где студенты проходили практикум, а преподаватели могли заниматься собственными исследованиями (подробнее об этом см. книгу М.С. Соминского [3]). Тем не менее, школу Столетов не создал. Он сделал другое – воспитал среду, в которой только и могла возникнуть научная школа. Без деятельности Столетова не появилась бы, на наш взгляд, школа Лебедева. Столь же важным условием для возникновения школы как личность научного руководителя является также и соответствующее окружение, способное воспринять идеи учителя.

Любопытно, что Вавилов рано проявил лидерские качества – еще в годы учебы в Коммерческом училище он создал кружок (и не один!), в котором обсуждались (по преимуществу им самим сформулированные) различные вопросы: о творчестве Л.Н. Толстого, Н.В. Гоголя, Ф.И. Тютчева, Э. Маха, «о декадентах, о самоубийствах как общественном явлении. Я писал, читал и говорил, остальные слушали» [4, с. 98]. Рано он понял и роль лидера в науке. 21 ноября 1912 г. студент Московского университета Вавилов записывает в дневнике: «Смерть П.Н. [Лебедева] еще большим ужасом отзывается в памяти. Наша лаборатория все же похожа на могилу и порой, особенно когда нет никого и ходишь один, прямо страшно становится: ci gote physique russe [5]. Лебедев пришел, кроме личного таланта, с единственным [6] организаторским талантом, талантом основателя школы».

Когда С.И. Вавилов предложил в 1921 г. своему коллеге по Физическому институту Московского научного института (Институт физики и биофизики) Наркомздрава В.Л. Левшину заняться исследованием люминесценции, ситуация по изуче-

нию этого явления была достаточно благоприятной. Но понадобилось еще около десяти лет, чтобы начала формироваться школа Вавилова. Этому способствовала его педагогическая деятельность в Московском университете в 1918–1932 гг., а также выполнение собственной исследовательской программы по изучению люминесценции. Уже с начала 1930-х гг. по предложенным им темам работали студенты и недавние выпускники МГУ. В связи с назначением Вавилова в середине 1932 г. заместителем директора по научной работе Государственного оптического института (ГОИ) некоторые из студентов по его предложению переехали с ним в Ленинград, среди них Е.М. Брумберг и Б.Я. Свешников. Но и оставшиеся в Москве продолжили работу под его руководством по изучению люминесценции и ее приложений в технике (М.Д. Галанин, В.А. Фабрикант и др.). Так из научного коллектива в 1930-е гг. вырастала научная школа С.И. Вавилова.

А 23 мая 1948 г. Вавилов записал в дневнике: «Прошедшая неделя почти полностью пошла на люминесцентную конференцию, 6 дней, по два заседания каждый [день]. Было приятно смотреть, как почти из ничего выросла большая наука, притом своя наука. Сотни две людей, живые разговоры и много интереса. Так вот человек должен бороться с энтропией» [7, с. 351].

Литература и примечания

1. *Ланге К.А*. Организация управления научными исследованиями (по материалам развития физиологической науки в СССР). Л., 1971. 248 с.

2. *Храмов Ю.О*. Історія фундаментальних ідей, теорій та відкриттів. Київ, 2012. 816 с.

3. *Соминский М.С*. Александр Григорьевич Столетов. Л., 1970. 351 с. (Особенно С. 145–166.)

4. Сергей Иванович Вавилов. Очерки и воспоминания. 2-е изд. М., 1981. 351 с.

5. [И] здесь пристанище русской физики (фр.).

6. Точнее мысль Вавилова передается словом «уникальным».

7. Сергей Иванович Вавилов. Дневники. Кн. 2. 1920. 1935–1951. М., 2012. 605 с.

Вклад А.Л. Зельманова в теорию тяготения Эйнштейна

Р.Ф. Полищук

Абрам Леонидович Зельманов – весьма нетривиальный человек и ученый, вклад которого в теорию тяготения Эйнштейна бесспорен. Об этом говорят уже его немногочисленные, но оригинальные научные публикации.

Кандидатская диссертация: О деформации и кривизне сопутствующего пространства (Релятивистские уравнения для элемента неоднородной Вселенной). 1944.

Докторская диссертация: О поведении и свойствах трехмерных физических пространств. 1982.

Публикации в Докладах Академии Наук (тематика: хронометрические и кинеметрические инварианты, монадный формализм как их общековариантное обобщение, относительность бесконечности).

К вопросу об определении орбит визуально-двойных звезд // Астрономический журнал. 1939. Т. 16. № 4. С. 25.

Северный А.Б., Зельманов А.Л. Заметка о происхождении больших туманностей // Астрономический журнал. 1947. Т. 24. № 6., С. 372.

Космология // Астрономия в СССР за 30 лет. 1948. С. 192.

Нерелятивистский гравитационный парадокс и общая теория относительности // Научные доклады высшей школы. Физико-математические науки. 1958. № 2. С. 124.

К релятивистской теории анизотропной неоднородной Вселенной // Труды 6-го совещания по вопросам космогонии. 5–7 июня 1957 г. Внегалактическая астрономия и космология. 1959.

Метагалактика и Вселенная // Наука и человечество. 1962.

Космология // Физический энциклопедический словарь. 1962. Т. 2. С. 491.

О деформации сопутствующего пространства // Тезисы докладов Второй советской гравитационной конференции «Проблемы гравитации». Тбилиси, 20–28 апреля 1965 г.

Космология // Развитие астрономии в СССР. 1967. С. 320.

Многообразие материального мира и проблема бесконечности Вселенной (Настоящий текст является результатом переработки и дополнения статьи «О бесконечности материального мира», напечатанной в книге «Диалектика в науках о неживой природе», и по своему содержанию представляет собой дальнейшее развитие взглядов автора. – *Р.П.*) // Бесконечность и Вселенная. 1969. С. 274.

Динамика науки. Беседа со старшим научным сотрудником А.Л. Зельмановым // Астрономия и мировоззрение. 1972. С. 32.

О понятиях и эталонах длины и длительности // Методологический анализ теоретических и экспериментальных оснований физики гравитации». 1973.

Об относительности пространственной и временной конечности и бесконечности мира, заполненного материей // Астрономический журнал. 1977. Т. 54. № 6. С. 1168.

Зельманов А.Л., Харбедия Л.И. Необходимые условия относительности конечности и бесконечности непустого пространства // Астрономический журнал. 1978. Т. 55. № 1. С. 186.

Модели Вселенной // Разум побеждает. (Рассказывают ученые). 1979. С. 88.

Ньютонианские космологические гравитационные поля и нерелятивистские приближения к релятивистской теории // Тезисы докладов Всесоюзной конференции «Современные теоретические и экспериментальные проблемы теории относительности и гравитации» (5-я Советская гравитационная конференция. Москва, МГУ, июнь 1981 г.).

Проблема экстраполябельности, антропологический принцип и идея множественности Вселенных // Вселенная. Астрономия. Философия. 1988. С. 77.

Зельманов А.Л., Агаков В.Г. Элементы общей теории относительности. М., Наука, 1989, 241 с.

Астроном Иосиф Самойлович Шкловский был его приятелем и ценил его как личность, однако говорил ему, что он занимается чушью. Ориентированные на практическую астрономию ученые нередко имеют идеосинкразию на формулы и метафизику. Впрочем, сам Шкловский написал книгу «Вселенная, жизнь, разум», немного противореча самому себе. При этом некоторые мысли Зельманова были точнее «метафизических» мыслей Шкловского. Первичная космология еще в античности расщепилась на практику-физику и теорию-метафизику, вычленяющую неподвиж-

но-самотождественную сущность, смысловой стержень мира, положив тем самым начало теоретическому мышлению как таковому. Человек разумный начинается там и тогда, где и когда он с несуществующим начинает действовать, как с существующим, т.е. начинается с мифа. Все научные понятия – своего рода научные мифы, имеющие конечный предел применимости и требующие рождения новых понятий по истечении ресурса применимости старых понятий. Напомним мысль Н.И. Лобачевского: поверхности и линии не существуют в природе, а только в воображении: они предполагают, следовательно, свойства тел, познание которых должно родить в нас понятие о поверхностях и линиях. Без мифов-идеализаций (точек, линий, актуальной бесконечности и так далее, вплоть до Господа Бога) как нереальной «чуши» эмпирическое землемерие так и не стало бы теоретической геометрией с ее многомерными искривленными пространствами, не стало бы самой науки, которая есть просто развивающееся понятие: все понятия сцеплены в противоречивую систему, в единое древо познания с продолжающими ветвиться кроной и корневой системой. Так что нужно диалектическое двуединство практики и теории, процессивной реальности и ее процессивной истины-теории, их гармония, понимаемая как черный мед диссонансов. Спасибо Шкловскому за улавливание диссонансов в науке – пусть не на уровне мысли, но хотя бы на уровне чувств и интуиции.

Зельманов родился 15 мая 1913 г. в городке Гадяч Полтавской губернии в семье служащих (умер 2 февраля 1987 г. в Москве). Его дед учил его ивриту и Талмуду. Это родило у внука тяготение к таинственной картине мира как целому (позже Зельманов различал всю Вселенную как совокупность частей, Вселенную в целом безотносительно к частям и Вселенную как целое в связи ее частей и целого). Еще мальчиком он задумался: если сегодня такое-то число, то какое число в далеких частях Вселенной? В туманности Андромеды мы видим, например, звезды другой галактики, какими они были более двух миллионов лет тому назад, а Солнце видим таким, каким оно было восемь минут назад. Не случайно Зельманов с пафосом пифагореиста потянулся к сложной математике общей теории относительности как к ключу к тайне мироустройства, и не случайно, как написано в «Астрономическом журнале» в 1939 г., аспирант-комсомолец Зельманов защищал диалектический материализм против материализма вульгарного. Шкловский сказал мне, что В.Т. Тер-Оганезов тогда называл общую теорию относительности каннибальской пляской в тензорных нарядах. Действительно, раз аббат и космолог Леметр говорил о первоатоме как начале расширения Вселенной, то Вселенная имеет начало во времени, что противоречит Энгельсу и потому является фидеизмом и поповщиной. Сегодня мы знаем, что пространство и время – не первичные понятия, и расширяющаяся Вселенная родилась в результате релятивистского фазового перехода вакуума (идея Д.А. Киржница и А.Д. Линде, 1974) вместе с материей и ее пространством-временем. Вакуум как ничто запрещен квантовой физикой: это реальная физическая система, а теория должна строиться операционально, с опорой на показания стандартных приборов, соединяемых с теоретическими понятиями. Пример: показания часов и длина их мировой линии, что превращает общую теорию относительности как физику событий в хроногеометрию, где из событий строятся время и пространство как вторичные по отношению к событиям сущности.

Отметим формулировку Зельмановым антропного принципа (1955): мы являемся свидетелями процессов определенного типа потому, что процессы другого типа могут происходить без свидетелей, а также идею относительности бесконечности и проблему гравитационной энергии. Неограниченное лоренцево сокраще-

ние (для воображаемого светового наблюдателя, движущегося с предельной, световой скоростью) расстояния до всех объектов в точках апекса и антиапекса движения обращаются в нуль, трехмерное пространство вырождается в двухмерное. И расширяющаяся со скоростью света система отсчета может быть бесконечной в самой этой, сопутствующей себе системе отсчета, но в любой момент времени иметь конечные размеры с точки зрения внешней объемлющей системы отсчета конечного размера. С этим перекликается факт конечных и бесконечных конических сечений, отвечающих разным мгновенным пространственным сечениям одного и того же пространства-времени.

Зельманов, видимо, не знал работы Д. Гильберта «Познание природы и логика» (1930), где сказано об отсутствии актуальной бесконечности в природе (я догадался об этом в 1996 г., позже открыв аналогичные моим формулировки Гильберта). Действительно, мы знаем часть мира как картинку в калейдоскопе и по причине незнания полной картина говорим: и так далее до бесконечности, хотя так ничто до бесконечности не продолжаемо – количество, по словам Гегеля, есть хитрость, улавливающая качество. Например, нам не нужно, как буддистам, приписывать духовную природу дхармам как атомам-элементам мира: синергетика показывает, как критические уровни сложности связывают неживое (полимерные химические молекулы) и живое (с перезаписью наследственной биологической и социокультурной информацией с помощью гиперциклов и смены поколений). А в биосфере естественно возникает ее ноосферная часть в виде человека: человек (в рамках космоцентризма) есть космическое существо, рожденное космосом по закону космоса, особенное всеобщего природы, смысловая сингулярность Вселенной. Самоорганизация космоса делает излишней гипотезу надприродного источника мира, абсолютизирующую (в рамках теизма) творческую способность человека, ставящего перед собой цели (что укладывается в принцип экстремума физических систем, здесь – в принцип экономии затрат: цель исключает стихию слепого перебора всех возможностей) и размораживающего новые возможности вещей в соответствии с законами природы.

Что касается проблемы массы-энергии, то она – центральное понятие теоретической физики. Мир в своем фундаменте – квантовый, и масса-энергия физической системы – собственное значение гамильтониана как оператора сдвига системы во времени. Поскольку гамильтониан сам с собою коммутирует, полная масса-энергия замкнутой системы сохраняется. Законы сохранения и динамики имеют равный онтологический статус: динамика уносит возмущение и нацелена на восстановление симметрии, сохранение симметричного (резонансного) состояния (отсюда идет идея компенсирующих возмущения калибровочных полей, описывающих взаимодействие источников полей введением отделяющейся от источников свободной части поля). Обмен виртуальными фотонами вызывает взаимодействие электрических зарядов, обмен виртуальными гравитонами – гравитационное взаимодействие масс. Закон сохранения тензора энергии-импульса материи (ТЭИ), куда входят плотность и давления материи, имеет вид равенства нулю ковариантной (удлиненной частной) производной ТЭИ. Между тем, интегральный закон сохранения требует обращения в нуль частной производной. Эйнштейн (а затем и многие другие, включая Ландау и Лифшица – во втором томе «Теория поля» их знаменитого курса теоретической физики) ввел псевдотензор энергии-импульса гравитационного поля, который в сумме с ТЭИ дает сохранение материи вместе с гравитацией, отвечающей римановой кривизне пространства-времени (нет силы тяготе-

ния, и Земля, например, движется по инерции в искривленном в основном Солнцем пространстве-времени Солнечной системы по винтовой мировой линии вдоль оси времени).

Зельманов ввел определение системы отсчета как семейства линий времени в виде дополнительной инвариантной структуры на пространстве-времени, эквивалентной гладкому единичному векторному полю 4-скоростей наблюдателей (полю монады). Пространство тогда – поле ортогональных ему гиперплоскостей, не имеющих огибающей гиперповерхности при вращении системы отсчета (так что в общем случае уравнения Максвелла дают, например, эффективный магнитный заряд для 1+3 расщепления мира событий на время и пространство). Получаем расщепление мировых тензоров и дифференциальных операторов на локальные время и пространство наблюдателя с его приборами, с его ускорением, вращением, деформацией и кривизной его 3-пространства.

Ситуация с гравитационной энергией должна зависеть от выбора системы отсчета, но не системы координат. Поэтому Зельманов отвергал зависящие от координат опубликованные псевдотензоры и искал псевдотензор хронометрически инвариантный. Увы, он не успел его найти. Уже Стивен Вайнберг (The quantum theory of fields, 2001) в поиске псевдотензора перенес нелинейные члены самих уравнений Эйнштейна в правую часть, суммируя их с ТЭИ, и получил сохраняющуюся частную производную. Его ошибка в том, что у сохраняющейся величины оба индекса – координатные. Мы же свернули уравнения Эйнштейна с тетрадой (теперь один индекс – лоренцев, другой – координатный) и выделили в (свернутом с тетрадой, отождествляемой с системой отсчета) тензоре Эйнштейна сохраняющуюся часть, перенеся остальные члены вправо, дающие сохраняющиеся тетрадные токи (1996). Для поля монады получаем искомый Зельмановым сохраняющийся хронометрически инвариантный комплекс энергии-импульса. Без идеи зельманова фиксирования системы отсчета (она фиксирует выбор вакуума данной физической системы с ненулевым вкладом в полную энергию) задача Зельманова найти для общего случая (а не только для островной системы, как у Эйнштейна) сохраняющуюся полную массу-энергию физической системы неразрешима.

Зельманов оставил нам пример рыцарского служения науке и глубокого продумывания на первый взгляд простых вещей, но критически важных для понимания и мира, и истины о мире как процесса, сопровождаемого с рождением новых понятий глубоким смысловым преображением как картины мира, так и места человека в мире. Наше, учеников Зельманова, физическое бытие есть его инобытие, отрицающее его небытие. Зельманов учил нас жить во времени по законам того, что выше времени.

Принцип адиабатической недостижимости: Каратеодори или Пуанкаре?

Ю.Г. Рудой

1. Первое начало термодинамики (далее – ТД) эквивалентно обобщенному закону сохранения энергии с учетом понятий неполных дифференциалов работы δA и количества теплоты δQ, а также полного дифференциала внутренней энергии U (функции ТД-состояния)

$$dU = \delta A + \delta Q\,. \tag{1}$$

Выражение для δA имеет вид, хорошо известный из механики и электродинамики:

$$\delta A = (\boldsymbol{X}d\boldsymbol{x}) \equiv \sum_{i=1}^{r-1} X_i dx_i\,, \tag{2}$$

где r – число ТД-степеней свободы, определяемых правилом фаз Гиббса, причем величины $\boldsymbol{x}=(x_1,\ldots,x_{r-1})$ в (2) играют роль независимых «механических» ТД-параметров, тогда как величины $\boldsymbol{X}=(X_1,\ldots,X_{r-1})$ – ТД-сопряженных им параметров.

Второе начало термодинамики – в наиболее общей формулировке Р. Клаузиуса [1] (см. также [2; 3]) – формулируется в терминах (эмпирической) энтропии σ, которая в состоянии теплового равновесия связана с элементарным количеством теплоты δQ соотношением

$$\delta Q = \theta d\sigma\,, \tag{3}$$

где эмпирическая температура θ всегда неотрицательна ($\theta\geq 0$). В общем (неравновесном) случае вместо равенства (3) имеет место неравенство $\delta Q\leq\theta d\sigma$, откуда следует, например, соотношение $d\sigma\geq 0$ для адиабатически изолированного тела $\delta Q=0$.

Формулировка Клаузиуса равносильна всем другим имеющимся формулировкам второго начала (Карно, Кельвина, Планка), но отличается от них тем, что требует знания лишь одной функции состояния – энтропии (эмпирической σ или абсолютной S) и не предполагает проведения каких-либо (даже мысленных) экспериментов по измерению количеств работы и теплоты, переданных от одного тела другому в ходе произвольного замкнутого цикла.

2. В контексте истории физики представляют интерес различные способы получения ключевого для феноменологической термодинамики (ФТД) соотношения (3), которые отражают различные подходы в ФТД; мы оставляем здесь в стороне вопрос о переходе от эмпирических величин θ и σ к абсолютным.

С математической точки зрения соотношение (2) в простейшем случае $r=2$ можно рассматривать как связь между неточным, или неполным, дифференциалом работы δA и точным, или полным, дифференциалом функции состояния dx. Согласно терминологии, принятой в теории линейных дифференциальных форм (иногда называемых в литературе также формами Пфаффа), сопряженная величина X (или $1/X$) играет при этом роль интегрирующего делителя (множителя), поскольку $\delta A(1/X)=dx$.

По аналогии с (2), в соотношении Клаузиуса (3) эмпирическая энтропия σ играет роль функции состояния, так что $d\sigma$ является полным дифференциалом, а роль интегрирующего делителя (множителя) играет эмпирическая температура θ (соответственно, $1/\theta$). Однако в отличие от δA, величина δQ не имеет механического аналога; соответственно, отсутствуют подобные аналоги и для величин θ и σ, поэтому доказательство интегрируемости неполного дифференциала δQ должно опираться на существующие в теории пфаффовых форм строгие – и, разумеется, эквивалентные друг другу – математические критерии (см., например, [3]).

3. Наиболее простым и широко применяемым из них является интегральный критерий: для неполного дифференциала δQ интегрирующий множитель λ существует тогда и только тогда, если $\oint \delta Q = 0$, где кружок на знаке интеграла означает интегрирование по замкнутому контуру в пространстве ТД-состояний – или, что то же, по замк-

нутому ТД-циклу. Именно этот критерий в 1850 г. применил Р. Клаузиус [1], рассмотрев цикл Карно для частного случая идеального газа; это ограничение не уменьшает общности результата Клаузиуса в силу ранее доказанной С. Карно (см. в [2]) независимости эффективности действия тепловой машины от «рабочего тела».

Клаузиус заметил, что в качестве λ естественным образом входит величина $1/T$, где T – установленная к тому времени Кельвином (1848) абсолютная температура. В дальнейшем (1864) Клаузиус обобщил свой результат на случай произвольного ТД-цикла, показав, что его можно аппроксимировать бесконечно большим числом бесконечно малых циклов Карно; именно этот результат воспроизведен практически во всех учебниках по ФТД.

Однако после работ Ф. Массьё (1869) и особенно Дж.У. Гиббса (1873–1875) основным «рабочим» инструментом в ФТД стали не линии, или ТД-процессы (в частности, замкнутые циклы) в пространстве ТД-состояний, а сами точки этого пространства. Это обстоятельство вновь вызвало интерес к получению соотношения (3), но теперь уже в локальном варианте.

4. Соответствующий дифференциальный критерий интегрируемости также был известен в литературе под именем теоремы Юнга–Шварца (фактически восходящей к Л. Эйлеру): интегрирующий множитель $\lambda(x_1, x_2, \ldots, x_r)$ существует тогда и только тогда, если матрица Гесса вторых производных для функции $\sigma(x_1, x_2, \ldots, x_r)$ является симметричной.

Для явной записи этого критерия необходимо представить δQ в виде разности двух дифференциалов (полного и неполного), откуда согласно (1) и (2) имеем:

$$\delta Q = dU - \delta A = dU - \sum_{i=1}^{r-1} X_1 dx_i \ . \qquad (4)$$

Дальнейшая проверка выполнения дифференциального критерия интегрируемости для частного случая идеального газа проводилась (насколько известно автору) только в лекциях А. Пуанкаре по ТД (1892, [4]), прочитанных им в рамках полного курса математической физики в парижской Эколь Нормаль Политехник; разумеется, результат Пуанкаре совпадает с полученным ранее Клаузиусом посредством интегрального критерия.

5. Однако наибольший интерес, в силу своей физической общности и математического изящества, по-видимому, представляет адиабатический критерий интегрируемости, автором которого в течение вот уже более чем века принято считать К. Каратеодори (1908, [5]).

Правда, достоянием физического сообщества эта работа стала только спустя 12 лет после ее публикации, что явилось заслугой М. Борна (1921, [6]), который разработал более доступную версию мало знакомого физикам математического аппарата. Заметим, что не столь частому случаю тесного взаимодействия физиков и математиков способствовал личный контакт Каратеодори и Борна, работавших в то время в Геттингенском университете.

Существо адиабатического критерия состоит в следующем. Прежде всего, все возможные ТД-процессы, или пути, связывающие любую пару точек в пространстве ТД-состояний, делятся на два класса: адиабатические – для которых, по определению, имеет уравнение Пфаффа $\delta Q=0$, – и все остальные, для которых $\delta Q\neq 0$.

Пусть, далее, в пространстве ТД-состояний в качестве начальной выбрана произвольная точка $\boldsymbol{x}_0$. Аксиома Каратеодори – очевидная с физической точки зре-

ния – утверждает, что в любой окрестности этой точки существуют такие точки (состояния), которые нельзя соединить с начальной точкой посредством адиабатических изменений (ТД-процессов).

Прямым следствием указанной аксиомы является доказанная Каратеодори в 1908 г. в [5] «лемма из теории уравнений Пфаффа», согласно которой для неполного дифференциала δQ из (4) обязательно существует интегрирующий множитель λ (который, конечно, оказывается, равным $1/\theta$). Эта лемма имеет простой и ясный геометрический смысл и фактически сводится к утверждению о существовании семейства «поверхностей уровня» метрической энтропии σ=const, объединяющих точки (ТД-состояния), достижимые посредством адиабатических переходов, для которых, по определению, $\delta Q=\theta d\sigma=0$.

6. Однако от внимания многочисленных исследователей и историков физики, по-видимому, полностью ускользнул тот факт, что в точности аналогичное утверждение, – правда, без полного и строгого доказательства – было высказано на 17 лет раньше Пуанкаре в уже упоминавшемся выше курсе лекций по термодинамике [4]. Этот вывод может быть подтвержден следующей характерной цитатой из [4], пп. 193 (*b*–*g*):

«…Предположим, что нам каким-то образом стало известно, что невозможно ни прямо, ни непрямо перейти от точки *A* к бесконечно близкой точке *B* – это может быть, например. на основании аксиомы Клаузиуса (имеется в виду невозможность спонтанного перехода теплоты от менее горячего к более горячему телу.– *Ю.Р.*). Я тогда утверждаю, что через точку *A* пройдет поверхность, удовлетворяющая условию dS=0 (здесь *S* – метрическая энтропия. – *Ю.Р.*). Действительно, среди точек пространства R (имеется в виду пространство термодинамических состояний. – *Ю.Р.*) будут такие, куда можно перейти, и такие, куда нельзя перейти, исходя из точки *A*. Эти точки определят две области пространства, разделенные некоторой поверхностью. Поскольку как в одной области, так и в другой имеются точки, бесконечно близкие к *A* (например, *B*), эта поверхность должна пройти через *A*... Поскольку, далее, точка *A* выбрана произвольно, то подобная поверхность, удовлетворяющая условию dS=0 проходит через каждую точку пространства *R*, откуда – без ограничения общности – следует, что dS является полным дифференциалом (а *S* – функцией термодинамического состояния. – *Ю.Р.*)».

Разумеется, приведенные нами соображения никоим образом не умаляют ценности работ Каратеодори и Борна, вошедших в основы изложения термодинамики, однако они могут, тем не менее, пролить дополнительный свет на эволюцию идей как в области термодинамики, так и в области линейных дифференциальных (пфаффовых) форм (см., например, [7]).

Литература

1. *Clausius R*. The Mechanical Theory of Heat. With the Applications to the Steam-Engine and to the Physical Properties of Bodies. London: J. van Voorst, 1867. Third memoir. (Русский перевод см. в [2]. С. 126–143).

2. *Карно С., Томсон У. (лорд Кельвин*), *Клаузиус Р., Больцман Л., Смолуховский М*. Второе начало термодинамики / Отв. ред. *А.К. Тимирязев*. Серия «Физико-математическое наследие». М.: Изд-во ЛКИ/URSS, 2007 (1-е изд. 1934).

3. *Гельфер Я.М*. История и методология термодинамики и статистической физики. М.: Высшая школа, 1969. Т. 1; 1973. Т. 2.

4. *Poincaré H*. Thermodynamique. Paris, Gauthier-Villars, 1892 (Ed. 2, 1908; Ed. 3, 1995) / Рус. пер.: *Пуанкаре А*. Термодинамика. М.; Ижевск: ИКИ–РХД. 2005.

5. *Carathéodory C*. Untersuchungen über die Grundlagen der Thermodynamik // Math. Annalen. 1909. Bd. 67. S. 355–386 / Рус. пер.: Каратеодори К. Об основах термодинамики // Развитие современной физики / Отв. ред. Б.Г. Кузнецов. М.: Наука, 1964. С. 188–222.

6. *Born M.* Kritische Betrachtungen zur traditionellen Darstellungen der Thermodynamik // Phys. Zeitschrift. 1921. Bd. 22. S. 218–224; 249–254; 282–286 / Рус. пер.: Борн М. Критические замечания по поводу традиционного изложения термодинамики // Развитие современной физики / Отв. ред. Б.Г. Кузнецов. М.: Наука, 1964. С. 223–256.)

7. *Франкфурт У.И*. К истории аксиоматики термодинамики // Развитие современной физики / Отв. ред. *Б.Г. Кузнецов.* М.: Наука, 1964. С. 257–292.

Инновационный спецкурс «История лазерной физики»

А.И. Руснак

На факультете физики и информационных технологий Московского педагогического государственного университета в течение нескольких десятилетий преподается дисциплина «История физики». К сожалению, на ее изучение выделяется относительно мало времени, от чего, конечно же, страдает глубина изложения. В частности, в лекциях недостаточно представлена история развития современной физики. Так как сегодня значительное внимание в обучении студентов педагогического вуза уделяется спецкурсам, мы считаем целесообразным включение в их число курсов, посвященных историческим аспектам современной физики. Естественно, в них должны использоваться инновационные подходы и, в частности, – использование современных методов преподавания.

Изучение спецкурсов, посвященных истории современной физики, играет значительную роль в формировании у слушателей научного мышления, представлений о современной физической картине мира и современных научных методах познания [1]. Использование историко-физического подхода способствует реальной гуманитаризации преподавания физики, т.е. реализации достаточно высокого научного уровня при качественном изложении изучаемых физических теорий. Кроме того, благодаря значительному количеству сообщаемых слушателям биографических сведений о творцах науки удается повысить *креативную* составляющую их знаний. Высказанные идеи подробно рассмотрены ниже на примере созданного нами мультимедийного курса по выбору «История лазерной физики».

Лазерная физика – современная инновационная наука, основу которой составляют нелинейные оптические явления. Фундаментальная база лазерной физики позволила широко развивать и ее прикладные аспекты. Значительное место в современной физике и технике занимает создание новых типов лазеров и совершенствование уже существующих. Разработаны химические лазеры, ведется использование растворов красителей как их активной среды, созданы полупроводниковые, эксимерные и волоконные лазеры, подтверждено существование астрофизических лазеров. Кроме того, лазеры активно используются в различных областях

науки и техники. В последнее время важнейшей сферой стало их применение в средствах коммуникации.

На первый взгляд кажется, что история лазерной физики, как всякой современной науки, мало информативна, поскольку исследования происходят на наших глазах. На наш взгляд, историко-научная реконструкция современной физики актуальна в силу нескольких обстоятельств:

- историко-физический подход помогает лучше понимать процессы, происходящие в науке, анализировать суть физических открытий, не прибегая при этом к сложным математическим выражениям и выводам, исследовать научные биографии ученых;
- включение истории в спецкурс по лазерной физике посредством подчеркивания креативности тех или иных событий позволяет проанализировать становление крупных физических идей и открытий;
- без достаточного научного кругозора не может реализоваться ни один ученый, не говоря уже о преподавателях, а изучение истории науки более всего пригодно для этого, особенно если реализовать ее креативный анализ, приводящий к возможности предсказания развития конкретной науки;
- говоря об особенностях преподавания современной физики, нужно отметить, что все чаще вводимые в него спецкурсы дают возможность точечно (изучая конкретный раздел физики, в нашем случае лазерную физику), просто (используется историко-физический подход) и эффективно решить задачу обучения ее основам.

