2012

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

ГОДИЧНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

Том 2

Посвящается
80-летию ИИЕТ РАН

Москва, 2012

**Институт истории естествознания и техники
им. С.И.Вавилова. Годичная научная конференция,
посвященная 80-летию ИИЕТ РАН, 2012. Ч.II.
М.: Янус-К, 2012. ? с.**

Редколлегия:
Ю.М.Батурин (отв. редактор),
А.Г.Назаров (выпускающий редактор), Е.В.Цуцкин (зам. выпускающего редактора),
М.С.Хвостова (отв. секретарь), Н.А.Ростовская (лит. редактор).

Редакционный совет:
А.Г.Аллахвердян, 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.Чеснов, В.А.Широкова.

Рецензенты:
кандидат географических наук Н.Л.Фролова,
кандидат геолого-минералогических наук О.А.Соколова
ИИЕТ РАН, 2012

© ИИЕТ РАН, 2012
© Авторы, 2012

ISBN 978-5-8037-0531-4

Содержание

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ

Экологическая секция

Вступительное слово
А.Г.Назаров. Творите живую историю... 502

I. Теория и практика экологии: история и современность

И.И.Мочалов. Переломная веха формирования эколого-концептуального ядра учения В.И.Вернадского о биосфере: к 100-летию первой публикации труда «О газовом обмене земной коры» (1912) 507
А.Г.Назаров. Об экологической предоснове исторического процесса 512
А.Г.Назаров, А.Д.Палагушин. Экологические аспекты в трудах и мыслях раннего Вернадского. 514
Ф.Ф.Ольский. Экологический аспект топонима «Москва» 517
Оу БАО. О процессе исследования и практике применения культуры безопасности в КНР: 1986–2011 гг.. 519
И.А.Умнова. О необходимости формирования законодательства о степи в контексте тенденций развития права в условиях глобализации экологического кризиса. 524
В.Х.Хе. Роль социально-исторических факторов и геополитического положения Северного Кавказа в логике развития региональной науки. 528
М.С.Хвостова. Радиоэкология в системе наук: история и перспективы развития 532
Е.В.Цуцкин. Исторические аспекты научного мировоззрения К.М.Бэра 535
М.В.Янова. Развитие науки в Калмыкии: вопросы периодизации 539

II. Экология человека: вклад отечественных ученых

Н.В.Антипова. Литературное наследие А.Т.Болотова – золотой фонд истории науки. 543
С.Н.Зайцев. Смысловое наполнение термина «вино» в Пятикнижии Моисеевом исходя из анализа культовых практик Ветхозаветного времени 546
И.М.Зубренко. Историко-научные и экологические аспекты науки о сельском хозяйстве Древнего Рима. 551
Е.В.Корсун, В.Ф.Корсун. Вклад Н.И.Пирогова в отечественную дерматовенерологию 555
В.Ф.Корсун, М.А.Авхукова. Вклад С.П.Боткина в развитие отечественной фитотерапии 558
Ю.М.Левин. Исторический переворот в лечебной и оздоровительной медицине (новые принципы и методы) 561
О.В.Понкрашова. История усадьбы А.Т.Болотова «Дворяниново» и проблемы ее реконструкции 565

В.С.Сускова, Н.С.Кузьмина, А.В.Агаджанян, А.И.Глущенко, С.И.Сусков. О вкладе выдающегося генетика И.И.Сускова в развитие современной радиобиологии и экологии 568

III. Безопасность России: историко-научные, методологические, историко-технические аспекты

К.В.Белов. Эволюция представлений о захоронении жидких промышленных отходов (на примере атомной отрасли) 572
А.И.Глущенко. Из истории ядерных катастроф (Три Майл Айленд – 1979, Чернобыль – 1986, Фукусима – 2011) 576
О.С.Головихина. Вопросы эволюции представлений об экологической безопасности Российских АЭС на современном этапе 579
В.И.Гридин. Глобальные изменения окружающей среды и проблемы экологической безопасности опасных объектов атомной промышленности 582
В.И.Гридин, А.Ю.Власова. Системно-геодинамические особенности московского региона в условиях глобального изменения окружающей среды 587
С.В.Кричевский. «Зеленая» экономика и «зеленые технологии» для устойчивого развития: проблемы и перспективы 590
С.В.Кунгуров. Эффективность применения новых цифровых технологий в МЧС России в интересах российской системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций 592
М.Е.Семенов. Развитие представлений о размещении твердых бытовых и промышленных отходов на примере полигона ТБПО «Щербинка» 594
А.В.Степачев . Эволюция методов эколого-биологической диагностики почвогрунтов (со второй половины XIX века до новейшего периода) 598

ИСТОРИЯ ТЕХНИКИ И ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Секция истории техники и технических наук

Р.В.Артеменко. Технологический детерминизм и современные историко-технические исследования 604
Е.Н.Будрейко. Из раннего периода существования ВСНХ (1917–1921 гг.) . . 606
И.Н.Гаврюшин, Н.К.Гаврюшин. Памятники науки и техники в немом документальном фильме режиссера К.Гаврюшина «По Самарканду» (1930) 609
В.Л.Гвоздецкий. Этапы отечественной истории техники. 611
В.А.Гуриков. Развитие исследований по истории научного приборостроения в ИИЕТ РАН 614
Ю.С.Дубинко, А.С.Селиверстов. Помехоустойчивость спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС и GPS 616
Б.Н.Кантемиров. О некоторых закономерностях развития техники XX века в контексте ее истории 622
В.Н.Краснов, И.В.Краснов. Начало гидролокационной техники (до середины XX века). 624

В.Д.Кусков, Е.Л.Новикова. Условия устойчивого развития системы: «космонавтика–человек–космос–Земля». 629
Н.В.Митюков. Испанские военно-морские инновации (конец 19–начало 20 вв.) 632
Б.Г.Мордвинов. Из истории создания отечественных глобальных спутниковых систем. 634
Н.Г.Панкрашкина, В.П.Савельев. Стационарная экспозиция музея факультета ВМК Нижегородского университета им. Н.И.Лобачевского . . . 637
В.М.Пантелеев. Хронология важнейших событий, происходивших в начальный период истории разработки и создания первой отечественной навигационной спутниковой системы 642
А.А.Пархоменко. Страницы истории: совместная научная деятельность ИИЕТ и ИМАШ РАН. 645
И.А.Петропавловская. 40 лет Комиссии РАН по творческому наследию почетного академика В.Г.Шухова 648
А.В.Пилипенко. Вклад историков радиотехники в науку и практику 651
Ю.Н.Самарин. Программирование набора текста в докомпьютерную эпоху 654
Н.М.Семенов. Из московского опыта музеефикации транспортных средств исторического значения 657
Б.П.Тюрин. О методологии открытых историко-технических исследований в области вооружения и военной техники (морское минное оружие ВМФ) 660
В.О.Чикин. Научное планирование поисковых операций с момента возникновения до наших дней 663
А.П.Шкирмонтов. Освоение технологии выплавки перед пуском первых ферросплавных заводов СССР 665
М.В.Шлеева. Музейная деятельность В.В.Данилевского 667
И.Н.Юркин. Историко-техническая информация в документах сенатского архива, связанных с ранней историей Тульского оружейного завода 671

Секция истории авиации

С.В.Жиров. История установления абсолютных рекордов скорости на воде до 1940 года. 675
Ю.В.Кузьмин. Развитие реактивных стратегических бомбардировщиков: влияние конструкторских школ 678
Ю.В.Макаров. История создания летающих автомобилей и перспективы их развития 681
И.В.Морозов. Методы увеличения максимальной высоты полета самолетов (1903–1939 гг.) 685
А.А.Симонов. Исследование околозвуковых скоростей полёта в Лётно-исследовательском институте в конце 1940-х годов 688
Д.А.Соболев. Советская авиапромышленность в эпоху Н.С.Хрущева (1953–1964 гг.) 692

Секция истории космонавтики

М.Р.Аймаханов. Байконур. История заключения договора аренды 697
О.С.Воротников. К вопросу о времени и месте возникновения ракет 699
С.В.Гуров. Развитие реактивной артиллерии в России в 60-х – начале 70-х годов XX века в России 702
А.А.Демин. Проблемы технической реализации программы «Реактивное движение по лазерному лучу» 705
Л.И.Иванова. Наборы космонавтов и трансформация сообщества космонавтов в процессе эволюции пилотируемых космических программ и техники 708
С.И.Мигулин. Деятельность государственных и военных органов по созданию Командно-измерительного комплекса 712
В.Л.Пономарева. Исследования и разработки 60-х годов XX в. интересах создания пилотируемых космических аппаратов военного назначения 714
О.А.Скрыль. История создания и этапы работы лаборатории самолётных испытаний космических средств. 717
Д.А.Усиков. Европейская космическая политика: историческая ретроспектива 720

Секция истории отечественной информатики, кибернетики, вычислительной техники и АСУ

В.А.Китов. Вступительное слово от ИИЕТ РАН при открытии Международной секции «История отечественной информатики, кибернетики, вычислительной техники и АСУ» 724
Г.И.Марчук. Несколько ключевых моментов развития информационных технологий в нашей стране 725
Е.И.Моисеев. Вступительное слово от МГУ имени М.В.Ломоносова декана факультета Вычислительной математики и кибернетики (ВМК МГУ) 727
Т.М.Александриди, Е.Н.Матюхина. АЦВМ М-1, М-2 – опыт создания и эксплуатации 728
Вл.В.Воеводин, Г.Г.Рябов, А.В.Тихонравов. Вычислительные науки в МГУ . 732
В.П.Иванников, Л.Н.Королев, А.Н.Томилин, В.Ф.Тюрин. Разработки операционных систем для ЭВМ БЭСМ-6 735
В.А.Китов. Роль М.В.Келдыша в развитии отечественной вычислительной техники. 738
В.А.Китов, С.П.Прохоров. Первые отечественные публикации по кибернетике, программированию, ЭВМ и их применениям 745
В.С.Королюк, А.А.Летичевский. У истоков отечественного программирования 747
А.В.Кутейников. ОГАС как проект преобразования советской экономики 753
В.К.Левин. Генезис и альтернативы в развитии электронной вычислительной техники. 755
И.М.Лисовский. Воспоминания о встречах с пионерами кибернетики 758

Б.Н.Малиновский. Первые пять лет развития кибернетики в ВЦ АН УССР. 1957–1962 гг. 761
С.Б.Оганджанян, С.П.Прохоров. Плодотворное сотрудничество трёх пионеров кибернетики 771
Оу БАО. Первые публикации по ЭВМ и программированию в Китае на заре компьютерной эры с 1953 г. по 1967 г. 775
А.Я.Приходько. Выдающиеся информатики из ВЦ № 1 МО СССР 778
Э.М.Пройдаков. К 15-летию Виртуального компьютерного музея 785
Е.П.Стрюкова. Из истории развития автоматизации управления в СССР в 1970-е гг. 786
Д.Э.Федотова. Основополагающие работы Н.А.Криницкого в области программирования 789
В.В.Шилов. Антикибернетическая кампания 1952–1955 годов в лицах. 790
Р.М.Юсупов. Из истории развития информатики и информационных технологий в Санкт-Петербурге 796

Секция виртуальной истории науки и техники

Н.Н.Андреев, А.Ю.Жулин, М.А.Калиниченко, Н.М.Панюнин. Компьютерная реконструкция постройки башни В.Г.Шухова на Шаболовке 800
Н.Н.Андреев, М.А.Калиниченко, Р.А.Кокшаров, Н.М.Панюнин. Механизмы Пафнутия Львовича Чебышева 801
М.Н.Аникушкин, А.В.Иванов, А.В.Леонов. О первых результатах лазерного сканирования и 3D-моделирования Шуховской башни на Шаболовке 804
Ю.М.Батурин. Восприятие объектов в виртуальной истории науки и техники 807
А.Е.Бобков. Историческая реконструкция и научно-техническая визуализация на основе виртуального глобуса. 812
А.Е.Бобков, В.А.Конышев. Современные технические средства виртуальной реальности 815
А.В.Леонов. Четыре аспекта виртуальности: документирование, визуализация, образование, шоу. 818
В.А.Конышев, И.С.Пуртов. Использование многопользовательских виртуальных сред для популяризации истории науки и техники 822
М.В.Михайлюк, М.А.Торгашев. Моделирование и распределенная стерео визуализация Международной космической станции в режиме реального времени 825
Д.А.Сумкин. Некоторые аспекты оптимизационных задач в прогнозировании сценариев развития науки и техники 827
А.И.Шуров. Исторические переходы в траекториях космических аппаратов 829
Д.Ю.Щербинин. Опыт исторической реконструкции первой космической видеосъёмки, выполненной человеком-оператором 833

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ФИЛИАЛ: НАУЧНАЯ СЕССИЯ

Пленарные доклады

Л.Я.Жмудь. Исследование античной науки в ИИНиТе в 1930-е гг. 836
С.А.Душина, Н.А.Ащеулова, В.М.Ломовицкая. Модели взаимодействия государства с научной диаспорой в странах-донорах (опыт Китая, Индии, России) 841

Секция истории Академии наук и научных учреждений и истории техники

Б.Б.Дьяков, Д.Н.Савельева. История разработки технологии высокотемпературных покрытий для теплозащиты возвращаемых космических аппаратов 849
Б.И.Иванов. Технические науки в Академии наук в процессе перестройки ее работы (1959–1965 гг.) 852
П.В.Ильин. Материалы по истории Академии наук в фонде Н.Ф.Дубровина в Санкт-Петербургском филиале Архива РАН 856
В.Г.Смирнов. Первая детальная магнитная съемка Санкт-Петербургской губернии 858
И.Б.Соколова. Диспозитив науки: связь власти и знания (на примере русско-индийских научных контактов XX–XXI вв.) 861

Секция истории эволюционной биологии

Я.М.Галл. Из истории оригинальных отечественных антибиотиков: ристомицин 863
М.Н.Кожевникова. Значение ботанических результатов российских экспедиций (1870–1920-е годы) для проблемы ботанико-географического районирования Центральной Азии 864
М.Б.Конашев. Восприятие эволюционной теории Ф.Г.Добржанского в СССР. 867
К.В.Манойленко. Инициативы А.С.Фаминцына в Академии наук 870
С.В.Шалимов. Проблемы истории генетики в Новосибирском научном центре во второй половине 1960-х гг.* 873

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 878
Приложение 2 881
Приложение 3 883
Приложение 4 886
Приложение 5 887
Приложение 6 890
Приложение 7 891
Приложение 8 894
Приложение 9 896

Проблемы экологии

Экологическая секция

Вступительное слово

А.Г.Назаров

Творите живую историю...