Обобщая эти пункты, можно сказать, что цель спецкурса «История лазерной физики» состоит в получении обучающимися знаний о развитии лазерной физики на основе исторического и мультимедийного изложения материала, и в формировании у них, как следствие, креативности, представлений о методах научного познания и современной физике в целом. Подчеркнем, что при использовании исторического подхода активно усваивается сама лазерная физика и одновременно упрощается освоение новых научных идей.

Особое внимание, как видно из вышесказанного, отводится нами вопросу развития креативности учащихся. Как известно, креативность носит не только врожденный характер, но может быть и целенаправленно развита [2]. В нашем специальном курсе мы для этого используем только несколько методов, установленных психологами. Один из них – рассмотрение в качестве примера творческих достижений ученых-творцов лазерной физики. Мы разделяем этот способ на две составляющие. Первая – это непосредственное знакомство с их научными биографиями. В ряде случаев удается проследить путь развития креативной идеи от простых предположений до теорий и опытов, полностью меняющих развитие этого направления физики. Вторая составляющая – это возможность показать, что любое достижение в физике, даже незначительное, не остается незамеченным, и используется в развитии данного направления науки. Каждый ученый играет свою роль. Но только самому креативному из них удается, используя то, что было сделано до него, добиться выдающихся успехов.

Попробовав проанализировать весь период становления лазерной физики, выявляя ступени научного подъема, мы можем по-новому взглянуть на конкретный период истории науки, ее развитие и вызванный им рост технологичности, как на проявление вложения в прогресс со стороны людей с нестандартной креативно-

стью. Подобный подход позволяет увидеть не только их вклад в физическое открытие, но также то, какой импульс их креативный подход придал дальнейшему развитию данного направления исследований.

Если рассмотреть подробнее идею анализа истории физической науки, то в современной физике понять важность нового открытия не так-то просто. Но, представляется, для этого можно использовать некоторую систему, например, рассмотреть периодизацию научных подъемов в истории лазерной физики. Построим регрессионную временную зависимость количества крупных открытий в области лазерной физики (см. рис.). Видно, что она представляет собой ступенчатую кривую, где участки слабой зависимости (плато) будут достаточно длинными по сравнению с участками, где наблюдаются пики. Это означает, что «времена великих открытий» редки и непродолжительны.

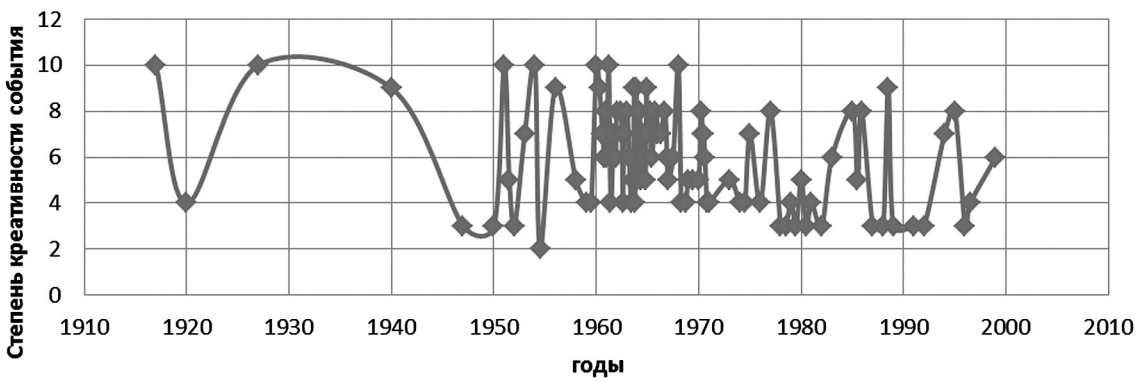


Рис. 1. Развитие лазерной физики через призму креативности событий

Если теперь построить регрессионную временную зависимость появления креативных личностей, работавших в данной научной области, то мы увидим, что обе зависимости достаточно близки. Проведенное сравнение можно трактовать как факт того, что успешное развитие науки во многом определяется уровнем креативности ее творцов. А рассмотренные выше участки плато можно описать как следствие накопления фактов.

На наш взгляд, тем, кто мог сделать открытие, но не сделал его, не хватило именно креативности. Знания, умение, опыт, понимание того, что именно в данном направлении находится то, что ты с таким трудом ищешь, все это было у значительного числа ученых, современников конкретного значительного открытия. А вот понимания того, что искомое объяснение находится за пределами пусть и совершенно правильного, но стандартного подхода к исследованиям, этого не хватало.

Кратко обсудим содержание спецкурса «История лазерной физики». В его структуре можно выделить три логических блока [3]: исторический («История создания лазеров»), физический («Основы физики лазеров») и социокультурный («Устройство и применение лазеров»).

В первом блоке рассматривается история лазера, поскольку без нее сложно увидеть целостную картину создания, развития и формирования лазерного направления. Во второй блок входят теоретические представления, касающиеся основных законов электродинамики и физических явлений, которые определяют работу лазеров. При этом теоретический уровень изложения может быть различным в зависимости от квалификации слушателей. Третий блок предлагаемого курса имеет

технологический характер, так как изучение лазерной физики невозможно без рассказа об устройстве лазеров различных типов и их техническом использовании. Кроме того, лазерные технологии оказали значительное влияние на формирование современного информационного общества, что еще раз подтверждает современный характер лазерной физики.

В связи с быстрым ростом и совершенствованием технологичности общества, современному человеку требуется идти в ногу со временем. Это не может не сказаться на методе и способах обучения. Поэтому курс «История лазерной физики» использует мультимедийные технологии [4]. Они позволяют организовать учебный процесс наглядно, просто и понятно, эффективно и интересно. Еще одна особенность – это приложения, в которые можно включить не только дополнительный материал, такой как вывод формул или краткие биографии, но и важные для наглядности и повышения понимания видеоролики по различным применениям или экспериментам в лазерной физике.

Подводя итоги, можно сказать, что спецкурс «История лазерной физики» реализует исторический и мультимедийный подходы к преподаванию истории современной физики в педагогических вузах, способствует формированию креативности обучаемых и представлений об эволюции магистральных идей (например, мазерно-лазерный принцип) современной физики. Для историка науки указанные подходы могут представлять значительный интерес, так как они позволяют нетривиальным образом подойти к изучению истории выдающихся физических открытий середины XX в.

Литература

1. *Ильин В.А.* История физики. М.: Академия, 2003. 272 с.

2. *Хьелл Л., Зиглер Д.* Теории личности. 3-е изд. СПб.: Питер, 2003. 608 с.

3. *Ильин В.А., Руснак А.И., Виноградова Н.Б.* История лазеров. Курс мультимедийных лекций // Физика в системе современного образования. Т. 1. Волгоград: Перемена, 2011.

4. *Михайлишина Г.Ф.* Изучение современной физики в педагогическом вузе: Содержание, методы и формы обучения. М.: Академия, 2010.

Роль диссертации Луи де Бройля в истории квантовой механики

А.Ф. Смык

В истории квантовой механики докторская диссертация Л. де Бройля [1] занимает особое место. О ней обязательно упоминают, когда говорят о зарождении волновой механики Шредингера или о создании квантовой статистики идеального одноатомного газа Эйнштейна. Она знаменита тем, что на нее ссылались в своих статьях не только А. Эйнштейн и Э. Шредингер, но и М. Борн, И.Е. Тамм, Я.И. Френкель, и этот список можно продолжить. Вместе с тем, она остается во многом неизвестной, ее содержание анализировалось лишь в связи с использованием оптико-механической аналогии при формировании идеи де Бройля о корпускулярно-волновом дуализме (Л.С. Полак, 1957; М. Джеммер, 1985).

Диссертация явилась обобщением и завершением ранее опубликованных де Бройлем результатов. В ней он поставил задачу обосновать идею существования волн материи, привести доказательства и сделать выводы. В обзоре своих работ Л. де Бройль писал: «25 ноября 1924 г. я защитил в Сорбонне докторскую диссертацию перед жюри в составе Жана Перрена, Эли Картана, Шарля Могена и Поля Ланжевена… многие авторы датируют открытие волновой механики 1924 г., поскольку в этом году я защитил свою диссертацию, но, в действительности, я открыл ее в 1923 г., поскольку в своей диссертации лишь развивал идеи, содержавшиеся в моих статьях, написанных в сентябре-октябре 1923 г.» [2, с. 350]. Но статьи де Бройля, опубликованные в «Докладах Французской академии наук» 1923 г., остались незамеченными, реакцию, прежде всего, А. Эйнштейна вызвала лишь диссертация.

В результате размышлений о природе света и вещества де Бройль поставил равенство между двумя видами энергии $h\nu_0 = m_0c^2$, по отдельности давно известными в физике. Первая формула появилась в 1900 г. (М. Планк $E = h\nu$), а вторая – в 1905 г. (А. Эйнштейн: $E = m_0c^2$). Во многом интуитивная идея де Бройля была построена на существующих аналогиях, на его представлениях о гармонии и симметрии. Если излучение представляет собой совокупность свойств квантов света и электромагнитных волн, то и материальные частицы также могут обладать свойствами волн. Он обосновал идею фазовых волн (волн материи), применил ее для решения ряда задач, таких как объяснение круговых стационарных орбит в атоме Бора, явлений интерференции, статистических свойств газа (анализ диссертации де Бройля выполнен автором статьи в [3]).

Экзаменационная комиссия дала диссертации высокую оценку, перевод на русский язык отзыва, подписанного Ланжевеном и Перреном, опубликован в [4, с. 199–201]. 16 декабря 1924 г. Эйнштейн написал два письма: одно – П. Ланжевену, другое – Х. Лоренцу, в обоих он высказывал мнение о диссертации де Бройля. В письме к Ланжевену написано: «Работа де Бройля произвела на меня большое впечатление. Он поднял великий занавес. Я в своей работе получил результаты, которые, кажется, опираются на его достижения». Речь идет о статье Эйнштейна «Квантовая теория идеального одноатомного газа». Во втором сообщении, опубликованном в самом начале 1925 г., Эйнштейн написал: «Каким образом материальной частице или системе материальных частиц можно сопоставить (скалярное) волновое поле – показал Л. де Бройль в своей работе, заслуживающей всяческого внимания» [5, с. 496]. Эйнштейн изложил в своей статье идею фазовых волн де Бройля и вычислил средний квадрат флуктуаций волнового поля, подтвердив свой более ранний вывод об интерференционных флуктуациях молекул идеального газа. В этой же статье Эйнштейн впервые указал на существование дифракционных явлений для газовых молекул.

Кроме Эйнштейна, диссертация де Бройля оказала большое влияние, по крайней мере, на двух физиков: Э. Шредингера, который работал в Цюрихе, и В. Эльзассера в Геттингене. Схема прямого влияния диссертации де Бройля представлена на рис. 1. На этой схеме стрелками показано влияние как де Бройля, так и Эйнштейна на Шредингера. Эйнштейн был другом и постоянным корреспондентом Шредингера. Всего за период работы Шредингера над волновым уравнением с 1925 по 1926 г. они написали друг другу 13 писем [6]. На основании этой переписки можно понять роль квантовой статистики идеального газа в создании Шредингером волновой механики. Статья Шредингера «К Эйнштейновской теории газа»

предшествовала серии работ по волновой механике, и в ней было подчеркнуто фундаментальное значение волновой концепции де Бройля [7]. В середине 1925 г. шла интенсивная работа Шредингера над диссертацией де Бройля, он готовился выступать на коллоквиуме в Цюрихском университете с разъяснением основных идей де Бройля. Шредингер сделал этот доклад 7 декабря 1925 г. и получил вполне естественное замечание о том, что распространяющиеся волны должны иметь волновое уравнение.

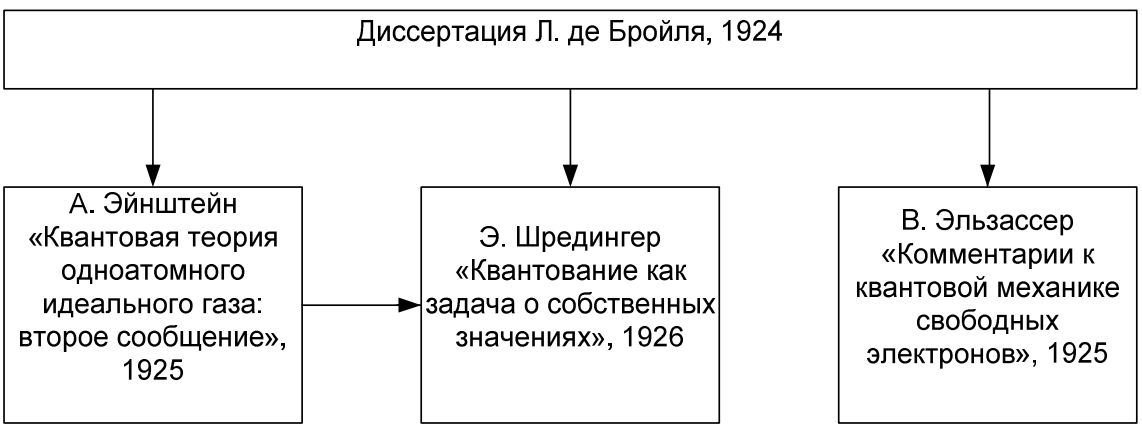


Рис. 1. Схема влияния диссертации Л. де Бройля

В очень короткие сроки, к середине 1926 г., были опубликованы пять статей Шредингера, объединенные общим названием «Квантование как задача о собственных значениях». Основная физическая идея Шредингера была сформулирована в рамках задачи о собственных значениях дифференциального уравнения. Направление, в котором надо искать новую динамику световых квантов, впервые указал де Бройль. Если де Бройлю аналогия принципов механики и геометрической оптики дала ключ к пониманию и установлению симметрии между механическим движением и распространением волн, то Шредингер обобщил аналогию Гамильтона, записав дифференциальное уравнение для волн вещества. Для фазовой волны де Бройля в виде $\Psi=\Psi(x, t)$, описывающей движение электрона в атоме водорода, Шредингер получил нерелятивистское волновое уравнение.

Диссертация де Бройля оказала влияние не только на развитие теоретических работ Эйнштейна и Шредингера, но и на работы ряда экспериментаторов, прежде всего К.Дж. Дэвиссона и Дж.П. Томсона, а также П.С. Тартаковского в СССР.

В истории экспериментального открытия дифракции электронов важную роль сыграл В. Эльзассер, двадцатиоднолетний студент, изучающий физику под руководством Д. Франка в Геттингенском университете. Он пребывал в поиске собственного направления научных исследований, при этом Эльзассера интересовала статистика Бозе–Эйнштейна, он подробно изучил диссертацию де Бройля. А благодаря Франку Эльзассер обратил внимание на результаты К.Дж. Дэвиссона и его ассистента К. Кунсмана, в которых были обнаружены максимумы и минимумы в энергиях отраженных электронов при рассеянии от твердых тел. Дэвиссон в Нобелевской лекции отмечал, что Эльзассер первым обратил внимание на наблюдение дифракции электронных волн. Хотя опыты Дэвиссона были выполнены задолго до получения статьи Эльзассера, но вначале они не были связаны с проверкой идеи о существовании волн материи. Статья Дэвиссона и Кунсмана, в ко-

торой были представлены результаты рассеяния медленных электронов платиной и магнием, была опубликована еще в 1923 г. до статей де Бройля о фазовых волнах [8]. Эльзассер написал в небольшой заметке, что эксперименты Дэвиссона могут служить подтверждением волновой природы электрона, изложил собственные намерения выполнить эксперименты по дифракции электронов (эта заметка была принята благодаря положительному отзыву Эйнштейна) [9].

Статья Эльзассера во многом определила дальнейший план экспериментальной работы не только Дэвиссона и его следующего ассистента Л. Джермера, но и Томсона, который исследовал прохождение быстрых электронов через металлическую фольгу. В 1926 г. М. Борн в своей статье «Квантовая механика процессов столкновения» (см. русский перевод в [10]) ссылается на статью Эльзассера. В. Эльзассер, приняв идею де Бройля о волнах материи и изучив результаты экспериментов по рассеянию электронов, пришел к выводу, что в экспериментах наблюдалась дифракция электронов. Он впервые предложил толковать таким же образом и эффект Рамзауэра – рассеяние электронов при прохождении через различные газы. О роли Эльзассера в открытии электронной дифракции писал в 1928 г. и П.С. Тартаковский [11].

В истории эволюции квантовой механики диссертация де Бройля имеет большое значение. Она позволила Эйнштейну получить полное физическое обоснование новой квантовой статистики. Диссертация стимулировала быстрое развитие теоретической работы Шредингера по созданию адекватного математического аппарата волновой механики, ускорила экспериментальные поиски доказательств дифракции волн материи и в целом обеспечила стремительное развитие копенгагенской интерпретации квантовой механики.

Литература

1. *Бройль* Л., де. Исследования по теории квантов // *Бройль Л., де.* Избранные научные труды. Т. 1. М.: Логос, 2010. С. 253–324.

2. *Бройль Л.*, де. По тропам науки. М.: Изд-во иностр. лит., 1962. 408 с.

3. *Смык А.Ф.* Знаменитая и неизвестная диссертация Л. де Бройля // История науки и техники. 2013. № 3. С. 13–22.

4. *Смык А.Ф.* От волн де Бройля к квантовой механике. М.: МАДИ, 2013. 232 с.

5. *Эйнштейн А*. Квантовая теория одноатомного идеального газа: Второе сообщение // *Эйнштейн А*. Собрание научных трудов. Т. 3. М.: Наука, 1966. С. 489–502.

6. *Hanle P.A.* The Schrödinger-Einstein correspondence and the sources of wave mechanics // American Journal of physics. 1979. Vol. 47. № 7. P. 644–648.

7. *Шредингер Э*. К Эйнштейновской теории газа // *Шредингер Э.* Избранные труды по квантовой механике. М.: Наука, 1976. С. 172–182.

8. *Davisson C., Kunsman C.H*. Scattering of low speed electrons by platinum and magnesium // Phys. Rev. 1923. Vol. 22. P. 242–258.

9. *Elsasser W.* Bemerkungen zur Quantenmechanik freier Elektronen // Naturwissenschaften, 1925. Vol. 13. P. 711–719.

10. *Борн М.* Квантовая механика процессов столкновений // УФН. 1977. Т. 122. Вып. 4. С. 632–651.

11. *Тартаковский П.С.* Волновые взгляды на природу материи и опыт // УФН. 1928. Т. VII. Вып. 3. С. 338–360.

Русский физик Джордж Юрий Райнич

К.А. Томилин

Джордж Юрий Райнич (George Yuri Rainich, 1886–1968) – физик и математик русского происхождения, эмигрировавший в 1922 г. из России в США и внесший важный вклад в развитие теории поля и теории относительности, один из корреспондентов А. Эйнштейна. В советский период биографические сведения о нем из-за его эмиграции полностью отсутствовали. Впервые они были собраны и опубликованы Инной Рикун, библиографом Одесской государственной научной библиотеки им. М. Горького [1]. Оказалось, что Райнич – не кто иной, как Юрий Германович Рабинович – русский математик и переводчик книги А. Эддингтона «Пространство, время, тяготение» (1923) [2]. В данной статье приведем краткие биографические данные о Райниче и остановимся на его вкладе в развитие физики.

Ю.Г. Рабинович родился в Одессе 13(25) марта 1886 г. в семье военного врача. Окончил 2-ю Одесскую гимназию (ту же, которую за несколько лет до него окончил Л.И. Мандельштам), учился на математическом отделении физико-математического факультета Новороссийского (Одесского) университета, а также в Геттингене и Мюнхене. Пребывание в Германии в разгар научной революции, связанной с теорией относительности, возможно, повлияло на то, что теория относительности в дальнейшем привлекла его как математика.

В 1907 г. Ю.Г. Рабинович возвращается в Одессу, где проводит математические исследования под руководством Ю.Ф. Кагана, но также в 1908 г. он переводит с итальянского доклад Т. Леви-Чевита «Об электромагнитной массе» (1907). В 1912 г. Ю.Г. Рабинович делает доклад на Международном конгрессе математиков в Кембридже, который публикуется в немецком «Журнале чистой и прикладной математики» (журнал Крелле). В 1913 г. Ю.Г. Рабинович переезжает в Казань, получает место приват-доцента кафедры чистой математики Казанского ун-та и защищает магистерскую диссертацию по теме «Теория линейных вектор-функций». В 1918 г. он был назначен экстраординарным профессором и подготовил к защите докторскую диссертацию, однако в науку вмешались революционные события – большевики ликвидировали научные степени. Ю.Г. Рабинович возвращается в Одессу и преподает там математику до 1922 г. при разных режимах, одним из его студентов был Г.А. Гамов, о чем последний вспоминал в своей книге «Моя мировая линия». Вместе с Л.И. Мандельштамом, Н.Д. Папалекси и др. учеными зимой 1921–1922 гг. Ю.Г. Рабинович слушает первый спецкурс по общей теории относительности, который читает В.Ф. Каган. В 1922 г. Ю.Г. Рабинович переводит книгу А. Эддингтона «Пространство, время, тяготение» (в 1923 г. рецензию на эту книгу опубликовал С.И. Вавилов). Однако сам переводчик не дождался в России выхода книги.

В 1922 г. Ю.Г. Рабинович был арестован, в тюрьме заболел сыпным тифом. В октябре 1922 г. Рабиновичу вместе с женой удалось эмигрировать из России. Это был тот самый период, когда в историю вошел «философский пароход», – из страны высылались сотни ученых, в том числе с Украины, но в опубликованных в наши дни списках на высылку имя Рабиновича не значится, в отличие от нескольких его коллег из Одесского университета. Скорее всего, ему удалось воспользоваться временно открывшимся в связи с высылкой интеллигенции «окном». Благодаря тому, что Рабинович еще до революции печатался за границей, ему удается получить возможность работать по специальности в США, где он превращается в Райнича

(Rainich – сокращение от Ra(b)in(ovi)ch). Под этим именем он и получил свою известность как физик.

Уже в феврале 1923 г. Райнич делает математический доклад в США, а в марте 1923 г. появляется его первая в эмиграции статья в докладах Национальной академии наук США (Proc. N.A.S.), посвященная тензорам. В 1928 г. Райнич вновь едет на Международный конгресс по математике (Болонья, Италия), на этот раз – в составе американской делегации. В течение трех лет, с 1923 по 1926 г., он работал в Университете Джона Хопкинса, а затем – до 1956 г. – профессором математики в Университете Мичигана.

С именем Райнича связаны два открытия, вошедших в физику, – *преобразования Лармора–Райнича* и *условия Райнича* [3–6].

В 1924 Райнич открывает дуальные преобразования (преобразования Лармора–Райнича) – однопараметрическое преобразование электрического и магнитного полей, оставляющее инвариантным уравнения Максвелла при отсутствии источников:

$$E' = E\cos\phi + B\sin\phi \text{ и } B' = -E\sin\phi + B\cos\phi$$

(Райнич использовал гауссову систему единиц, в которой в вакууме $E=D$ и $B=H$, поэтому обходился только этой парой уравнений, записывая преобразования через поля E и H [4, с. 296]) В современных системах единиц с 4-мя полями дуальные преобразования требуют аналогичного преобразования полей D и H. С математической точки зрения это эквивалентно повороту векторов электромагнитного поля $F = E + iB$ и $f = D + iH$ на действительный угол φ.

Преобразования Лармора–Райнича обобщали открытое ранее О. Хевисайдом преобразование $E \to B$ и $B \to -E$, которое является их частным случаем при $\phi = \pi/4$. В дальнейшем они сами были обобщены на случай источников, а также нелокальных (интегральных) 8-ми параметрических преобразований [7, с. 32].

После создания общей теории относительности в физике начало активно развиваться направление единых теорий поля – попыток геометрического обобщения ОТО с целью описания электромагнетизма (см.: [8; 9]). Однако в 1925 г. Райнич показал, что нет необходимости в обобщении ОТО, поскольку тензор энергии электромагнитного поля без источников можно описать через тензор кривизны Риччи, но с наложением на него алгебраических и дифференциальных ограничений, которые получили названия *условий Райнича* (Rainich conditions) – равенства нулю скалярной кривизны $R=0$ и соотношений, в которых фигурировал тензор кривизны, геометрический смысл которых заключается в условии связи кривизны и скорости ее изменения (Джеммер [10]).

Результаты Райнича привлекли внимание А. Эйнштейна, с которым у него в 1926 г. возникает переписка, но в целом оказались забытыми до тех пор, пока в 1957 г. их независимо не переоткрыл Ч. Мизнер, работавший под руководством Дж. Уилера [11]. В 1962 г. Нордтвертом и Пагельсом алгебраические условия Райнича были дополнены еще одним дифференциальным условием. Наиболее просто условия Райнича выражаются при записи уравнений в спинорной форме [12]. В ряде книг условиям Райнича авторы уделили отдельные параграфы (Р. Пенроуз, Э. Шмутцер [13; 14]). Р. Пенроуз дает другую трактовку условий Райнича – как ограничения на тензор энергии электромагнитного поля.

В 1932 г. на мимеографе были изданы лекции Райнича по теории относительности [15]. В 1950 г. эти лекции выходят в виде книги «Математика теории отно-

сительности» [16], которая неоднократно в дальнейшем переиздавалась (последнее издание – 2012). И. Рикун также указывает, что Райнич много лет подряд вел семинар по теории относительности. Также он участвовал в международных конференциях по гравитации и теории относительности, где встречался с русскими физиками (об этом вспоминал, например, Ю.С. Владимиров, который отметил в частности, что Райнич, несмотря на эмиграцию, по-прежнему хорошо говорил по-русски). В последние годы жизни Райнич работал над книгой «Семь лекций по теории относительности» (рукопись хранится в Центре американской истории Техасского университета, г. Остин). Имеются также пока не подтвержденные сведения об участии Райнича в Манхеттенском проекте.

В США имеется стипендия Райнича и в Мичиганском ун-те проводятся лекции Райнича (одну из них читал, например, в марте 2010 г. австралийский математик Т. Тао о доказательстве Г. Перельманом и др. теоремы Пуанкаре).

Также некоторое время назад редактор американского математического ежегодника Б. Палка предположил, что такой знаменитый результат как «трюк Рабиновича» (математический прием, доказывающий теорему Гильберта о нулях многочленов из более частной теоремы) принадлежит именно Райничу, со ссылкой на его первоначальную фамилию. В энциклопедических статьях автором этого «трюка» стал указываться Райнич, однако, по-видимому, на самом деле, автором этого математического приема является не Райнич, а его однофамилец, московский математик Юлий Лазаревич Рабинович, преподававший в течение многих лет в МГУ.

Литература

1. *Рикун И.* Возвращение профессора Рабиновича // Альманах «Морія». 2007. № 8.

2. *Эддингтон А.* Пространство, время и тяготение / Пер. с англ., с примеч. Ю.Г. Рабиновича. Одесса: Mathesis, 1923. 216 с.

3. *Rainich G.Y.* Electrodynamics in general relativity theory // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 1924. Vol. 10. P. 124–127.

4. *Rainich G.Y.* Second note. Electrodynamics in general relativity theory // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 1924. Vol. 10. P. 294–298.

5. *Rainich G.Y.* Electricity in curved space // Nature. 1925. Vol. 115. P. 498.

6. *Rainich G.Y.* Electrodynamics in general relativity // Trans. Amer. Math. Soc. 1925. Vol. 27. P. 106–136.

7. *Фушич В.И., Никитин А.Г.* О новых и старых симметриях уравнений Максвелла и Дирака // Физика элементарных частиц и атомного ядра. 1983. Т. 14. Вып. 1. С. 5–57.

8. *Визгин В.П.* Единые теории в первой трети XX века. М.: Наука, 1985. 304 с.

9. *Gönner H.F.M.* On the history of unified field theories // Living Reviews in Relativity. 2004. Vol. 7. № 2. 153 p.

10. *Джеммер М.* Понятие массы в классической и современной физике. М.: Прогресс, 1967. 255 с.

11. *Misner Ch.W., Wheeler J.A.* Classical physics as geometry // Annals of Physics. 1957. Vol. 2. P. 525–603.

12. *Witten L.* A geometric theory of the electomagnetic and gravitational fields // Gravitation: An Introduction to Current Research. Ed. *L. Witten*. N.Y.: John Wiley & Sons, 1962. 245 p.

13. Точные решения уравнений Эйнштейна / Под ред. *Э. Шмутцера*. М.: Энергоиздат, 1982. 416 с.

14. *Пенроуз Р., Риндлер В*. Спиноры и пространство-время. Т. 1. М.: Мир, 1987. 528 с.

15. *Rainich G.Y*. Mathematics of Relativity. Lecture Notes. Ann Arbor: Edwards Brothers, 1932. 67 p.

16. *Rainich G.*Y. Mathematics of Relativity. N.Y.: Wiley; London: Chapman & Hall, 1950. 173 p.

Концепция историко-научного симпозиума по оптике

О.В. Чебакова

Актуальность проведения мероприятия

Первый в мире Симпозиум по истории оптики**,** пришедшей из древних времен в числе изначальных семи наук и являющейся «делателем» научных и промышленных революций, одной из заглавных наук XXI в., должен искать пути к классической цели: осознать причины и проблемы современного кризиса естествознания. Язык общения с природой утрачен, мир объявлен непознаваемым, но что дано и что надо доказать?

Оптика – консервативная и вечно новая наука. Название ее “наука о **видимом**, **зримом**)» определяет границы возможного зрительного восприятия. Оптические системы ныне повсеместно применяются для изменения хода и строения пучка света, т.е. для расширения границ **видимого** мира. Но надо бы следовать примеру, предшествующему Новому времени: при выборе технического «прогресса» как всеобщей цели **предвидеть** его последствия. Особая роль света не понята и мало описана, как и оптические принципы. Не учтена взаимосвязь XVIII в.: свет, движение, тяготение. Не решена задача синтеза в оптике: нет единой оптической теории ОСО (объект–среда–изображение).

Опасная и прекрасная Оптика. Следует помнить Декарта: мир вариантен в **светоносном эфире**, а свет – как **тело** и иной, **видимый.** Следует знать о **невидимом в** траекториях внешних и зрительных лучей в разных мирах. Древние наблюдали земной мир и небо, не спеша изменять оптические иллюзии и границы данной им реальности и доверять **зрению**. Но с XVII в. Новая оптика прислуживает «прогрессу», не поняв идеи Аристотеля, «ошибки» Птолемея и призыва Канта учиться у звезд; игнорируя музыку сфер Кеплера; не усвоив принципы Ферма и Гюйгенса; **видя** райский пример в яблоке Ньютона. И в XXI в. люди не приходят к спасительной сути света.

Великие предшественники не отвергали «иное», ибо придется к нему вернуться. Их «последователи» и комментаторы ведут себя по-своему. А на распутье возникает вопрос к «тайному» знанию: каковы запретные в каждом веке темы и разрешенные там границы **видимого?**

Утрачены особые статус и роль оптики – не допускать кризис в **мировоззренческих** поисках, находя оптические принципы по методу Ньютона и помня мысли Ф. Бэкона о минусах дифференциации наук.

Отсутствуют Перечень трудов, рекомендуемых для перевода, и историко-научные дискуссии о путях оптики («неизученного знания» по Р. Бэкону), без которой «ничего невозможно надлежащим образом исследовать».

Забыта связующая роль оптики. Каждая эпоха имеет свои науки ближнего круга оптики, значение которых и содержание меняются при смене договорной картины мира. Историки-оптики способны пересмотреть Классификацию наук, с изменениями Паспорта специальностей научных работников, Классификатора Корпуса экспертов по физике, Перечня приоритетных направлений исследований, др.

Предлагаемый автором термин **Метаоптика**, аналог понятий **Натурфилософия** и **Метафизика света** (возвращенных из изгнания кризисной наукой XX в.), позволяет не считать Оптику разделом Физики, вернуть ей особый статус в идущей интегрирующей перестройке наук. Перенос границ и смена парадигмы чреваты потерей знания, но западная наука переназывает **Оптику** (вместо решения ее проблем) **Фотоникой**, скромно отметив 100 лет странному дуализму кванта света в 2005 г.

Одна из особенностей постнекласической науки: исторический анализ научных идей вышел на первые роли, и там еще возможны, по Вернадскому, неожиданности. Это развивает интуицию ученого, однако **не видящего** своего смелого участия в мозаике физической картины мира. Пора собирать камни, но объясняя или понимая? Откуда берутся принципы, сквозь «оптику» которых мы **смотрим** на мир?

Ныне выбран цивилизационный подход к рассмотрению смен формы постижения бытия: Новое и Новейшее времена – эпоха науки, но вера в ее возможности (при утрате особых позиций оптики) пока поколеблена.

Немногочисленность и разобщенность историков оптики как причина/следствие отсутствия деятельности их сообщества привели в конце XX в. к потере системного знания, появлению «околонаучных» теорий и гипотез, – то ли «лженауки», то ли из «непознанных» знаний. Возникло множество объединений, званий, наград. В такой ситуации для репутации ученого полезно свое научное сообщество.

Первый в мировой практике историко-научный симпозиум по оптике должен начать выяснять: что, когда и кем было сделано; что следует сделать среди неиспользованного знания.

Связь с направлениями развития науки и общества

- Программы исследований академической, ведомственной, вузовской науки;
- Международные и национальные целевые программы.

Обобщенные цели по проблемам науки и общества

- междисциплинарный подход к изучению истории цивилизации;
- составление перечня и решение проблем;
- сохранение и приумножение историко-документального наследия;
- эффективное применение результатов историко-научных разработок.

Цель проведения симпозиума

- определить проблемы оптики и наук ближнего круга в разные периоды истории;
- разработать программы анализа и решения проблем, экспертных вариантных оценок.

Организатор

СПб отделение Российского национального комитета (РНК) по истории и философии науки и техники (секция «история оптики», единственная в РФ и СНГ).

При поддержке

Правительства СПб., профильных организаций и сайтов, СМИ.

Штаб-квартира

С.-Петербург – место рождения российской оптики, центр оптической науки и производства.

Комитеты организационный и программный работают по подготовке и проведению Симпозиума, в т.ч. по формированию состава участников и Пакета документов.

Место и время проведения

- Санкт-Петербург:
- Первый симпозиум.
- Программы: «год Россия–Голландия–2013», «год Россия–Германия–2013», «Россия–Германия: партнерство идей – 2012–2014».

Презентации

- литература по теме;
- проекты исследований, переводов и издательские;
- символика Симпозиума;
- ретро-витрина;
- материалы Приложения.

Перечень тем докладов, сообщений, дискуссий

- цивилизационное значение оптики (история, современность, будущее);
- учение о свете – как поиск физической картины мира;
- оптика – делатель научных и промышленных революций;
- оптика и концепции естествознания;
- анализ проблем современной физики/оптики и наук ближнего круга;
- поиск достоверных оптических принципов;
- извечные вопросы света и тьмы;
- иерархия, сакральность и многозначность света;
- учения о природе света;
- «география» света;
- оптические гипотезы научных открытий;
- основные вехи и особенности научного наследия в оптике;
- дифференциация наук и потеря общего смысла бытия;
- оптика и интеграция наук с минимальной потерей знаний и идей;
- переменная структура оптической науки: от «природной» оптики к части физики Нового/Новейшего времени и потенциалу XXI в. (оптика + метафизика света + метаоптика);
- оптика – наука «о видимом», переименованию на «фотоника» не подлежит;

- о теории синтеза оптических систем;
- о теориях теней, перспективы, зрения, изображения, камеры-обскура;
- прикладная оптика (очки, телескоп, микроскоп) для расширения видимого мира и проблема его «искажения»;
- оптика и культурное наследие;
- оптика и искусство;
- оптика и этнолингвистика;
- оптика и теология;
- неофициальная наука, «лженаука» и проблемы научной истины;
- многоликость и неоднозначность истины;
- отвергнутые гипотезы и теории оптики;
- открытия, ожидаемые из наук ближнего круга оптики;
- противостояния личностей и научных школ в истории оптики;
- поиск в научных текстах сокрытых, непонятых, искаженных знаний;
- проблема достоверности переводов;
- научные связи с академиями, университетами, научными центрами «оптических» стран;
- перенос знаний и «утечка» мозгов из центров оптики;
- различие научного и историко-научного разума;
- тенденции в организации историко-научных исследований.

Итоговые документы Симпозиума

1) Решения в области научной деятельности:

- об анализе фундаментальных и прикладных проблем оптики;
- о создании Архива по истории оптики с национальными и региональными филиалами;
- о создании Комиссии по историческим проблемам оптики при Президиуме РАН;
- о создании Российского общества по истории оптики со штаб-квартирой в С.-Петербурге;
- о создании Международного общества по истории оптики;
- о проектах Устава общества по истории оптики;
- об издании документов Первого в мире историко-научного симпозиума по оптике;
- о проведении и тематике симпозиумов по истории оптики, заочных дискуссий, выездных заседаний;
- о справочнике по истории и философии физики/метафизики и оптики/метаоптики;
- о перечне научных переводов;
- о почетном списке историков оптики;
- о символике и поощрениях историков оптики;
- о научном книго- и обмене каталогов;
- о маршрутах научного туризма;
- о сайте по истории оптики;
- об интернет-проектах по истории оптики.

2) Иные решения:

- о Программе сотрудничества с административными учреждениями;
- о Программе сотрудничества с научными учреждениями;
- о сфере применения историко-научных разработок;
- об использовании экспертных оценок и прогнозов развития оптики;

Приложения

1. Справка Первого симпозиума по истории оптики Голландии, Германии, России.

2. Раздел по науке перекрестных лет Россия – Голландия, Германия, Франция, Италия.

3. Справка по сопоставлению хода развития оптики и цивилизации.

4. Перечень вопросов для дискуссий и тем следующих симпозиумов.

5. Перечень открытий и «заблуждений» оптики.

6. Библиография научных трудов по тематике Симпозиума.

7. Перечень малоизвестных/забытых трудов по оптике и причастных к ее развитию наук.

8. Перечень трудов для научного перевода.

9. Перечень маршрутов научного туризма по истории оптики.

10. Проект Устава общества по истории оптики.

Секция истории математики

Почему арабская средневековая наука не перешла в современную науку?

М.Х. Аль-Хамза

Одним из широко обсуждаемых вопросов истории средневековой науки в целом и арабской, в частности, является вопрос о причинах упадка этой науки после золотой эпохи, длившейся несколько веков. Для выявления этих причин следует обратиться к той исторической эпохе со всеми ее условиями: историческими, политическими, экономическими, идейными, религиозными, военными и др.

Известно, что арабо-мусульманская цивилизация процветала в период VIII–XIV вв., и всё началось с широкой кампании перевода основных научных и философских трудов античных ученых (греческих, индийских, сирийских и персидских) на арабский язык под руководством и патронажем государственных учреждений, а иногда и при активной поддержки самого халифа, такого как халиф аль-Мамун (ум. 833), который создал своего рода академию наук (Дом мудрости), в которой работали крупнейшие ученые своего времени – ал-Хорезми (VIII–IX вв.) и Сабит ибн Курра (IX в.). Уникальность этого периода заключается в увлечении самого аль-Мамуна философией и наукой. Он поощрял занятия наукой и всячески поддерживал ученых. К тому же он был убежден в необходимости свободно мыслить и призывал к рациональному мышлению. Он выдвигал Мутазилитов [1] и сам верил в их идеологию. В сказанном скрывается ряд факторов, сыгравших решающую роль в процветании арабской науки. Это и поддержка государством науки, и атмосфера свободы научного творчества, и существование крупных научных учреждений с богатыми библиотеками.

В этой связи, следует подчеркнуть органическую связь между научными традициями и достижениями разных народов в течение веков. Т.е. наука по своей сущности и структуре интернациональна, и все народы способны к творчеству и научным успехам, если создаются для этого благоприятные условия. Крупный современный историк науки Р. Рашед отмечает эту особенность арабской науки, а именно ее мировой характер, так как арабы перевели науку античных народов, и ими были созданы крупные научные библиотеки и научные школы, в которых работали ученые разных национальностей и религий. Языком этой науки был арабский. Арабо-мусульманские ученые внесли весомый вклад в развитие и прогресс человеческой научной мысли. Исходя из совокупности знаний, полученных путем перевода и тщательного изучения и комментария классических текстов, были достигнуты существенные успехи в разных областях науки и даже были заложены основы новых научных дисциплин, например: алгебра (аль-Хорезми, Algorithmus, и его последователи); тригонометрия (ат-Туси (XIII в.), аль-Баттани (Albategnius, IX–X вв.) и аль-Бузджани (X в.)); оптика (Ибн аль-Хайсам (Alhazen, X–XI вв.)) и астрономия ((Ибн аш-Шатир, ум. в 1375 г.) и др.). В области философии появились такие крупные философы как ал-Кинди (al-Kindus, IX в.), ал-Фараби (Alfarabius, IX–X вв.), Ибн Сина (Avicenna, X–XI вв.), ат-Туси, Ибн Рушд (Averroes, XII в.) и др. Достаточно заметить огромное влияние философской мысли Ибн Рушда и его

комментариев трудов Аристотеля на европейскую мысль. Школа Аверроса, ориентированная на рационализм, сыграла большую роль среди европейской интеллигенции и в университетах.

О причинах упадка арабской науки

Говоря о природе этого феномена, необходимо отметить, что все цивилизации и их научные свершения, которые достигают вершины своего прогресса, через некоторый период времени затухают и приходят в минимум своего развития, а порой и исчезают с исторической сцены. Это естественный ход исторического процесса. Но оправдывать упадок арабской науки только этим несправедливо. Всегда существует множество условий и факторов, играющих решающую роль в каждой конкретной ситуации. По мнению ряда историков, арабо-мусульманская цивилизация прошла три этапа развития: 1) период формирования (VII–VIII вв.), 2) период расцвета (IX–XI вв.) и 3) период затухания (с XII в.). На самом деле были зигзаги в развитии науки, и в целом затухание не означает, что всё приходило в упадок; были отмечены крупные научные достижения, особенно в астрономии, были созданы научные школы, где работали великие ученые того времени: в XV в. работала Самаркандская школа при прямой поддержке Улугбека – ученого и правителя, внука Тимура. Кстати, сохранилась надпись на стенах Медресе (хадис пророка Мухаммада) «стремление к знанию есть обязанность каждого мусульманина и мусульманки».

Причины обсуждаемого феномена можно разделить на внутренние и внешние.

Политические причины: разделение арабского государства на мелкие вилаяты и эмираты, которые часто воевали между собой за власть. К тому же царили политические репрессии против инакомыслящих, и это шло против принципов Ислама о равенстве, справедливости и уважения к ученым.

Экономические причины: экономика всегда играет важную роль в развитии общества. Доминировали феодальный военный уклад хозяйства и огромные налоги, наложенные на крестьян, что разорило их и привело к отставанию торговли. В этом деле немалую роль сыграли еще крестовые походы (длившиеся 2 века) и господство крестоносцев на морских путях в Средиземном море. К этому добавляются нашествия монголов, которые принесли разрушения и катастрофы в Самарканде, Бухаре, Багдаде и Дамаске. Достаточно сказать, что река Тигр стала черной от чернил рукописей, брошенных в нее в результате ограбления и уничтожения богатых библиотек Багдада. Следует добавить, что были почти уничтожены знаменитые ремесла Нишапура, Дамаска и Багдада.

Угасание науки и научных учреждений: наблюдалось отсутствие государственного покровительства науке и ученым. Вообще, при арабо-мусульманском государстве была распространена форма патронажа ученым со стороны отдельных людей, правителей или государственных деятелей. Эта забота и внимание к ученым были вызваны личными или общегосударственными интересами. Научные школы и колледжи (типа факультетов) принадлежали отдельным людям (Вакуф, т.е. посвящение или пожертвование), и они диктовали свою систему образования и даже список учебных предметов, среди которых главными были богословские и филологические, а иногда естественно-научные предметы, такие как арифметика, геометрия и астрономия. Часто богословы-фанатики выступали против преподавания нерелигиозных дисциплин (например, философии), называя их чужими. Арифметика, астрономия, геометрия и алгебра допускались, исходя из практических соображений и жизненных требований, таких как определение стороны Киб-

ла, т.е. направления на священный г. Мекку, разделение наследства в соответствии с шариатом, строительство и др. В этой связи, известный историк науки А. Сабра считает, что адаптирование греческой науки к мусульманской среде путем ее подчинения исламским правилам – одна из причин упадка арабской науки.

Религиозные причины: запрет Иджтихада [2] в XIV в. в связи с тем, что формировались 4 сунитских мазхаба и была выработана исламская догматика, «двери Иджтихада были закрыты», дальнейшее развитие теологии, права, морали, социальных институтов было признано невозможным. И это негативно повлияло на развитие науки и научного творчества. Ко всему новому отнесились с подозрением. Справедливости ради скажем, что Ислам как религия поддерживает получение новых полезных для людей знаний. Достаточно вспомнить следующие слова из священного Корана и рассказов пророка Мухаммада: «ищите знание, даже если оно находится в Китае», «ученые есть наследники пророков», «принимаете мудрость, откуда бы она ни исходила», «стремление к знанию есть обязанность каждого мусульманина и мусульманки» и «ученый человек лучше, чем тысячи верующих, соблюдающих религиозные ритуалы».

Нравственные причины: после установления мусульманского порядка и обогащения государства многие правители, в том числе и халифы, ориентировались на роскошную жизнь и забывали о развитии общества и, тем более, науки. Вместо искателей настоящих научных знаний на поверхность общества выдвинулись лицемеры и подхалимы. Об этом даже писал великий математик, философ, поэт и астроном Омар ал-Хайям (XI–XII вв.) в предисловии к трактату по алгебре. Он говорил, что не мог отдаться привлекавшим его алгебраическим изысканиям из-за бедственных обстоятельств. Он пишет о торжестве лжемудрецов, об опасности гибели всех честных искателей истины.

Внешние причины. Хотя, по мнению некоторых исследователей, одни внешние факторы не могут быть причиной упадка цивилизации и, следовательно, науки. Но, тем не менее, они играют важную роль. Из главных внешних причин, отрицательно повлиявших на развитие арабской науки, назовем: 1) захват норманнами Сицилии в 1091 г. на фоне конфликтов и раздоров между арабскими правителями на этом острове. Хотя при арабском правлении на Сицилии были достигнуты большие успехи во всех областях жизни, и поэтому новые правители после 1091 г. сохранили арабский язык и услуги арабских специалистов в государстве; 2) крестовые походы (1098–1291) нанесли огромный ущерб и разорение арабскому Востоку, так как в течение двух веков все усилия и средства были направлены на освобождение территории, оккупированной крестоносцами. В это время пострадали экономика, торговля и, в частности, наука; 3) татаро-монгольские нашествия, которые считались самыми варварскими и разрушительными. В результате были уничтожены научные и образовательные учреждения, многие ученые были изгнаны или убиты; 4) взятие Андалусии испанцами, в результате которого ортодоксальные испанцы сжигали тысячами арабские рукописи и даже целые библиотеки. Рассказывают, что один епископ сжег 80 тысяч книг только из одной библиотеки Андалусии.

Американский социолог науки Т. Хофф (T. Huff) считает, что общие внутренние причины не могут быть достаточными условиями для упадка арабской науки. Для этого достаточно вспомнить успехи в астрономии в обсерватории в Мараге и огромные успехи Ибн ал-Хайсам в оптике. Хофф видит главную причину упадка арабской науки в социологической и культурной областях, а также в отсутствии юридических научных учреждений.

Дж. Нидам (J. Needham) связывает невозможность перехода арабской и китайской средневековой науки к современной с тем, что эти феодальные общества не переходили в капитализм.

Может быть, еще слияние мусульманской религии и государственной власти создавало реальные препятствия для свободного научного творчества. Достаточно вспомнить европейский ренессанс, который не начался бы без использования огромного научного арабоязычного наследия и без отделения церковной власти от гражданской.

Примечания

1. Характерная черта мутазилизма – рациональность: рациональные критерии проверки ответов на те или иные вопросы и следование этим рациональным критериям ставилось выше их согласованности даже с центральными положениями вероучения, не говоря о второстепенных.

2. Иджтихад (араб. – старание, усердие) – принцип самостоятельного суждения по религиозным и правовым вопросам. Под предлогом запрета Иджтихада в религии стали давить на ученых и мыслителей и обвинять их в неверии, если они предлагали использовать рационалистические методы и особенно логику Аристотеля; кроме философов, под удар попали математики, физики и др.

Б.Л. ван дер Варден и его «Современная алгебра»

М.А. Дубовицкая

В этом году исполняется 110 лет со дня рождения замечательного голландского математика Бартела Лендерта ван дер Вардена (1903–1996). Он хорошо известен нам по своим достижениям в области абстрактной алгебры и алгебраической геометрии, теории групп, комбинаторики, теории вероятностей, статистики, квантовой механики и даже истории математики и астрономии.

Самая известная его работа – без сомнения, двухтомник «Современная алгебра» [1], книга, написанная им в 27 лет и ставшая на многие годы одним из лучших учебников, как в западной, так и в отечественной математике. Как сказал в своей рецензии Н.Г. Чеботарев, «она открывает читателю широчайшие горизонты и вводит его в самую гущу современных алгебраических исследований» [2]. Примечательно, что само название стало нарицательным: современные разделы, такие как теория групп и их представлений, теория Галуа и теория полей, теория идеалов и теория гиперкомплексных величин, прочно вошли в состав алгебры, пододвинув теорию уравнений. Неслучайно уже 4-е переиздание книги называется просто «Алгебра»: эти части из современных превратились в классические, а сама структурная алгебра охватила всю математику и оказала на развитие математики в XX в. огромное влияние.

Откуда взялась идея написания «Современной алгебры»? На самом деле необходимость в такой книге была исторически обусловлена. Начавшееся в середине XIX в. бурное развитие новых областей алгебры привело к накоплению большого количества нового материала, который требовал дополнительного осмысления и систематизации. «Последний период развития алгебры, о котором мы здесь гово-

рим, как раз и характеризуется аналогичным вторжением понятия группы и родственных с ней алгебраических понятий (группа с операторами, кольцо, идеал, модуль) в те разделы алгебры, которые казались до этого очень удаленными от сферы господства этих понятий… Это объединение является в основном делом современной немецкой школы. Работа по аксиоматизации алгебры, начатая в последние годы XIX в. Дедекиндом и Гильбертом, была с большим успехом продолжена Э. Штейницем, затем, начиная с 1920-х г., под влиянием Э. Артина, Э. Нетер и алгебраистами их школы (Хассе, Крулем, О. Шрейером, Ван-дер-Варденом). Трактат Ван-дер-Вардена, опубликованный в 1930 г., впервые собрал эти работы в единое целое, открыв пути и служа проводником для многочисленных исследований последних лет по абстрактной алгебре» [3].

В 1920-х гг. Геттинген был мировым центром математической научно-исследовательской деятельности. Ван дер Вардена за отличные успехи в учебе в Амстердамском университете наградили рокфеллеровской стипендией: ему была предоставлена возможность расширить свой научный кругозор, проведя семь месяцев в Геттингене [4]. Таким образом, в 1925/1926 уч. г. он имел возможность прослушать курс лекций Э. Нетер по абстрактной алгебре. Кроме того, он познакомился там с Д. Гильбертом и Р. Курантом. Далее он отправился в Гамбург, где летом 1926 г. прослушал курс лекций по алгебре Э. Артина как рокфеллеровский стипендиат, а в зимнем семестре 1926/1927 г. участвовал в работе семинара по теории идеалов уже как ассистент профессора Бляшке [5]. Очевидно, эти лекции и послужили отправным пунктом для написания книги, и изначально планировалось написать ее совместно с Артином, однако потом совместное творчество не заладилось. В качестве основных источников своей книги сам ван дер Варден указывает лекции Артина по алгебре, семинар по теории идеалов под руководством Артина, Бляшке и самого ван дер Вардена, а также лекции Э. Нетер по теории гиперкомплексных систем. В 1927 г. ван дер Варден получает место профессора в Гронингене и практически одновременно – место приглашенного професора в Геттингене. Именно в Гронингене ван дер Варден заканчивает работу над своей книгой.

Вообще надо отметить, что всем работам ван дер Вардена присущ довольно приятный и ясный стиль изложения, причем не только с литературной, но и с математической точки зрения: он тяготеет к максимально простым конструкциям в доказательствах. Это касается, не только его книги, но и других работ. Например, его работа об арифметических прогрессиях 1927 г. (частный случай теоремы Рамсея) была высоко оценена А. Хинчиным, и он даже поместил ей главу в своей книге «Три жемчужины теории чисел» [6]. Формулировка задачи звучит довольно просто: пусть k и l – произвольные натуральные числа. Тогда существует такое натуральное число $n(k, l)$, что при разбиении любого отрезка ряда натуральных чисел длины $n(k, l)$ любым способом на k классов (среди которых могут быть и пустые), по крайней мере в одном из этих классов найдется арифметическая прогрессия длины l. Однако доказательство этой теоремы в самом простом изложении занимает более пяти страниц и требует тонкой двойной индукции.

Что касается любви ван дер Вардена к «завитушкам» и готическому шрифту в изложении, вызывающим у современного читателя некоторое затруднение в понимании, надо отметить, что такие обозначения были типичны для геттингенской школы (работы Э. Нетер, Шрейера, Гильберта). Если мы проследим эту традицию далее, то заметим, что в изложении теории Галуа эта традиция существовала еще довольно долго, например, Н.Г. Чеботарев, крупнейший отечественный специалист

по теории Галуа в своей работе [7] использует аналогичный ряд обозначений. Еще более яркий пример с изложением теории Галуа можно привести с работой Л.Я. Окунева [8], где используются не только аналогичные обозначения, но и в целом структура главы, формулировки основных утверждений и идеи доказательств повторяют соответствующую главу у ван дер Вардена. Что, в общем-то, неудивительно, ведь Окунев был хорошо знаком с содержанием «Современной алгебры», являясь ее переводчиком. Примерно с середины 1950-х гг. такая традиция обозначений осталась в прошлом.

«Современная алгебра» моментально стала математическим бестселлером. Вот что пишет об этом Гаррет Биркхоф: «Даже в 1929 г. в большинстве университетов, включая Гарвард, интерес к концепциям и методам [современной алгебры] был все еще вторичен по сравнению с анализом. Показав их математическое и философское единство и продемонстрировав их возможности на примере работ Эмми Нетер и ее молодых коллег (в особенности Артина, Брауэра и Хассе), ван дер Варден фактически сделал алгебру центральной темой в математике. Без преувеличения могу сказать, что энтузиазм и новизна темы «наэлектризовали» математический мир и особенно молодых математиков до 30 лет, каким я и был» [9].

Нельзя не отметить влияние «Современной алгебры» на московскую алгебраическую школу. Семинар, организованный О.Ю. Шмидтом в 1929 г., изначально имел довольно узкую тематику, фактически ограничиваясь теорией групп и их представлений. Вероятно, первые занятия семинара были посвящены разбору книги Шмидта «Абстрактная теория групп». Тематика семинара и его состав первые годы были достаточно постоянными. Затем, с появлением новых участников и переносом занятий на мехмат МГУ, они постепенно расширялись. Безусловно, «Современная алгебра» обсуждалась на семинаре, причем до появления ее публикации на русском языке, в силу того что Окунев был одним из самых первых его участников. К тому же она оказала влияние на направление его собственных исследований: к 1938 г. у него была написана работа «О признаках, определяющих кольцо как гиперкомплексную систему» [10]. Дальнейшие исследования семинара все больше связаны с бесконечными группами, теорией колец, теорией идеалов, и знакомство с «Современной алгеброй» подготовило для этого соответствующую почву. Последующие годы показали, что дальнейшее развитие семинара во многом шло в соответствии в темами, заданными ван дер Варденом во втором томе «Современной алгебры».

Книга ван дер Вардена – это классический пример, наряду с «Началами» Евклида, того, как вовремя написанная компилляционная, систематизирующая уже имеющиеся знания работа, оказывает влияние на дальнейшее развитие науки не меньшее, чем выдающееся оригинальное сочинение.

Литература

1. *Ван дер Варден Б.Л.* Современная алгебра. М.; Л.: ГТТИ, 1934. Т. I. 239 с.; 1937. Т. II. 210 с.

2. *Чеботарев Н.Г.* Ван дер Варден Б.Л., «Современная алгебра». Ч. 2 (рецензия) // Успехи математических наук. 1939. № 6. С. 297–298.

3. *Бурбаки Н.* Очерки по истории математики. 4-е изд. М.: URSS, 2009. 292 с.

4. *Dold-Samplonius Y.* Interview with Bartel Lendert van der Waerden // Notices of the Amer. Math. Soc. 1997. Vol. 44. № 3. P. 313–320.

5. *Сойфер А.* Ван дер Варден: размышления о жизни и судьбе. М., 2008. 160 с.

6. *Хинчин А.Я.* Три жемчужины теории чисел. 2-е изд. М.; Л.: ОГИЗ, Гостехиздат, 1948. 64 с.

7. *Чеботарев Н.Г.* Теория Галуа. 2-е изд. М.: URSS, 2006. 154 с.

8. *Окунев Л.Я.* Основы современной алгебры. М.: Учпедгиз, 1941. 202 с.

9. Emil Artin (1898–1062). Beiträge zu Leben, Werk und Persqnlichkeit / her. ben Reich K. und Kreuzer A. Augsburg, 2007. P. 150.

10. *Окунев Л.Я.* О признаках, определяющих кольцо как гиперкомплексную систему // Труды семинара по теории групп. 1938. С. 80–96.

Метод в натурфилософии и математике позднего средневековья

Е.А. Зайцев

Характерной чертой естествознания Нового времени является использование математического метода. Означает это следующее. После постановки физической проблемы под нее создается математическая модель. В рамках модели осуществляется «перевод» высказываний о физических объектах на математический язык. В результате физическая проблема становится математической задачей. Эта задача решается при помощи формальных алгоритмов, например, дифференциального и интегрального исчисления. Затем полученный результат «переводится» обратно на язык физики, и проблема решена. Чтобы ограничить произвол в выборе модели, наука Нового времени использует эксперимент, который подтверждает или опровергает выводы, полученные формальным путем. Ориентация на математический метод ведет к изменению статуса философского знания: начиная с XVII в. философские теории утрачивают самостоятельное значение. Они все чаще становятся «репликами» конкретно-исторических форм научного знания (кантовский априоризм, теория символических форм Э. Кассирера, позитивизм, аналитическая философия и т.д.). Иначе обстояло дело в доклассической науке, т.е. натурфилософии Античности и высокого средневековья (XII–XIII вв.), в которой для изучения природы использовался не формальный язык математики, но содержательный язык философских категорий (пример – «Физика» Аристотеля).

Таким образом, отказ от философского исследования в пользу математического метода является оригинальной чертой науки Нового времени. Этот вывод нуждается, однако, в уточнении. Дело в том, что отказ от категориального языка и применение математического метода были свойственны уже науке XIV–XV вв., что было следствием признания номиналистического тезиса о принципиальной непознаваемости связи между причиной и следствием. Под влиянием этого тезиса схоластическая наука оставила вопрос, почему происходит движение (который занимал центральное место в дискуссиях XIII в.), и сосредоточила внимание на вопросе, как оно происходит. Поскольку вопрос «как?» является чисто феноменологическим, то ответ на него (в отличие от ответа на вопрос «почему?») не требует содержательного исследования. Достаточно предъявить формальное описание, и задача будет решена. Инструментом такого описания и стал в позднем средневековье язык математики, точнее, язык математической теории отношений и пропорций.

На основе этого языка была создана, в частности, оригинальная теория квантификации качеств, сфера применения которой распространялась на все качества,

допускающие разную степень интенсивности. В терминах этой теории описывались: движение тел в пространстве (скорость считалась качеством движущегося тела), изменение теплоты, света, цвета, сгущение и разряжение материальных субстанций и даже психологические явления, как, например, изменение волевых усилий. И, наконец, теория квантификации качеств распространялась на качества, исследование которых было прерогативой богословия. Эта теория использовалась, например, при изучении вопроса об увеличении и уменьшении благодати (в комментариях к «Сентенциям» Петра Ломбардского, IV, 1). Благодать, подобно физическим качествам, исчислялась в «градусах» или «степенях», над которыми выполнялись формальные математические операции удвоения, утроения, взятия половины и т.д.