Глубокоуважаемые коллеги, друзья!

Сегодня, 16 апреля 2012 г., заседанием Экологической секции открывается работа XVIII-ой Юбилейной научной конференции Института истории естествознания и техники имени С.И.Вавилова Российской академии наук (ИИЕТ РАН), посвященной 80-летию Института. Для нас это знаменательное событие ещё и потому, что ровно 10 лет тому назад, в марте 2002 г. в структуре нашего Института был создан Экологический центр и одновременно образована самостоятельная Экологическая секция в программе проведения ежегодных научных конференций ИИЕТ РАН. Эти два разномасштабных юбилея, большой – Института и малый – Экологического центра, позволяют кратко остановиться на содержательных и организационных особенностях историко-научных исследований применительно к экологической проблематике. Коснусь также некоторых результатов наших работ за истекшее десятилетие.

Прообраз нашего ИИЕТ РАН, Институт истории науки и техники (ИИНИТ), созданный в 1932 г., в своей деятельности основывался на предшествующей работе академической Комиссии по истории знаний (КИЗ), организованной В.И.Вернадским. Более подробно драматическая история создания, ликвидации в годы террора, и воссоздания в послевоенный период ИИНИТ подробно изложена в пленарных докладах нашей конференции (Ю.М.Батурин, В.М.Орел, Г.И.Смагина, Э.И.Колчинский). Мне же хотелось здесь отметить, что ростки экологической проблематики в программе научной деятельности КИЗ, ИИНИТ и его правопреемника ИИЕТ РАН закладывались в уже далекие от нас 20-е – 30-е годы прошлого столетия.

Ключевым событием в формировании экологического мировоззрения мы считаем знаменитую речь В.И.Вернадского при открытии выставки в Академии наук, 2 января 1927 г., посвященной 100-летию избрания К.М.Бэра членом-корреспондентом Петербургской Академии наук (декабрь 1826 г.) и 50-летию со дня его смерти (ноябрь 1876 г.). В том же 1927 г. статья Вернадского была опубликована [1]. Поразительная по глубине мысли, вдохновенная речь гениального ученого о своем старшем научном собрате в Академии наук произвела большое впечатление на академическую общественность и всех тех ученых, кто испытывал влечение к истории науки и техники и кто объединились в работе созданной В.И.Вернадским под его председательством Бэровской подкомиссии Комиссии по истории знаний.

Мне бы хотелось чуть подробнее раскрыть отношение сотрудников Экологического центра к судьбоносному значению этой «речи-исповеди», «призыва», по определению профессора И.И.Мочалова, для истории наук, историко-экологических исследований и современной экологии в целом. Она долгие годы служила и служит для нас путеводной

© А.Г.Назаров

звездой в разработке бэровской проблематики и основополагающих идей академика К.М.Бэра, на десятилетия предвосхитивших формальное закрепление экологии в системе наук, предпринятое Эрнстом Геккелем в 1860-х гг. И хотя историко-научное исследование наследия К.М.Бэра сотрудниками Экологического центра охватывает 10-летний, а с проведением полевых экспедиционных работ и написанием серии статей и монографий почти 20-летний период времени, каждое новое обращение к творчеству выдающихся ученых, открывает, как утверждал В.И.Вернадский, «новые углы зрения», «новые горизонты видения» [2–6].

На примере изучения наследия *«…одного из величайших естествоиспытателей, одного из самых замечательных людей прошлого, XIX столетия и одного из создателей духовного уклада нашей Академии – академика Карла Максимовича Бэра»*, Вернадский формулирует общие задачи и значение историко-научных исследований, истории науки в целом. *«Академия наук приступила загодя к работе над Бэром в полном сознании огромного значения знания хода истории идей, не только как одной из форм выяснения научной истины. Она не может оставлять без внимания то жизненное значение, которое имеет сейчас для нашей страны и для нашего народа выявление научной мысли и творчества научной работы, проникавших их прошлые поколения, их былое.*

Это выявление, возможно полное и глубокое, широкий охват этим знанием всего народа имеет первостепенное значение для народного самосознания. А осознанность народом своего бытия есть, может быть, самая большая сила, которая движет жизнь» [1, с. 226].

Рассматривая работу К.Бэра об Иване Федоровиче Крузенштерне, первом русском кругосветном мореплавателе, В.И.Вернадский выделяет первооснову бэровской мысли: *«Он видел в Крузенштерне **живого человека**, **творящего всемирную историю…**»* [1, с. 227]. Как в работах К.М. Бэра, так и в научном творчестве В.И.Вернадского ёмкая мысль о необходимости **«творить живую историю»** означала очень много собирательных черт личности носителей «живой истории», но прежде всего единство их научных устремлений, духовного мира и окружающей Природы.

«Живая история», по Вернадскому, чтобы была написана правдиво, всегда требует изучение личности выдающихся творцов мысли.

«Кто такой был Бэр? Какое место принадлежит ему в истории научной мысли? Наряду с кем он может и должен быть поставлен?» – ставит вопрос историк науки Вернадский. И сам же отвечает на них, завершая речь «Памяти академика К.М. фон Бэра» глубоким проникновением в общую сущность и особенности «творцов разума человечества»: *«Достаточно назвать эти имена, имена равных ему биологов его столетия, это – Ламарк, Кювье, Дарвин, и имена более старых; Аристотель, Гарвей, Реди…»* [1, с. 227].

Характеризуя великие достижения Бэра, его открытие яйца млекопитающих и объяснения характера берегов речных долин вращением Земли (закон Бэра), В.И.Вернадский отмечает:

«Два столь разнородных обобщения характерны для его личности. Они не случайны. Они связаны с работой того типа великих естествоиспытателей, какими являлись Дарвин, и Кювье, и Ламарк и Гарвей, и Реди, и Аристотель. У всех них найдем такие кажущиеся нам случайными, разносторонние обобщения и искания.

Они связаны с тем поразительно глубоким чувством единства Природы, единства Космоса, которое проникало всю их личность. Закон Бэра, открытие яйца млекопитающего, законов развития животных для Бэра были проявлением одной Природы, разными формами единого.

Бэр имел свое, ни с кем из современников не сходящееся представление о Природе, о сущем. Он был проникнут до конца глубоким сознанием ее единства и ее значения. Он глубже, чем кто-нибудь до него и, может быть, после него, понимал, понимал всем существом своим, связь всего, и в частности то, что сейчас выявляется нам в геохимии, – связь живого с окружающей косной материей. У Бэра мы должны искать наиболее глубокие проявления тех идей естествознания, которые связаны с идеей «гармонии природы», как тогда говорили, «порядка природы», как мы теперь говорим.

Благодаря этому своеобразию и глубине мысли и сознания целого работы Бэра не устарели…

…В них много найдет неожиданного каждый, кто к ним обратится…

...Человек широчайшего образования, огромной честности в научной работе, мысль которого останется живой столетия, как мысль великих натуралистов – Аристотеля, Гарвея или Реди, Бэр был человеком цельного мировоззрения, и ничто человеческое ему не было чуждо……

В Петербурге николаевского времени жил великий естествоиспытатель и великий мудрец.Это исторический факт огромного значения в создании нашей культуры, хотя не*многие современники это сознавали. Это начинают понимать потомки»* [1, с. 239, 240].

В подтверждение мысли В.И.Вернадского о понимании потомками значения К.М.Бэра как одного из основателей экологического мировоззрения приведу исторически достоверный факт из научной деятельности коллектива нашего Института и его Экологического центра.

В Институте истории естествознания и техники имени С.И.Вавилова РАН заложен научный фундамент единственной в мире историко-научной «школы бэроведения», сформировавшейся в 1950–1980-х гг. и сохранившей свой научный потенциал до настоящего времени. У истоков школы бэроведения стояли её основатели и духовные наставники академики Владимир Иванович Вернадский, создавший, как мы отмечали, в Академии наук Комиссию по истории знаний (а в её составе – Бэровскую подкомиссию), и Сергей Иванович Вавилов, президент Академии наук СССР, принявший в 1945 г. решение перевести на русский язык и опубликовать основные биологические труды КМ.Бэра и его автобиографию. ММ.Соловьев, Б.Е.Райков, Т.А.Лукина, Ю.Х.Копелевич, Л.Я.Бляхер, И.Л.Канаев, Р.С.Микулинский, В.А.Есаков, В.В.Бабков, Э.Н.Мирзоян. Н.Г.Сухова. О.А.Александровская. Е.Б.Музрукова, В.В.Литовский своими исследованиями внесли заметный вклад в мировую бэриану. В последние годы вопросами творчества и научного наследия К.М.Бэра занимаются В.М.Орёл, Г.И.Смагина, А.В.Постников, Э.И.Колчинский, В.И.Широкова, АЛ.Земцов, сотрудники Экологического центра И.И.Мочалов, А.Г.Назаров, Е.В.Цуцкин, Л.Б.Старостина. Среди эстонских исследователей нельзя не назвать Т.Сутта, Х.Трасса, Х.Хабермана, М.Х.Вальт, Мюрсеппа, Каавере, Э.Таммиксаара и др.

Особенно мне бы хотелось отметить большую роль Е.В.Цуцкина в активизации исследования эколого-географических аспектов Бэровской проблематики. Именно он служил «центром притяжения» научных исследований в регионах Юга России: в Республике Калмыкия, в Волгоградской, Ростовской, Астраханской областях, Ставропольском крае. Здесь были впервые изучены все основные архивы, относящиеся к деятельности К.М.Бэра в Каспийской и Азовской экспедициях, его маршруты в Калмыцкую степь (тема кандидатской диссертации Е.В.Цуцкина, защищенной в ИИЕТ РАН в 2004 г.). В настоящее время Е.В.Цуцкин готовит к защите докторскую диссертацию по Бэровской тематике, частично представленную в сегодняшнем секционном докладе.

Изучение научного наследия К.М.Бэра, наряду с самоценностью исследования личности выдающегося естествоиспытателя, открыло для нас новые горизонты эволюции естественнонаучной мысли: выявление вклада российских ученых XVIII–XX вв. в формирование и развитие экологических представлений, в становление экологии как науки. До сих пор в западноевропейской и американской науке укоренилось мнение о единоличном «открытии экологии» Э.Геккелем в результате изучения морских беспозвоночных в Неаполитанском заливе в конце 1859-х – начале 1860-х гг. Но сам автор термина «экология» не видел в экологии перспективного направления, и поместил её на последнее место в классификации наук, не занимаясь разработкой содержания экологических исследований и понятийного аппарата экологии. Среди множества факторов окружающей среды его интересовали лишь температура и соленость воды, влияющие на морфологию и развитие беспозвоночных. Известно, что при личной встрече на геологической экскурсии в Альпах в 1889 г. В.И.Вернадский был разочарован подобным узким подходом Геккеля к взаимоотношению организмов и окружающей среды, Природы, что более широко и глубоко обосновано в учении Вернадского о биосфере. Не случайно, что крупнейшие экологи Ю.Одум и Р.Уиттекер называли это учение «научным фундаментом современной экологии», а автора «биосферы» одним из её основоположников.

Но сам В.И.Вернадский, ознакомившись в 1926–1927 гг. с тогда ещё далеко не полным наследием К.М.Бэра, в цитируемой нами речи памяти Бэра выделил три аспекта выдающейся роли Бэра в развитии российского и мирового естествознания, имеющих прямое отношение к экологии: изучение естественных производительных сил России, где Бэр, по убеждению Вернадского, «оказал огромное влияние»; организацией ряда комплексных экспедиций, включая Сибирскую экспедицию А.Ф.Миддендорфа, которая *«…была организована при живейшем участии и огромном напряжении воли и мысли Карда Максимовича Бэра»* [1, с. 229]; и наконец, третий, главнейший, экологический аспект: Бэр, по мнению Вернадского, *«глубже, чем кто-нибудь до него, и может быть, после него понимал … всем существом своим, связь всего … – связь живого с окружающей косной материей»* [1, с. 230].

Взаимосвязь живых организмов и их сообществ с окружающей средой, биосферой, – это и есть классическое определение науки экологии.

Я должен отметить, что в постановке темы о российских «предтечах» экологии, – а она уже включена в план научных исследований Академии наук – большое значение имела работа нашей Экологической секции в рамках Годичной научной конференции ИИЕТ РАН. Именно здесь мы впервые познакомились с исследованиями сотрудников Музея-усадьбы А.Т.Болотова «Дворяниново» о творчестве великого русского ученого-практика, земледельца и агроэколога Андрея Тимофеевича Болотова (доклады Н.В.Антиповой, С.В.Глушкова, О.В.Панкрашовой). Представители Университета Дружбы народов проф. Ф.В.Корсун, Е.Ф.Корсун, М.А.Авхукова открыли практически неизвестные аспекты деятельности выдающихся русских врачей Н.И.Пирогова (которого связывали близкие дружеские отношения с К.М.Бэром) и С.П.Боткина. Профессор Ю.М.Левин представил на Экологической секции оригинальные новаторские разработки в области эндоэкологии человека, а С.Н.Зайцев – не менее оригинальные, многолетние эколого-культурологические исследования культовых практик ветхозаветного времени.

Сегодня мы открываем работу подсекции «Экология человека: вклад отечественных ученых» мемориальным заседанием памяти выдающегося генетика Игоря Ивановича Сускова и его вклада в современную радиобиологию и экологию человека.