Особенность теории квантификации качеств состояла в том, что она была направлена не на изучение объектов внешнего мира, а на исследование языка, в который облекались высказывания об этих объектах. Иными словами, она ориентировалась не на объект, а на метод получения и способ представления знания о нем. Это свойство теория квантификации качеств разделяла с прочими разделами позднесредневековой науки, объектами которых служили так называемые «вторые интенции», т.е. «вещи», конструируемые сознанием на основе ощущений, которые возникают в душе под воздействием внешнего мира (сами ощущения схоласты называли «первыми интенциями»). Создаваемые в рамках схоластических теорий языковые формы были приспособлены для выражения не того, что существует независимо от сознания, а для описания создаваемых сознанием «вторых интенций». Одни конструкции сознания (языковые формы) отражали, таким образом, другие конструкции того же сознания («вторые интенции»). По причине ориентации сознания самого на себя наука XIV–XV вв. не могла претендовать на адекватное выражение внешних реалий: в отношении последних ее построения носили исключительно пробабилистский характер, о чем постоянно напоминают в своих работах схоластические авторы.

Характерным примером ориентации на метод в ущерб объекту служит схоластическая теория движения, созданная вокруг так называемой функции Брадвардина, связывающей скорость движения тела с отношением между движущей силой и силой сопротивления (согласно Ф. Брадвардину, если отношение между этими силами возрастает в геометрической прогрессии, то скорость движения возрастает в арифметической). Несмотря на то, что функция Брадвардина не имеет под собой никаких реальных физических оснований, она в течение почти трех столетий служила основным методом описания движения. Схоластам, использовавшим эту функцию, даже не приходило в голову сопоставить ее с каким-либо реальным движением, иначе говоря, проверить экспериментально. В этом, собственно, не было необходимости, ибо выражаемая ею математическая зависимость имела целью описать не само движение, а ту конструкцию, которую создавало сознание (на основе ощущений, вызванных движением).

Точно такой же, оторванной от реалий «внешнего мира», была в позднем средневековье и математическая теория отношений и пропорций. Схоласты этого периода были заняты не столько исследованием самих отношений, сколько конструированием их номинальных, т.е. не связанных с «миром» величин, свойств. Свое выражение такое конструирование нашло, например, в понятии «деноминации». Деноминацией отношения двух соизмеримых величин схоласты называли равное ему и несократимое отношение натуральных чисел. Далее понятие деноминации

начало расширяться. Сначала, взяв за основу отношение геометрических величин *a:b*, схоласты ввели двойное отношение *a:d*, где величина *d* удовлетворяет пропорции *a*:*b*=*b*:*d*. Иначе говоря: деноминация отношения *a:d* в два раза больше деноминации отношения a:*b* (величину *d* можно легко построить геометрически). Затем они стали строить отношения, деноминации которых были в три, четыре и т.д. раза больше деноминаций исходных отношений. Далее, взяв за основу отношение *a:b*, схоласты ввели половинное отношение *a:c*, где величина *c* есть среднее геометрическое величин *a* и *b*, т.е. *a:c*=*c:b*. Иначе говоря, деноминация отношения *a*:*c* составляет 1/2 деноминации отношения *a:b* (величину *c* также можно построить геометрически). Пока что, т.е. при введении кратных деноминаций и половинной деноминации, схоластическое рассуждение не выходит за рамки возможностей геометрического построения.

Но далее схоласты сделали шаг, который уже не мог быть обоснован геометрически. А именно, в продолжении ряда, начатого деноминацией 1/2, они ввели деноминации 1/3, 1/4, 1/5 и т.д., нахождение которых связано с построением двух, трех, четырех и т.д. средних пропорциональных между исходными величинами *a* и *b*. Заметим, что уже для деноминации 1/3, для нахождения которой требуется построить две средние пропорциональные, не существует разрешающей геометрической конструкции (в случае $b = 2a$ получается задача удвоения куба). Тем более, не существует геометрических конструкций, реализующих, скажем, деноминации 5/7 или 7/11. Развитый схоластами метод, позволявший вводить дробные деноминации, являлся, таким образом, чисто номинальным, не связанным с «реальным миром» геометрических величин.

В чем причина того, что в позднесхоластических теориях метод приобрел исключительное значение, вплоть до того, что его разработка велась практически в отрыве от изучаемого объекта? Этот вопрос можно сформулировать более точно, используя положение Аристотеля «нелепо одновременно искать знание и способ его приобретения» (перевод мой – *Е.З.*) (Метаф., 995 a 13), с которым была хорошо знакома схоластическая мысль. С учетом альтернативы между исследованием объекта и разработкой метода, вопрос можно переформулировать так: почему схоласты позднего средневековья, столкнувшись с дилеммой «объект или метод», сделали выбор в пользу метода?

Выбор в пользу метода объясняется влиянием, которое оказал на способ построения позднесредневековой науки богословский тезис об абсолютном могуществе Бога (potentia Dei absoluta). Этот тезис, сформулированный против аверроистов во второй половине XIII в. и получивший повсеместное распространение в XIV–XV вв., в своей крайней версии утверждает, что Бог творит мир посредством абсолютно свободного волевого решения, о мотивах которого никому, кроме Него, знать не дано. А это означает, что создаваемые человеком теории не могут претендовать на истинность, т.е. на адекватное выражение реалий сотворенного мира. Ибо в рамках этих теорий, в принципе, невозможно учесть влияние сил, вызванных Божественным волением. Мир в позднем средневековье превращается из поля взаимодействия естественных причин в арену волевого действия единственной сверхъестественной причины.

Неверие в возможность построения адекватной теории действительности и привело схоластов к отказу от исследования конкретных предметных областей и, одновременно, заставило обратиться к разработке общего метода, т.е. поиску таких способов и приемов, которые были бы применимы в любом из теоретически воз-

можных «миров». В разработке методов, общих для различных предметных областей, но не отражающего конкретные реалии ни одной из них, ученые XIV–XV вв. нашли своеобразный «выход» из гносеологического тупика, в который завела схоластическую мысль идея абсолютного могущества Творца.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект № 12-03-00340а).

К творческой биографии П.А. Некрасова

И.В. Исак

Остановимся на некоторых моментах биографии известного российского математика и философа Павла Алексеевича Некрасова (1853–1924), игравшего заметную роль в среде отечественных ученых в конце XIX – начале XX в. Еще в 1993 г. О.Б. Шейнин отмечал [1] недостаточную изученность его трудов. Причиной забвения трудов этого интересного математика стала его дореволюционная репутация одного из лидеров «бесславной черносотенной Московской школы». В последние десятилетия отношение к нему начало меняться – появились труды, содержащие более взвешенную оценку его научной и административной деятельности [2–6]. Однако систематическое изучение его творчества только начинается, и многое в его научной биографии остается пока неизвестным. Поэтому немалый интерес представляет не изучавшийся ранее его архив, хранящийся в Политехническом музее (КП-5, № 25371). Исследование архива, включающего более трехсот единиц хранения, дает возможность составить более полное представление о его биографии, вкладе в науку, административной деятельности, его попытках введения теории вероятностей в школьную программу и, наконец, о работах Некрасова в последние годы его жизни, часть из которых так и осталась неопубликованной.

Некрасов родился 22(10) января 1853 г. под Рязанью в Истобенской волости, в селе Житове в семье сельского священника, происходившего из крестьян того же села. Десяти лет от роду он остался круглым сиротой. Окончил рязанское духовное училище, а затем духовную семинарию, обучаясь в которой самостоятельно прочитал известный в то время курс алгебры Д.И. Ростиславова, ушел с головой в изучение математики, и этот интерес поглотил его. В 1874 г. он поступил в Московский университет, получал стипендию, прирабатывал уроками и, по окончании курса на Математическом отделении физмата, по рекомендации профессоров А.Ю. Давидова, Н.В. Бугаева и В.Я. Цингера был оставлен в 1878 г. при Университете «для подготовления к профессорскому званию».

В 1883 г. Некрасов защищает магистерскую диссертацию о трехчленных уравнениях, которая была удостоена физико-математическим отделением Академии наук премии имени В.Я. Буняковского. В 1886 г. защитил докторскую диссертацию «Ряд Лагранжа и приближенные выражения функций весьма больших чисел». В этот период он становится преподавателем теории вероятностей в Московском межевом институте, а в 1885 – приват-доцентом Московского университета. С 1886 он экстраординарный, с 1890 года – ординарный профессор Университета и преподает дифференциальное и интегральное исчисление, вариационное исчисле-

ние, исчисление конечных разностей и теорию вероятностей. С 1890 по 1893 г. Некрасов состоял деканом Физмата.

Работы Некрасова по теории вероятностей – особая страница его творчества. Предпринятое им исследование массовых явлений оказалось на стыке его философских и политических взглядов. Много времени и сил посвятил он попыткам введения преподавания теории вероятностей в средней школе. Известны его обширные дискуссии с А.А. Марковым (1856–1922) по этому вопросу – см. ниже. Вот список его работ по теории вероятностей.

1. Исчисление приближенных выражений функций весьма больших чисел. (Математический сборник. 1900. Т. XXI.)

2. Теорема, обратная теореме Якова Бернулли (Труды Отделения физических наук Общества любителей естествознания. 1890. Т. III.)

3. Общие свойства массовых независимых явлений в связи с приближенным вычислением функций весьма больших чисел. (Математический сборник. 1898. Т. XX.)

4. Пределы погрешностей приближенных выражений вероятности P, рассматриваемой в теореме Якова Бернулли. (Математический сборник. 1898. Т. XX.)

5. К статье «Пределы погрешностей приближенных выражений вероятности P, рассматриваемой в теореме Якова Бернулли. (Математический сборник. 1898. Т. .XX,)

6. По поводу одной простейшей теоремы о вероятностях сумм и средних величин (Математический сборник. 1901. Т. .XXII.)

7. Новые основания учения о вероятностях сумм и средних величин. Ч. I–III. (Математический сборник. 1900–1902. Т. XXI–XXIII.)

8. Лапласовская теория способа наименьших квадратов, упрощенная при помощи одной теоремы Чебышева. (Математический сборник. 1912. Т. XXVIII. Вып. II.)

9. Общий основной метод производящих функций в приложении к исчислению вероятностей и к законам массовых явлений. (Математический сборник. 1912. Т. XXVIII. Вып. III.)

10. Истолкование второй теоремы Чебышева и ее вариантов (Математический сборник. 1913. Т. XXIX. Вып. I.)

11. Исследование функционального уравнения состязаний в шахматных и народных играх (Математический сборник. 1916. Т. XXX. Вып. II.)

Некрасов был одним из видных членов, а в 1903–1905 гг. и президентом Московского математического общества. В 1894 г. он становится ректором Московского университета и остается на этом посту до 1898 г. Находясь на этом посту, Некрасов совмещает научную работу с административной, однако с начала XX в. наблюдается явный крен в сторону административной деятельности. Весной 1898 г. высочайшим указом он назначается на должность попечителя Московского учебного округа и активно занимается реформой учебных заведений. В августе 1905 г. в связи с назначением членом Совета Министерства народного просвещения Некрасов переезжает в Петербург. На этом посту он активно занимается практическими делами пенсионной кассы народных учителей и учительниц, а с 1912 г. становится председателем комитета этой кассы. В 1906 г. Некрасов был зачислен приват-доцентом Императорского Петроградского университета, где в 1906–1910 гг. читал специальный курс по теории вероятностей с приложением к биологии, к статистике народонаселения, проблемам народного хозяйства и страхового права. В начале 1910-х гг. споры между Некрасовым и А.А. Марковым достигают апогея. Эти споры шли, в основном, по двум линиям. Первая касалась вопросов чисто математических и длилась 14 лет (так, например, Марков не видел ценности для нау-

ки в асимметрических кривых, Некрасов отстаивал противоположную точку зрения). Вторая линия спора, возникшая чуть позже – в 1915–1916 гг., касалась введения преподавания теории вероятностей и математической статистики в программу средней школы, в первую очередь – в школы с экономическим профилем. Атеист и противник монархии, Марков резко выступил против позиции Некрасова, окрашенной в монархические и религиозные тона.

События, последовавшие за революцией 1917 г., привели к пересмотру Некрасовым его идеологии, – по нашему мнению, вполне искреннему. В 1918 г. он возбуждает ходатайство перед Наркомпросом о предоставлении ему персональной пенсии и получает ее. С 1918 по 1921 г. он состоял сотрудником Отдела статистики Наркомтруда, где работал в секции научной методологии и занимался вопросами классификации видов труда и тарифа социального страхования трудящихся. В этот период Некрасов пишет мемуар под заглавием «Очерк математических основ экономической науки с планом социального обеспечения трудящихся»

С 1921 г. Некрасов состоял профессором Московского института гражданских инженеров, где преподавал дополнительные курсы высшей математики. К середине 1924 г. он завершил работу над «Антропологическим очерком», который должен был стать вводной главой в его более обширной монографии под заглавием «Математическая разработка основ экономической науки и приложение их к всеобщей организации общественного труда с планом социального обеспечения трудящихся». По рукописным свидетельствам самого Некрасова, в июле 1924 г. в доме отдыха «Узкое», он ознакомил с содержанием мемуара большую группу научных работников, которые выразили пожелание, чтобы этот мемуар был напечатан и получил широкое распространение. Однако добиться опубликования этой работы Некрасов не успел. После очередной безуспешной попытки, выйдя в декабре 1924 г. из помещения Наркомпроса на мороз, Павел Алексеевич простудился. Эта простуда и свела его в могилу. Через две недели, 20 декабря 1924 г. он скончался. Научную и историческую значимость этой неопубликованной работы, основанной на идеях бугаевской аритмологии, нам еще предстоит оценить.

Похоронен П.А. Некрасов был на ныне уничтоженном Дорогомиловском кладбище и в 1950 г. перезахоронен на Востряковском.

Литература

1. *Шейнин О.Б.* Публикации А.А. Маркова в газете «День» за 1914–1915 гг. // Историко-математические исследования. М., 1993. Вып. 34. С. 194–206.

2. *Петрова С.С., Соловьев А.Д.* Об истории создания метода перевала // Историко-математические исследования. М., 1994. Вып. 35. С. 148–164.

3. *Половинкин С.М.* Психо-аритмо-механик (философские черты портрета П.А. Некрасова) // ВИЕТ. 1994. № 2. С. 109–113.

4. *Шейнин О.Б.* Переписка П.А. Некрасова и А.И. Чупрова // Историко-математические исследования. Вторая серия. М., 1995. Вып. 1(36). № 1. С. 159–167.

5. *Соловьев А.Д.* П.А. Некрасов и центральная предельная теорема теории вероятностей // Историко-математические исследования. Вторая серия. М., 1997. Вып. 2 (37). С. 9–22.

6. *Андреев А.В.* Теоретические основы доверия (штрихи к портрету П.А. Некрасова) // Историко-математические исследования. Вторая серия. М., 1999. Вып. 4(39). С. 98–113.

Математическая логика в Московском университете. Общие курсы математической логики на Механико-математическом факультете

З.А. Кузичева

В обширной теме «Математическая логика в Московском университете» естественным образом встает вопрос о преподавании ее в общих курсах лекций для студентов в тот или иной период. Возможно, наиболее значительным (и интересным) является период с середины 1950-х до конца 1970-х гг. Рассмотрим относящиеся к этому периоду курсы лекций (по математической логике) для студентов механико-математического факультета, которые читали А.А. Марков (1903–1979), А.Н. Колмогоров (1903–1087), А.Г. Драгалин (1942–1998).

При подготовке к печати учебного пособия «Элементы математической логики» А.А. Маркова [1] было использовано ротапринтное издание его методических указаний. Практически без изменений текст [1] воспроизведен в «Избранных трудах» А.А. Маркова [2]. А.Г. Драгалин в «Предисловии» к [1] отмечает, что А.А. Марковым «основной упор делается на строгое изложение символического аппарата математической логики и финитной части классической семантики» [1, с. 3]. Способ подачи материала тесно связан с исследованиями А.А. в теории алгоритмов и в созданном им направлении математической логики – конструктивной математической логике. Этот способ так характеризуется А.Г. Драгалиным: «Андрей Андреевич считал, что начальный курс математической логики должен быть примером аккуратного дедуктивного изложения предмета. Отсюда – стремление тщательно доказывать и анализировать даже простые математические факты со степенью подробности, которой обычно (отчасти, по необходимости) пренебрегают в других математических руководствах» [1, с. 3].

В первом параграфе пособия вводятся понятия: алфавита, слова, вхождения слов, соединения слов, формулы. Во втором – объясняются синтаксис и семантика языка математической логики, т.е. правила построения формул и смысл, приписываемый формулам. «Наличие семантики, отмечает А.А., – позволяет квалифицировать некоторые формулы как верные, а некоторые другие – как ложные» [1, с. 16; 2, с 437]. (В дальнейшем ссылки даются по изданию [2]). В качестве примера языка математической логики приводится язык равенства натуральных чисел. В этом же параграфе вводятся понятие исчисления и одно из самых важных понятий логики – понятие выводимости (выводимого слова).

Следующие три параграфа посвящены обсуждению прикладной и чистой логики высказываний (параграфы 3 и 4 соответственно) и классического исчисления высказываний (параграф 5). Изложение логики высказываний естественно начинать с разъяснения понятия «высказывание»: «В точных языках и определение высказывания будет точным; в неточных – неточным. В точных языках мы попросту отождествляем высказывания с формулами» [2, с. 440]. Построение прикладной логики высказываний заключается в построении ее языка. В качестве исходного языка берется язык равенства натуральных чисел, его формулы здесь называются элементарными. Затем язык пополняется логическими связками, круглыми скобками и семантическими соглашениями, позволяющими распознавать истинность и ложность формул полученного языка.

В четвертом параграфе строится чистая логика высказываний. Ее синтаксис аналогичен синтаксису прикладной логики высказываний. Основное различие между языком прикладной и чистой логикой высказываний – семантическое. Вместо элементарных формул языка прикладной логики высказываний в языке чистой логики высказываний используются переменные, т.е. слова вида (p), (p p), (p p p)… Роль высказываний в языке чистой логики высказываний играют формулы, определяемые обычным образом. Явное введение переменных влечет необходимость операции подстановки над формулами языка чистой логики высказываний. Затем определяется понятие булевой функции от n аргументов как функции, аргументы которой пробегают множество {0, 1}. Формула чистой логики высказываний общезначима, если представляемая ею булева функция принимает только значение 1. Выражения «тождественно верна» и «является тавтологией» здесь – синонимы слова «общезначимо». В пятом параграфе для языка чистого исчисления высказываний обычным образом строится классическое исчисление высказываний.

В шестом параграфе строится синтаксис чистой логики предикатов. Относительно семантики чистой логики предикатов замечается, что ее удовлетворительное построение выходит за рамки курса. Однако строится вариант классического исчисления предикатов и, что более интересно, вводится оператор ограничения формул, на его основе определяется понятие формулы общезначимой в конечном. В последнем кратком абзаце параграфа указывается, что, используя понятие общезначимости в конечном, можно ввести некоторую семантику формул чистой логики предикатов, например, считать, что всякая формула чистой логики предикатов выражает свою общезначимость в конечном. В таком случае формула чистой логики предикатов общезначима тогда и только тогда, когда она общезначима в конечном. Но:

«Известна формула, общезначимая в конечном, но не выводимая в классическом исчислении предикатов.

Более того, в настоящее время доказано, что невозможно исчисление, в котором были бы выводимы все формулы, общезначимые в конечном и только они». В ротапринтном варианте далее следует отсутствующая в [1] и [2] фраза: «Этот замечательный результат получил новосибирский математик Б.А. Трахтенброт».

Обидно, что самое интересное излагается так кратко, в то время как простые факты длинно и скрупулезно доказываются «со всей точностью». Необходимо, однако, учитывать, что ко времени выхода пособия А.А. Маркова уже не было в живых.

Совершенно иной стиль и способ подачи материала в опубликованных А.Н. Колмогоровым и А.Г. Драгалиным учебных пособиях [3; 4], составляющих единый курс. В «Предисловии» ко второй части указывается: «Сложность изложения многих важных результатов математической логики состоит в том, что они часто требуют для своего доказательства большого подготовительного аппарата для аккуратного проведения деталей доказательства… Читателя, интересующегося деталями построений, мы в таких случаях отсылаем к более подробным руководствам, но все же стремимся к тщательному изложению всех принципиальных моментов доказательств» [4, с. 5].

Приведем название глав и некоторых параграфов рассматриваемых учебных пособий. Это позволит читателю составить представление об их содержании.

Учебное пособие «Введение в математическую логику» [3] – первая часть курса лекций. Вторая часть, [4], – «Математическая логика. Дополнительные главы». В первой, вводной части, три главы и два приложения. Первая глава, – «Начальные понятия математической логики и теории множеств», состоит из девяти

параграфов; вторая глава, – «Логико-математические языки. Логические законы», включает шесть параграфов; третья глава, – «Формальные аксиоматические теории», содержит три параграфа: 1. Исчисление предикатов, 2. Теорема о дедукции, 3. Формальные аксиоматические теории. Примеры формальных аксиоматических теорий. Кроме того, имеются два приложения. Приложение 1. «Кодирование с исправлением ошибок». Приложение 2. «Применение к контактным схемам».

Во второй части также три главы: Первая глава, – «Теория множеств»: .Язык наивной теории множеств, парадоксы наивной теории множеств. Язык теории множеств Цермело–Френкеля. Отношения и функции в языке теории множеств. Натуральные числа в теории множеств; запись математических утверждений в языке теории множеств. Глава вторая «Элементы теории алгорифмов»: Машины Тьюринга. Тезис Черча. Рекурсивные и рекурсивно-перечислимые множества и предикаты. Примитивно-рекурсивные функции, геделева нумерация, арифметика с примитивно-рекурсивными термами. Некоторые теоремы общей теории алгорифмов. Третья глава, «Элементы теории доказательств»: Неполнота и неразрешимость аксиоматических теорий. Теорема Геделя о полноте исчисления предикатов. Теорема об устранении сечения. О программе Гильберта обоснования математики.

О цели авторов учебных пособий [3; 4] в «Предисловии» ко второй части говорится:

«В первой книге мы стремились познакомить читателя с основными понятиями математической логики, правильным обращением с логической символикой, логическими законами, техникой логического вывода, что составляет, на наш взгляд, минимум сведений, полезных в работе математика любой специальности. В настоящей второй части большее внимание уделяется изложению некоторых фундаментальных результатов математической логики, представляющих общематематический интерес» [4, с. 4]. Ясно, что намеченные цели достигнуты.

Несколько замечаний о стиле изложения. В математических текстах, помимо буквенных обозначений, нередко используются сокращения часто встречающихся слов или выражений. Например, в логике вместо словосочетания «правильно построенная формула» пишется ППФ. А.А. Марков, можно сказать, слишком увлекался такими сокращениями. Несколько примеров: «А вэ С, коль скоро А вэ В и В вэ С» [1. с. 50], или «Пусть Г – список Фл КИП, А и В – Фл, U – список ПМП» [1, с. 68]. Заметим, что Н.М. Нагорный, который составлял оба тома «Избранных трудов» А.А. Маркова, значительно убавил количество таких практически нечитаемых мест. Совсем иначе используются подобные сокращения в [3; 4]. Например [3, с. 70], язык первого порядка Ω задается сигнатурой: Ω = <Srt, Cnst, Fn, Pr>, в фигурных скобках сокращения, означающие: Srt – сорт объекта, Cnst – константа, Fn – функциональный символ, Pr – предикатный символ. Пришлось поискать пример, где некоторое сокращение используется в определении нового объекта: «Носителем для языка Ω, или объектной областью для языка Ω, мы называем функцию D, сопоставляющую каждому сорту $\pi \in$ Srt непустое множество D_π, $D : \pi \to D_\pi$».Совсем другое впечатление.

Кроме всего прочего, рассмотренные тексты показывают, что один и тот же (у нас, учебный) предмет, можно представить весьма разными способами.

Литература

1. *Марков А.А*. Элементы математической логики. Учебное пособие. М.: Изд-во Московского ун-та, 1984. 80 с.

2. *Марков А.А*. Элементы математической логики // Избранные труды. М.: Изд-во МЦНМО, 2002. Т. I. С. 429–485.

3. *Колмогоров А.Н., Драгалин А.Г*. Введение в математическую логику. Учебное пособие. М.: Изд-во Московского ун-та, 1982. 120 с.

4. *Колмогоров А.Н., Драгалин А.Г*. Математическая логика. Дополнительные главы. Учебное пособие. М.: Изд-во Московского ун-та, 1984. 119 с.

К истории номографии и логарифмов. Пурбах и Регимонтан: их предшественники и современники

А.В. Кузьмин

В работе [1] была представлена гипотеза, согласно которой изобретение логарифма произошло благодаря стремлению создать математический алгоритм основных небесных движений. Созданные к началу XVII в. таблицы логарифмов по сути были отражением суммы движений Земли в пространстве. Следующий, 2014 г. отметит 400-летний юбилей первого издания логарифмических таблиц.

Как можно определить значение этого события сегодня – события, называемого некоторыми исследователями одним из важнейших шагов в истории математических наук [2]. Началом новой эры вычислительной математики или завершением создания математического описания геоцентрического Космоса? Ибо таблицы логарифмов Непера (первые в истории математики) через особые отношения значений тригонометрических функций, по сути, в цифровом виде воплотили канон динамики кругов армиллярной сферы. (Изображение армиллярной сферы, кстати, присутствует на одном из хорошо известных канонических портретов Непера, вместе с гербом его рода, книгами и личным автографом).

До настоящего времени исследователи процесса изобретения логарифмов в большей степени руководствовались идеей их происхождения из построения числовых последовательностей, обладающих различными свойствами [2; 3].

Развивая идею, представленную в работе [1], можно утверждать, что основную роль в предыстории этого изобретения сыграли весьма распространенные номограммы, построение которых было, в первую очередь, связано с измерением времени по движениям солнечной и лунной тени.

Особые изменения номограмм (в период времени, непосредственно предшествовавший изобретению логарифмов) были связаны с начавшимся с конца XIV в. процессом перехода к новой традиции исчисления времени, основанной на равных часах [4].

Основы гномоники и тригонометрии в Европе были заложены Георгом Пурбахом (1423–1462), работа которого была завершена его учеником Иоганном Мюллером (Регимонтаном) (1436–1476) [5]. Регимонтану удалось создать основы современной тригонометрии. Главный труд его жизни «Пять книг о треугольниках всех видов» был опубликован в 1553 г., т.е. за 84 года до издания таблиц логарифмов тригонометрических функций Непера (1614).

Пурбах и Регимонтан, опираясь изначально на достижения арабской математики (главным образом – труды ал-Баттани), положили начало интенсивному развитию практической гномоники, что, на наш взгляд, и стало началом истории изо-

бретения логарифма, состоявшегося в первой трети XVII в. В частности, именно Регионтаном была создана и растиражирована номограмма (солнечные часы – «Квадрант»), которую, на наш взгляд, справедливо считать предшественницей более сложной (вместе с тем и более универсальной) номограммы Петера Апиана (1495–1522) 1539 г.

Интересно отметить, что основной труд Регионтана – полный трактат по тригонометрии (как плоской, так и сферической) «Пять книг о треугольниках всех видов» был издан в 1553 г., т.е. через 77 лет после смерти автора, и относительно скоро, всего через 14 лет после издания исследованной нами номограммы Апиана [1].

Таким образом, главный труд Регионтана становится востребованным в начале второй половины XVI в., по нашему убеждению, в связи с потребностью создания точных формальных математических алгоритмов для астрономических расчетов. Математические алгоритмы во многих случаях стали замещать номограммы одновременно с тем, как механические часы стали приходить на смену часам солнечным.

И с этой (технической) стороны, роль Регионтана также весьма заметна: именно ему в свое время удалось не только создать солнечные часы универсального типа, но и стать одним из организаторов их массового производства в Нюрнберге.

Литература

1. *Кузьмин А.В*. Происхождение номографических методов и логарифмы: от поздней античности до XVI века // Годичная научная конференция ИИЕТ РАН. М., 2011. С. 307–309.

2. *Успенскай Я.В*. Очерк истории логарифмов. М.: ЛКИ, 2010.

3. *Гутер Р.С. Полунов Ю.Л.* Джон Непер (1550–1617). М.: Наука, 1980.

4. *Пипуныров В.Н*. История часов с древнейших времен до наших дней. М.: Наука, 1982.

5. *Белый Ю.А*. Иоганн Мюллер (Регионтан). М.: Наука, 1985.

Особенности проблемы текстовых заимствований и плагиата на средневековом мусульманском Востоке

И.О. Лютер

Настоящее исследование было определено актуальностью проблемы плагиата в наши дни. Эта проблема в разной степени обсуждалась и в античности, и в последующие эпохи. Волновала она и ученых средневекового арабского Востока, прежде всего теоретиков и критиков литературы, преимущественно поэзии, что определялось особенностями арабского поэтического творчества.

В IX в. сложились законы нормативной поэтики, регламентирующие не только поэтические жанры, композиционные формы, размеры, правила рифмовки, стилистические фигуры, но и ограничивающие тематику поэтического искусства (образцом послужили традиции древнеарабских поэтов, расширенные новыми поэтическими фигурами бади). Поскольку любое отступление от канонизированных норм считалось недопустимым, то в большинстве случаев поэт был вынужден сочинять в рамках счетного числа канонизированных тем. Это, несомненно, приво-

дило к заимствованиям сюжетов и, казалось бы, невозможности оригинальности. Однако заимствование поэтом ранее использованной, но входящей в канон темы не рассматривалось средневековой критикой как дело предосудительное, прежде всего, потому, что канонизированные темы считались общим достоянием всех людей, общей собственностью (точка зрения, восходящая к античности). Поэтами заимствовались у предшественников не только темы, но также и сравнения, эпитеты, разнообразные поэтические фигуры и формы. Это обстоятельство создавало основания для критики и обусловило необходимость построения теории заимствований (допустимых и похвальных, а также порицаемых).