Вы видите, как многообразна, как насыщена проблематика экологии человека. И она не исчерпывается в нашей секционной работе только медико-биологическими аспектами, и только работой одной подсекции. Трудно провести разделительную грань между докладами первой подсекции («Теория и практика экологии: история и современность», рассмотренной второй («Экология человека: вклад отечественных ученых») и нашей традиционной, насчитывающей 15-летний период исследований, третьей подсекцией («Безопасность России: историко-научные, методологические, историко-технические аспекты»). В каждой из них мы пытаемся рассмотреть или вынести на обсуждение духовные и нравственные черты личности выдающихся творцов науки (доклады И.И.Мочалова, А.Г.Назарова, Е.В.Цуцкина), их вклад в социальную экономику, экологию и природопользование (проф. С.В.Кричевский, д.б.н. В.Х.Хе, проф. В.И.Гридин, А.Ю.Власова), роль законодательства о природных экологических комплексах в жизни и деятельности народов (проф. И.А.Конюхова), экологические аспекты топонимики (Ф.Ф.Ольский), роль отдельных ветвей науки (радиоэкологии) в общей системе наук, их история и перспективы развития (М.С.Хвостова).

Большое место Экологический центр отводит исследованиям проблемы безопасности, и здесь нас связывают тесные деловые отношения с представителями Росатома, МЧС, Госкорпорации «Энергия», ВНИИ системных исследований, принимавших в течение ряда лет участие в совместных историко-научных исследованиях, полевых работах, испытаниях эффективности применения новых технологий (георадарных и беспилотных летательных аппаратов) для экологических изысканий (В.А.Лазутин, П.А.Морозов, С.В.Меркулов, В.В.Копейкин, С.В.Кунгуров и др.). Традиционными для нас были и остаются многолетние исследования истории радиационных катастроф (А.Г.Назаров, А.И.Глущенко) [7].

Немаловажным фактором для развития историко-экологических исследований является участие в них молодых специалистов (К.В.Белов, О.С.Головихина, А.А.Дороненко, А.А.Лопатина, А.Д.Палагушин, М.Е.Семенов, Л.Б.Старостина, А.В.Степанов). Ряд их докладов сегодня прозвучит на нашей секции.

Нельзя не остановиться на *организации* историко-научных и историко-экологических исследований. Облик ученого-историка науки часто ассоциируется с кабинетной, архивной деятельностью, и отчасти, а в ряде направлений исследований – в большинстве своем, такое представление близко к истине. Но историко-научные работы в области экологической проблематики принципиально невозможно ограничить лишь кабинетной, «сидячей деятельностью». Чтобы понять эволюцию научной мысли, этапы формирования естественнонаучных представлений о развитии природных комплексов, развертывания процесса взаимодействия живых организмов и их окружения – а это и есть проявление экологического процесса, необходимо регулярно совершать экспедиционные маршруты, поездки, проводить полевые экспедиционные работы. Но, конечно, обязательно работать в архивах, библиотеках, фондохранилищах. Наши экспедиции по территории Юга России охватывали транспортные передвижения протяженностью более 10 тыс. км, и позволили проникнуться тем «чувством природы», о котором с благоговением говорили Паллас, Бэр, Вернадский, и которое, может быть, лучше любого манускрипта помогает ощутить духовную и нравственную силу наших исторических героев, позволяя зримо понять, что для них означало ТВОРИТЬ ЖИВУЮ ИСТОРИЮ.

Литература

1. *Вернадский В.И.* Памяти академика К.М. фон Бэра // Вернадский В.И. Статьи об ученых и их творчестве. – М: Наука, 1997. 364 с. (Библиотека трудов академика В.И.Вернадского)

2. *Назаров А.Г., Цуцкин Е.В.* Карл Михайлович Бэр.1792-1876 /Отв. ред.:В.В.Бабков, И.И.Мочалов. М.: Наука, 2008. 539 с.3. I Академические Бэровские чтения. Сб. докладов / Гл. ред. *А.Г.Назаров.* Отв. ред. *Е.В.Цуцкин.* Колл. авторов. М., 2010. 4. *Назаров А.Г.* Формирование личности К.М.Бэра как естествоиспытателя – мыслителя. Там же. С. 29-50. 5. *Мочалов И.И.* Карл Бэр и Владимир Вернадский: фрагменты жизненных сближений. Там же. С. 51-74. 6. *Цуцкин Е.В.* Бэр в Сарепте. Там же. С. 192-243. 7. Отчеты о деятельности Экологического центра ИИЭТ РАН. 2002-2011. М.: ИИЭТ РАН.

Директор Экологического центра ИИЭТ РАН
Доктор биологических наук, профессор
А.Г.Назаров

I. Теория и практика экологии: история и современность

Переломная веха формирования эколого-концептуального ядра учения В.И.Вернадского о биосфере: к 100-летию первой публикации труда «О газовом обмене земной коры» (1912)

И.И.Мочалов

1. У каждого ученого в течение его творческой жизни постепенно складывается свой научный словарь понятий и терминов, в котором помимо *общих*, отображаются также и *индивидуальные,* свойственные только ему, черты его интеллектуального, эмоционального и нравственного облика. Поскольку далее речь пойдет о В.И.Вернадском, уместно обратиться к суждению его самого на этот счет, – суждению, которое в методологическом отношении мне представляется не просто важным, но для рассматриваемой здесь темы *ключевым*.

«Напрасно стал бы человек пытаться научно строить мир, *отказавшись от себя* и стараясь найти какое-нибудь *независимое от его природы* понимание мира. Эта задача *ему не по силам*; она является и по существу *иллюзией* и может быть сравнена с классическими примерами таких иллюзий, как искания perpetuum mobile, философского камня, квадратуры круга. Наука не существует помимо человека и *есть его создание*, как его созданием является ***слово***, без которого не может быть науки. Находя правильности и законности в окружающем его мире, человек неизбежно *сводит их к себе*, к своему ***слову*** и к своему ***разуму***. В научно выраженной истине всегда есть отражение – может быть, чрезвычайно большое, – духовной *личности* человека, его *разума»* [1, с. 221. Курсив мой. – *И.М.*].

2. Самое фундаментальное, определившее в зрелом возрасте весь его творческий путь слово-понятие – ***биосфера*** – Владимир Иванович застал в «готовом» виде еще в юношеские годы в трудах Ж.Б.Ламарка, Э.Зюсса, вероятно, Э.Реклю... Об этом свидете-

© И.И.Мочалов

льствует, в частности, доклад Вернадского в собрании Студенческого Научно-литературного общества Петербургского университета в декабре 1884 года [2, с. 63].

С большой вероятностью можно предположить, что с этого времени слово-понятие «биосфера» становится для Вернадского некой время от времени будоражащей, сроднившейся с ним «занозой», которая все более отчетливо осознается им как ***исследовательская проблема***, рассматриваемая под углом зрения причинно-следственных связей биосферы и населяющих ее растительных и животных организмов, включая в последние и человека. В *такой постановке*, проблема с течением времени приобретает все более дифференцированный, конкретный характер, обогащается множеством новых нюансов и определений, вопросов и «подпроблем». Более чем убедительно свидетельствует об этом лаконичная, и по этой причине весьма интеллектуально и эмоционально напряженная, если не сказать «взрывная», запись, датированная 15 сентября 1906 года [2, с. 168–169].

3. Однако, на протяжении четверти века (1884-й – первое десятилетие 1900-х гг.), следуя за В.И.Вернадским по «биосферной тропе», обнаруживаешь следующую странность. С одной стороны, ученый рассуждает о живых организмах, планетной земной жизни, т.е. обращается к темам, непосредственно соотносимым с *понятием* биосферы, но, с другой – он избегает самого ***слова*** «биосфера», причем последнее относится не только к печатным трудам автора, но и к его рукописям в широком их понимании, т.е. включая сюда также конспекты, письма, дневники... Создается впечатление, что слово это чем-то Владимира Ивановича стесняет, – стесняет, так сказать, *объективно*, логически, или сам он *субъективно,* психологически его «стесняется», скорее всего, все эти «стеснения» смутно чувствуя, нежели отчетливо их осознавая.

И вот – наконец-то! – наступает момент истины: слово «биосфера» – сначала озвучивается устно, а некоторое время спустя предъявляется миру в ***печатном*** виде. А какое высочайшее значение придавал Владимир Иванович печатному слову в истории науки и культуры в их не только прошлом, но в не меньшей степени настоящем и еще более, надо полагать, будущем, – известно всем, знакомым с его наследием.

4. 22 декабря 1911 года В.И.Вернадский выступил в Санкт-Петербурге на II Менделеевском съезде с докладом «О газовом обмене земной коры» и повторил его 18 января 1912 года на заседании Физико-математического оделения Императорской Академии наук. В этом же 1912 году доклад был *впервые опубликован* в № 2 академических «Известий» и неоднократно печатался при жизни Вернадского и после его кончины [3, с. 337–351].

Несколько подробнее о докладе, откликах на него некоторых современников и потомков, связях его с творчеством Владимира Ивановича в ближайшие после его публикации годы см: [2, с. 194–196; 4, с. 353–354]. Другие аналогичные, т.е. историко-источниковедческие, публикации на эту тему, если они были, мне, к сожалению, не известны.

Не могу, однако, не выразить в свой адрес еще одного сожаления, но уже более весомого характера. По каким-то, мне самому неведомым (возможно, просто забытым) причинам из моей биографии В.И.Вернадского полностью выпало (за исключением библиографического упоминания) описание другой замечательной работы, опубликованной в 1913 г. (год 50-летия Владимира Ивановича!) [5, с. 304–310].

Весьма скромная по размерам статья «К вопросу о химическом составе почв» и формально, и содержательно не просто примыкает к предшествовавшему ей докладу «О газовом обмене земной коры», но по сути является ***прямые его продолжением:*** первая, самая объемная часть статьи (а в ней всего две части) – «О необходимости анализа газов почв» – развивает и углубляет «газовую» тему доклада, в том числе и прежде всего в ***биосферном контексте.*** Об этом свидетельствует простой арифметический подсчет. Если в

весьма объемном докладе слово-понятие «биосфера» появляется всего единожды, то год спустя в маленькой статье оно воспроизводится на двух страницах уже *шесть* (!) раз.

Но дело не только в количественных соотношениях, хотя и они по-своему интересны и важны. Еще более существен тот эколого-концептуальный контекст, который как оркестр, подчиняясь взмаху палочки дирижера, вызывает к жизни мелодии завораживающей интеллектуальной мощи и красоты. Вот, в подтверждение сказанного, очень немногие и, понятно, сильно усеченные примеры [6, с. 1,16].

5. «*О газовом обмене земной коры*» (1912).

«Количество газов, растворенных в океане, огромно и соизмеримо по весу с атмосферой. Эти газы находятся в теснейшей связи с атмосферой и как бы составляют ее продолжение... Не буду касаться больше газового обмена океанов ввиду тесной связи его с атмосферой; точно так же *в полной зависимости от атмосферы – и в связи с* ***биосферой*** *– находятся газы озер, прудов, рек. С точки зрения газового режима, гидросфера является простым придатком земной атмосферы.* [Очевидно, в данном контексте «биосфера» понимается Вернадским в *узком* смысле – как *живое вещество* (живая материя), т.е. совокупность населяющих поверхность Земли организмов; *слово уже* произнесено, но соответствующее ему *понятие еще* до необходимого уровня не «подтянуто» – *И.М.*].

<...> По химическому составу природные газы распадаются на три большие группы: 1) *газы земной поверхности;* 2) газы, связанные с высокой температурой; 3) газы, проникающие *земную кору*.

Мы оставим в стороне первую из них, связанную исключительно с поверхностными испарениями, поверхностными струями и нижними слоями атмосферы, так как эти газы не играют никакой особой роли в истории земной коры. *Помимо обычных газов атмосферы, это будут разнообразные продукты человеческой техники или жизнедеятельности организмов, запахи животных и растительных организмов, летучие продукты сложных процессов в городах, фабриках, заводах и т.д.*

<...> Изучаемые в минералогии химические процессы целиком сосредоточены в *верхней пленке Земли, в небольшой ее коре, едва ли превышающей 20–30 км* [Здесь картина уже иная: формально *нет слова* «биосфера», но «земная кора» претендует на его частичное замещение в качестве «псевдонима». – *И.М.*].

<...> Может быть, газы являются телами, с помощью которых можно более точно, чем путем космогонических теорий или аналогий с метеоритами, *дойти до представления о химии нашей планеты, а не только одной ее поверхностной пленки, как это мы делаем до сих пор, изучить химию земного шара глубже его коры.*

В истории всех без исключения минеральных тел на земной поверхности мы имеем ясно выраженный круговой процесс <...> Такой циклический процесс может происходить только до тех пор, пока существует поддерживающая его внешняя энергия. Эту внешнюю энергию получают минералы на земной поверхности, в виде солнечной энергии, привходящей в нашу планету, или той ее части, которая собрана и превращена в удобную для химической работы форму в живой материи.

<...> При известном установившемся постоянстве в количестве живого вещества, количество кислорода, им потребляемого, вероятно, постоянно и неизменно; во всяком случае, *сами организмы* регулируют его изменением темпа и характера своего размножения.

<...> Органическому миру притока азота недостаточно. Он не только фиксирует свободный азот, но и денитрифицирует азотистые природные соединения, превращает их в свободный азот. Мы видим здесь повторение того цикла, который наблюдается по отношению к кислороду, но цикл этот гораздо уже; роль хлорофиллоносных растений здесь играют денитрифицирующие бактерии, а роль организмов, лишенных хлорофилла, – раз-

нообразные низшие аэробные и анаэробные растительные организмы, способные фиксировать свободный азот.

И те, и другие организмы *облекают весь земной шар*. Они кишат в планктоне, почве, речных, морских водах. Между их количеством быстро устанавливается равновесие, аналогичное отношению, существующему между количествами растительных и животных организмов. Оно выяснено за последнее время изучением жизни океанов.

Организмы имеют определенный запас азота, за его утилизацию идет борьба за существование,и не видно влияния постоянного нового его присхождения» [3, с. 342–343, 345–347. Курсив мой. – *И.М.*]

6. *«К вопросу о химическом составе почв»* (1913).