Первое известное сочинение, в котором обсуждается проблема текстовых заимствований и плагиата как такового, – «Китаб ас-сина‘атайн» («Книга двух искусств – прозы и поэзии») известного риторика, критика и поэта Абу Хилала ал-‘Аскари (ум. ок. 1010). Это, по сути, теоретическое введение и практическое руководство для поэтов содержит снабженный примерами и соответствующий поэтическому канону свод собственных суждений Абу Хилала по поводу поэтических заимствований, представляющий собой своего рода попытку автора создать систематизированную теорию заимствований, в которой он исходил из убеждения, что каноническая тематика принадлежит всем.

Так, согласно Абу Хилалу, применение тем, использованных ранее другими авторами, неизбежно. В таком случае поздний автор должен: или представить заимствованный мотив своими словами, в своем собственном контексте и без словесных украшений, свойственных оригиналу; или добавить к красоте композиции, контексту и словесным украшениям оригинала. Если же автор преуспел в последнем, то именно он приобретал больше прав на данную тему, чем его предшественник. Поскольку оригинальность в смысле введения новых идей была по существу невозможна, то Абу Хилал предлагает скрывать источники заимствований, например, преобразовывая стихотворную форму оригинала в прозу и наоборот, а также используя заимствованные идеи для других жанров. Он считает заимствования возмутительными (плагиатом): когда тема заимствуется дословно или почти дословно, или представляется при этом в неподобающем контексте; когда автор искажает тему или ее контекст и иными способами уступает достижениям своего предшественника. Абу Хилал отмечает, что сходство по форме или содержанию двух сочинений не всегда должно рассматриваться как плагиат, поскольку два поэта, находящиеся в одной и той же социокультурной среде, могут независимо прийти к одним и тем же фразам. Из этих рассуждений следует, что под оригинальностью сочинения Абу Хилал подразумевал не введение новой темы, а разработку заимствованной темы, ее улучшение путем ее более искусного переложения и/или добавления к ней других тем.

Среди последующих попыток развития теории заимствований в поэзии выделим попытку теоретика и критика поэзии, поэта Ибн Рашика (ум. 1064 или 1070), в которой, как и в «теории» ал-‘Аскари, система все еще отсутствует, а терминология избыточна, несмотря на ее пересмотр и улучшение автором. Так, в трактате «Ал-‘умда фи махасин ал-ши‘р ва адабих ва накдих» («Опора в понимании красот поэзии, ее достоинств и ее критики») Ибн Рашик уточняет понятие характерного для поэзии плагиата, указывая его объект: это может быть совершено только по отношению к оригинальному (стилистическим фигурам) и необычному (словесным формам). Поэтому, например, заимствование антитезы и парономазии более порицаемо, чем заимствование простого сравнения. Что касается тем, то, опять-

таки, поскольку они являются общей собственностью, то заимствовать их может каждый. В своих рассуждениях Ибн Рашик применял термин «сарика» (араб. «кража»), тогда как ал-‘Аскари предпочитал более нейтральный – «ахаза» (араб. «заимствование»).

Отметим еще и попытку ‘Абд ал-Кахира ал-Джурджани (ум. 1078), выдающегося грамматика, теоретика литературы. Он был единственным арабским ученым, который усматривал проблему, лежащую в основании понимания и оценки заимствований, в различии между заимствованием и подражанием, почерпнув эту идею из соответственной греческой теории, основывающейся на этом различии. В трактате «Дала’ил ал-и’джаз» («Доказательства неподражаемости [Корана]») он утверждал: подражание касается композиции, следовательно, темы, но не словесных форм и оборотов; плагиат же – это заимствование словесных форм и оборотов и их использование в теме, отличной от темы оригинала.

В последовательную систему с простой и удобной терминологией теория заимствований в средневековой арабской поэзии сложилась в XII в. Кто был ее автором, до сих пор неизвестно. Одна из лучших окончательных форм этой системы, краткая, исчерпывающая и ясная, была представлена Джалал ад-Дином ал-Казвини (1267–1338) в «Талхис ал-мифтах» (кратком изложении энциклопедии средневековой науки о литературе «Ал-мифтах ал-улум» ас-Саккаки (1160–1228)). Согласно ал-Казвини, общие фразы, сравнения, метафоры и метонимии, будучи общеизвестными, не могут быть заимствованы, поскольку они собственность каждого. Проблема приоритета и относительного превосходства различных фраз и оборотов может обсуждаться только с учетом того, что разделяется не всеми. Согласно ал-Казвини, теория заимствований имеет место только тогда, когда поэт заимствует преднамеренно. Заимствования бывают открытые или скрытые. Открытые подразделяются на: заимствование темы со всеми словесными выражениями или их частью без изменения композиции (по существу плагиат); заимствование темы с сохранением композиции, но с заменой каждого слова в выражениях первого автора синонимами; заимствование темы с изменением стиля выражения (по существу подражание), что похвально, если добавляет красоты оригиналу; заимствование только темы. Все скрытые заимствования похвальны (не считаются плагиатом) и к ним относятся: некоторое подобие двух сюжетов; использование темы в другом контексте; вторая тема усиливает первую или делает ее более понятной; вторая тема противоположна первой; лишь часть первой темы заимствуется и украшается по-своему вторым поэтом.

Истории теории заимствований в арабской поэзии посвящено большое количество исследований. Если же обратиться к области моих научных интересов, к истории средневековой арабской математики, то здесь ситуация иная: в обширной литературе по истории математики на средневековом арабском Востоке не найдется ни одного исследования, свидетельствующего о существовании проблем, порождаемых текстовыми заимствованиями. Средневековые арабские математики широко практиковали текстовые заимствования и из античных, и из арабских (предшествующих и современных им) сочинений. Прежде всего, это относится к таким характерным для этого периода жанрам научных сочинений, как комментарии и обработки, само определение которых уже подразумевает непосредственное и корректное обращение в тексте к конкретному источнику, что, по существу, исключает плагиат. Заметим, что в этом случае иногда имели место «заимствования наоборот» (приписывания), когда некоторое утверждение комментируемого ученого ста-

новилось известным в формулировке, уточненной с математических позиций комментатором с сохранением при этом авторства за комментируемым ученым. Если же обратить внимание на арабские математические учебные пособия, то и им несвойственны случаи плагиата. Как и современные учебники, эти сочинения представляют собой своеобразную компиляцию исследований самого автора пособия и соответственных фрагментов других трактатов с указанием их авторов и названий или во введении, или по ходу изложения материала. Заимствованные фрагменты иногда излагаются дословно (собственно цитируются), а иногда в обработке автора пособия (с сокращениями, в свободном изложении и т.п.), в том числе и критической. Что же касается оригинальных математических сочинений, то и для них свойственно все вышесказанное. Более того, именно сквозные ссылки на использованные в таких сочинениях источники, ставшие по существу традиционными для арабских математических текстов, позволили современным историкам науки не только открывать новые имена и вводить в научный оборот неизвестные ранее сочинения, но и воссоздавать более объективную картину истории средневековой арабской математики.

Однако редчайшие случаи плагиата, по-видимому, все-таки встречались. Единственный известный мне случай плагиата – присвоение Ахмадом ибн Мухаммадом ал-Сиджзи (951–1024) метода решения проблемы трисекции угла, принадлежавшего Абу Сахлу ал-Кухи (ок. 940 – ок. 1000), – был отмечен голландским историком математики Я. Хогендайком. Больше озадачивает, однако, то, что это «свое» решение ал-Сиджзи представил в своем трактате о трисекции угла, в котором, не смущаясь, поместил также и его оригинал – в целом аналогичное решение ал-Кухи.

Заметим, что если бы проблема плагиата остро стояла перед средневековыми арабскими математиками, то они вполне могли бы построить соответственную теорию, например, для геометрии, взяв за основу арабскую теорию поэтических заимствований, но с учетом особенностей математического стиля (абстрактность, логика и последовательность изложения, сжатость, однозначность, универсальность и др.), аналогий и различий между средневековыми геометрией и поэтикой в целом. Так, возможно, поэтическим темам соответствовали бы основные геометрические понятия, аксиомы, проблемы, гипотезы, которые представляют собой общую собственность математиков; поэтическим клише – геометрическая терминология; поэтическим формам и фигурам – методы доказательства, сами доказательства и различные решения.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 12-06-00053а).

К истории преподавания математического анализа в первой половине XX века: И.И. Жегалкин

С.С. Петрова

В этом сообщении речь пойдет о книге выдающегося русского математика и педагога Ивана Ивановича Жегалкина, написанной вместе с его сестрой Марией Ивановной Слудской, предназначенной для пединститутов и изданной Государст-

венным учебно-педагогическим издательством в 1935 г. Она называется «Введение в анализ» [1] и представляет собой первую часть их трилогии курса по математическому анализу (вторая и третья части – «Дифференциальное исчисление» (1935) и «Интегральное исчисление» (1936)). Этот курс представляет большой интерес с точки зрения истории математического образования как произведение авторов, обладавших громадным педагогическим опытом и особой позицией в методике преподавания математики в тот сложный для российского образования период, когда после увлечения всякого рода экспериментами 1920-х гг., приведших к развалу отечественной системы образования, шло выстраивание новой системы, в значительной мере сводившееся к возврату к принципам дореволюционной российской школы, но уже организованной на новой социальной базе. Новая школа стала массовой. При этом она переживала переходный период. Начало ее строительства пришлось на 1930-е гг., и в только создаваемую новую высшую школу (в частности, в педагогические вузы) пришли молодые люди с очень разной подготовкой, что приходилось учитывать в ходе их обучения, содержание которого (в том числе и учебная литература) еще только определялось. Именно в этом контексте следует рассматривать учебники Жегалкина и Слудской с их разнообразными методическими «новинками», специфическими подходами в преподавании математического анализа, способствовавшими лучшему восприятию (пониманию и усвоению) начинающими изучать анализ трудного материала.

В своем предисловии академик Н.Н. Лузин высоко оценивает роль Жегалкина в развитии преподавания математического анализа в нашей стране. «Предлагаемый в настоящий момент курс анализа сложился у И.И. Жегалкина, – пишет он, – в течение более чем тридцатилетнего личного преподавания и является результатом непрерывных педагогических размышлений и глубокого научного анализа тех иллюзий и заблуждений, которые зарождаются в уме учащихся, которые вскрываются в их неверных проверочных ответах и источником которых, в конце концов, является оценка их умом тех или других элементов обыденной жизни. Эти неверные ответы учащихся и были тем материалом, на почве которых возник метод преподавания И.И. Жегалкина» [1, с. X–XI]. Лузин выделяет характерную для этого метода ориентацию на обыкновенного (а не на идеального) читателя, на действительное (а не воображаемое) состояние его ума. Отсюда большое количество примеров и иллюстраций, пояснений и разъяснений, желание добиться у читателя совершенного понимания рассматриваемых вопросов.

К сожалению, до сих пор нет достаточно полной биографии Жегалкина. Родился он в Мценске 3 августа 1869 г. По окончании Орловской гимназии поступил на математическое отделение физико-математического факультета Московского университета, который закончил в 1893 г. и начал службу в различных учреждениях: Государственном банке, на вечерних курсах Общества распространения коммерческого образования. С 1900 г. преподавал в реальном училище К.К. Мазинга. В 1902 г., сдав магистерские экзамены, стал приват-доцентом Московского университета. Защита магистерской диссертации «Трансфинитные числа» (1907) состоялась только в 1908 г. Одним из оппонентов на защите был Б.К. Млодзеевский. Уже в этой замечательной книге проявился его исключительный интерес к основаниям математики. Математическая логика и основания математики станут главными направлениями его научного творчества. В 1902 г. началась преподавательская деятельность Жегалкина на математическом отделении физико-математического факультета Московского университета. Как следует из записей в обозрениях препо-

давания (см.: [2]), регулярно издававшихся до революции, Жегалкин вел за Л.К. Лахтиным упражнения по курсу «Введение в анализ», по дифференциальному и интегральному исчислению, а также интегрированию дифференциальных уравнений. С самого начала педагогической деятельности он активно внедрял в программу математического образования идеи новой для того времени теории множеств, читая спецкурсы по теории трансфинитных чисел, теории иррациональных чисел, теории мнимых чисел и др. (подробнее см.: [2]). Так, в 1905/1906 уч. г. появляется его курс «Введение в учение о множествах и трансфинитных числах» (по 3 часа в неделю). В 1911 г. вместе со многими другими преподавателями Жегалкин в знак протеста против политики министра просвещения Л.А. Кассо уходит из университета. До своего возвращения в 1917 г. в университет Жегалкин преподавал на Высших женских курсах. В 1923 г. он становится в Московском университете профессором, а в 1930 г. назначается заведующим кафедрой математического анализа. Вокруг Жегалкина образуется группа исследователей, начавших в Московском университете исследования по математической логике.

Относительно второго автора рассматриваемой книги Марии Ивановны Слудской (урожденной Жегалкиной) нам известно значительно меньше. Родилась она 4 июля 1882 г. В 1905 г. закончила Высшие женские курсы в Москве и с 1918 г. работала в Московском университете (доцент с 1937 г.). В 1957 г. вышел написанный ею в соавторстве с В.В. Немыцким и А.Н. Черкасовым, «Курс математического анализа» в двух томах. Умерла она 6 июля 1968 г. [3].

Учебник «Введение в анализ», открывающийся предисловиями редактора, которое мы цитировали выше, а также авторов, состоит из 22 глав, в которых читателя знакомят с понятиями числа и величины, переменной и постоянной величины, функции и предела, а также с приложением этих понятий к изучению поведения функции (задача о касательной, особые точки кривой, площадь криволинейной трапеции и др.) и прямолинейного движения (скорость падающего тела и др.). Содержание каждого из этих понятий выясняется подробным образом с помощью геометрических и механических иллюстраций. Так, на примере равномерно ускоренного движения точки разъясняются понятия числа, постоянной и переменной величины, зависимой величины или функции, наконец, понятие предела поясняется на примере определения мгновенной скорости как предела средней скорости.

В своем предисловии авторы отмечают, что при составлении учебника принимались во внимание два основных момента – то, что в настоящее время к обучению математике в нашей стране привлечены широкие массы, и то, что этот учебник предназначен для педвузов. В виду первого момента – вовлечения в обучение широких масс учащихся, естественно, с разными пробелами в элементарной математике – желательно, по возможности, привести их к одному уровню знаний в этой области. Это первая цель авторов. Вторая – попытаться добиться понимания учащимися предлагаемого материала при строгом довольно подробном его изложении с большим числом примеров и чертежей. Обе цели приводят к необходимости подробных разъяснений, т.е. к увеличению объема учебника. Опасаясь, что читатель за мелочами просмотрит существенное, не увидит за деревьями леса, авторы вводят в каждой главе изложение жирным шрифтом (в совокупности тексты, написанные жирным шрифтом, составляют конспект учебника и, по идее, должны давать полное представление о его содержании). В конце каждой главы приводится заключение. Все, что изложено в нем, должно твердо отложиться в памяти. Отметим еще одну из особенностей учебника – использование особой терминологии с

целью сделать изложение понятным среднему студенту. Так, вместо «бесконечно малая величина» употребляется выражение «бесконечно умаляющаяся величина». Как пишут авторы [1, с. 200], «потому, что исторический и повседневный опыт учит, что это выражение с какой-то роковой силой часто приводит к самым превратным представлениям о сущности понятия бесконечно-малого». Здесь проявилась чуткость москвичей (см., например, о подозреваемой Лузиным законности употребления актуальных бесконечно-малых [4; 5]) к дефектам терминологии в области оснований дифференциального исчисления, смысл которых прояснился лишь с открытием во второй половине XX в. нестандартного анализа.

В настоящее время курс «Введение в анализ» не читается. Часть вопросов, в нем рассматривавшихся, включена в стандартный курс математического анализа, часть вопросов должна, как считают в педагогических верхах, разъясняться в средней школе. Ожидать, однако, основательной их проработки в современной российской школе (я не имею здесь, конечно, в виду всякого рода элитные математические школы) не приходится.

В итоге вновь и вновь при обсуждении вопросов математического образования в высшей школе всплывает вопрос о желательности восстановления подобного курса.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 11-06-00119).

Литература и примечания

1. *Жегалкин И.И., Слудская М.И.* Введение в анализ. М., 1935. 239 с.

2. Петрова С.С. Из истории преподавания математики в Московском университете в 1905–1917 гг. // Историко-математические исследования. Вторая серия. Вып. 12(47). М., 2007. С. 55–67.

3. Автор настоящей заметки встречала Марию Ивановну Слудскую в Кабинете истории математики и механики МГУ незадолго до ее смерти, куда в перерыве между занятиями она заходила отдохнуть.

4. *Демидов С.С.* «Но эта Ваша идея … универсального масштаба и ценности чрезвычайной!» // Историко-математические исследования. Вторая серия. Вып. 2(37). М., 1997. С. 128–132.

5. Два письма Н.Н. Лузина М.Я. Выгодскому (публикация и примечания В.А. Волкова и С.С. Демидова // Историко-математические исследования. Вторая серия. Вып. 2(37). М., 1997. С. 133–152.

Логические равенства П.С. Порецкого

М.А. Подколзина

Начиная с работ Дж. Буля, основоположника современной математической логики, внимание многих математиков девятнадцатого века было приковано к проблеме решения логических равенств. Наиболее значительных результатов в данной области добились Джон Венн (1834–1923), Стэнли Джевонс (1835–1882) и Эрнст Шредер (1841–1902), чьи результаты дополнил и существенно обобщил П.С. Порецкий. Он

был первым в России, кто занялся математической логикой, и при этом его работы не только соответствовали уровню трудов европейских коллег, но и во многом превосходили его. Так, Луи Кутюра (1868–1914) писал о методах П.С. Порецкого как о кульминационном пункте в развитии алгебры логики на тот период [1].

Родился Платон Сергеевич Порецкий 3 октября 1846 г. в Елисаветграде Херсонской губернии. В 1870 г. закончил физико-математический факультет Харьковского университета и был оставлен профессорским стипендиатом на кафедре астрономии. В 1876 г. он переезжает в Казань, где на протяжении тринадцати лет работает в университете, и именно там пробуждается его интерес к математической логике. В предисловии к работе «О логических равенствах и об обратном методе» [2], изданной в 1884 г., П.С. Порецкий пишет: «…В заключение считаю приятным долгом выразить искреннюю признательность профессору А.В. Васильеву, из бесед с которым я впервые узнал о существовании математической логики и парадоксальных формул a+a=a и aa=a, лежащих в ее основании, и который доставил мне возможность иметь в своем распоряжении весьма редкие сочинения Буля (первого автора по математической логике). Впрочем, во избежание недоразумений, я должен прибавить, что, за исключением вышеуказанного первого толчка к моим занятиям математической логикой, А.В. Васильев не имел никакого дальнейшего влияния на направление и ход настоящей моей работы».

Здесь же, в Казанском университете, в течение одного семестра, осенью и зимой 1888 г., П.С. Порецкий читает первый в России курс лекций по математической логике (программу этого курса приводит В.А. Бажанов в главе, посвященной Порецкому [3]), но уже весной 1889 г. увольняется по состоянию здоровья и уезжает в родовое поместье в село Жоведь Черниговской области. На протяжении 1889–1895 гг. новых статей П.С. Порецкий не публикует, но в 1896 г. возвращается к занятиям наукой и пишет еще несколько работ по математической логике. Умер П.С. Порецкий 9 августа 1907 г.

Но вернемся к логическим равенствам.

В том же предисловии к работе [2] Порецкий пишет, что формы, с которыми имеет дело логика, суть качественные, и это отличает ее от алгебры, работающей с количествами. Но при этом к элементам качеств возможно приспосабливать алгебраические приемы, учитывая, впрочем, ряд сугубо логических особенностей. Так, в отличие от алгебры, где необходимо отличать число от количества, и вводить две системы символов, в логике можно ограничиться лишь буквенной системой. Буквами A, B … П.С. Порецкий обозначает классы предметов, обладающие всевозможными признаками (например, «белый», «крупный» и т.д.), а классы, в которых данные признаки отсутствуют – A_1, B_1… Далее для этих классов он вводит операции сложения и умножения и объясняет их отличия от алгебраических аналогов. В алгебре $a+a=2a$, $a*a = a^2$, в логике же белое и белое есть белое, а не два белых, и общее между белым и белым есть тоже белое.

Помимо сложения и умножения в логике имеется еще одна операция, отрицание. С их помощью Порецкий приводит правила разложения сложных классов на другие классы и вводит универсальный (мир речи) и пустой классы – 1 и 0.

Логическое равенство, по Порецкому, отличается от сколь угодно сложного логического класса тем, что выражает собой суждение, причем обязательно общее (положительное или отрицательное). Все логические равенства делятся на тождества и уравнения, где тождества – это такие равенства, в которых одна часть может

быть получена из другой на основе одних лишь общих правил основных логических операций, а уравнения – все остальные.

Тождества Порецкий не рассматривает, а логическое уравнение понимает как посылку, из которой требуется получить все или некоторые следствия определенного вида. При этом решение уравнения может быть полным или частным в зависимости от того, все или только некоторые следствия данного равенства найдены. Эта трактовка существенно отличает его от предшественников. Так, например, у Шредера «решить уравнение» значило выяснить, существует ли выражение, которое, будучи подставленным в уравнение вместо неизвестного, обращало бы его в тождество.

Теория Порецкого является сугубо аксиоматической, но при этом он сам списка используемых аксиом не приводит.

Для решения логических уравнений равенство $A=B$ Порецкий приводит к одному из двух видов: $AB_1 + A_1B = 0$ или $AB + A_1 B_1 = 1$. Первый из них называется логическим нулем посылки, а второй – логической единицей. Сумма логических нулей посылок – логический ноль задачи, обозначаемый $N(a, b, c, d\ldots)$, произведение логических единиц посылок – логическая единица задачи, $M(a, b, c, d \ldots)$. С их помощью уравнения решаются следующим образом:

$$a = a\, M\, (1, b, c, d, \ldots),$$
$$a_1 = a_1\, M(0, b, g, d, \ldots),$$

т.е., для нахождения некоторого класса умножаем его на функцию, полученную из логической единицы задачи подстановкой в нее вместо искомого класса единицы, и нуля вместо его отрицания.

Далее он вводит понятие полного решения:

$$a = a\, M\, (1, b, c, d, \ldots),$$
$$a_1 = a + M_1\, (0, b, g, d, \ldots).$$

Порецким также предложен метод составления специальных таблиц, из которых могут быть вычислены не только следствия, но и причины данного равенства.

Эти таблицы, а также многие другие результаты Порецкого по математической логике подробно разобраны Н.И. Стяжкиным [4].

Литература

1. *Кутюра Луи*. Философские принципы математики. СПб.: Изд. Карабасникова, 1913.

2. *Порецкий П.С*. О способах решения логических равенств и об обратном способе математической логики. М.: Русская Правда, 2011.

3. *Бажанов В.А*. История логики в России и СССР. М., Канон+, 2007.

4. *Стяжкин Н.И*. Формирование математической логики. М.: Наука, 1967.

Первые работы Бертрана и Бонне по теории поверхностей

Г.С. Смирнова

Первыми из французских математиков успехов в развитии идей Гаусса по дифференциальной геометрии добились два молодых выпускника Политехнической школы в Париже Ж. Бертран (1822–1900) и О. Бонне (1819–1892).

Жозеф Бертран уже в возрасте 11 лет посещал лекции в этом учебном заведении и в 16 лет получил здесь ученую степень. Его первые научные публикации относятся к 1839 г., а с 1843 г. его работы появляются в Comptes Rendus. Среди них – три статьи по теории ортогональных поверхностей [1–3], получившие высокую оценку Ляме, Лиувилля и других академиков-геометров [4–6]. Материал, представленный Бертраном в этих статьях в сжатой форме, подробно излагается им в мемуарах [7–9], опубликованных чуть позже в ведущих математических журналах Франции.

С самого начала молодой Бертран для решения задач теории поверхностей предлагает использовать простые геометрические рассмотрения, заменив ими подчас очень трудоемкие аналитические выкладки, которыми до него пользовались многие геометры (в том числе и Ляме). Именно на этом пути ему и его последователям, первым из которых стал Оссиан Бонне, удается получить новые элегантные доказательства уже известных теорем Эйлера, Менье, Дюпена, Гаусса, Ляме и др. Отметим также, что в работе [7] Бертран первым после Софи Жермен (1831) цитирует знаменитые «Общие исследования по теории поверхностей» Гаусса (1828).

В работе [1; 7] Бертран продолжает изучение ортогональных поверхностей второго порядка, начатое Ляме, который получил, что существуют только три класса таких поверхностей, которые к тому же являются изотермическими. Бертран исследует, какими свойствами должна обладать система изотермических поверхностей, чтобы всегда можно было найти еще две другие системы, ортогональные первой и между собой. Основным элементом его рассмотрения становится бесконечно малый прямоугольник, образованный линиями кривизны, и с его помощью Бертран подробно изучает цилиндрические поверхности и поверхности вращения. Для цилиндрических поверхностей он получает уже известную теорему, а для поверхностей вращения – новые и неожиданные результаты. Например, о том, как должны выглядеть сопряженные ортогональные траектории других изотермических поверхностей, если первая поверхность вращения тоже изотермическая.

В работе [2; 8] Бертран дал простые геометрические доказательства красивых свойств кривых на сопряженных ортогональных поверхностях, которые появились у Ляме в мемуаре [10]. Бертран исключил различные радиусы кривизны, заменив их бесконечно малыми углами прямоугольного параллелепипеда, образованного сечениями поверхностей. Таким образом, он вновь использует геометрические рассуждения вместо аналитических выкладок, позволившие позже Бонне [11] развить исследования Бертрана. Одним из важных результатов этого мемуара можно считать первое строгое доказательство теоремы о том, что только поверхности нулевой кривизны могут быть наложены без изгибаний на плоскость.

Работа [3; 9] также содержит геометрический метод для установления свойств, относящихся к кривизне. В каждой точке A данной поверхности Бертран проводит нормаль AZ и две ортогональные линии на поверхности. На каждой из этих линий поверхности он берет равные куски бесконечно малой длины AB и AC. Тогда нормаль в точке B образует с плоскостью ZAB угол, равный углу между нормалью в точке C с плоскостью ZAC. Бертран дает выражение для угла между нормалью в точке B и плоскостью ZAB:

$$i = \frac{AB}{2}\left(\frac{1}{R} - \frac{1}{r}\right)\sin 2\alpha ,$$

где i – искомый угол, α – угол между элементом AB и одной из двух линий кривизны в точке A, R, r – радиусы кривизны этих линий. С помощью этого выражения и своих рассуждений Бертран доказывает существование линий кривизны, теорему Эйлера о радиусах кривизны нормального сечения в точке, теорему Дюпена об ортогональных поверхностях, теорему Малю, обращенную Дюпеном. Также Бертран выводит геометрически формулы, аналогичные формулам Штурма в теории преломления лучей, и отсюда получает, что закон Декарта о преломлении – единственный закон, который имеет место в теоремах Дюпена.

Научные интересы Бертрана с самого начала его творческого пути охватывали широкий круг математических проблем. Это и исследования, относящиеся к области чистого анализа, и задачи механики, и проблемы математической физики, и набирающая в то время популярность теория вероятностей. Вопросы теории поверхностей и кривых двойной кривизны Бертран рассматривал как в специальных мемуарах, так и в некоторых своих мемуарах по математической физике. В качестве одного из самых ярких примеров можно назвать мемуар о распространении тепла [12; 13], в котором автор получил два геометрических результата по теории изотермических поверхностей.

Оссиан Бонне поступил в Политехническую школу в 1838 г. и после окончания избрал преподавательскую деятельность – в 1844 г. он начал свою карьеру с должности репетитора. С 1841 г. его статьи появляются в журнале Лиувилля и в Nouvelles Annales de Mathématiques. Первой статьей, принятой к публикации в Comptes Rendus в 1844 г., стала первая его статья по теории поверхностей [14], послужившая основой известному мемуару по общей теории поверхностей 1848 [11], включившему в себя также и исследования Бертрана, о которых мы говорили выше. В своей статье Бонне предлагает новые, чисто геометрические доказательства утверждениям Гаусса, выведенным аналитически, и получает новые важные результаты. Именно здесь Бонне впервые вводит величину

$$\frac{\cos\theta}{\rho},$$

где θ – угол между соприкасающейся и касательной плоскостями, ρ – радиус кривизны кривой, которая в мемуаре 1848 г. получила название геодезической кривизны (термин, предложенный Лиувиллем). С ее помощью ему удается получить новые уравнения геодезических линий, новые формулировки уже известных теорем Гаусса и др. В этой же работе фактически содержится законченная теория о полной гауссовой кривизне (*curvatura integra*), которую сам Бонне называет valeur *sphérique*, позволившая ему вывести всеобщую формулу для площади части сферической поверхности, заключенной внутри замкнутой кривой.

Важный вклад в теорию поверхностей представляет работа Бонне [15], посвященная изотермическим ортогональным поверхностям. Продолжая исследования [8], он находит достаточные условия изотермичности поверхностей, рассмотренных Бертраном. Далее он доказывает несколько новых свойств этих поверхностей, что приводит его к теореме: «Для одной и той же поверхности и для одной и той же линии кривизны радиус главной кривизны изменяется пропорционально кубу другого радиуса главной кривизны». Это утверждение позволяет ему упростить доказательство полученной аналитически теоремы Ляме о том, что единственными тройными системами ортогональных изотермических поверхностей будут системы, образованные поверхностями второго порядка. Этот пример еще раз наглядно пока-

зывает удобство нового геометрического подхода, предложенного Бертраном и Бонне для решения проблем, связанных с использованием бесконечно малых высокого порядка.

Полное изложение результатов Бертрана и Бонне по общей теории поверхностей и по теории ортогональных и изометрических поверхностей можно найти в мемуарах Бонне [11; 16]. Заметим, что в очень подробном и интересном очерке К. Райх [17], освещаются не все из перечисленных работ французских математиков.

Литература

1. *Bertrand J.* Développements sur quelques points de la théorie des surfaces isothermes orthogonales // Comptes Rendus. 1843. T. 17. P. 80–82.

2. *Bertrand J.* Démonstration de quelques théorèmes sur les surfaces orthogonales // Comptes Rendus. 1843. T. 17. P. 1136–1137.