«Газы почв зависят в своей химической активности и в химическом составе от ***новых*** для атмосферы и для горных под факторов – *биохимических*.

С каждым годом значение биохимических процессов в почвах становится для нас все яснее и они выступают все ярче на первое место в их химической истории. И вместе с тем, все яснее становится нам *значение почвы в* ***биосфере*** – не только как *субстрата, на котором живет растительный и животный мир, но как* ***области биосферы***, *где наиболее интенсивно идут разнообразные химические реакции, связанные с* ***живым веществом***. Не только биохимические явления в почве играют в ее химии самую видную роль, – влияют, должно быть, на все химические почвенные реакции без исключения, – но и самое значение этих химических почвенноых реакций в общей химии земной коры становится с каждым годом, неожиданно для нас, все большим. *Роль почвы в истории земной коры отнюдь не соответствует тонкому слою, какой она образует на поверхности. Но она вполне отвечает той огромной активной энергии, которая собрана в живом веществе почвы и способна к переносу благодаря проникающим почву газам.*

Говоря о значении биохимических процессов в почвах и *значении почвы в* ***области биосферы***, мы другими словами, скрыто, указываем на первенствующую роль газов в почвенных процессах и значение этих газов в газовом обмене земной коры.

<...> Совершенно к тому же самому приводят указания на *значение почвы в* ***биосфере***. ***Вся биосфера*** *является областью разнообразнейших газовых процессов. Покрывая весь земной шар, почвы являются той средой, в которой в теснейшей связи с жизнедеятельностью проникающих их организмов идет медленное, но непрерывное поглощение и выделение газов. Это область газовых испарений земной коры*» [5, с. 304–305. Курсив мой. – *И.М.*].

7. Вероятно, читатель согласится с тем, что в своем ***понимании*** биосферы в статье, в сравнении с предшествовавшим ей докладом, Владимир Иванович делает значительный ***шаг вперед***. Явственно и резко слово-понятие «биосфера» повышается в ранге, обозначая вполне ***самостоятельный*** природный – земной – феномен, в который, как часть в целое, включается феномен «рангом пониже» – ***почва***, играющая колоссальную роль в жизни и земных организмов, и человека. Таким образом, В.И.Вернадским набрасывается эскиз грандиозной по своей энергетической мощности и пространственным параметрам ***планетарной экосистемы***, теснейшим образом связанной и с «большим» внешним космосом бесконечной Вселенной, и с «малым» внутренним, и также бесконечным, космосом планеты Земля.

Здесь явственно прослеживается генетическая связь с упоминавшимся студенческим докладом В.И.Вернадского 1884 года (§2). Но в не меньшей, если не большей степени обнаруживаются также связи, обращенные в ***будущее***, охватившее собой в жизни Владимира Ивановича целую *историческую эпоху* вплоть до конца 1944 года! На «биосфер-

ной тропе», по которой все эти годы и десятилетия неуклонно шел Вернадский, эта эпоха отмечена, по крайней мере, такими *вершинными вехами*, как «Биосфера» (1926, 1929), «Эволюция видов и живое вещество» (1929), «Очерки геохимии» (1934), «О геологических оболочках Земли как планеты» (1942), «Химическое строение биосферы Земли и ее окружения» (1940–1944)...

Создается несколько «мистическое» впечатление, словно Владимир Иванович *душевно* откликается на будущий *душевный же* порыв-призыв великого русского поэта, своего младшего современника...

«Не позволяй душе лениться!//Чтоб в ступе воду не толочь,//Душа обязана трудиться // И день и ночь, и день и ночь! // Гони ее от дома к дому, // Тащи с этапа на этап, // По пустырю, по бурелому // Через сугроб, через ухаб! // Не разрешай ей спать в постели // При свете утренней звезды, // Держи лентяйку в черном теле // И не снимай с нее узды! // Коль дать ей вздумаешь поблажку, // Освобождая от работ, // Она последнюю рубашку // С тебя без жалости сорвет. // А ты хватай ее за плечи, // Учи и мучай дотемна, // Чтоб жить с тобой по-человечьи // Училась заново она. // Она рабыня и царица, // Она работница и дочь, // Она обязана трудиться // И день и ночь, и день и ночь!» [7, с. 182].

... К вопросам, затронутым в этой статье, я предполагаю вернуться в последующих публикациях.

Литература и примечание

1. *Вернадский В.И.* Мысли о современном значении истории знаний (1926) // *Вернадский В.И.* Труды по всеобщей истории науки. М., 1988.

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

3. *Вернадский В.И.* О газовом обмене земной коры (1912) // *Вернадский В.И.* Избранные сочинения. Т.5. М., 1960.

4. *Мирзоян Э.Н.* Из истории биогеохимии // Институт истории естествознания и техники имени С.И.Вавилова РАН. Годичная научная конференция – 2011. М., 2011.

5. *Вернадский В.И.* К вопросу о химическом составе почв (1913) // *Вернадский В.И.* Избранные сочинения. Т.5. М., 1960.

6. «Привычное определение человека – хомо сапиенс, человек разумный. Но ведь есть и другие разумные: пчелы, дельфины, собаки, вороны... Главное отличие человека от всего остального мира не в разуме. Главное: он – человек цитирующий. Человек, повторяющий чужие слова, записывающий чужие слова, читающий чужие слова... Все, что мы видим, – дворцы, корабли, машины, компьютеры – создал человек, умеющий читать. То есть человек цитирующий... Совместные действия, передача информации о еде, об опасности и любви – на это способны многие животные. Но записывает мысли – только человек. Цивилизация – запись мыслей!.. Мысль улавливается, значит, надо расставить ловушку – душу. И надо, чтобы было тихо... » (*Минкин Александр*. Человек цитирующий // Московский комсомолец. Еженедельник. 6–12.04.2012 г., № 74, с. 1, 16). Это рассуждение, по-моему, уместно в качестве «предисловия» к последующим (§§5–6) цитатам « из Вернадского».

7. Заболоцкий Николай. Не позволяй душе лениться (1958) // *Заболоцкий Н.* Избранное. Уфа, 1975.

Об экологической предоснове исторического процесса

А.Г.Назаров

Есть несколько пониманий исторического процесса. Самое распространенное из них – исторический процесс как процесс формирования человеческого общества, государств, экономических систем, правовых и этических отношений между людьми внутри страны и между странами. Такое понимание исторического процесса – сфера деятельности историков, экономистов, юристов, культурологов и других преимущественно гуманитарных специальностей, включая обширную управленческую сферу. Длительность процесса здесь измеряется равными отрезками времени от тысячелетий до веков (столетий), а внутри них – годами, месяцами, сутками, часами и даже минутами и секундами в периоды социальных и техногенных катастроф.

Другое понимание исторического процесса – естественнонаучное или естественноисторическое. Оно пришло из геологии, и корни естественноисторического процесса уходят далеко вглубь сравнительно с историческим процессом формирования человеческих обществ, развития цивилизации. Естественноисторическое – это сферы исторического изучения формирования Земли как планеты, смены земных эпох, строения Космоса в целом, отдельных галактик и звездных миров. Эти научные проблемы служат предметом изучения исторической геологии и палеонтологии, геохронологии, геофизики и астрофизики.

Длительность времени естественноисторического процесса измеряется в абсолютных единицах геохронологической шкалы – временем радиоактивного распада атомов. Но основные периоды в истории развития Земли выделяются не по шкале абсолютного времени, а по относительной длительности протекания различных событий, фиксируемых в геологической летописи – климатических, тектонических, биостратиграфических. Последние имеют основополагающее значение, поскольку останки колоний бактерий, грибов, водорослей, растений и животных в геологической летописи Земли позволяют определять границы основных геологических периодов от докембрия до современного четвертичного периода. Неравномерная длительность каждого периода измеряется сотнями тысяч, миллионами, десятками и сотнями миллионов лет.

Но откуда начинается отсчет (естественно) исторического процесса? Было ли в череде сменяющих друг друга геологических эпох главное событие, которое определило историю формирования Земли как планеты и историю развития Жизни на Земле?

Мы знаем, что ученым, который ответил на эти коренные вопросы бытия в своем учении о биосфере, был Владимир Иванович Вернадский [1]. Именно формирование планетарной биосферы, а с нею и планетарного процесса позволяет установить начало общего исторического процесса развития Жизни, направленного биологического (биосферного) времени, их предосновы – экологического процесса. Мысли В.И.Вернадского развивает выдающийся современный ученый, геолог, палеонтолог и биосферолог академик Борис Сергеевич Соколов, открывший новую эпоху в истории развития Земли – вендскую, на границе протерозоя и фанерозоя. Б.С.Соколов показал неслучайность смены различных геологических эпох, связанную не только с эволюцией самих земных организмов, но и с коренным изменением экологических условий [2]. Особое значение имели длительные эпохи древних материковых оледенений, ранее недостаточно учитываемые в общей направленности эволюционного развития биосферы и живого покрова Земли (геомериды В.Н.Беклемишева).

© А.Г.Назаров

Научные построения В.И.Вернадского и Б.С.Соколова, ряда современных отечественных и зарубежных ученых заставляют задуматься о сущности экологического процесса как предосновы (первоначальной, неявной основы), а затем и сущностной экологической основы, фундамента исторического биосферного процесса, включающего в себя исторический процесс развития человеческих обществ и самого человека.

Я употребляю здесь модальное слово «заставляют», несущего в себе оттенок долженствования, потому что современные политики и «архитекторы» исторического процесса практически исключают его экологическую предоснову из рассмотрения. Но экологический процесс в его классическом, научном, понимании, это процесс взаимодействия Живого и его окружения, как природного (биосферного процесса и взаимодействующих в нем организмов и среды их обитания), так и рукотворного, творимого человеческой практикой.

Мы еще редко задумываемся над тем, что многие ограничения в создании и применении машин и механизмов, ракетно-космической техники, атомных электростанций и других ядерно-опасных объектов, новых видов транспорта, информационных технологий, охватывающих многие сферы нашей жизни, связаны с неявной (предосновой) или явной (сущностной) основой экологического процесса взаимодействия человека с живой и «рукотворной» природой. Результирующую рассматриваемых экологических взаимодействий можно сформулировать кратко: новейшие технологии и нравственные взаимоотношения людей должны быть безопасны. Они не должны причинять физический ущерб здоровью человека и разрушать его личность, его духовную сферу жизни. А в духовную сферу в качестве главной составляющей входит экологический принцип единства человека и природы, окружающего Космоса, «чувства природы» и любви к природе [3].

В предлагаемых российскому обществу социально-экономических и экологических программах «субстрат биосферы», по В.И.Вернадскому, вообще не учитывается. Подписанный 30 апреля 2012 г. Президентом РФ Д.А.Медведевым, после долгого рассмотрения, указ «Основы государственной экологической политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года» [4] хотя и является важным документом, не содержит решения ряда острых экологических проблем, выдвигаемых международным и российским сообществами ученых и специалистов-экологов (зеленая экономика, законодательная охрана разрушающихся природных сообществ степи, почв, тундры, и др.). Биосфера как источник и обитель Жизни не стала еще правовым полем для принятия долгосрочных государственных программ.

Но исторический процесс общественного развития – лишь часть общебиосферного исторического процесса. Все рудные и нерудные полезные ископаемые: углеводородное сырье, все воды для питьевых и технических целей, все биологические ресурсы – всё это компоненты биосферы Земли, извлекаемые из биосферы и используемые в биосфере, загрязняя её отходами производств и бытовыми отбросами. Вот почему научное изучение условий развития естественноисторического биосферного процесса, его целостности, саморегуляции и самоочищения имеет непосредственный практический выход в исторический процесс общественного развития, а укрепление экологической предосновы и сущностной основы современного экологического процесса – путь к гармоничному развитию общества и человека.

Литература

1. *Вернадский В.И.* Биосфера. Л.: Науч. хим.-тех. изд-во, 1926.

2. *Соколов Б.С.* Биосфера как биогеомерида и её биотоп //Стратиграфия и геол. корреляция. 2010. Т. 18, № 3. С. 3–8.

3. *Назаров А.Г.* Космологический принцип единства жизни и природы в творчестве В.И. Вернадского // «В.И.Вернадский и современность.» Материалы торжественного заседания, посвященного 140-летию со дня рождения академика В.И.Вернадского (г. Москва, 12 марта 2003 г.). М.: Издательский дом «Ноосфера», 2003. С. 150–172.

4. «Основы государственной экологической политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года». Указ Президента РФ 30 апреля 2012 г. http: // news. kremlin.ru /news /15177.

Экологические аспекты в трудах и мыслях раннего Вернадского

А.Г.Назаров, А.Д.Палагушин

В долгом искании путей построения научной картины Мира В.И.Вернадский проходил определенные этапы познания окружающего. Они не были последовательными, законченными, они пересекались, накладывались друг на друга; к одним и тем же идеям ученый возвращался по много раз, нередко на протяжении всей своей жизни. К таким этапным представлениям Вернадского, послужившим мировоззренческими рубежами в создании общего учения о биосфере и ноосферной концепции, относятся идеи: об экологическом единстве Жизни, человека и Вселенной; о живом веществе – совокупности всех живых организмов; о биосфере, земной Природе, как планетарной оболочке Земли, неразрывно связанной с Космосом; о роли сознания в развитии Земли как планеты; о геохимической деятельности человечества. Объединяющим методологическим ядром всех этих мировоззренческих представлений В.И.Вернадского служит *эволюционный космологичесий принцип единства Жизни и Природы*, или, как его называют в современной литературе, *главный экологический принцип*. Он проходит сквозной нитью через все научное творчество Вернадского, связывая вместе кажущиеся иногда далекими конкретные экологические результаты изучения отдельных организмов и проблемы взаимодействия Космоса и биосферы. Не всегда и не везде этот экологический принцип проявляется в «чистом виде»; иногда он как бы остается «в тени», в мыслях ученого, за пределами написанного. Но изучение созданного В.И.Вернадским массива научных работ, эпистолярного и публицистического творчества, дневниковых записей приводит нас к выводу о том, что научно обоснованный и глубоко личностно усвоенный ученым принцип Единства составляет методологическую сущность всего его научного творчества [1–4].