3. *Bertrand J.* Note sur la théorie des surfaces // Comptes Rendus. 1843. T. 17. P. 1277–1279.

4. *Liouville J.* Rapport sur un Mémoire de M. Bertrand, intitulé: Développements sur quelques points de la théorie des surfaces isothermes orthogonales // Comptes Rendus. 1843. T. 17. P. 290–292.

5. *Lamé G.* Rapport sur un Mémoire de M. Bertrand, intitulé: Démonstration de quelques théorèmes sur les surfaces orthogonales // Comptes Rendus. 1843. T. 17. P. 1268–1270.

6. *Chasles M.* Rapport sur les progrès de la gométrie en France. Paris. 1870.

7. *Bertrand J.* Démonstration de quelques théorèmes sur les surfaces orthogonales // Journal de l'École Polytechnique. 1843. T. 17. P. 157–173.

8. *Bertrand J.* Mémoire sur les surfaces isothermes orthogonales // Journal de Mathématiques pures et appliquées. 1844. T. 9. P. 117–132.

9. *Bertrand J.* Mémoire sur la théorie des surfaces // Journal de Mathématiques pures et appliquées. 1844. T. 9. P. 133–155.

10. *Lamé G.* Mémoire sur les coordonnées curvilignes // Journal de Mathématiques pures et appliquées. 1840. T. 5. P. 313–347.

11. *Bonnet O.* Mémoire sur la théorie générale des surfaces // Journal de l'École Polytechnique. 1848. T. 19. P. 1–139.

12. *Bertrand J.* Mémoire sur les simplifications que peuvent apporter les changements de coordonnées dans les quantités relatives au mouvement de la chaleur // Comptes Rendus. 1848. T. 27. P. 557–558.

13. *Bertrand J.* Mémoire sur les simplifications que peuvent apporter les changements de coordonnées dans les quantités relatives au mouvement de la chaleur // Journal de Mathématiques pures et appliquées. 1849. T. 14. P. 1–20.

14. *Bonnet O.* Sur quelques propriétés générales des surfaces et des lignes tracées sur les surfaces // Comptes Rendus. 1844. T. 19. P. 980–982.

15. *Bonnet O.* Mémoire sur la théorie des surfaces isothermes orthogonales // Journal de l'École Polytechnique. 1845. T. 18. P. 141–164.

16. *Bonnet O.* Mémoire sur la théorie des surfaces orthogonales et isothermes // Journal de Mathématiques pures et appliquées. 1849. T. 14. P. 401–416.

17. *Reich K.* Die Geschichte der Differentialgeometrie von Gauss biβ Riemann (1828–1868) // Archive for history of exact sciences. 1973. Vol. 11(4). P. 274–382.

Математическая жизнь в СССР: послевоенное десятилетие

Т.А. Токарева

Математическая жизнь в СССР после войны довольно быстро приняла размах значительно больший, чем в довоенные годы:

- возникли новые университеты и научные учреждения;
- математическое сообщество выросло количественно;
- увеличился выпуск специализированной литературы;
- появились новые периодические и полупериодические издания по математике [1];
- начиная с 1947 г., стали созываться специализированные конференции, а в 1956 г. состоялся Третий Всесоюзный математический съезд (подробнее см.: ниже).

В послевоенные годы наблюдается всплеск творческой активности отечественных математиков. Приведем некоторые цифры: если в сборнике «Математика в СССР за тридцать лет» [2] библиографический указатель содержит 7000 работ 1300 авторов, то в «Математике в СССР за сорок лет» [3] – 22000 работ 3600 авторов. Таким образом, пишущее математическое сообщество в СССР увеличилось в 1947–1957 гг. на 2300 авторов 15000 работ.

К тридцатилетию советской математики. Состоялось *Общее собрание Академии наук СССР, посвященное тридцатилетию Великой Октябрьской социалистической революции (Москва, 23 октября – 2 ноября 1947 г.)*. Из 50 докладов, заслушанных на заседании, с тремя выступили математики: И.М. Виноградов «Аддитивные проблемы теории простых чисел»; А.Н. Колмогоров «Статистическая теория колебаний с непрерывным спектром»; М.А. Лаврентьев «Пути развития советской математики» [4, с. 146].

Примерно в это же время *(8 октября – 26 ноября 1947 г.) по инициативе механико-математического факультета МГУ и Московского математического общества была организована серия докладов, посвященных развитию математики, механики и астрономии за тридцать лет Советской власти* (перечислим выступления, сделанные математиками): А.Я. Хинчин. «Советская школа теории вероятностей»; В.В. Немыцкий. «Основные достижения советской математики в области обыкновенных дифференциальных уравнений за 30 лет»; Н.К. Барии. «Развитие метрической теории функций действительного переменного в нашей стране за 30 лет»; А.О. Гельфонд. «Советская школа теории чисел»; С.А. Яновская. «О партийности в науке»; П.С. Александров. «Советская школа топологии» [5]. Заметим, что одновременно с организацией указанной выше серии докладов Московское математическое общество инициировало издание сборника «Математика в СССР за тридцать лет» [2], в обращении «От редакции» которого говорилось: «Материалы сборника убедительно свидетельствуют об энергичной и плодотворной творческой работе советских математиков, об их глубоких и оригинальных вкладах во все отделы математики, о высоком уровне советской математической науки и о ее ведущей роли во многих основных разделах математики» [2, с. 7].

Сессия по теории вероятностей (Москва, 26–29 января 1949 г.). В работе сессии, организованной отделом теории вероятностей Математического института им. В.А. Стеклова АН СССР и кафедрой теории вероятности МГУ, кроме москви-

чей приняли участие математики из Ленинграда и Львова. «Хотя эти заседания не носили характера организованной общесоюзной научной конференции, прочитанные на них доклады могут дать некоторое представление о направлении работы и состоянии научных кадров по теории вероятности в трех из четырех советских научных центров, в которых ведется большая работа по теории вероятности. Не представленными остались работы, ведущиеся в Ташкенте» [6, с. 189]. На сессии было проведено шесть заседаний, заслушано 19 докладов, научный анализ которых приведен в статье А.Н. Колмогорова [6].

Всесоюзная топологическая конференция (Москва, 26–30 мая 1950 г.). В конференции, организованной отделом топологии и геометрии Математического институте им. В.А. Стеклова АН СССР, приняли участие 58 человек из 10 городов страны. На 5 заседаниях было прочитано 27 докладов. Наряду с различными направлениями топологии, в докладах были представлены и ее приложения (подробнее см.: [7]).

Всесоюзное совещание по алгебре и теории чисел (Москва, 7–12 сентября 1951 г.). В работе совещания приняли участие 102 математика из 20 городов Советского Союза. Всего было прочитано 54 доклада. На первом, общем заседании были заслушаны доклады А.А. Маркова «Алгорифмически неразрешимые проблемы» и И.Р. Шафаревича «Общий закон взаимности». После этого секции алгебры и теории чисел разделились (на секции теории чисел выступили 18 докладчиков, на секции алгебры – 36).

Более подробные сведения об этой конференции, особенно ее алгебраической части, приводятся И.Р. Шафаревичем в [8]. В частности, он проводит сопоставительный анализ состояния советской алгебраической науки на двух конференциях – предвоенной (1939) и послевоенной (1951).

Всесоюзное совещание по дифференциальным уравнениям (Москва, 27 мая – 2 июня 1952 г.). Математическим институтом им. В.А. Стеклова АН СССР было созвано Всесоюзное совещание по дифференциальным уравнениям. На заседаниях присутствовали более 200 человек из 22 городов страны. Совещание открылось вступительным словом М.В. Келдыша и закончилась итоговым докладом о работе конференции С.Л. Соболева «Развитие теории дифференциальных уравнений в Советском Союзе в последние годы», в котором особенно отмечался возросший интерес молодых математиков к теории дифференциальных уравнений в послевоенные годы.

За время работы совещания было проведено 7 пленарных и 10 секционных заседаний, на которых заслушано 25 и 42 доклада соответственно (всего 67).

Сведения о совещании приводятся в [9, с. 106–109].

Всесоюзное совещание по функциональному анализу и его применениям (Москва, 17–24 января 1956 г.). Совещание проводилось отделением физико-математических наук АН СССР и МГУ и собрало, помимо большого числа московских математиков, около ста человек более чем из 10 городов СССР, а также зарубежных ученые из Венгрии, Польши и Китайской Народной Республики.

На пленарных заседаниях совещания присутствовало до 600 человек. Кроме пленарных заседаний, ежедневно происходило 2–3 секционных заседания.

Совещание открылось вступительным словом М.В. Келдыша и закрылось заключительным выступлением П.С. Александрова. Всего на конференции было сделано 19 обзорных докладов (на пленарных заседаниях) и более 60 сообщений на секциях (всего около 80). «Следует отметить активное участие в работе конфе-

ренции молодых математиков. Доклады, сделанные на конференции, относятся к самым различным областям математики: алгебре, геометрии, теории дифференциальных и интегральных уравнений, вариационному исчислению, математическим задачам физики и механики. Конференция показала ту исключительную роль, которую играют во всей современной математике синтетические концепции функционального анализа» [9, с. 113].

Информация о совещании приводится в [10].

III Всесоюзный математический съезд (Москва, 25 июня – 4 июля 1956 г.) – первое послевоенное собрание советских математиков. Съезд собрал более 2500 участников из почти 100 городов страны и 70 зарубежных ученых из Болгарии, Великобритании, Венгрии, ГДР, Индии, Италии, Китая, Норвегии, Польши, Румынии, США, Франции, ФРГ, Чехословакии, Швеции, Югославии. В рамках съезда работало 13 секций. На двух пленарных заседаниях и в секциях было прочитано 763 доклада. Для сравнения с предыдущими съездами приведем две таблицы (подробнее см.: [11; 12]).

Таблица 1

Количество	**I съезд Харьков, 1930 г.**	**II съезд Ленинград, 1934 г.**	**III съезд Москва, 1956 г.**
Участников, в том числе зарубежных	**471** 14	**733** 1	**2570** 70
Городов, других стран	**54** **5**	**50** **1**	**100** **16**
Секций	7	9	13
Докладов, в том числе иностранных ученых	**167** 13	**253** 1	**763** 63

Таблица 2

Секции I съезда	**Секции II съезда**	**Секции III съезда**
1. Алгебра и теория чисел 2. Теория функций и теория рядов 3. Дифференциальные и функциональные уравнения 4. Геометрия 5. Механика и математическая физика 6. Теория вероятностей и математичесекая статистика 7. Философия математики	1. Алгебра и теория чисел 2. Геометрия 3. Топология 4. Анализ I (Теория функций) 5. Анализ II (Дифференциальные, интегральные и функциональные уравнения, Вариационное исчисление) 6. Механика и математическая физика 7. Теория вероятностей и математическая статистика 8. Приближенные вычисления 9. История и философия математики	1. Теория чисел 2. Алгебра 3. Дифферециальные и интегральные уравнения 4. Теория функций 5. Функциональный анализ 6. Терия вероятностей 7. Топология 8. Геометрия 9. Математическая логика и основания математики 10. Вычислительная математика 11. Математические проблемы математики 12. Математические проблемы физики 13. История математики

Данные, приведенные в таблицах, являются свидетельством не только численного роста отечественного математического сообщества и расширения его географии, но и появления новых областей математики и возрастающего интереса со стороны зарубежных ученых к достижениям Советской математической школы.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 11-06-00119).

Литература и примечания

1. «Успехи математических наук» в 1946 г. стали периодическим изданием Академии наук СССР и Московского математического общества. С 1948 г. начали выходить «Историко-математические исследования» как орган семинара по истории математики МГУ. Кроме того, стали издаваться «Труды Московского математического общества» (с 1952 г.), реферативный журнал «Математика» (с 1953 г.), специализированный журнал «Теория вероятностей» (с 1956 г.).

2. Математика в СССР за тридцать лет. 1917–1947. М.; Л., 1948.

3. Математика в СССР за сорок лет. 1917–1957. Т. 2. Биобиблиография. М., 1959.

4. *Лапко А.Ф., Люстерник Л.А*. Математические съезды и конференции в СССР // Успехи математических наук. 1958. Т. XIII. Вып. 5(83). С. 121–166.

5. Доклады в МГУ к тридцатилетию Великой Октябрьской социалистической революции // Успехи математических наук. 1948. Т III. Вып. 1(23). С. 222.

6. *Колмогоров А.Н*. Научная сессия отдела теории вероятностей математического института АН СССР и кафедры теории вероятностей Московского государственного университета // Успехи математических наук. 1949. Т. IV. Вып. 4(32). С. 189–197.

7. Всесоюзная топологическая конференция // Успехи математических наук. 1951. Т. VI. Вып. 4(44). С. 193–220.

8. *Шафаревич И.Р*. Конференция по алгебре и теории чисел // Успехи математических наук. 1952. Т. VII. Вып. 4(50). С. 151–154.

9. *Лапко А.Ф., Люстерник Л.А*. Математические съезды и конференции в СССР // Успехи математических наук. 1957. Т. XII. Вып. 6(78). С. 47–130.

10. Всесоюзное совещание по функциональному анализу // Успехи математических наук. 1956. Т. XI. Вып. 3(69). С. 223–225.

11. *Токарева Т.А*. Первые съезды отечественных математиков: предыстория и формирование Советской математической школы // Историко-математические исследования. Вторая серия. М., 2001. Вып. 6(41). С. 213–231.

12. *Виноградов И.М*. К итогам Всесоюзного математического съезда // Вестник АН СССР. 1956. № 9. С. 3–7.

Об одном трудном месте «Ариабхатии»

Г.Г. Хмуркин

Исследователи, изучающие историю математики Индии, хорошо знают, насколько лаконичными и «путанными» порою бывают формулировки в древних (астрономо-астролого-)математических трактатах. Эта лаконичность вызвана стояв-

шей перед математиком прежних веков необходимостью зазубривать весьма объемные тексты – именно так знание передавалось от учителя к ученику и распространялось в среде ученых на протяжении многих столетий. «Путанность» (трудноуловимая логика построения предложений, использование большого количества синонимов, омонимов и т.п.) была следствием соблюдения поэтических канонов – авторы стремились «уложить» материал в заданный стихотворный метр с достаточно жесткими правилами чередования кратких и долгих слогов, ограничениями на длину строки и т.п. В этих условиях заученный текст для древнего математика был лишь «кодом», вызывающим в сознании конкретные смыслы, правила, алгоритмы, содержание которых передавалось наставником при личном контакте в виде устных разъяснений.

Эти особенности серьезно осложняют работу с санскритскими текстами. Не только современным историкам науки, но даже средневековым индийским математикам порою приходилось самостоятельно «расшифровывать» туманные места, предлагать те или иные трактовки.

В настоящей статье мы рассмотрим одно такое место из трактата «Ариабхатия» – математико-астрономического сочинения знаменитого индийского ученого Ариабхаты (род. в 476 г. н.э.), написанного в стихотворной форме на санскрите и датируемого 499 г. н.э. [1]. Речь пойдет о строфе 19 раздела «Математика» (**gaNitam**), касающейся арифметической прогрессии [2, с. 61]:

iSTaM vyekaM dalitaM sapUrvamuttaraguNaM samukhamadhyam |
iSTaguNitamiSTadhanaM tvathavAdyantaM padArdhahatam ||

У комментаторов и переводчиков процитированные строки вызывали разные ассоциации. Так, комментатор «Ариабхатии» Бхаскара I (VII в. н.э.) путем различных комбинаций фраз двустишия «выявляет» в нем пять (!) формул [2, с. 62–63]:

$$(1)\ \frac{n-1}{2}\cdot d + a_{p+1} = \frac{a_{p+1} + a_{p+2} + \ldots + a_{p+n}}{n};$$

$$(2)\ \left(\frac{n-1}{2}\cdot d + a_{p+1}\right)\cdot n = a_{p+1} + a_{p+2} + \ldots + a_{p+n};$$

$$(3)\ \big((n-1)+(1-1)\big)\cdot d + a_{p+1} = a_{p+n};$$

$$(4)\ \left(a_{p+1} + a_{p+n}\right)\cdot \frac{n}{2} = a_{p+1} + a_{p+2} + \ldots + a_{p+n};$$

$$(5)\ \left(\left(\frac{n-1}{2} + p\right)\cdot d + a_1\right)\cdot n = a_{p+1} + a_{p+2} + \ldots + a_{p+n}.$$

Отметим, что в случаях (1)–(4) из высказывания Бхаскары I неясно, для каких p дается формула: только ли для $p=0$ или для всех целых неотрицательных p? Последнее соотношение (5) не вызывает таких вопросов: оно, согласно Бхаскаре I, справедливо как минимум при всех натуральных p.

Относительно современные переводчики также предлагают различные истолкования. К примеру, В.Ю. Кларк [3, с. 35] считал, что в строфе даются соотношения (4), (5) и, кроме того, утверждается, что величина $\left(\frac{n-1}{2} + p\right)\cdot d + a_1$ есть

«средний» член из конечной последовательности a_{p+1}, a_{p+2}, …, a_{p+n}. При этом перевод В.Ю. Кларка во всех трех случаях грешит указанной выше неопределенностью в отношении значений параметра p.

К.С. Шукла и К.В. Сарма [2, с. 61] склоняются к вариантам Бхаскары I (4) и (5), а также добавляют формулу:

$$\left(\frac{n-1}{2}+p\right)\cdot d+a_1=\frac{a_{p+1}+a_{p+2}+\ldots+a_{p+n}}{n},$$

однако определенно полагают, что все три соотношения Ариабхата формулирует для произвольных целых неотрицательных p.

Анализ санскритского текста приводит к выводу, что двустишие допускает другой перевод, на который, насколько мы знаем, никто из исследователей ранее не обращал внимания. Разобьем текст строфы следующим образом [4]:

iSTaM vyekaM dalitaM sa-pUrvam-uttara-guNaM sa-mukha-madhyam |
iSTa-guNitam-iSTa-dhanaM tu-atha-vA-Adyam-tam pada-ardha-hatam ||

Переведем постепенно первую строку: **iSTaM** = «желаемое [количество членов]»; **vyekaM** = «уменьшенное на единицу»; **dalitaM** = часто переводится как «разделенное на 2», однако мы предлагаем перевод «отдельно» (наречие, образованное от причастия **dalita**); в результате конструкцию **iSTaM vyekaM dalitaM** мы переводим как «желаемое [количество членов], уменьшенное на единицу, [взятое] отдельно»; **sa-pUrvam** = «плюс [количество] предшествующих [членов]»; **uttara-guNaM** = «умноженное на разность [арифметической прогрессии]»; **sa-mukha-madhyam** = «плюс первый [член], [получается] среднее [арифметическое взятых членов]». Переходим ко второй строке: **iSTa-guNitam** = «[Если этот результат будет] умножен на желаемое [количество членов]»; **iSTa-dhanaM** = «[то получится] сумма желаемого [количества членов]»; **tu-atha** = «однако»; **vA** = эксплетивная частица; **Adyam-tam** = «то начальное [слагаемое]»; **pada-ardha-hatam** = «умноженное на половину “шага” [арифметической прогрессии]».

В итоге имеем следующее утверждение:

«[Возьмем] отдельно желаемое [количество членов арифметической прогрессии], уменьшенное на единицу; прибавим [количество] предшествующих [членов], умноженное на разность [арифметической прогрессии]; прибавим первый [член прогрессии] – [получится] среднее [арифметическое взятых членов].

[Если этот результат будет] умножен на желаемое [количество членов арифметической прогрессии], [то получится] сумма желаемого [количества членов], однако то первоначальное [слагаемое] [должно быть] умноженным на половину “шага” [арифметической прогрессии]».

Иными словами, содержание строфы сводится к двум формулам:

$$\text{(a)}\ \left(n-1\right)\cdot\frac{d}{2}+pd+a_1=\frac{a_{p+1}+a_{p+2}+\ldots+a_{p+n}}{n},\quad p=0,1,2,\ldots$$

$$\text{(b)}\ \left(\left(n-1\right)\cdot\frac{d}{2}+pd+a_1\right)\cdot n=a_{p+1}+a_{p+2}+\ldots+a_{p+n},\quad p=0,1,2,\ldots$$

Таким образом, не исключено, что Ариабхата подразумевал всего два соотношения, а переводчики и интерпретаторы «приписали» обсуждаемому двустишию чрезмерное богатство смыслами.

Литература и примечания

1. Традиционная датировка, разделяемая большинством исследователей. Однако не единственная: Биллард, к примеру, полагает, что «Ариабхатия» могла быть написана в 510 г. н.э. (Bronkhorst J. **pANini** and Euclid: Reflections on Indian Geometry // Journal of Indian Philosophy. 2001. Vol. 29. № 1–2. P. 47).

2. **AryabhaTIya** of **AryabhaTa** / Critically edited with Introduction, English translation, Notes, Comments and Indexes by K.S. Shukla in collaboration with K.V. Sarma. New Delhi, 1976.

3. The **AryabhaTIya** of **AryabhaTa**. An Ancient Indian Work on Mathematics and Astronomy / Translated with Notes by W.E. Clark. Chicago, 1930.

4. Ввиду обширности санскритской лексики разбивка текста на слова может производиться различными способами. Заметим попутно, что такая неоднозначность, «замысловатость» считалась в Индии признаком поэтического мастерства.

Научно-педагогическая деятельность А.В. Васильева в Казанском университете

Ю.Ю. Царицанская

Рубеж XIX–XX вв. стал временем расцвета математической школы в Казанском университете. К этому моменту там сформировался сильный педагогический состав, было создано и активно развивалось Казанское физико-математическое общество, распространение в Европе идей Лобачевского привело к тому, что Казань приобрела статус международного математического центра. Этим расцветом Казанский университет во многом обязан научно-педагогической деятельности А.В. Васильева, работавшего там с 1874 по 1906 г. и отдавшего массу сил и энергии для его развития.

Александр Васильевич Васильев родился 24 июля 1853 г. в Казани в семье выдающегося русского китаеведа, академика Петербургской академии наук, Василия Павловича Васильева (1818–1900). В 1855 г. в связи с переездом факультета восточных языков в Санкт-Петербург семья Васильевых переехала в столицу. В 11 лет мальчик поступил в 5-ю Санкт-Петербургскую гимназию и окончил ее в 1870 г. с золотой медалью [1].

В 1870 г. Васильев поступил на физико-математический факультет Санкт-Петербургского университета. Закончив обучение в 1874 г. со степенью кандидата, Васильев представил для защиты в Казани сочинение на получение права преподавания «Об отделении корней систем совокупных уравнений» [2]. В этой работе он детально изложил теорию характеристик Кронекера, описанную в работе «Über Systeme von Functionen mehrer Variabeln» (1869), посвященной применению теории характеристик к задаче об отделении корней систем уравнений, а затем доказал теоремы Штурма и Лиувилля, используя более общий метод Кронекера.

С 1875 г. Васильев работал в должности приват-доцента в Казанском Университете. В 1879 г. он был командирован за границу для приготовления к профессорскому званию. Во время этой поездки Васильев познакомился со многими видными математиками Европы [1]. По возвращении в Казань Васильев представил на защиту магистерскую диссертацию «О функциях рациональных, аналогичных

функциям двоякопериодическим» [3]. Он исследовал функции, инвариантные относительно конечных подгрупп группы дробно-линейных преобразований (группы вращений на постоянный угол, группы диэдра, группы вращений тетраэдра, группы вращений октаэдра, группы вращений икосаэдра). В работе установлена связь между такими функциями и дифференциальными уравнениями третьего порядка определенного вида. Решения этих уравнений, в свою очередь, связаны с линейными дифференциальными уравнениями второго порядка, что позволяет построить классификацию линейных дифференциальных уравнений второго порядка, имеющих алгебраические интегралы, в соответствии с 5-ю типами. Эта работа была основана на идеях, изложенных Ф. Клейном в «Лекциях об икосаэдре и решении уравнений пятой степени» (1884).

В 1878 г. была написана работа «Об особенных решениях в связи с новыми взглядами на задачу интегрирования дифференциальных уравнений первого порядка» (1878), посвященная изложению результатов Клебша по теории коннексов и приложению их к исследованию особых решений дифференциальных уравнений.

В 1884 г. Васильев представил на защиту докторскую диссертацию «Теория отделения корней систем алгебраических уравнений» [4]. В этом сочинении он вернулся к теме, которая уже встречалась в его творчестве ранее, – теории характеристик Кронекера. Введением к работе является развернутый исторический обзор, в котором показан путь, который прошла математика, прежде чем задача нахождения числа корней уравнения $f(x)=0$ переросла в задачу об отделении корней систем алгебраических уравнений. Анализируя попытки, предпринятые на пути решения данной проблемы, Васильев заметил, что все они прямо или косвенно сводятся к изучению вопроса о переплетении на плоскости кривых, заданных уравнениями $f(x)=0$, $f'(x)=0$, $y=0$. Первые результаты относительно нахождения числа корней системы двух уравнений с двумя неизвестными были получены Штурмом и Лиувиллем. Работа Кронекера «Über Systeme von Functionen mehrer Variabeln» (1869) стала обобщением данных результатов на случай n измерений. Однако сочинение Кронекера было написано в чрезвычайно лаконичной и сжатой форме, в силу чего, по мнению Васильева, довольно сложно для понимания. Васильев поставил своей целью подробное изложение результатов Кронекера и их связи с предшествующими теориями, объединив, таким образом, все исследования, касающиеся нахождения числа корней уравнений.

Анализ математических работ Васильева показывает, что все они объединены стремлением их автора донести до широкого круга читателей новейшие достижения западной математики, а также путем синтеза теорий и концепций продемонстрировать взаимосвязи между различными областями математических наук.

В 1884 г. Васильев был избран председателем физико-математической секции в Казанском обществе естествоиспытателей, преобразованной в 1890 г. в Казанское физико-математическое общество. С 1883 г. Васильев составлял рефераты работ русских математиков по анализу для немецкого издания «Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik».

В 1887 г. Васильев был избран ординарным профессором, а в 1899 г. получил звание заслуженного профессора. Курсы лекций Васильева – «Введение в анализ», «Дифференциальное исчисление», «Геометрические приложения дифференциального исчисления» и др. отличались содержательностью, новизной идей и широтой философско-исторического контекста, сопровождавшего рассматриваемые теории.

Особого внимания заслуживает преподавательская деятельность А.В. Васильева. Как педагога, его крайне волновал вопрос о создании условий для активной самостоятельной работы студентов, и с этой целью им был организован в 1900 г. «Казанский физико-математический кружок» при Казанском физико-математическом обществе. И его педагогическая деятельность дала свои плоды: взглянув на состав преподавателей по математическим дисциплинам в Казанском университете в начале XX в., можно обратить внимание, сколь велико среди них число тех, кто был оставлен для приготовления к профессорскому званию А.В. Васильевым. К числу его учеников относятся Д.М. Синцов (занимался теорией коннексов), А.П. Котельников (разрабатывал проблемы механики неевклидовых пространств), Н.Н. Парфентьев (проводил исследования по теории роста функций), В.Л. Некрасов (преподавал в Томском Технологическом университете, защитил магистерскую диссертацию «Строение и мера линейных точечных областей»), а также Е.И. Григорьев, П.П. Граве и др. [5]. Обращая внимание на разноплановость научных интересов учеников Васильева, можно предположить, что она стала результатом влияния широкого научного кругозора их наставника.

Огромное значение для Казанского университета имела деятельность Васильева по популяризации идей Лобачевского и увековечению его памяти. Васильев был инициатором подписки на капитал по случаю 100-летия со дня рождения великого казанского геометра. В результате на собранные деньги была учреждена премия за исследования в области геометрии, а также открыт памятник Лобачевскому. В число лауреатов премии попали С. Ли, Д. Гильберт, Ф. Шур, Г. Вейль и др. В этот период вышел ряд работ Васильева, посвященных Лобачевскому – «Lobachevsky as algebraist and analyst» (1894), «Значение Н.И. Лобачевского для императорского Казанского университета» (1896), «Lobatschefskij's Ansichten über die Theorie der Parallellinien vor dem Jahre 1826» (1897). Логическим завершением трудоемкого и кропотливого процесса изучения биографии и наследия Лобачевского станет написанная в 1927 г. книга «Жизнь и научное дело Лобачевского» (увидевшая свет лишь в 1992 г.) [1].

В 1906 г. Васильев был избран членом Первой Государственной думы от Казанской губернии, и в связи с этим вместе с семьей переехал в Петербург. Там он продолжил активную научно-педагогическую деятельность, не обрывая контактов с учениками и коллегами из Казани. Революция 1917 г. и гражданская война принесли с собой множество перемен. Васильев не мог, как прежде, продолжать активную научную деятельность, участвовать в международных научных съездах. В 1923 г. он переехал в Москву, где его научная деятельность преимущественно сосредоточилась в направлении переводов статей зарубежных авторов [1].

А.В. Васильев умер в 1929 г. и был похоронен в Москве на Введенском кладбище.

Таким образом, исследование научно-педагогической деятельности Васильева в Казанском университете выявляет значительный вклад Васильева в развитие математического образования в Казанском университете (как результат общения со студентами вне занятий и создания студенческого «Казанского физико-математического кружка»), расширение сферы научных интересов математиков Казани (благодаря распространению Васильевым в России новейших западных концепций), укрепление статуса Казанского университета как одного из ведущих центров математических исследований (важное место в этом процессе занимало составление Васильевым обзоров работ русских ученых для зарубежных изданий).

Литература

1. *Бажанов В.А.* История логики в России и СССР. М.: Канон+, 2007. С. 164–212.

2. *Васильев А.В.* Об отделении корней систем совокупных уравнений. Казань: Типография Казанского университета, 1874. 28 с.

3. *Васильев А.В.* О функциях рациональных, аналогичных с функциями двоякопериодическими // Известия и ученые записки Императорского Казанского Университета. 1880. Т. 16. Март. С. 121–177.

4. *Васильев А.В.* Теория отделения корней систем алгебраических уравнений. Казань: Типография Казанского университета, 1884. 114 с.

5. *Юшкевич А.П.* История математики в России до 1917 года. М.: Наука, 1968. 592 с.