Причины появления у Вернадского «чувства космической вселенскости» глубоко личные, и корни его уходят к годам его детства, к условиям семейного воспитания на Украине; большей частью они освещены исследователями творчества ученого и им самим в письмах к своей невесте Наталье Егоровне Старицкой в июне-июле 1886 г. [5]. 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*» [5, с. 26], формировали у юного Вернадского ощущение единства мира, своей личной включенности в исторический процесс жизни человечества. Идея космологического единства мира еще более укрепилась во время учебы в Петербургском универ-

© А.Г.Назаров, А.Д.Палагушин

ситете, в частности, под влиянием лекций А.Н.Бекетова, Д.И.Менделеева и В.В.Докучаева. В письме к невесте от 3 июля 1886 г. он ясно формулирует суть идеи глобального (экологического) 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...*» (Там же, с. 60).

В рассматриваемый период 1980-х гг. 19-го в. формально выделенная Э.Геккелем в 1863 г. наука «экология» еще не имела своей понятийной базы, занимала последнюю ступеньку в системе естественных наук и практически не была востребована в методологии научного знания. Тем более важно отметить выдающийся вклад докучаевского почвоведения и учения о биосфере В.И.Вернадского в формирование концептуальной основы современной экологии и экологического мировоззрения [6–8]. Участник докучаевских комплексных почвенных экспедиций во время учебы и после окончания университета, молодой Вернадский глубоко усвоил новаторские идеи своего учителя, экологическую сущность докучаевского «ядра истинной натурфилософии» как изучения «*соотношений генетической, вековечной и всегда закономерной связи, какая существует между силами, телами и явлениями, между мертвой и живой природой, между растительными, животными и минеральными царствами, с одной стороны, человеком, его бытом и даже духовным миром – с другой*» [8, с. 399].

О колоссальной работе научной мысли молодого Вернадского в поисках единства жизни и ее окружения свидетельствует обнаруженная И.И.Мочаловым в Архиве АН СССР (ныне – Архив РАН) рукопись его доклада «Об осадочных перепонках» [9] на заседании Научно-литературного общества в декабре 1884 г., после проведенных докучаевских экспедиций. Из доклада отчетливо видно, отмечает И.И.Мочалов [3, с. 6364], что в свои неполные 22 года В.И.Вернадский уже глубоко обдумывает ряд фундаментальных проблем биологии и будущей глобальной экологии – о сущности жизни, соотношении живой и неживой природы, свойственных живому веществу особенностях и закономерностях развития с планетарной и космологической точек зрения. Все это впоследствии найдет более детальную научную проработку в его учении о биосфере. Но именно тогда, в 1884 г., на заре вступления в большую науку, В.И.Вернадский впервые самостоятельно высказал идею о существовании особой геологической оболочки, в которой сосредоточена вся живая материя (живое вещество) Земли – идею биосферы, материя которой находится «*в вечном непрерывном законном движении, где происходит бесконечное разрушение и созидание, где нет покоя...*» (Цит. по: [3, с. 63]). Здесь ощущается генетическая связь с трудами В.В.Докучаева [10–12], но несомненно и другое: Вернадский сквозь еще неясные контуры биосферы словно заглядывает в глубины мироздания, предвосхищает те области знания, которые ему суждено будет открыть после Докучаева, и одно из них, ближайшее, – фундаментальное учение о планетарной роли живого вещества, составляющее основу учения о биосфере. Именно в период содружества с В.В.Докучаевым сформировалось мировоззрение В.И.Вернадского как естествоиспытателя. Можно без преувеличения сказать, что все, или большинство крупных открытий В.И.Вернадского имеют истоки в начальном докучаевском периоде и связаны с благотворным влиянием личности В.В.Докучаева и разработанного им нового научного метода познания, отмеченного нами, – «ядра истинной натурфилософии».

Фактологическим доказательством реального проявления экологических аспектов в трудах и мыслях раннего Вернадского служат упомянутые выше его дневниковые записи

и письма (см. [5, 7, 10–12]), относящиеся к его мыслям и намерениям, и первые его опубликованные работы по результатам почвенных докучаевских экспедиций [14–17]. Последние были впервые собраны и напечатаны в 1992 г. в специальном томе основанной акад. А.Л.Яншиным академической серии «Библиотека трудов академика В.И.Вернадского» [13]. С нашей точки зрения, приведенные в списке литературы ранние работы начинающего ученого Владимира Вернадского представляют исключительный интерес для истории зарождения экологии в России именно потому, что по сути своей они являются, одними из первых, *экологическими исследованиями*, тщательно документированными в процессе проведения полевых работ, методологически опирающимися на изучение процесса взаимодействия компонентов докучаевской «вековечной связи», природы и человека, – *экологического процесса*.

Своеобразна и неоднозначна оценка этих ранних работ по почвоведению, написанных В.И.Вернадским во время учебы и в первые годы после окончания университета, как участника почвенных экспедиций В.В.Докучаева, со стороны некоторых современных ученых. Ответственный редактор упомянутого академического издания (см. [13]) проф. В.В.Добровольский в своей вступительной статье пишет: «Эти работы опубликованы в очень редких изданиях, которые отсутствуют даже в Российской государственной библиотеке, но сохранились в библиотеке Московского общества испытателей природы, где их и удалось обнаружить. В настоящее время они не представляют научной ценности (почему и помещены в «Приложениях»), но интересны в качестве характеристики наблюдательности и широты кругозора совсем еще молодого в те годы автора. Кроме того, важно было тиражировать эти ранние публикации В.И.Вернадского, чтобы сохранить их для будущих поколений» [13, с. 20]. Двадцатилетие спустя мы остаемся благодарны ученым старшего поколения за возможность продолжить изучение работ раннего Вернадского.

Литература

1. *Мочалов И.И.* В.И.Вернадский – человек и мыслитель. М.: Наука, 1970. 175 с.

2. *Мочалов И.И.* Биокосмические воззрения В.И.Вернадского // Вестн. АН СССР. 1979. № 11.

3. *Мочалов И.И.* Владимир Иванович Вернадский. М.: Наука, 1982. 487 с.

4. *Назаров А.Г.* Космологический принцип единства жизни и природы в творчестве В.И.Вернадского // «В.И.Вернадский и современность». Материалы торжественного заседания, посвященного 140-летию со дня рождения академика В.И.Вернадского (г. Москва, 12 марта 2003 г.). М.: Издательский дом «Ноосфера», 2003. С. 150–172.

5. *Вернадский В.И.* Письма Н.Е.Вернадской. 1886–1889. М.: Наука, 1988.

6. *Докучаев В.В.* Русский чернозем. Соч. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. Т. 3.

7. *Докучаев В.В.* и *Вернадский В.И.* (переписка) // Научное наследство. М.: Изд-во АН СССР, 1951а. Т. 2. С. 745–858.

8. *Докучаев В.В.* Учение о зонах природы и классификации почв. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1951б. Соч. Т. 6.

9. *Вернадский В.И.* Об осадочных перепонках. Декабрь 1884 г. ААН. Ф. 518. Оп. 1. Д. 212. Л. 43.

10. *Вернадский В.И.* Из дневников 1884а г. // Природа. 1967. № 10.

11. *Вернадский В.И.* Из дневников 1884б г. // Природа. 1967. № 12.

12. *Вернадский В.И.* Из дневников 1885 г. // Природа. 1967. № 12.

13. *Вернадский В.И.* Труды по биогеохимии и геохимии почв. М.: Наука, 1992.

14. Путевые заметки В.И.Вернадского о почвах бассейна р. Чаплынки, Новомосковского уезда, Екатеринославской губернии (1884 г.) // Тр. Имп. Вольного Экономич. о-ва, 1888. № 3. С. 22–29.

15. *Вернадский В.И.* Несколько соображений о происхождении солонцов (1885 ?). Из журнала засданий Почвенной Комиссии / Тр. Имп. Вольного Экономич. о-ва, 1888. № 1–3. С. 17–18.

16. (*Докучаев В.В.* и *Вернадский В.И.*). Геологическое описание между Большим и Малым Доскиным (1885?) / Из отчета А.Р.Ферхмина «К оценке земель Нижегородского уезда Нижегородской губернии».

17. *Вернадский В.И.* Кременчугский уезд (1885–1889 гг.) / Материалы к оценке земель Полт. губернии: Естеств.-ист. часть: Отчет Полт. губ. земству. СПБ, 1892. Вып. XV. 146 с.

Экологический аспект топонима «Москва»

Ф.Ф.Ольский

Многочисленные гипотезы, предполагающие варианты предполагаемых значений названия «Москва» достаточно спорные и часто плохо аргументированные [4, 7].

Существует проблема этимологии топонима «Москва», который авторы пытались объяснить из слов, относящихся к различным языковым семьям. Предлагались варианты слов финно-угорского, славянского, балтийского и даже ирано-скифского и иберийско-кавказского происхождения [7].

В своих гипотезах большинство исследователей признавали тот факт, что город Москва назван пор реке, на берегу которой он возник [7].

Наиболее убедительная этимология топонима «Москва» предлагается в работе коломенского краеведа М.Г.Савицкого, которая получила положительную оценку в Институте языкознания Академии наук в 1986г. Автор выводит первоначальную форму названия города «Москвы» из слов народов коми «москыл» и «москыв», которые в переводе на русский означают «коровий язык» и являются названием растения щавеля конского. Причина для такого названия обосновывается тем, что долина Москвы-реки, находясь в Мещерской низменности, имеет увлажненные луговые почвы, благоприятные для произрастания конского щавеля [10].

Первое упоминание о Москве зафиксировано документально в записи Ипатьевской летописи под 1147 годом: «И прислав Гюрги (Юрий) рече: приди ко мне брате в Москов». В той же летописи под 1176 годом есть запись: «идоша с ним до Кучкова рекше (то есть) до Москвы» [7]. Название Кучков (или Кучково) сохранила и новгородская берестяная грамота второй половины XII в., в которой некий Душила сообщает, что отправился в Кучков по своим делам.

О двух топонимах одного города пишет и неизвестный историк-москвовед И.Е.Забелин: «Можем с достоверностью полагать, что древнейшим селом Москвы было Кучково, как в XII столетии именовалась и самая Москва-город» [1].

Оба названия одного поселения, зафиксированные в один исторический период, могут принадлежать и к одному языковому субстрату. Вероятно, что топоним «Кучков»

© Ф.Ф.Ольский

происходит от слов «кучкыв» или «кучкыл», которые соответствуют словам в диалектах современного удмуртского языка «кучкылак» и «кузькылак», обозначающие щавель (дословно «длинный язык») в диалектах современного удмуртского языка «кучкылак» и «кузькылак», обозначающие щавель (дословно «длинный язык») [3, 11].

Получается, что топонимы «Москва» и «Кучков» (Кучково) принадлежали одному географическому объекту, происходили от разных слов родственных языков (или диалектов), но семантика которых была едина – «щавель конский».

Щавель конский относится к семейству гречишных. Это многолетнее травянистое растение, имеющее прямой стебель высотой до 120 см. Листья у щавеля продолговато-треугольные, крупные, до 20 см длины и 12 см широты, по краю волнистые. Растет на лугах, лесных полянах, на пастбищах в оврагах. Содержит дубильные вещества, витамины А, С, К, соли щавелевой кислоты, белки, жиры, железо, клетчатку [5]. Щавель относится к рудеральным (мусорным, или пустырным) растениям, произрастающих на кучах мусора, отбросах, на сильно удобренных обочинах дорог. Своим появлением рудеральные растения обязаны переходу человека к оседлому образу жизни земледельцев и скотоводов [9].

Скотоводством и земледелием занимались поселенцы, пришедшие на территорию Москвы на рубеже IX–VIII вв. до н.э. А уже с V в. до н.э. появляются десятки городищ в черте Москвы, вокруг которых полагались многочисленные селища. По данным археологических раскопок, культура этих городищ, называемая дьяковской, существовала свыше тысячи лет (до VII–IX вв.) и принадлежала племенам финно-угорской языковой семьи. В хозяйстве дьяковской культуры преобладали охота и скотоводство. Дьяковцы разводили лошадей, коров, свиней, а также мелкий рогатый скот – овец и коз [2, 6]. Такой тип хозяйствования приводил к тому, что территории около поселений оказывались удобренными, а это способствовало разрастанию мусорных растений.

Среди этих растений конский щавель для людей дьяковской культуры был не сорняком, а лекарственным сырьем и пищевой добавкой. Конский щавель обладает кровоостанавливающим свойством, а его настои могут применяться при желудочно-кишечных расстройствах. Муку, приготовленную из сухих стеблей и семян добавляли к муке зерновых и использовали для выпечки хлеба. Листья и стебли сушили и использовали как добавку к тесту при выпечке лепешек или хлеба [5, 8].

Древний пласт в питании сохранился у многих финно-угорских народов: марийцы, удмурты, мордва и коми в качестве приправы для супа используют щавель, борщевик, крапиву, дикий чеснок. Можно к этому только добавить, что слово «щавель» на языках некоторых финно-угорских народов (венгров, финнов, эстонцев в диал. удмуртов) означает буквально «соленая трава» [8, 11].

В географических названиях закрепляются типовые явления окружающей среды, при этом в каждом языке по-своему отображаются одни и те же сущности географических объектов [4].

Литература

1. *Забелин И.Е.* История города Москвы. Неизданные труды. – М.: Изд-во им. Сабашниковых, 2004. С. 384.

2. *Мартынов А.И.* «Археология СССР». Учебное пособие. М., «Высшая школа», 1973. 296 с. с. ил.

3. *Мурзаев Э.М.* География в названиях. – М., Наука, 1979. 168 с.

4. *Суперанская А.В*. Что такое топонимика? М.: Наук, 1984. 182 с.

5. *Андреев С.З., Баринов В.А.* Аптека у нас дома. – М.: Моск. рабочий, 1983. 144 с.

6. *Латышева Г.П., Рабинович М.Г.* Москва и московский край в прошлом. – М.: Моск. рабочий, 1973. 232 с.