Секция истории физико-математических наук (объединенное заседание Отдела истории физико-математических наук)

Эйлер, Рамануджан, Колмогоров: пример расходящегося ряда

П.Н. Антонюк

В 1954 г. во втором издании Большой советской энциклопедии была опубликована двадцатистраничная статья Андрея Николаевича Колмогорова (1903–1987) «Математика» [1], в которой рассмотрена история развития этой науки. Статья готовилась долго: еще в марте 1938 г. на заседании Московского математического общества состоялась дискуссия о проекте этой статьи. В «Математике» Колмогоров приводит, ссылаясь на Леонарда Эйлера (1707–1783), пример расходящегося ряда:

$$+1-1+2-6+24-120+\ldots+(-1)^n\cdot n!\ +\ldots=0,5963475922\ldots .$$

К сожалению, последние четыре десятичных знака данной здесь суммы ряда являются неверными (на самом деле предпоследний знак случайно оказался верным). Сам Эйлер нашел верное значение: $0,5963\ldots$. В 1913 г. индийский математик Сриниваса Рамануджан (1887–1920) послал из Индии в Англию на имя Г.Г. Харди первое письмо, содержащее формулы, приведенные без доказательств. В этом письме, ничего не зная про Эйлера, он сообщает сумму вновь открытого им ряда: $0,596\ldots$. Мы не знаем, каким методом нашел сумму Рамануджан, но сегодня благодаря интегральному представлению, полученному Эйлером для суммы ряда, легко вычислить на компьютере большое число правильных знаков этой суммы:

$$\int_0^\infty \frac{e^{-x}}{1+x}\,dx=0,596347362323194074341078499369279376\ldots .$$

В 1825 г. английский математик Бенджамин Гомпертц (1779–1865) опубликовал «закон смертности» – вероятностную функцию распределения для продолжительности жизни человека, что позволило по-новому определять стоимость страхования жизни. Оказалось, что важная числовая характеристика распределения Гомпертца в точности равна сумме расходящегося ряда Эйлера.

Числовая ошибка, подобная указанной выше, присутствует в законе смещения Вина (1893) [2], определяющем максимум плотности спектрального распределения энергии черного излучения при помощи равенств:

$$\frac{\hbar\omega_m}{T}=a=2,822\ldots,\ \frac{2\pi c\hbar}{T\lambda_m}=b=4,965\ldots .$$

Здесь $\hbar$ – постоянная Планка; c – скорость света; T – температура, измеренная в энергетических единицах; ω_m и λ_m – частота и длина волны, соответствующие максимуму. Число $2,822\ldots$ имеет только три верных десятичных знака: ошибка – в четвертом знаке. Решая несложные трансцендентные уравнения

$$x = 3\left(1 - \exp(-x)\right),\ x = 5\left(1 - \exp(-x)\right),$$

находим соответственно точные значения входящих в равенства констант:

$$a = 2{,}821439372122...,\ b = 4{,}965114231744...\ .$$

Из равенств Вина следует формула

$$c = \frac{b}{2\pi a}\omega_m \lambda_m \ \ (T = const),$$

не соответствующая известному соотношению $c = \omega\lambda/(2\pi)$. Это означает, что закон смещения Вина не определяет *абсолютный максимум* плотности распределения энергии, т.к. максимум зависит от того, как распределена энергия – по частотам или по длинам волн.

В годы активной работы Колмогорова и Ландау часто расчеты велись на логарифмической линейке, персональных компьютеров тогда не было. Сегодня, в эпоху быстрого развития компьютерной техники, подобные числовые ошибки маловероятны.

Литература

1. *Колмогоров А.Н.* Математика // Математический энциклопедический словарь. М.: СЭ, 1988. С. 7–38.

2. *Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М.* Статистическая физика. Ч. 1. М.: Наука; Физматлит, 1995. 608 с.

Предвосхищение художником физико-математических идей (визуализации Маурица Эшера)

Ю.М. Батурин

Многие ученые мыслят абстрактными понятиями, рассуждают математическими уравнениями и не нуждаются в наглядных представлениях для своих работ. Кантор в письме к Дедекинду писал по поводу полученного им результата – возможности установить взаимно однозначное соответствие между точками прямой и точками плоскости: «Я вижу это, но не могу в это поверить» [1, с. 233]. В трудах Кантора, Вейерштрасса, Пеано и других почти нет иллюстраций. Аналогичная ситуация и у физиков. В пятитомной «Небесной механике» Лапласа, выходившей в 1799–1825 гг., не было рисунков и схем.

Но иногда познание природы осуществляется на пути с противоположным движением – от образа к формуле. Гильберт писал в 1932 г.: «Наглядное понимание играет первенствующую роль в геометрии, и притом не только как обладающее большой доказательной силой при исследовании, но и для понимания и оценки результатов исследования» [2, с. 6]. Академик А.Т. Фоменко отмечает: «У каждого математика есть свои представления о… наглядных образах, с которыми ассоциируются те или иные абстрактные математические понятия» [3, с. 4]. «Сфотографировать изнутри» этот математический мир, чтобы предъявить его другим, помогает искусство.

Голландский художник Мауриц Корнелиус Эшер (1898–1972) рассматривал свою задачу именно в этом ключе: «Изображение… идеи или проблемы таким образом, чтобы позволить другим людям понять их» [4, с. 34]. Интересно, что на этом пути, не будучи ни математиком, ни физиком, он сумел в своих рисунках предвосхитить некоторые физико-математические идеи. Правда, математичность своего мышления он чувствовал: «…Мои намерения более спорные и большинстве случаев более сознательные, более математические и рассудочные, если хотите, чем намерения большинства моих коллег…», но не переоценивал, признавая: «Напрасно математики дружески качали головой и изображали заинтересованность: для них я остаюсь любителем» [4, с.22, 72].

Учитывая, что в наше время М.К.Эшер стал широко известным, изданы альбомы с его рисунками, многие из них легко найти в интернете, мы не будем в данной публикации помещать, упоминаемые иллюстрации в расчете, что читатель без труда призведет их поиск самостоятельно.

Первый пример – антисимметрия, то есть симметрия объектов не только по геометрическим координатам в пространстве, но и по негеометрическому параметру, принимающему лишь два противоположных значения, допустим, знак заряда, направление спина, цвет – черный или белый, вообще говоря, любого свойства, пребывающего в двух состояниях.

Антисимметрию первыми открыли швейцарские математики. А.Шпайзер в 1927 г. высказал идею о возможности изображения симметрии двусторонних плоских фигур на односторонней плоскости рисунка посредством обозначения их «лица» и «изнанки» черным и белым цветом. Затем Г.Хееши в 1929 г. открыл антисимметрические преобразования «перекрашивания» [5, с.21], а полная теория антисимметрии развита академиком А.В.Шубниковым (тогда членом-корреспондентом АН СССР) в 1944 г. (доклад на Общем собрании АН СССР, октябрь 1944 г., опубликован в 1945 г.), но оставалась неизвестной большинству кристаллографов вплоть до выхода его книги в 1951 г. [6].

Но еще в 1922 году появилась гравюра М.К.Эшера «Восемь голов», основанная на теме антисимметрии [7, p.31]. На ней изображены четыре пары (мужчина и женщина) фигур или, при другом взгляде, симметричная пара четырех фигур – в этом случае антисимметрия видна явно. Пример чистой антисимметрии (черно-белой симметрии) - гравюра «День и ночь» (1938), выполненная в старинной голландской картографической традиции. Геометрия левой и правой частей гравюры зеркально симметричны, а цвет объектов постепенно меняется с белого на черный и наоборот – своеобразный рисованный палиндром. Негеометрический параметр антисимметрии удобно проиллюстрировать рисунком Эшера «Ангелы и демоны» (тушь, гуашь, 1941), где антисимметричными оказываются добро и зло. Как и в гравюре «День и ночь», в «Ангелах и демонах» задний план эквивалентен переднему плану.

Если мы вводим операцию изменения цвета, то понятие черно-белой антисимметрии может быть обобщено через понятие цветной симметрии. Идею цветной симметрии высказал в 1956 году академик АН СССР Н.В.Белов. Но за двадцать лет до Н.В.Белова, в 1936 г. цветную симметрию визуализировал М.К.Эшер в трехцветном рисунке, изображавшем регулярное замощение плоскости (мозаика) [4, с.52]. С тех пор он сделал несколько десятков рисунков с разным количеством цветов и открыл больше типов цветной симметрии, чем кристаллографы. «Цвет»,

теперь уже не только черный и белый, - всего лишь код, обозначающий те или иные свойства.

После контактов с советскими кристаллографами в письме своему сыну Артуру 5 июля 1959 г. Эшер писал: «Русские ученые интересовались этим недавно, и я ответил, что вряд ли что-нибудь сделал, если бы не начал заниматься регулярным замощением плоскости тридцать дет назад. Когда я выдал им мой обычный рассказ о том, что совершенно не знаю математики, они ответили: “Вы, несомненно, знаете обо всем этом больше, чем любой из нас”. Подумать только!.. Я заметил некоторое время назад, что кристаллографы старой школы приходили в совершенное замешательство от моих контрастирующих цветных оттенков… А теперь русские говорят, что я прав» [8, с. 94].

В одной из своих лекций в октябре 1964 г. в Канаде М.К. Эшер признавался: «В 1935 году я впервые вошел в контакт с кристаллографами и постарался серьезно разобраться в их теориях. Но их работы были в большинстве случаев слишком научны для меня, хотя, с другой стороны, они не принимали в расчет совершенно необходимую, на мой взгляд, цветную раскраску» [7, с. 31].

Второй пример – объекты, которые Бенуа Мандельброт в 1975 г. предложил называть фракталами [9]. Но задолго до этого фрактальные объекты появились в рисунках Эшера, причем художник не только сделал шаг к дробной размерности пространства, но и использовал масштабирование (скейлинг). Некоторые произведения Эшера посвящены тому, что сам он называл «конфликтом между плоскостью и трехмерным пространством» [7, с. 65]. К их числу относятся литографии «Ящерицы» (1943) и «Рисующие руки» (1948), а также гравюра на дереве «Дракон» (1952). «Как бы этот дракон ни пытался стать трехмерным, он остается совершенно плоским, и вы можете прорезать в листе бумаги, на которой он нарисован, два отверстия, и сложить так, что получаются два “окошка”, – комментировал рисунок Эшер. – Но этот дракон, несмотря на свою плоскостность, настаивает на том, что он трехмерен – поэтому он просовывает голову в одно из отверстий и хвост – в другое» [7, с. 66].

В рисунке «Развитие-2» (1939), гравюре на дереве «Меньше и меньше» (1956) и других Эшер сочетает поворотную симметрию с бесконечным скейлингом. Двигаясь из центра таких рисунков к краям (или наоборот), мы оказываемся в пространстве, одинаково организованном на разных масштабах. Это свойство называется масштабной инвариантностью и характерно для огромного класса природных объектов [9]. В гравюре на дереве «Завихрения» (1957) Эшер объединил спиралевидную форму, регулярное разбиение плоскости и скейлинг. Здесь рыбы, выплыв из одного водоворота, попадают во второй, погружаясь в него, постепенно уменьшаются в размерах и, наконец, совсем исчезают.

На рис. 1 показан «Генератор фракталов» Эшера (кавычки поставлены потому, что сам он эту схему так не называл), датируемый 1964 г. [4, с. 183], хотя аналогичные зарисовки в записных книжках относятся еще к 1950-м гг. [4, с. 68–69].

И, наконец, третий пример – из синергетики. Эшер сам использовал термин «динамическое равновесие между мотивами» [8, с. 169] применительно к гравюре «День и ночь» (напомним, созданной в 1938 г.). На ней слева – день, справа – ночь. И если мы попробуем определить, где находится терминатор (линия, разделяющая свет и тень), то в зависимости от направления, в котором будем передвигать свой

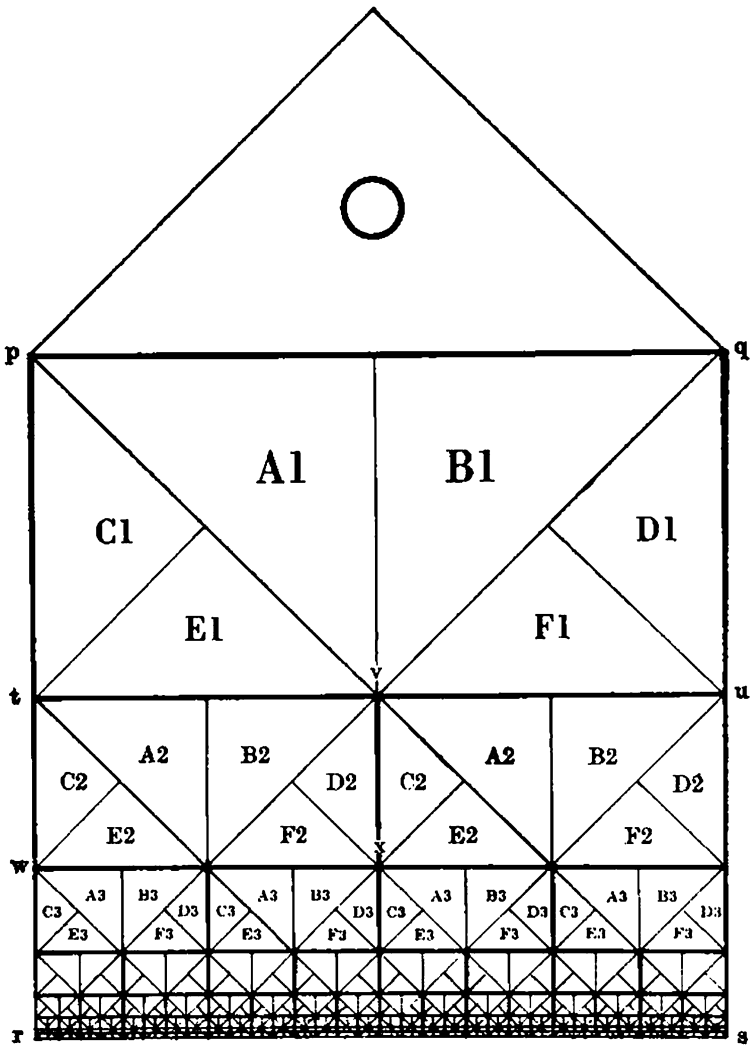


Рис.1 «Генератор фракталов» Эшера (Схематичное воспроизведение с набросков Эшера)

взгляд по горизонтали (иначе говоря, изменять параметр порядка – неустойчивую переменную, описывающую степень смещения неоднозначного изображения к предельным случаям, дню или ночи), обнаружим, что граница между тем и другим оказывается в разных местах (своеобразная петля гистерезиса или потенциальная функция с двумя минимумами – бимодальность). Психологи называют этот эффект бистабильностью восприятия: в одном случае белые лебеди – объект, а черные – фон, в другом – наоборот. Наше восприятие колеблется между этими двумя состояниями–интерпретациями, и то же самое происходит в системах, изучаемых синергетикой.

Свои знания математики Эшер оценил скромно: «Если я не в состоянии выразить себя более точно, значит, мне не хватает познаний в математике, так я думаю. Это действительно нечто, что давит на мои отношения с математикой. Наши соответствующие области соприкасаются, но не перекрещиваются» [4, с. 145]. Эта область соприкосновения и определяет функцию М.К. Эшера – служить посредником между теми, кто мыслит образами, и теми, кто мыслит абстрактными математическими понятиями.

Литература

1. *Клайн М.* Математика. Утрата определенности. М.: Мир, 1984.
2. *Гилберт Д., Кон-Фоссен С.* Наглядная геометрия. М.: Наука, 1981.
3. *Фоменко А.Т.* Наглядная геометрия и топология. Математические образы в реальном мире. М.: Изд-во МГУ; Изд-во «ЧеРо», 1998.
4. Магия М.К. Эшера. М.: Taschen/Арт-Родник, 2007.
5. *Урусов В.С.* Симметрия–диссимметрия в эволюции мира. От рождения Вселенной до развития жизни на Земле. М.: Книжный дом «Либроком»/URSS, 2013.
6. *Шубников А.В.* Симметрия и антисимметрия конечных фигур. М.: Изд-во АН СССР, 1950.
7. *Esher M.C.* Esher on Esher. Exploring the Infinite. New York: Abrams, 1989.
8. *Esher M.C.* His Life and Complete Graphic Work. New York: Harry N. Abrams Inc. Publishers, 1992.
9. *Мандельброт Б.* Фрактальная геометрия природы. М.: Институт компьютерных исследований, 2002.

Научно-школьный подход к истории отечественной физики

В.П. Визгин

Основной тезис настоящего сообщения заключается в том, что историю отечественной физики можно попытаться представить как процесс возникновения и развития научных школ (НШ) с 1920–1930-х гг. до 1960–1970-х гг. Пионером изучения НШ в области физики является Ю.А. Храмов, на работы которого мы опираемся [1; 2]. Понятие НШ разрабатывалось и в ИИЕТ [3; 4]. Наконец, несколько лет назад автор настоящего сообщения вместе с А.В. Кессенихом разработали предварительные типологию и схему взаимосвязи примерно 80 НШ [5, с. 32, 76–82].

Предложенный подход является, как нам представляется, хорошей программой историко-научного исследования, т.к. он соединяет в себе, во-первых, теоретический, или науковедческий (понятие НШ – хорошая идеализация), и эмпирический аспекты. А во-вторых, в нем переплетаются воедино собственно научная, коммуникативно-институциональная, образовательная и личностно-психологическая стороны развития физики. Понятие НШ оправдано еще и потому, что в XX в. наука творится научными коллективами, а НШ является одной из наиболее распространенных и эффективных форм научного коллектива. Добавим, что качество и исследовательский потенциал программы определяется тем, насколько много нового и интересного с точки зрения историка науки и науковеда она позволяет открыть.

Пытаясь охватить основную научную тематику в области физики множеством НШ, мы убеждаемся не только в эффективности данного понятия, но и в существенной неопределенности его. И это порождает ряд проблем, прояснение или решение которых должно принести, как мы надеемся, двойную пользу. С одной стороны, НШ-подход позволит получить картину развития отечественной физики в социокультурном, научно-коммуникативном и личностно-психологическом контекстах. С другой стороны, будет более глубоко исследовано и уточнено само понятие научной школы. Наконец, как мы полагаем, будет собран ценный фактический материал, касающийся выдающихся физиков страны и связанных с их именами НШ.

Отметим некоторые из возникших перед нами проблем.

Уточнение критериев «школьности» научных коллективов. Так, Ю.А. Храмов не связывает с именами, скажем, П.Л. Капицы и В.А. Фока научные школы; впрочем, и сами эти физики не считали себя лидерами НШ, хотя иногда и говорят о научных школах П.Л. Капицы и В.А. Фока. Вместе с тем мы говорим, например, о теоретических НШ Л.Д. Ландау, И.Е. Тамма, Н.Н. Боголюбова, И.Я. Померанчука – очень сильно различающихся между собой, но, безусловно, школьных образованиях. Кстати говоря, важным признаком появления НШ является самоидентификация членов соответствующего коллектива как членов именно НШ. Это характерно, например, для представителей школ Л.И. Мандельштама, Л.Д. Ландау, И.Е. Тамма, И.Я. Померанчука и др.

Типология, или классификация, НШ. Предварительная типология была разработана нами ранее [5, с. 76–82], но она явно не полна и логически не безупречна. Анализ «школьного» материала позволит ее скорректировать.

Сопоставление «школьного» и институционального подходов. Конечно, НШ, как правило, связаны с определенными институтами, их отделами или лабораториями. Иногда связь настолько тесна, что члены и руководители научных коллективов избегают говорить еще и о школах, тем более что зачастую ведущих фигур в соответствующих учреждениях бывает несколько, и работа может вестись по нескольким направлениям и быть разностильной. Такая ситуация имела место в коллективах, работавших в Атомном проекте. Поэтому выявление соответствующих НШ в такого рода масштабных проектах государственного значения весьма затруднительно.

Нешкольные формы научных коллективов. Некоторые из этих форм близки к тому, что обычно называют «невидимым колледжем». Могут быть и поли- или междисциплинарные коллективы, занимающиеся одной проблемой, но явно выходящие за рамки НШ.

Жизненный цикл школы и появление подшкол (дочерних школ). Одни школы сохраняются даже после кончины лидера. Другие прекращают свое существование еще при жизни лидера. В первом случае можно говорить о научной традиции (например, переход от школы Ландау к школе «коллективного Ландау»). Во втором случае школа распадается, иногда порождая несколько подшкол (пример, релятивистско-астрофизическая школа Я.Б. Зельдовича, возникшая в начале 1960-х гг. и распавшаяся в конце 1970-х гг.). Школы эволюционируют, увеличивая или уменьшая свою эффективность, изменяя свою тематику или институциализацию.

При реализации НШ-подхода к истории науки важно не только фиксировать и исследовать отдельные школы, но изучать взаимоотношения между ними. НШ могут как сотрудничать друг с другом, так и конфликтовать или быть критически настроенными по отношению друг к другу. Так, отношения между теоретическими школами Ландау и Тамма были вполне дружественными. Во второй половине 1930-х гг. за лидерство в ядерной физике конкурировали между собой ЛФТИ, РИАН, ФИАН, УФТИ и связанные с ними школы, соответственно, И.В. Курчатова, В.Г. Хлопина, И.Е. Тамма, А.И. Лейпунского и др.

Критерии эффективности НШ. Основной критерий – это уровень научных достижений. Можно, например, говорить о нобелевском уровне достижений (к ним могут относиться и работы, не удостоенные Нобелевской премии, в частности известные результаты Л.И. Мандельштама и Г.С. Ландсберга, В.И. Векслера, Е.К. Завойского и др.). Безусловно, школами нобелевского уровня были НШ Л.И. Ман-

дельштама, С.И. Вавилова, И.Е. Тамма, Л.Д. Ландау и др. Но, во-первых, не всегда можно однозначно оценить уровень достижений, а, во-вторых, могут быть и другие критерии (например, степень участия школы во внедрении своих научных достижений в техническую практику).

Лидеры НШ образуют, по существу, научную элиту, поэтому «школьный подход» оказывается связанным как с биографическим, так и с просопографическим направлениями историко-научного исследования. Последнее направление до сих пор редко применялось в истории науки. Оно заключается в разработке проблемы коллективных биографий, что позволяет ввести социологическое измерение в историю науки и с единой точки зрения исследовать особенности научных лидеров близких поколений.

Основные отечественные школы сформировались и развивались в советское время. Одной из центральных проблем при их изучении является, таким образом, учет социокультурного контекста, меняющегося при переходе от одного периода отечественной истории к другому. В сталинский период лидерам крупных школ приходилось бороться с некомпетентным вмешательством идеологов в физику, обвинявших теорию относительности и квантовую механику в идеализме и прочих грехах. Так, немало сил в борьбе за сохранение квантово-релятивистской культуры было затрачено главными фигурами отечественной физики и лидерами школ: Л.И. Мандельштамом, А.Ф. Иоффе, С.И. Вавиловым, И.Е. Таммом, М.А. Леонтовичем и др.

Мы знаем, что первые отечественные школы, такие как НШ П.Н. Лебедева, Л.И. Мандельштама, А.Ф. Иоффе, генетически были связаны с немецкими физическими школами А. Кундта, К.Ф. Брауна, К. Рентгена. Кроме того, в 1910–1930-е гг. существовали прославленные западные школы Дж. Дж. Томсона, Э. Резерфорда, А. Зоммерфельда, Н. Бора, М. Борна. В некоторых из них «стажировались» и наши физики, относящие себя к этим школам (например, П.Л. Капица считал себя учеником Резерфорда, а Л.Д. Ландау – учеником Н. Бора). Вместе с тем в послевоенный период, начиная с 1950-х гг., такого масштаба НШ на Западе исчезают, а в СССР продолжают сохранять свое значение. Таким образом, требуется более детальное сопоставление «школьной» ситуации у нас и за рубежом, чтобы решить вопрос о том, насколько феномен НШ характерен именно для отечественной физики второй половины XX в.

Гибкость и емкость НШ-программы проявляется и в том, что в ее рамках можно углубленно заниматься одной крупной школой (скажем, школой С.И. Вавилова); можно накапливать эмпирический материал, создавая своего рода базу данных; а можно, рискуя ошибиться, решать перечисленные выше проблемы на стыке истории науки и науковедения.

И, конечно, с помощью понятия НШ мы надеемся приблизиться к решению главной задачи – реалистической и концептуальной реконструкции развития отечественной физической науки в XX в.

Литература

1. *Храмов Ю.А.* Научные школы в физике. Киев: Наукова думка, 1987. 400 с.

2. *Храмов Ю.А.* История физики. Киев: Феникс, 2006. 1176 с.

3. Школы в науке / Отв. ред. *С.Р. Микулинский* и др. М.: Наука, 1977. 524 с.

4. *Мирская Е.З.* Научные школы: история, проблемы и перспективы // Науковедение и новые тенденции в развитии российской науки / Под ред. *А.Г. Алахвердяна, Н.Н. Семеновой, А.В. Юревича*. М.: Лотос, 2005. С. 245.

5. *Визгин В.П., Кессених А.В.* Физическое сообщество СССР 1950–1960-х гг.: кадровый потенциал и научные школы // Научное сообщество физиков СССР. 1950–1960-е гг.: Документы, воспоминания, исследования. Вып. 2 / Сост. и ред. *В.П. Визгин, А.В. Кессених*. СПб.: РХГА, 2007. С. 15–82.

Москва математическая в 60-е годы XX столетия

С.С. Демидов

Зародившаяся в первой половине 1930-х гг. в результате плодотворного синтеза московской и ленинградской математических школ, усиленного воздействием ряда направлений, культивировавшихся в других научных центрах страны, советская математическая школа на протяжении 1930-х – первой половины 1940-х гг., несмотря на совершенно неблагоприятные внешние условия (мобилизация всех сил и ресурсов страны в обстановке приближающейся войны и в самом ходе военных действий), продолжала успешно развиваться – слишком уж мощным оказался ее потенциал, созданный трудами предшествующего поколения российских математиков. Постепенно преодолевался и известный комплекс неполноценности, который испытывали отечественные математики, – «куда нам тягаться с немцами и французами». Его остатки еще присутствуют в письмах, написанных А.Н. Колмогоровым летом 1942 г. в Казань П.С. Александрову, о строительстве «нового Геттингена» [1]. Его преодолению способствовал и общий подъем, царивший в стране после победы в жестокой кровопролитной войне.

Война, конечно, нанесла серьезный ущерб математическим исследованиям в стране. Положительным же ее последствием (у каждого минуса есть свои плюсы) стало расширение их географии: эвакуация вузов и научных институтов на Восток принесла большую науку в те части страны (в восточные области европейской части СССР, в Сибирь, в Закавказье, в республики Средней Азии), где она доселе почти или даже вовсе отсутствовала. И хотя после войны эти учреждения возвратились «домой», они оставили после себя подготовленную почву: зачастую это были новые институты, в которых оставались работать некоторые из эвакуированных, а также подготовленные за время войны местные кадры. В годы войны и в первые послевоенные годы были основаны академии наук во многих советских республиках, филиалы и базы АН СССР, организованы новые институты в различных городах страны. Во всех этих учреждениях действовали математические подразделения. Самым важным событием в процессе расширения географии математических исследований в стране стала организация в 1957 г. Сибирского отделения АН СССР во главе с М.А. Лаврентьевым и создание Новосибирского академгородка (с Институтом математики, который возглавил С.Л. Соболев), во многом определивших вектор развития науки в стране.

В 1953 г. умер И.В. Сталин. Начал медленно подниматься железный занавес, на долгие годы отделивший нас от математики остального мира. Разумеется, изоляция не была полной, но на пути свободного движения идей было выстроено множество преград. Одним из основных таких препятствий стала невозможность прямых контактов ученых, столь важных для развития науки. Уже в 1954 г. А.Н. Колмогоров выезжает в Амстердам, где выступает с пленарным докладом «Общая теория дина-

мических систем и классическая механика». В 1958 г. он впервые с 1931 г. выехал в длительную зарубежную командировку в Париж. Там в Институте Анри Пуанкаре он начал чтение лекций о результатах исследований, собственных и своих учеников, полученных в последние два десятилетия. Это были достижения в теории динамических систем, которые положили начало теории, получившей впоследствии наименование КАМ-теории, то есть теории Колмогорова–Арнольда–Мозера (В.И. Арнольд – гениальный ученик Колмогорова, Ю. Мозер – известный американский математик), теории информации, суперпозиции функций (решение 13-й проблемы Гильберта), теории приближений, теории вероятностей. Начинается активное восприятие западными математиками результатов, достигнутых советской математической школой. В то же время выяснилось, что за годы вынужденной изоляции в ряде областей – в алгебраической теории чисел, ряде направлений математической логики (прежде всего в аксиоматической теории множеств), гомологической алгебре, алгебраической геометрии и алгебраической топологии – наметилось существенное отставание советской математики. Несмотря на это, советская математика оказалась на передовых позициях в мировой математической науке.

Впрочем, амбиции советского математического сообщества были уже таковы, что мириться с отставанием в областях, которые начали определять лицо современной математики, оно уже не хотело. В алгебраической теории чисел, алгебраической геометрии и связанных с ними областях усилиями И.Р. Шафаревича и его учеников (Е.С. Голода, Ю.И. Манина и др.) уже в 1950-е гг. советские математики начали выходить на передовые позиции (доказательство общего закона взаимности, функциональной гипотезы Морделла и др.). В алгебраической топологии ярко засияла звезда ученика М.М. Постникова С.П. Новикова. И в 1967 г. уже с полным правом советские математики могли заявить: «Советская математика занимает передовое место в мировой математической науке. Наши ученые имеют блестящие достижения во всех основных областях современной математики, а во многих из них результаты наших математиков играют определяющую роль» [2, с. 3; 3].

В августе 1966 г. в Москве был проведен очередной Международный конгресс математиков. Это был самый многолюдный математический конгресс, который когда-либо до этого собирался. Из 89 пленарных докладов, прочитанных на конгрессе, 30 было сделано советскими математиками. Среди приглашенных советских докладчиков были и маститые математики, такие как И.М. Виноградов, А.Н. Тихонов, М.Г. Крейн, С.Л. Соболев, А.И. Мальцев, Н.В. Ефимов, и совсем молодые тогда И.А. Ибрагимов, Д.В. Аносов, А.А. Кириллов, В.И. Арнольд, Ю.И. Манин, С.П. Новиков [4]. На секционных заседаниях советскими учеными было сделано более 1000 докладов. Конгресс стал подлинным триумфом советской математики, сравниться с которой тогда могли только США и Франция. Об уровне математических исследований, проводившихся в ту пору в СССР, говорит такой факт: молодой человек, приступавший тогда к исследовательской работе в области математики, в каком бы научном центре Европы или Америки он ни обучался, должен был научиться читать по-русски, чтобы быть в состоянии хотя бы со словарем прочитать математическую статью в советском научном журнале [5].

1960–1970-е гг. стали наиболее успешными в развитии советской математической школы [6]. Ее средоточием была Москва с механико-математическим факультетом Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, с легендарной Стекловкой – Математическим институтом им. В.А. Стеклова АН СССР, а также с Московским математическим обществом, зачастую бравшим на себя роль

общества общесоюзного [7]. Важно отметить, что оно было общественной организацией, до известной степени независимой от государственных и партийных структур. Во всяком случае, в нем могли выступать с докладами лица, находившиеся на дурном счету у партии и государства. Более того, Общество даже позволяло себе такую вольность, как избрание в 1970 г. своим президентом диссидента – И.Р. Шафаревича, являвшегося в те годы членом Комиссии по правам человека. Заседания Общества проходили регулярно, и докладчиками на нем выступали как известные математики, так и молодые люди, получившие свои первые серьезные результаты. Каждый крупный математик, советский или зарубежный, оказавшийся в Москве, считал за честь выступить в Обществе. Вход на заседания был свободный, и значительную часть аудитории составляли студенты, зачастую мало что понимавшие, но получавшие мощный энергетический заряд. Одно из таких заседаний, проходивших в аудитории 16-10 механико-математического факультета, запечатлел объектив фотоаппарата – к 50-летию советской власти, приходившемуся на 1967 г., было решено устроить фотосессию, посвященную факультету, фотограф пришел и на заседание Общества. Что за доклад там читался и кто был докладчиком, мы уже не знаем. Ясно, что доклад был очень интересным (может быть, это был сам А.Н. Колмогоров?), собрался весь московский математический бомонд. В первых рядах мы видим И.М. Гельфанда, Е.Б. Дынкина, Н.В. Ефимова, А.Г. Куроша, А.И. Маркушевича, В.В. Немыцкого, С.В. Фомина, Г.Е. Шилова и много молодежи, которая в основном разместилась выше, но все же различимы Д.В. Аносов и А.А. Кирилов. Яблоку негде упасть. Сидят даже на подоконниках. Эта фотография украшает сегодня обложку книги о развитии математики XX в., изданную в 1994 г. издательством Биркхойзер [8]. Ощутим высокий творческий накал, царивший в аудитории, дух замечательной математической школы. И хочется повторить вслед за нашим известным математиком А.Н. Паршиным: «У нас была великая эпоха» [9, с. 11].

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 11-06-00119).

Литература и примечания

1. *Тихомиров В.М.* О двух письмах А.Н. Колмогорова П.С. Александрову // Историко-математические исследования. Вторая серия. Вып. 8(43). М., 2003. С. 11–17.

2. *Боголюбов Н.Н., Мергелян С.Н.* Советская математическая школа. М., 1967. 63 с.

3. О постепенном осознании советским математическим сообществом роли и места советской школы в мировой математике свидетельствуют ставшие традиционными издания: «Математика в СССР за пятнадцать лет» (М., 1932), «Математика в СССР за тридцать лет. 1917–1947» (М., 1948), «Математика в СССР за сорок лет. 1917–1957» (Т. 1–2. М., 1959), «Математика в СССР. 1958–1967» (Т. 2. Вып. 1–2, М., 1969). То, что традиция такого рода изданий прервалась, стало одним из зримых выражений спада, начало которого стало ощущаться во второй половине 1970-х гг.

4. Среди приглашенных докладчиков был и сотрудник Института истории естествознания и техники крупнейший историк математики прошлого века А.П. Юшкевич («Исследования по истории математики в странах Востока в Средние века: итоги и перспективы»).

5. Хотя главные математические журналы в эти годы на Западе стали переводить на английский язык, интересная работа могла появиться и в провинциальном журнале – в трудах какого-нибудь областного педагогического института.

6. В конце 1970-х наметился и к концу следующего десятилетия стал заметным спад ее активности, вызванный прежде всего внешними причинами (впрочем, развитие математики в 1980-е гг. выходит за рамки нашего сообщения).

7. Говоря о Москве как о средоточии советской математической школы, мы не должны забывать о Ленинграде – втором по значимости математическом центре страны, о Новосибирске, Киеве, Харькове, Минске, Тбилиси, Ташкенте, Вильнюсе, не говоря уже о других городах, интересных с точки зрения проводившихся там математических исследований (достаточно вспомнить об Одессе, где работал М.Г. Крейн).

8. Development of Mathematics 1900–1950 / Ed. by J.-P. Pier. Basel–Boston–Berlin: Birkhäuser Verlag, 1994. 729 c.

9. *Паршин А.Н.* Математика в Москве: у нас была великая эпоха // Историко-математические исследования. Вторая серия. Вып. 14(49). М., 2011. С. 11–24.

От космических исследований к космонавтике, а далее..? Часть I

В.В. Тёмный

С послевоенным развитием ракетной техники исследование космического пространства *in situ* стало естественным продолжением его изучения наземными методами наблюдений свечения ночного неба, геомагнитных возмущений, радиолокационных отражений от ионосферы, поглощения в атмосфере Земли коротковолнового излучения Солнца. Президент Академии наук С.И. Вавилов еще в 1947 г. привлек С.П. Королева к использованию ракет в исследовании космоса [1]. Сотрудничество геофизиков (В.В. Михневич, В.И. Красовский, В.Г. Истомин, Т.Н. Назарова) и физиков (С.Н. Вернов, А.Е. Чудаков, Л.В. Курносова, М.И. Фрадкин, С.Л. Мандельштам) с ОКБ-1 С.П. Королева оказалось плодотворным. В середине 1950-х гг. оно переросло в проектирование бортовой научной аппаратуры для первых искусственных спутников Земли (ИСЗ). С приходом М.В. Келдыша к руководству этой новой областью науки началась ее реализация. Поскольку в этой работе совпали интересы и ученых, и инженеров – конструкторов будущих ИСЗ и космических аппаратов (КА), – и амбиции руководства страны, то на ее реализацию потребовалось менее 4 лет. Правда, потенциал инженеров-конструкторов ОКБ-1 С.П. Королева опередил технические возможности академических ученых – создателей бортовой научной аппаратуры для ИСЗ. Поэтому в начавшейся «космической гонке» с США за приоритет запуска первого в мире ИСЗ пришлось пожертвовать интересами науки. С.П. Королев бросил основные силы ОКБ-1 на создание «простейшего спутника» (ПС) без научной аппаратуры для вывода его на орбиту до того, как это сделают США. Результат превзошел самые смелые ожидания. Тот факт, что СССР первым совершил прорыв в космос 04.10.1957, шокировал высший истеблишмент США. Этим немедленно воспользовался Н.С. Хрущев в пропаганде превосходства социализма. Такое отношение к запуску ПС руководства страны

принесло С.П. Королеву неслыханные дивиденды. Он смог начать продвижение гражданских запусков ИСЗ, межпланетных и пилотируемых космических аппаратов (КА) параллельно с поставленной ему основной задачей для ОКБ-1 – созданием надежной межконтинентальной баллистической ракеты (МБР), способной нести термоядерный заряд.

Создавая конструкции ИСЗ и КА, способные длительно работать в космосе, Королев нуждался в знаниях о плотности земной атмосферы и ее температуре на высотах перигеев орбит ИСЗ. Их он получил от исследователей верхней атмосферы. Для надежной радиосвязи с ИСЗ и КА ему нужно было использовать свойства ионосферы, сквозь которую должны были надежно проходить сигналы и от них, и к ним. Здесь он пошел на риск, установив на борт ПС радиопередатчик МАЯК, работавший на частотах метрового диапазона длин волн. Многие радиофизики считали, что сигналы таких частот – ниже критической. F-слоя ионосферы, поглотятся в ней. С.М. Рытов отстоял противоположную точку зрения и оказался прав. Сигналы радиопередатчиков МАЯК с первых советских ИСЗ смогли принимать радиослушатели всего мира на свои радиоприемники 10-метрового диапазона. Сигналы передатчиков сантиметрового диапазона с первых американских ИСЗ фиксировали только специализированные станции.

Сведения о микрометеоритах в космосе, представляющих опасность и для конструкций ИСЗ, и для будущих космонавтов, предполагалось получить от приборов первых ИСЗ. Рентгеновское и ультрафиолетовое излучение Солнца за пределами земной атмосферы также могло влиять на работу ИСЗ и КА. Поэтому на этапе подготовки запуска ИСЗ С.П. Королев активно поддерживал эти эксперименты. Внеатмосферная регистрация космических лучей на ИСЗ и их ядерный состав не казались столь необходимыми инженерам-конструкторам ИСЗ и КА. Но поскольку эти бортовые эксперименты поддержали такие выдающиеся ученые, как Д.В. Скобельцин, С.Н. Вернов, В.Л. Гинзбург и М.В. Келдыш, С.П. Королев включил их в состав первых ИСЗ. Первые же результаты с ИСЗ показали, что и этот эксперимент имеет важное прикладное значение из-за радиационной опасности для космонавтов.

На этом начальном этапе работ с ИСЗ совпали интересы ученых-исследователей космоса и инженеров-конструкторов ИСЗ и КА, которые стали осваивать и использовать космос, заложив основы нового направления техники – космонавтики – науки о полетах летательных аппаратов в космическом пространстве (КП) с целью его изучения и освоения [2, с. 158]. В первое десятилетие космической эры в это понятие включено еще и изучение данной области. Однако по мере освоения и использования космического пространства ИСЗ различного прикладного предназначения, в том числе и пилотируемыми КА, понятие «космонавтика» стало меняться. Уже в 1985 г. в том же издательстве «Советская энциклопедия» приводится его новое определение. В нем внимание акцентировано на инженерной стороне понятия: «Космонавтика – полеты в космическом пространстве; совокупность отраслей науки и техники, обеспечивающих освоение КП и внеземных объектов для нужд человечества с использованием ракет и КА» [3, с. 199].

Логика этой смены представлений понятна. Работа КА в космосе не встретилась с такими предполагавшимися опасностями, как пылевое облако вокруг Земли, неожиданные возрастания плотности верхней атмосферы на высоте перигеев ИСЗ ~200 км, летальное воздействие космической радиации на космонавтов. Поэтому стал теряться интерес инженеров-конструкторов КА к углубленному научному

изучению космоса. Сами же научные исследования космоса после таких первых открытий, как радиационные пояса Земли, плазмопауза и магнитопауза, солнечный ветер, перестали быть столь уж неожиданными. В результате руководство СССР стало щедро финансировать те космические программы, которые могли приносить политические дивиденды. В этот список попали полеты космонавтов (дольше, чем астронавты США, больший состав экипажа, часто с необоснованным риском, высадка космонавтов на Луне раньше американских астронавтов), запуски автоматических межпланетных станций (АМС) к Луне, Марсу и Венере. Возможно, поэтому в ОКБ-1 были свернуты проекты запусков IV и V ИСЗ, которые смогли бы развить успех открытия внешнего радиационного пояса Земли, сделанного по результатам III советского ИСЗ. Авторитетный американский пионер космических исследований Фред Зингер признавал приоритет С.Н. Вернова и А.Е. Чудакова в открытии радиационных поясов Земли. Он считал, что «…если бы они в 1957 г. получили данные о показаниях своего прибора с апогейной траектории II советского ИСЗ над Австралией, то пояс носил бы имя Вернова–Чудакова» [4, с. 196]. И хотя в 1958 г. на международной сессии МГГ были признаны приоритеты: Ван Аллена – в открытии внутреннего пояса, а Вернова и Чудакова – внутреннего пояса, – американские ИСЗ RBMS, запущенные в 2012 г., предназначены для «исследования радиационных поясов Ван Аллена во время магнитных бурь».

После 1958 г. научные исследования космоса в СССР оставались 4 года без спутниковой базы для их продолжения. Решением президента Эйзенхауэра от 29.07.1958 было создано гражданское Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства (NASA) с бюджетом, вторым по объему после Министерства обороны США. 5 директоратов, 8 функциональных отделов и 8 научно-исследовательских центров NASA привлекли к сотрудничеству Американский геофизический союз (AGU). Его ученые активно включились в исследования космоса на ИСЗ и КА с помощью создаваемой бортовой аппаратуры.

За 3 года NASA разработало план запусков ИСЗ INJUN, TRAAC, EXPLORER, OGO, ATS, IMP, GEOS, DE, AEROS. Его выполнение предвещало катастрофическое отставание отечественных космических программ от американских при отсутствии ИСЗ. ОКБ-1 было предельно загружено запусками лунных ракет, подготовкой КА к Марсу и Венере и предстоящим запуском космонавта. Председателю малочисленного Межведомственного научного совета по космическим исследованиям М.В. Келдышу пришлось добиться решения ЦК и СМ СССР о привлечении к выполнению программы космических исследований завода ЮЖМАШ М.К. Янгеля с его КБ «Южное». Для этой фирмы в 1961 г. ОКБ-1 разработало проект малого спутника (МС) и провело в 1962 г. запуск первых четырех ИСЗ этой серии: КОСМОС-1, -2, -3 и -5 с помощью ракет ЮЖМАШа. В серию ЮЖМАШа эти ИСЗ КОСМОС вошли под названием ДС-У2. При их незначительных конструктивных доработках стало возможным проводить научные эксперименты любого назначения. Правда, высоты апогеев орбит ИСЗ, которых могли достигать ракеты ЮЖМАШа, не превышала 1600 км, и углы их наклона к плоскости экватора составляли 49°. Только с конца 1968 г. стало возможным увеличить углы наклона их орбит до 71°. Тем не менее, на протяжении трех десятилетий ИСЗ КОСМОС серии ДС-У2 служили надежными инструментами для международного научного сотрудничества в космосе.

Отсутствие после 1958 г. высокоапогейных отечественных ИСЗ привело к заметному отставанию научных исследований СССР от американских. NASA начало изучение центральной и дальней магнитосферы Земли на ИСЗ серий EXPLORER,

OGO, ATS, IMP, GEOS. Энтузиазм С.Н. Вернова при поддержке М.В. Келдыша в 1964 г. помог разработать в ОКБ-1 две пары ИСЗ ЭЛЕКТРОН и вывести их на орбиты с высотами апогеев в 1,1 R_E – земных радиусов – 6370 км (ЭЛЕКТРОН-1, -3) и 10,5 R_E (ЭЛЕКТРОН-2, -4). Ими были обследованы области двух радиационных поясов Земли. Углы наклона всех орбит этих ИСЗ в 61° не позволяли им выходить за границы магнитосферы Земли. Поэтому сверхзвуковой солнечный ветер и головная ударная волна Земли при его встрече с магнитосферой Земли были впервые обнаружены на высокоапогейных ИСЗ NASA с малыми углами плоскости орбит. Отечественных научных экспериментов для исследования этих областях пришлось ждать еще 8 лет – до начала запусков с 1972 г. ИСЗ ПРОГНОЗ с высотами апогеев в 31 R_E.

Отношения космонавтов с научными инструментами, созданными космофизиками, не складывались продуктивно. Первый ручной прибор для регистрации космонавтом свечения кислородной линии в ночной верхней атмосфере был создан под руководством профессора В.И. Красовского в Институте физики атмосферы АН СССР [5]. Космонавт В.В. Терешкова не сумела провести наблюдения этим прибором. Тем более странным представляется ее недавнее высказывание в газете МК от 12.04.2012 о том, что же такое космические исследования: «Это то, что мы привозим из космоса». Если она имела в виду продукты инженерной деятельности космонавтов внутри корабля по созданию новых материалов, то это не является исследованиями космоса.

В качестве результативного примера взаимодействия космонавта с космофизиками можно рассмотреть визуальные наблюдения океана космонавтом Г.М. Гречко. Они были поддержаны Морским гидрофизическим институтом АН и доведены до защиты его диссертации на соискание степени кандидата физико-математических наук. Космофизики ИФА АН и ИЗМИРАН помогли интерпретировать результаты его наблюдений земной атмосферы, довели их до защиты его докторской диссертации (физ.-мат. науки) и помогли ему создать в ИФА лабораторию для продолжения исследований. Однако со временем Георгий Михайлович потерял интерес к работе научного работника и переключился на другую деятельность. По-видимому, труд космонавта и научного работника разнятся достаточно сильно. Стремления многочисленных научных исследователей космоса заняться исследованиями космоса на борту пилотируемого корабля не встретили поддержки руководства отряда космонавтов. Единственным удачным примером работы исследователя на борту пилотируемого корабля можно считать полет станции Spacelab в 1983 г.

Проблема смещения приоритета космических исследований с автоматических космических станций на пилотируемые возникла и в США при подготовке программы полетов Space Shuttle. Ведущую роль в руководстве американской программой астронавтики попытались вернуть оборонные ведомства США. С острой критикой такой трансформации национальной космической программы выступил Джеймс Ван Аллен – признанный национальный лидер гражданской программы исследований космоса. Ему удалось отстоять прежнее направление научных исследований космоса с помощью автоматических космических аппаратов. Наглядным доказательством убедительности его аргументов послужили результаты исследований в 1973–1974 гг. радиационно-плазменного окружения Юпитера, его магнитного поля с автоматических межпланетных станций (АМС) PIONEER-10, -11 и фотографии этой планеты-гиганта с борта АМС. Результаты оказались столь впечатляющими, что Конгресс США счел возможным финансировать следующий научный проект VOYAGER – облет и обследование всех четырех планет-гигантов

Солнечной Системы (Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна) двумя АМС: VOYAGER-1 и VOYAGER-2. Их миссии продолжались с 1977 г. около 20 лет. Работающий 35 лет VOYAGER-1 приблизился сейчас к границе гелиосферы на удалении 100 а.е. от Солнца и пересек ее.

После ухода из жизни пионеров исследования космоса С.П. Королева (1966), М.В. Келдыша (1978), Б.Н. Петрова (1980) ведущим институтом по космическим исследованиям стал ИКИ РАН. В 1970-е гг. научное руководство ИКИ еще интересовал прогресс космической физики и межпланетных миссий США. В 1979 г. под редакцией будущего директора ИКИ академика А.А. Галева был выполнен перевод трехтомника «Юпитер», изданный в 1976 г. по результатам миссий PIONEER-10, -11 [6]. В 1980-е гг. интерес руководства ИКИ к результатам миссий VOYAGER-1 и VOYAGER-2 ослабел настолько, что даже их перевод на русский язык был признан нецелесообразным, равно как и результатов таких выдающихся зарубежных космических миссий, как AMPTE, ULISSES, GALILEO, CRRES. Вплоть до 1986 г. на ИСЗ серии ПРОГНОЗ реализовывались эксперименты по подтверждению идей директора ИКИ академика Р.З. Сагдеева о микроструктуре космической плазмы. Эти эксперименты не принесли выдающихся научных результатов и были совершенно непонятны руководству Роскосмоса и его предшественникам.

В отечественных научных космических исследованиях требовался прорыв. Им стала международная миссия полета к комете Галлея в 1986 г. Траектории двух АМС ВЕГА-1 и ВЕГА-2 были изменены с ранее рассчитанных для встречи с Венерой на орбиты сближения с кометой. В результате удалось получить данные о свойствах ее газопылевого ядра и взаимодействия с ним солнечного ветра. Результаты этого эксперимента оказались понятными и руководству Роскосмоса, и руководству Академии наук, и руководству страны. Участники проекта ВЕГА были удостоены правительственных наград. Казалось бы, возможно выполнение в СССР и других конкурентоспособных космических проектов. Но наступили «лихие 90-е» в развалившейся стране. С трудом удалось сохранить целостность ИКИ как ведущей научной организации в области космических исследований. Была потеряна техническая база космического приборостроения в ведущих промышленных организациях Росатома (бывшего МСМ). Собственное КБ ИКИ имеет намного меньшие производственные возможности. Есть надежда, что возрождение космической науки в России ныне зависит от вновь избранного президента Российской академии наук В.Е. Фортова. Представляется, что ему интересны проблемы этой научной отрасли, в отличие от трех предыдущих президентов АН. Насколько трудно ему будет организовать работу в этом научном направлении разрозненных научных коллективов в различных институтах? Ясно одно: без независимого государственного финансирования экспериментальных работ в АН научные космические исследования будут оставаться в положении бедной Золушки.

Выводы автора статьи могут отличаться от мнения редакции выпуска трудов 20-й научной конференции ИИЕТ РАН. Конструктивные и критические замечания приветствуются автором: vladvtemnyi@gmail.com

Литература

1. *Вернов С.Н.* С.И. Вавилов – руководитель штурма стратосферы и космоса // Сергей Иванович Вавилов. Очерки и воспоминания. 3-е изд. М.: Наука. С. 264–268.

2. Космонавтика // Краткий словарь иностранных слов. М.: СЭ, 1968.

3. Космонавтика // Энциклопедия космонавтики. М.: СЭ, 1985.

4. *Темный В.В*. История экспериментальных исследований космического пространства. Часть I. Первое десятилетие космической эры: геокосмос // Историко-астрономические исследования. М.: Наука, 2002. Вып. XXVII. С. 157–200.

5. *Семенов А.И., Темный В.В., Шефов Н.Н.* Валерьян Иванович Красовский. Основатель отечественной научной школы физики верхней атмосферы Земли // Космическая геофизика. Климатические изменения. Собственное излучение. Динамические процессы / Отв. ред. акад. *Г.С. Голицын*. М.: Красанд/URSS, 2013. 224 с.

6. Jupiter. Studies of the interior, atmosphere, magnetosphere and satellites / Ed. by *T. Gehrels, M.Sh. Matthews*. Tucson: Univ. of Arizona Press, 1976; Юпитер. В 3 т. / Пер. с англ. под ред. *А.А. Галеева*. М.: Мир, 1976. Т. III. Магнитосфера и радиационные пояса. 439 с.

Как Фалес предсказал затмение

Ю.В. Чайковский

Предсказание Фалесом солнечного затмения давно признано несомненным историческим фактом [1], оно засвидетельствовано не хуже, чем, например, современные ему войны царей Малой Азии (Кира с Крезом и др.). Игнорировать его как недостоверное сообщение невозможно. Количество работ на тему «Фалесова затмения» необозримо, однако я не знаю ни одной, где предлагался бы конкретный метод предсказания, допускающий проверку. Причина видится в том, что авторы либо рассматривают предсказание солнечного затмения в нынешнем смысле слова (тогда такое предсказание было невозможно ввиду отсутствия всяких представлений о движении небесных тел), либо строят произвольные допущения – например, что Фалес пользовался статистическими методами, а это еще менее возможно (зачатки самой идеи статистического подхода появились лишь в Средние века [2]).

Некоторые работы полезны тем, что отметают определенные варианты как невозможные, – например, Э. Мосхаммер показал, что единственное достаточно раннее свидетельство (Геродот) о том, что Фалес предсказал полное затмение, заставившее прекратить битву, вымышлено. На самом деле в указанной местности в допустимом интервале времени полного затмения не наблюдалось [3]. Следовательно, Фалес мог предсказать как полное затмение, так и частное.

Единственная работа, давшая мне положительный совет, издана 126 лет назад [4] и обратила мое внимание на то, что Фалес в Милете и Солон в Афинах практически одновременно пытались улучшить календарь, наблюдая для этого солнцестояния и новолуния. Только такие наблюдения и могли, как увидим, привести Фалеса к его знаменитому предсказанию. Наблюдая новолуния, он, несомненно, видел и частные солнечные затмения, обычно ускользающие от взгляда обывателя, и пришел к важнейшему выводу: Солнце при этом заслоняется Луной.

До тридцати (примерно) лет Фалес не мог видеть ни одного солнечного затмения, затем они пошли почти ежегодно, так что мысль найти в них закономерность просто не могла не возникнуть у столь пытливого ученого.

В остальном работу мне пришлось начать с нуля, и продолжалась она 20 лет – с начала преподавания мной истории античной науки (о нем см.: [5]).

Прежде всего, потребовалось выяснить все, что о Фалесе известно, т.е. внимательно и помногу раз прочесть все «фрагменты», т.е. свидетельства о нем античных авторов. Имевшиеся сборники фрагментов оказались малопригодны – как в силу их неполноты, так и от непонимания переводчиками их астрономического смысла. Пришлось поискать в иных изданиях (где мной найдено 34 фрагмента, отсутствовавших в сборниках), прочесть все сомнительные места вместе с филологами (приношу им – А.И. Любжину и О.Б. Федоровой – глубокую признательность) и выверить термины по греческим словарям. Всего к анализу привлечено 149 Фалесовых фрагментов (ФФ) [6].

Хотя о Фалесовом предсказании писали многие античные авторы, но лишь один фрагмент сообщил, в каком именно смысле следует понимать предсказание: «Некоторые полагают, что он первый стал заниматься астрономией, предсказывая затмения и солнцестояния (так утверждает Евдем в “Истории астрономии”)» (ФФ 3.6.1). Это значит, что он дал предсказание затмения в том же смысле, в каком в его время предсказывали солнцестояние, т.е. за один или несколько дней до события. Свидетельство восходит к Евдему, первому историку астрономии, и потому является весьма надежным и самым ценным: нам следует искать метод краткосрочного прогноза, а не предсказания в нынешнем смысле слова.

Еще один фрагмент указал, каким астрономическим методом Фалес владел: «Гесиод, которому приписывают “Астрономию”, передает, что утренний заход Плеяд происходит в день осеннего равноденствия, а Фалес – что на 25-й день после него» (ФФ 3.7.6). Как видим, он владел горизонтной астрономией (о ней до него писал Гесиод). Приведенная дата верна не для Греции, а для Египта, что наводит на мысль, что часть своих наблюдений Фалес мог провести там (то, что он был купцом и ездил в Египет, тоже фрагментами засвидетельствовано).

Купцом он был довольно богатым (однажды арендовал все окрестные маслодавильни, на чем сильно разбогател – ФФ 3.6.7), а такой купец обязательно имел помощников на месте, контакты с коллегами и, вероятно, агентов в других городах. Это значительно расширяло его возможности для наблюдения: если он вел наблюдения и одновременно торговал, он должен был, отъезжая, непременно давать простые наблюдательные задания помощникам. Самое простое и несомненное: смотреть в день новолуния, не станет ли Солнце на какое-то время ущербным. Того же он мог требовать от своих агентов и о том же просить своих коллег. Иными словами, составляя список частных затмений, о каких мог знать Фалес, мы не в праве ограничиться теми, что были видны в его родном Милете, а должны включать весь доступный ему ареал, т.е. Грецию, Черноморье и Египет. Список получился внушительный: 14 затмений за 28 лет, в том числе одно (предпоследнее) полное. Вот их список:

- 609, 30 сентября (Фалесу около тридцати лет);
- 608, 25 февраля и -607, 13 февраля;
- 606, 30 июля и -605, 19 июля (видно севернее Милета);
- 603, 28 мая (видно в Египте) и -602, 18 мая;
- 596, 9 июля и -595, 28 июня;
- 593, 9 мая;
- 587, 29 июля (видно на Черноморье);
- 586, 12 декабря;
- 584, 28 мая (полное в Афинах и Милете);
- 583, 18 мая.

Повторю: нет реальной надежды, что Фалес мог видеть все 14 частных затмений, но и ни одно из них нельзя из списка исключить. А список прелюбопытный: 10 из 14 являют собой пары, разделенные ровно лунным годом. Достаточно было Фалесу знать о любых двух парах из первых четырех, чтобы высказать догадку: *через лунный год после солнечного затмения жди затмение снова*.

Из этой догадки и будем исходить. Согласно ей, через год после полного затмения (-584, 28 мая) Фалес должен был ожидать возможного затмения 18 мая (в наших терминах) и потому утром 17 мая – 583 г. особенно тщательно сравнить положение восходящей над горизонтом Луны с восходами прежних затмений. Сравнение убедило его, что Луна взошла примерно так, как следует при затмении, и побудило выйти на городскую площадь и провозгласить: «Завтра утром ждите затмения». Успех его превзошел все ожидания – слава Фалеса как ученого и пророка (и, кроме него, только Пифагора) пережила и его, и саму Античность.

График лунных восходов и вероятное рассуждение Фалеса о предстоящем назавтра затмении, основанное на его многолетних записях азимутов восходов, см. в [7, с. 465].

Закончу словами историка астрономии Чарлза Кана, который еще 43 года назад изумлялся равнодушию коллег к ранней истории греческой астрономии. Критикуя тот взгляд, согласно которому греческая математическая астрономия началась лишь с фиксации солнцестояния -431 г. Метоном, а от Гесиода до Метона таковой не было, Кан писал: «Я убежден, что такая дихотомия ложна (is misguided in principle) и серьезно искажает нашу картину ранних стадий развития любой дисциплины» [8, с. 99]. В самом деле, в дни Фалеса точным знанием даты летнего солнцестояния уже пользовались – с нее начинался новый год. Кан отметил, что вычисление точных длин солнечного года и лунного месяца требует долгих систематических наблюдений, сделанных заведомо до Метона. Добавлю: одним из таких наблюдателей и был, безусловно, Фалес. Имена более ранних астрономов до нас не дошли, но это не причина полагать, что их не было. Ведь прибор для фиксации солнцестояний (гелиотропий) был известен еще Гомеру – подробнее см. [7, с. 381].

Литература

1. *Heath Th*. Aristarchus of Samos the ancient Copernicus. A history of Greek astronomy. Oxford, 1913.

2. *Чайковский Ю.В*. Становление статистического мировоззрения // Метафизика и идеология в истории естествознания. М.: Наука, 1994.

3. *Mosshammer A.A.* Thales' eclipse. // Transactions Amer. Philol. Assoc. 1981. Vol. 111. P. 145–155.

4. *Остроумов М.А.* Фалес Милетский // Вера и разум. Харьков, 1887. № 23. С. 529–556.

5. *Чайковский Ю.В*. Античная философия как общеобразовательный предмет // Вопросы философии. 2002. № 9. С. 159.

6. *Чайковский Ю.В*. Фалесовы фрагменты // *Чайковский Ю.В*. Лекции о доплатоновом знании. М.: КМК, 2012. С. 336–356.

7. *Чайковский Ю.В*. Лекции о доплатоновом знании. М.: КМК, 2012.

8. *Kahn C.H*. On early Greek astronomy // J. of Hellenic Studies. 1970. Vol. 90. P. 99–116.