7. *Смолицкая Г.П., Горбаневский М.В.* Топонимия Москвы. – М.: Наука, 1982. 176 с., ил. 6.

8. Народы Поволжья и Приуралья. Коми-зыряне. Коми-пермяки. Марийцы. Мордва. Удмурты. – М: Наука, 2000. 579 с., ил.

9. *Фукарек Ф., Мюллер Г., Шустер Р.* Растительный мир Земли: в 2 т. Т. 1. М.: Мир, 198. 136 с.

10. *Савицкий М.Г.* О присхождении географического названия «Мочква» // Linguistica uralica / 1993, № 2.

11. Краткий удмуртско-русский, русско-удмуртский словарь: Ок. 3000, 3500 слов. – Ижевск: Изд-во Удмуртского ун-та. 1995. 368 с.

О процессе исследования и практике применения культуры безопасности в КНР: 1986–2011 гг.

Оу БАО

Начало исследования культуры безопасности в китае относится к середине 1980–началу 1990-х гг., к анализу причин и последствий Чернобыльской катастрофы. Уже тогда становилось ясным, что безопасность ядерной установки обеспечивается не только технико-технологическими условиями ее проектирования и эксплуатации, но, в еще большой степени, позицией и квалификацией человека-оператора, который участвует в процессе управления ядерным реактором и другими техническими системами атомных электростанций. В ряде международных организаций (INSAG, МАГАТЭ и др.), связанных с исследованием и оценкой широкого класса традиционных и новейших технологий в различных сферах топливно-энергетического комплекса постепенно формировалось более углубленное представление о культуре безопасности. В основе европейской культуры безопасности (Франция, Англия, Германия, Швейцария др.) лежит принцип «снизу-вверх»: от человека-участника какого-либо технологического процесса к человеку, принимающему управленческие решения (руководителю предприятия или организации, правительства и властных структур различного уровня).

В КНР организация исследований культуры безопасности строится по принципу «сверху-вниз», от партийно-правительственных структур к научным организациям, прикладным исследованиям и к непосредственным участникам, работающим в традиционных для Китая сферах производства и в новых атомных технологиях.

Формирование представлений о культуре безопасности в КНР исторически отличается следующей интересной особенностью: развиваемые в среде физиков- ядерщиков после Чернобыльской катастрофы 1986 г. предложения о необходимости внедрения культуры ядерной безопасности в атомную отрасль, на высшем уровне властных структур трансформировались в представления о приоритетном развитии культуры безопасности в угольной отрасли. Затем указания постепенно распространились и на другие отрасли промышленности, на железнодорожный, автомобильный и воздушный транспорт, на

© Оу БАО

нефтедобывающие и нефтеперерабатывающие предприятия. Это объяснялось тем, что в структуре топливно-энергетического комплекса КНР угольное топливо занимало (и занимает сейчас) ведущее место во всей топливной корзине (более 70%). Учитывая большие объёмы угледобычи и изношенность старого оборудования на угольных предприятиях, проблемы безопасности здесь являются наиболее острыми по сравнению с ядерными технологиями, доля которых в континентальном Китае составляет по экспертным оценкам 0,8%, к 2020 г. планируется рост до 2,2%, по официальным данным – 4%.

В 1993 г. при поддержке Ли Боюна, который был министром труда, в различных изданиях открыли специальные разделы под названием «Культура безопасности» [1, 2]. В 1995 г. была проведена первая всекитайская конференция по культуре безопасности. На ней обсуждались вопросы разработки моделей и теоретического обоснования понятия культуры безопасности.

В 2000 г. в Пекине была проведена очередная 144-ая научная Сяншаньская конференциях [3], на которой были рассмотрены проблемы взаимодействия технологической безопасности и гуманитарной культуры безопасности. На этом симпозиуме первые были обсуждены проблемы культуры ядерной безопасности. Выработанные решения были представлены в правительство страны. В результате указанных научных мероприятий появился ряд статей исследователей гуманитарного профиля (социологов, философов, психологов, экономистов и др.), раскрывающих содержание понятия культуры безопасности. 1 декабря 2003 г. при поддержке Государственной администрации безопасности надзора в интернете был открыт официальный сайт культуры безопасности [4]. В 2004 г. вышел руководящий документ «Введение в культуру безопасности» [5] для чиновников, работающих в отраслях управления производством.

В период 2006–2011 гг. в Пекине были проведены регулярные форумы по культуре безопасности. Большинство участников являлись научными сотрудниками ВУЗов и инженерами предприятий угольной и транспортных отраслей, а также нефтяной промышленности. Представителей атомной сферы участвовало очень мало. В 2006 г. была опубликована государственная программа по созданию культуры безопасности на производстве на 2006–2010 гг. С 2011 г. принята новая программа по культуре безопасности на 2011–2015 гг.

В итоге были разработаны структурные модели культуры безопасности, но еще недостаточно глубоко изучены внутренние механизмы саморазвития и взаимодействия отдельных составляющих культуры безопасности. По-видимому, недостаточная теоретическая проработка понятия культуры безопасности еще не приобрела статуса общепринятой дефиниции, особенно для гуманитарных областей знания.

Автор с 2006 г. попыталась изучить проблему риска в науке и технике [6], и более глубоко вникнуть в ситуацию, сложившуюся в сфере представлений и понятия культуры безопасности. Начало наших исследований, как и предшествующих, проведенных в Китае, было основано на изучении опыта Чернобыльской катастрофы. С этой целью в конце 2006 г. – начале 2007 г. автор со своей аспиранткой Пэн Сао приехали в Москву, в Институт истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова РАН. С помощью директора Экологического центра ИИЕТ РАН профессора А.Г.Назарова нам предоставили возможность изучения ряда документов по Чернобыльской катастрофе и деятельности некоторых международных организаций в сфере атомной энергии (МАГАТЭ и др.). в Российском государственном архиве нами изучались материалы по Чернобылю и другим радиационным катастрофам.

В мае 2007 г. была организована поездка профессора А.Г.Назарова в Университет Цинхуа и на ряд атомных объектов КНР с целью чтения лекций и проведения семинаров с китайскими учеными и специалистами по проблеме безопасности.

В этот период 2007–2009 гг. в Институте науки, техники и общества Университета Цинхуа была сформирована группа из 10 молодых специалистов, ориентированных на исследование ядерной, радиационной и экологической безопасности атомных станций в КНР, исходя их опыта России и других стран Европы, а также Канады. Были подготовлены несколько диссертацией по истории Чернобыльской катастрофы и проблемам безопасности [7–10]. В сферу деятельности Группы входило обсуждение вопросов о сущности катастроф вообще и радиационных катастроф в частности, о различии между аварией и катастрофой, о методах ликвидации последствий радиационных катастроф на примере Чернобыля. Эти вопросы были поставлены в докладах профессора А.Г.Назарова во время его пребывания в Китае в мае 2007 г. В дальнейшем в круг обсуждаемых проблем вошли вопросы различия между безопасностью ядерных реакторов и безопасностью всей атомной станции, вопросы ядерной безопасности (безопасной техники) и культуры безопасности.

В итоге проведенных исследований получены следующие результаты:

1. По истории науки и техники опубликовано 2 работы [11, 12].

2. О теории культуры безопасности и философии науки и техники опубликовано 11 статей [13–23].

3. Члены Группы участвовали в 2 научных конференциях, выступили с 4 докладами [24–27].

Автор выражает сердечную признательность профессору А.Г.Назарову за его бескорыстную помощь и надеется на развитие международного сотрудничества в очень важной для науки и практики новой формирующейся области знаний – культуре безопасности.

Литература и примечания

1. 警钟长鸣报 (газета Сигнальная труба).

2. 中国安全科学学报 (журн., Вести безопасной науки в Китае).

3. Научная Сяншаньская конференция (симпозиум) проводится 2 раза в год, в обсуждение вносятся наиболее важные вопросы. Поддерживается Министерством науки и техники Китая и другими государственными организациями. Сяншань находится в северо-западном пригороде Пекина.

4. 安全文化网 (Сайт культуры безопасности КНР), http://www.anquan.com.cn/.

5. 徐德蜀,邱成.安全文化通论.北京：化学工业出版 (*Сюй Дэшу, Чю Чэн*. Введение в культуру безопасности. Пекин: Изд-во Химической промышленности). 2004. 384 с.

6. Bao Ou, Cao Peng. Disaster and risk management in China. The International Disaster and Risk Conference IDRC Davos 2006in Davos (Switzerland) (текст, *Бао Оу, Сао Пэн*. Катастрофы и управление рисками в Китае. Международная конференция по катастрофам и рискам в Давосе, Швейцария). 27.08–01.09.2006. 3 с.

7. 曹朋. 对IAEA关于切尔诺贝利事故后果研究的历史考察. 北京: 清华大学. 硕士论文.
导师: 鲍鸥; 顾问: A.G. 纳扎罗夫

(магистерская диссертация, *Сао Пэн*. Историческое исследование по обзору МАГАТЭ о последствиях Чернобыльской катастрофы. Пекин: Университет Цинхуа. Научный руководитель: *Бао Оу*, научный консультант: *А.Г.Назаров*). 2008. 87 с.

8. 王芳. 苏联政府对切尔诺贝利应急处理过程研究 (1986-1989). 北京: 清华大学. 硕士论文. 导师: 鲍鸥; 顾问: 纳扎罗夫 A.G.

(магистерская диссертация, *Ван Фан*. Исследование о действиях Советского правительства в условиях Чернобыльского чрезвычайного положения Пекин: Университет Цинхуа. Научный руководитель: *Бао Оу*, научный консультант: *А.Г.Назаров*). 2009. 80 с.

9. 刘宽红. 生态文明时代的低碳能源安全相关问题研究. 北京：清华大学. 博士后出站报告(部分). 合作导师：曾国屏，鲍鸥

(часть постдокторской диссертации, *Лю Куаньхун*. Исследование по проблемам безопасности низкоуглеродных энергий в эпоху экологической цивилизации. Пекин: Университет Цинхуа. Научные руководителя: *Цзэн Гопин, Бао Оу*). 2009. 38 с.

10. 张仕荣. 能源安全在国际关系中地位研究. 北京：清华大学. 博士后出站报告. 合作导师: 吴彤; 合作者：鲍鸥

(постдокторская диссертация, *Чжан Шыжон*. Исследование по вопросу о статусе энергетической безопасности в международных отношениях. Пекин: Университет Цинхуа. Научный руководитель: *У Тон*; научный консультант: *Бао Оу*). 2009. 72 с.

11. 王芳，鲍鸥.苏联政府对切尔诺贝利事故应急处理的指示.工程研究

(*Ван Фан, Бао Оу*. Исследование опыта Советского Союза в условиях Чернобыльского чрезвычайного положения. Исследование инженерии). Пекин, 2011. № 1. С. 48–53.

12. 尹清辽，孙玉良，鲍鸥. 从气冷反应堆发展历史看核能技术路线的战略选择. 杜澄，李伯聪主编. 跨学科视野中的工程——工程研究. 北京: 北京理工大学出版社

(*Инь Цзинляо, Сун Юйлян, Бао Оу*. Размышление о стратегическом выборе технической линии ядерной энергетики: из истории развития реакторов воздушного охлаждения. Под ред. *Ду Чэн*, *Ли Боцон*. Исследование инженерии: инженерия с точки зрения междисциплинарного подхода. Пекин: Изд-во Пекинского политехнического университета). 2007, № 3, С. 242–255.

13. 鲍鸥. 思危方能安居——“ 福岛次生效应”、切尔诺贝利灾难、中国民生安全文化. 科学时报

(*Бао Оу*. Думая об опасности, живите в спокойствии: о последствиях Фукусимы и истории Чернобыльской катастрофы: идея культуры безопасности для народного благосостояния в Китае. Газета Время науки). 21. 03. 2011. А3.

14. 鲍鸥. 工程演化与文化变迁，殷瑞钰等,工程演化论，北京：高等教育出版社

(*Бао Оу*. Эволюция инженерии и изменение культуры. Соавторы Инь Жуэйюй и др. Об эволюции инженерии. Пекин: Изд-во Высшего образования). 2011. С. 145–166.

15. 鲍鸥. 大庆文化的再认识. 工程研究

(*Бао Оу*. Переосмысление культуры Предприятия Дацин. Исследование инженерии). Пекин. 2009. № 2. С. 159–167.

16. *Бао Оу*. Анализ понятия «культура инженерии» // Вопросы философии. М., 2007, № 5, С. 58–64.

17. 鲍鸥. 工程文化观. 殷瑞钰等著. 工程哲学. 北京：高等教育出版社

(*Бао Оу*. Взгляды на культуру инженерии. Соавторы Инь Жуэйюй и др. Философия инженерии. Пекин: Изд-во Высшего образования). 2007, С. 222–235.

18. 刘宽红，鲍鸥. 安全文化的人本价值取向及其系统模式研究. 自然辩证法研究

(*Лю Куаньхун Бао Оу*. Исследование по гуманистической ценности и систематической парадигме культуры безопасности Исследование диалектики природы). Пекин, 2009. №1. С. 97–102.

19. 刘宽红. 低碳能源安全：人类本体性存在与发展的安全意识转向. 中州学刊

(*Лю Куаньхун*. Безопасность низкоуглеродных энергий: изменение осознания безопасности онтологического существования и развития человечества. Вести Чжончжо). 2011, № 3. С. 145–149.

20. 刘宽红.反思核风险.重视民生安全文化建设——
重视核风险及其规避几个相关问题的哲学思考.自然辩证法研究

(*Лю Куаньхун*. Философские размышления по вопросам ядерных рисков и их избежание: переосмысление ядерных рисков, обращение внимания на формирование культуры безопасности для народного благосостояния. Исследование диалектики природы). Пекин, 2011, № 9. С. 53–60.

21. 张仕荣. 日本福岛核危机对于完善中国能源安全体系的启示. 中国浦东干部学院学报

(*Чжан Шыжон*. Исследование по опытам ядерного кризиса из Фукусимы, совершенствование системы энергетической безопасности в Китае. Вести Пудунского кадрового института Китая). Шанхай, 2009, № 2. С. 23–27.

22. 雷润琴. 我国核电站建设的舆情分析与对策–对《核电中长期发展规划(2005–2020年)》的舆论学思考. 环境保护

(*Лэй Жуньцзи* Анализ настроений масс и рекомендации по строительству атомных электростанций в Китае: исследование СМИ о «Средне- и долгосрочном планировании развития ядерной энергетики (2005–2020 гг.)». Охрана окружающей среды). Пекин, 2008, № 4. С. 65–65.

23. 雷润琴. 发展核电应消除“恐核”观念. 光明日报

(*Лэй Жуньцзи*. Устранение мнения о «страхе перед атомной энергетикой» для развития ядерной энергетики. Газета Свет) Пекин. 25.02.2008.

24. 鲍鸥. 营造新型核安全文化促进和谐社会的可持续发展. 第8届“东亚科技与社会(STS)”国际学术会议(2008.03.20-21. 中国，武汉)论文

(текст. *Бао Оу*. Формирование нового типа культуры ядерной безопасности и содействие устойчивому развитию гармоничного общества. Восьмая международная научная конференция по «Науке, технике и обществу (STS) в Восточной Азии)»). Ухань, 20–21.03.2008. 2 с.

25. 刘钰, 曹朋, 鲍鸥. 清华大学核能与新能源技术研究院的自主创新之路.
第11届“中国科学技术史”国际学术研讨会(2007.08.20-24. 中国, 南宁)论文

(текст. *Лю Юй, Сао Пэнь, Бао Оу*. Дорога независимой инновации Института ядерных и новой энергетической технологии при Университете Цзинхуа. XI-ая международная научная конференция по «Истории китайской науки и техники»). Наньнин, 20–24.08.2007. 7 с.

26. 王芳, 鲍鸥. 20世纪80年代以来中国大陆民用核电政策简析.
第11届“中国科学技术史”国际学术研讨会(2007.08.20-24.中国,南宁)论文

(текст. *Ван Фан, Бао Оу*. Краткий анализ политики гражданской ядерной энергетики с 1980 гг. – 2007 г. в Китае. XI-ая международная научная конференция «История китайской науки и техники»). Наньнин, 2024.08.2007. 5 с.

27. 张帆, 鲍鸥. 从中国核电反应堆的发展历程看技术转移与自主创新的关系.
第11届“中国科学技术史”国际学术研讨会(2007.08.20-24.中国,南宁)论文

(*Чжан Фэнь, Бао Оу*. Об отношении к передаче технологии и независимой инновации с исторической точки зрения развития ядерных энергетических реакторов в Китае. XI-ая международная научная конференция «История китайской науки и техники»). Наньнин, 2024.08.2007. 6 с.

О необходимости формирования законодательства о степи в контексте тенденций развития права в условиях глобализации экологического кризиса

И.А.Умнова

Среди ключевых инструментов наведения порядка ***право*** по-прежнему играет ***роль главного регулятора общественных отношений***. Приспособление права к новым условиям обнаружило две очевидные тенденции: с одной стороны, – это ***глобализация, универсализация права***, с другой стороны, – ***дифференциация права, усиление прикладной, прагматической роли права*** в регламентации, так называемых, технологий достижения успеха и как результат этого – принятие законов под конкретную задачу (например, законы о нанотехнологиях, о запрете монополизма, о противодействии терроризму, о миграции, о клонировании и пр.).

Анализируя эти процессы, нельзя не заметить, что в своем современном развитии правовые системы проходят не просто очередной этап эволюции. В эпоху глобализации происходит перестройка традиционных правовых систем в системы нового типа, внутри которых интенсивно формируются особые правовые комплексы как ответ угрозам и вызовам миру, безопасности, правам и свободам человека, устойчивому развитию, окружающей среде и другим приоритетным общечеловеческим ценностям. Данные правовые комплексы можно обозначить как **интегрированные, глобальные отрасли права**, которые относятся к **новому поколению отраслей в системе права**.

© И.А.Умнова

Интегрированная, универсальная природа таких отраслей права проявляется в том, что они ***одновременно охватывают нормы международного права и национального права.*** По степени значимости новое поколение отраслей права относится к глобальному праву, так как ***предназначено для противодействия глобальным вызовам и угрозам человечеству***. Такие отрасли права формируются в наше время как ответ вызовам и угрозам, и основу их развития, объект защиты составляют высшие ценности человека – мир, безопасность, окружающая среда, жизнь, физическое и духовное здоровье человека, стабильные экономические и социальные отношения.

Для глобальных отраслей права нового поколения характерно тесное ***соединение публичных и частных интересов*** при очевидном ***доминировании публичной значимости*** их правовых норм.

Еще одна важная черта данных отраслей права заключается в том, что они предназначены для защиты не только традиционных субъектов публичного права (человек, государство, нация, народ и пр.), но и таких ***особых субъектов*** как ***человечество в целом и будущие поколения***.

Главное предназначение отраслей права нового поколения – ***обслуживание новых или преобразованных (расширенных, модифицированных) функций государства***. В юридической литературе постоянно обсуждается процесс возникновения и существования у государства новых функций [2]. В частности, обосновывается появление экологической [3], информационной [4], миграционной [5] и других функций государства. Многие из этих функций государства объясняются процессами глобализации, возрастанием угроз и вызовов, усиления разрушительных последствий кризисных ситуаций.

С учетом изложенных особенностей обслуживания правом современных потребностей, развития и модификации функций государства в непрерывно развивающейся системе права можно было бы выделить ***три группы глобальных отраслей (комплексов) права нового поколения***:

1) сформировавшиеся, общепризнанные отрасли права (экологическое право, информационное право, право прав человека (гуманитарное право в широком значении) и др.),

2) интенсивно формирующиеся отрасли права (право мира, право безопасности, миграционное право, право устойчивого развития и др.),

3) обозначившие общие контуры своего развития и тяготеющие к дальнейшей универсализации отрасли права (например, экономическое право, социальное право).

Среди наиболее интенсивно развивающихся отраслей права нового поколения экологическое право отличается, с одной стороны, масштабной глобализацией, с другой стороны, все более усиливающейся диверсификацией.

Глобализация выражается в стремительном развитии международного экологического права и появления феномена экологических конституций внутри государств [6]. Высший уровень конституционализации экологического права продемонстрировала, в частности, Франция. В действующей до начала 2005 г. редакции Конституции Франции не содержалось норм, касающихся охраны окружающей среды и основных экологических прав граждан. По инициативе министра охраны окружающей среды в Преамбулу Конституции была инкорпорирована Хартия об окружающей среде 2004 года. Конституционный Закон Французской Республики № 2005-205 от 1 марта 2005 года в ст. 1 «О Хартии окружающей среды» определил, что первый абзац преамбулы Конституции дополняется словами: «а также правам и обязанностям, определенным в Хартии окружающей среды 2004 года».

Диверсификация правового регулирования выражается прежде всего в том, что объектом правовой защиты становятся различные природные комплексы, а также их компоненты. Это наблюдается как международном праве, так и в во внутреннем праве государств.

Российская Федерация представляет собой пример широкой диверсификации правового регулирования в сфере экологических отношений. В Российском государстве действует разветвленная система экологического законодательства ((Земельный кодекс РФ, Лесной кодекс РФ, Водный кодекс РФ, Федеральные законы «О недрах» «Об охране окружающей природной среды», «Об охране атмосферного воздуха» «Об особо охраняемых природных территориях», «О животном мире», «Об особо охраняемых природных объектах», «Об экологической экспертизе» и др.). Существуют и законы, нацеленные на охрану уникальных природных объектов (например, Федеральный закон 1999 г. «Об охране озера Байкал»). Общей тенденцией эволюции российской правовой культуры является не только совершенствование института ответственности за экологические правонарушения и возмещение ущерба природе (появление новых составов и повышение мер ответственности), но и развитие законодательства, защищающего отдельные природные объекты. Среди наиболее интересных проектов, обсуждаемых сегодня юридической наукой и общественностью, можно назвать принятие федеральных и региональных законов об охране почв, степи и тундры.

Инновационный проект «Законодательство о степи» был разработан в отделе конституционно-правовых исследований Российской академии правосудия под руководством автора данной статьи. Экспертная группа включала специалистов из различных вузов и НИИ Москвы и других регионов. Проект был инициирован в период участия ученых в международной научной экспедиции «По следам Великого Шелкового Пути» в Республике Калмыкия и других субъектах РФ ЮФО в мае-июне 2002 года. Как известно, общей проблемой для юга России, его Северо-Кавказского региона и Республики Калмыкия стала сложившаяся к 1980-х и 1990-х годах тенденция уничтожения степей, их опустынивания и деградации. Осуществляя мониторинг степных полупустынных и пустынных зон в названном регионе, российские ученые пришли к выводу о необходимости разработки специализированного законодательства об охране степи и рационального степепользования.

В рамках проекта были разработаны Концепция развития степного законодательства, проект Федерального закона «О степи» (Степного кодекса РФ), модельный закон субъекта РФ «О степи». Необходимость в разработке такого законодательства была обусловлена потребностью комплексного регулирования вопросов использования и охраны степи как среды обитания.

Несмотря на то, что сегодня в принципе достаточно ясны те меры, которые могли бы защитить степь, в Российской Федерации в правовом отношении практически не ведется необходимой работы по защите этого уникального природного объекта. Исключением является Постановление Правительства РФ от 27 мая 2003 г. «О присоединении Российской Федерации к Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием в тех странах, которые испытывают серьезную засуху и/или опустынивание, особенно в Африке» [7]. Этот документ, особенно важный для южных субъектов Российской Федерации, не получил однако надлежащего законодательного воплощения.

Для достижения рационального степепользования и успешного сохранения степи в России необходима особая законодательная стратегия, которая может быть реализована, прежде всего, благодаря принятию Федерального закона «О степи» или Степного кодекса РФ.

Принятие проекта Федерального закона «О степи» ставит своей целью системное законодательное регулирование отношений в области охраны и использования степи как ценной экосистемы, в сфере ее сохранения и восстановления, установления правовых основ государственного регулирования в области использования, охраны, защиты и воспроизводства степей, обеспечения устойчивого использования всех ее компонентов, и иной защиты степи как неотъемлемого элемента природной среды.

Задачами законопроекта являются урегулирование отношений, возникающих при использовании степей в любых целях, в том числе защитных функций. В настоящее время в условиях правовой реформы, проводимой в Российской Федерации, должен быть обеспечен научный подход к совершенствованию экологического законодательства, регулирующего охрану важнейшего базиса жизни и деятельности людей – окружающей природной среды степи. Федеральный закон «О степи» призван устранить указанный пробел в законодательстве, установить правовые основы регулирования правоотношений по сохранению, восстановлению и использованию степей, как важнейшего компонента природной среды и среды обитания всего многообразия растительного и животного мира степей, а также создать условия для достойного проживания народов, населяющих эти территории.

На наш взгляд, такой Закон должен закрепить ключевые положения об обеспечении баланса жизненно важных интересов человека, общества, государства, их взаимную ответственность в сфере степепользования и охраны степи.

Данная стратегия предполагает:

– грамотное применение при осуществлении степепользования и охраны степи характерных для российской правовой системы базовых юридических норм и правил;

– обязательное соблюдение общих требований российского гражданского, уголовного, административного, экологического, земельного законодательства к порядку использования ресурсов степи;

– разработка новых, специализированных правовых институтов и процедур, регламентирующих рациональное степепользование и охрану степи;

– использование законодательного опыта других стран, а также законодательных и договорных моделей, созданных международными организациями.

Этот закон мог бы послужить основой для разработки и принятия законодательных актов субъектов Федерации, детализирующих регулирование отдельных отношений в сфере пользования степной зоной. В субъектах РФ так же, как и в Российской Федерации отсутствует законодательство, комплексно регулирующее степепользование и охрану степи. Принятие такого законодательства в развитие федерального послужило бы серьезным импульсом в решении проблем сохранения степных экосистем России, рационального природопользования в степях. Законодательная база в этой сфере позволила бы сформулировать не только стратегию, но и тактику неразрушительного природопользования, сохранения и восстановления степей, как одного из важнейших природных компонентов, поддержания их в удовлетворительном состоянии, восстановления плодородных свойств почв, охраны биоразнообразия растительного и животного мира степей.

Принятие Федерального закона и законов субъектов РФ о степи позволит упорядочить взаимоотношения органов государственной власти на федеральном уровне, уровне субъектов Федерации, органов местного самоуправления, юридических и физических лиц. Отсутствие до настоящего времени такого акта приводит к недостаточной эффективности принимаемых мер в области охраны, восстановления степей, что негативно сказывается на состоянии окружающей среды и качестве жизни населения Российской Федерации.

Литература

1. Статья подготовлена при поддержке гранта РГНФ и СПС КонсультантПлюс.

2. *Бобылев А.И.* Функции государства: понятие, классификация, общая характеристика // Право и государство: теория и практика. 2010. № 3 (63). С. 11.

3. *Меркулов Э.В.* Проблемы экологической функции современного российского государства: дис. канд. юрид. наук. Ставрополь, 2002; *Миронов В.С.* Экологическая функция государства: понятие, содержание, формы и методы осуществления (сравнительный анализ на примере России и Германии): дис... .канд. юрид. наук, Ростов на Дону, 2007; *Федосеева Н.Н.* Влияние глобальной информатизации на функции государства // Государственная власть и местное самоуправление. – 2008. № 4. С. 9.

4. *Никодимов И.Ю.* Информационно-коммуникативная функция государства и механизм ее реализации в современной России (теоретический и сравнительно-правовой анализ). Дис. ... на соиск. докт. юрид. наук, СПб., 2001; *Просвирин Ю.Г.* Информационная функция государства //Журнал российского права. 2002. № 3; *Федосеева Н.Н.* Влияние глобальной информатизации на функции государства // Государственная власть и местное самоуправление. – 2008. № 4. С. 9; *Титов А.С.* К вопросу о понятии информационной функции российского государства// Право и государство: теория и практика. 2008. № 11(47). С. 9–12.

5. *Кириллов П.В.* Миграционная функция современного российского государства: теоретико-правовое обоснование // Право и государства: теория и практика. 2009. № 10 (58). С. 10–13.

6. См. об этом, например: *Бринчук М.М.* Экологическое право. М., 2003. С. 84–86; Боголюбов С.А. Экологическое право. М., 2001. С. 25–26; *Дубовик О.Л.* Экологическое право в вопросах и ответах. М., 2005. С. 44–45.

7. См.: Собрание законодательства РФ. – 2003. № 22. Ст. 2167.

Роль социально-исторических факторов и геополитического положения Северного Кавказа в логике развития региональной науки

В.Х.Хе

Северный Кавказ является одним из обширных географических и полиэтнических регионов России, история и развитие которых непосредственным образом связаны со степенью их естественно-научной изученности, с уровнем научных знаний об их ресурсно-производственном потенциале. Весьма значимой в настоящее время остается проблема ретроспективного анализа становления и развития естественных наук в этом регионе, выделения объективных и субъективных причин этого процесса, а также региональных особенностей проводимых исследований. Обращение к истории ряда естественных наук не только в масштабах всего государства, но и на региональном уровне приобретает особую актуальность. Творческое переосмысление огромного опыта мировой и российской науки дает возможность его использования с учетом нынешней реальности.

Развитие естественных наук на Северном Кавказе обусловлено геополитическим положением региона и всегда было теснейшим образом сопряжено с военно-политической активностью Российской империи на Юге, которая возрастала в пору правления доста-

© В.Х.Хе

точно энергичных государственных деятелей. Всегда актуальная для науки проблема единства теории и практики подкреплялась соответствующими шагами лишь тогда, когда познавательная активность естествоиспытателей и ученых становилась объектом государственной опеки, особенно в пору военно-политического и гражданского освоения Россией Северного Кавказа. При этом интенсивность научных исследований природного потенциала Северного Кавказа, как правило, снижали периоды резких потрясений в государстве (Кавказские войны и связанные с ними военные действия, а также общая нестабильность в регионе). На начальных этапах определяющим стимулом в развитии естественно-научных исследований являлись задачи освоения природных ресурсов и колонизации территорий данного региона.

Особое геополитическое – Евразийское – положение Северного Кавказа, расположенного на стыке интересов многих крупных государственных образований, предопределило стратегический интерес к нему России, которая по мере решения своих «северных», «западных» и «восточных» проблем устремляло свои взоры на Юг, стремясь выступать в роли моста между Европой и Азией. В частности одним из самых заметных событий начального «кавказского периода» стал знаменитый Персидский поход Петра I, показавший способность России утвердиться на берегах Каспия и в горах Кавказа. Помимо этого военно-политическому освоению Кавказа Россией в немалой степени способствовали соответствующие изыскания посланцев правительства на юг, которые еще до начала боевых действий собирали необходимую информацию о положении дел на территориях местных владетелей [1]. Усложнение военно-политической обстановки на Северном Кавказе в эпоху, последовавшую за смертью Петра I, не могло не сказаться на исследовательской деятельности. В частности в результате военно-политической экспансии Персии в 1735 году, исследования природы Северного Кавказа затормозились. Только в 1770-х годах они вновь развернулись по инициативе Географического департамента Российской Академии наук. К этому времени образовалось устойчивое представление о важности и полезности научных изысканий вообще, и региональных исследований в частности, накопились навыки, традиции и методы в изучении окружающей природы различных регионов страны.

Первые исследователи Северного Кавказа, как всегда бывает в подобных случаях, стремились охватить научными экспедициями возможно большее пространство, посетить максимальное число интересных мест, собрать коллекции и обогатить науку новыми видами флоры и фауны. К сожалению они не могли заняться детальным изучением особенностей природного потенциала региона, исследованием разновидностей и вариетт, изучением их географического распространения как в пределах изучаемых местностей, так и на сопредельных территориях. В силу этого из трудов первых исследователей Северного Кавказа можно было вывести заключение лишь о большом богатстве и разнообразии природы этой горной страны. Труды путешественников и естествоиспытателей XVIII в. (С.Г.Гмелин, И.А.Гюльденштедт, П.С.Паллас и др.), собравших огромный объем информации о Кавказе, легли в основу западноевропейских представлений об этом районе земного шара. В 1788 г. в Лондоне были изданы приписываемые Дж.Эллису «Записки к карте стран, расположенных между Черным и Каспийскими морями, с перечислением кавказских народов и словарей их языков» [2]. Упомянутый автор этих материалов и не скрывал, что при составлении «Записок... » он пользовался материалами, добытыми им из разных российских источников. Географические координаты Моздока, Кизляра и Тифлиса, описание природы, животного и растительного миров, к примеру, основаны на информации И.А.Гюльденштедта, которому автор «доверял больше» (Там же).

В первой половине XIX в. естественно-научные изыскания на большей части Кавказской губернии уменьшились в связи с обострением военно-политической обстановки в этом регионе и началом в 1834 г. Кавказской войны, хотя эти работы в целом по Кавказу продолжались. Неизведанные обширные пространства Кавказа и обилие здесь растений и животных способствовали тому, что усилия русских ученых в 30-х годах XIX в. были сосредоточены преимущественно на накоплении экологических данных по отдельным районам и видам. В частности, Е.П.Менетрие собрал сведения о вертикальном распределении животных в горах Кавказа (1832), А.Д.Нордман, описывая степную фауну Кавказа (1833), усмотрел причины ее особенностей в географических условиях, изменения внешних признаков животных объяснял влиянием климата. Подобного рода труды, безусловно, способствовали накоплению разнообразных фактических данных о богатстве флоры и фауны Северного Кавказа в конкретных природных условиях и тем самым готовили почву для формирования экологического направления в ботанике и зоологии.

Реформы 60-х годов XIX в. открыли простор для развития не только новых форм хозяйства, но и развитию общественной мысли, науки и культуры. Особенно эти факторы способствовали развитию естественных наук. Интерес к естествознанию охватил широкие круги российского общества, усилился интерес к окружающему природному миру, к историческому прошлому отдельных регионов огромной страны, стремление к совместной деятельности в рамках различных научно-краеведческих обществ. Вследствие этих явлений, во второй половине XIX столетия возникает множество обществ в различных уголках России, в том числе и на Северном Кавказе. Огромную роль в естественно-научном изучении Кавказа и его областей в этот период времени наряду с крупными научными центрами (Академией наук в Санкт-Петербурге, Московским обществом испытателей природы и др.) сыграли функционировавшие на самом Кавказе научные учреждения: Кавказское общество любителей естествознания, Кавказский музей, Кавказское общество любителей сельского хозяйства. Особенно значителен вклад в изучение природы Северного Кавказа Императорского русского географического общества (ИРГО) и его кавказского отдела (1872–1916), по заданию которого были проведены отдельные экспедиции: Н.К.Зейдлица (1873), К.Н.Россикова (1881, 1895), Н.И.Кузнецова (1890, 1895), А.Е.Россиковой (1895), М.А.Иванова (1902, 1904), К.Ф.Гана (1901), Н.Я.Динника (1905) и др.

В феврале 1864 г. начальником главного управления наместника Кавказского был утвержден план биолого-географических исследований Кавказского края, составленный по предложению этнографа А.П.Берже и известного натуралиста и ботаника Г.И.Радде, которому в 1865 г. поручили руководство вновь созданным Кавказским музеем, впоследствии ставшим одним из авторитетных научных учреждений Российской империи. С его образованием естественнонаучным исследованиям был придан организованный и системный характер, изучение Кавказа начало проводиться по специальным программам, получили развитие специализированные исследования природной среды.

Во второй половине XIX в. на Северном Кавказе произошли существенные социально-экономические сдвиги, которые были тесно связаны с реформой 1861 г. и окончанием Кавказской 65-летней войны. С этого времени этот регион больших сельскохозяйственных возможностей и богатейших природных ресурсов стал усиленно привлекать внимание Правительства Российской империи. Были развернуты специальные зоологические, ботанические, геологические, климатические, почвенные исследования региона, которые отличались от предыдущих описаний более глубокой научной основой. В частности, заметно активизировались зоогеографические, в основном фаунистические, работы. Академия наук и организованные ею экспедиции перестали быть единственными источниками информации о Кавказе. Теперь основной объем сведений о регионе поступал благода-

ря деятельности различных учреждений и добровольных обществ как центрального, так и местного уровней: Академии наук, Геологического комитета, Министерства государственных имуществ, Петербургского и Московского университетов, Вольного Экономического Общества, Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии, Московского общества испытателей природы, Московского зоопарка, Одесского общества истории и древностей, Русского археологического общества, Кавказского общества сельского хозяйства, Кавказского отделения Русского географического общества, Кавказской археографической комиссии, Управления Кавказского учебного округа, положившим начало систематическому обследованию и публикации материалов о природных богатствах Кавказа.

Со второй половины XIX – до начала XX вв. естественно-научные исследования российских регионов протекали более интенсивно. В этот период накапливаются достаточно многочисленные сведения об экологических особенностях различных видов флоры и фауны, данные о местах отлова животных, материалы о границах распространения видов животных в различных регионах страны, их биотопическом распределении. Именно в начале XX столетия, с его интенсивным промышленным развитием и возросшим антропогенным давлением на природу, проявлялась особая острота и актуальность проблем охраны природных богатств. Позднее в проблеме охраны природы, в том числе ее животного компонента, выявились новые аспекты, связанные с усилением вмешательства человека в природные комплексы и растущим уровнем загрязнения окружающей среды. На Северном Кавказе еще во второй четверти XIX в. (1886) был выпущен интереснейший историко-географический труд Д.Л.Иванова «Влияние Русской колонизации на природу Ставропольского края», в котором был дан подробный анализ изменения населения, хозяйственной деятельности, фауны, флоры и других природных компонентов Центрального Предкавказья [3]. А.Н.Формозов относительно этой работы писал: «История изменений природы Ставрополья, вызванных процессов его освоения, описана Д.Л.Ивановым (1886) с такой глубиной и блеском, что каждый биогеограф должен ознакомиться с этим замечательным произведением» [4, с. 98].

Одной из форм вовлечения Северного Кавказа в научное пространство России в дореволюционный период продолжала оставаться деятельность ученых Академии наук, экспедиции центральных научных учреждений, создание научных обществ в регионе. В отсутствие вузов и других научных учреждений, располагавших достаточной материально-технической базой и квалифицированными специалистами, масштабных научных исследований в регионе не проводилось. Деятельность ученых носила индивидуальный характер и отражала их научные пристрастия. В целом социально-экономические условия Северного Кавказа дореволюционного периода не только не стимулировали, но и нередко тормозили естественно-научные исследования. Кроме того, в регионе отсутствовали необходимые социокультурные предпосылки для формирования научных знаний, что выражалось в слабо развитом образовательном пространстве Северного Кавказа, низком уровне грамотности многонационального населения, недостаточно сформированной сети городов как центров культуры, науки и образования, малочисленности ученых, ограниченности социальной базы науки, удаленности провинции от крупных научных центров. Тем не менее уже в дореволюционный период были обозначены основные задачи формирования научного пространства национальных республик Северного Кавказа и Ставрополья, тесно связанные с общероссийскими тенденциями развития науки. Актуальной являлась необходимость государственной поддержки таких процессов, как пространственное размещение и формирование научных учреждений, подготовка научных кадров, организация научно-издательской работы, создание структур научного сообщества.

Литература

1. *Шалалыгин Ю.И.* Исследование и начало освоения Центрального Предкавказья в XVIII – начале XIX вв. // Дисс... ученой степени канд. ист. наук. – Пятигорск, 2005.

2. *Эллис Дж.* (1788). Записки к карте стран, расположенных между Черным и Каспийским морями, с перечислением кавказских народов и словарей их языков // Загадочный мир народов Кавказа. Записки из архивов Эдинбургского миссионерского общества и других источников конца XVIII–XIX веков. – Нальчик, 2000.

3. *Иванов Д.Л.* Влияние Русской колонизации на природу Ставропольского края // Изв. русск. геогр. об-ва. – 1886. Т. 22. Вып. 3.

4. *Формозов А.Н.* Изменение природных условий степного Юга Европейской части СССР за последние сто лет и некоторые черты современной фауны степей // Исследования географии природных ресурсов животного и растительного мира. – М., 1981.

Радиоэкология в системе наук: история и перспективы развития

М.С.Хвостова

Радиоэкология, как самостоятельная область исследований, обозначила свои основные задачи, методы и направления к середине 50-х гг. XX века. С тех пор идет ее непрерывное и бурное развитие. Сейчас термин «радиоэкология» прочно ассоциируется с антропогенным радиационным воздействием на биосферу, и хотя это научное направление формировалось в условиях испытания ядерного оружия и развития атомной энергетики, истоки его, основополагающие идеи и принципы были заложены задолго до открытия искусственной радиоактивности.

История науки показывает, что практически с самого начала изучение явления радиоактивности развивалось в нескольких направлениях: физико-химическом, геолого-географическим и биолого-медицинском.

Первое направление связано с изучением физики радиоактивного распада и сопровождалось формированием новых дисциплин – ядерной физики и ядерной химии. Первыми исследователями этого явления были именно химики и физики (А.А.Беккерель, супруги Кюри, Э.Резерфорд, Ф.Содди и др.). Нобелевская премия 1903 г. в области физики была вручена супругам Кюри и А.А.Беккерелю, а Нобелевская премия 1911 г. в области химии – М.Кюри.

Что касается второго направления, то после открытия А.А.Беккереля многие ученые занялись пересмотром минералогических коллекций с целью выявления образцов, обладающих свойством радиоактивности. В начале XX в. были организованы первые поиски месторождений радиоактивных руд и минералов. Таким образом, исследования явлений радиоактивности из лабораторий перенеслись в природные среды. Геолого-географическое направление оформилось после идей В.И.Вернадского и привело к созданию радиогеологии, ядерной геохимии и некоторых разделов геофизики. В.И.Вернадскому принадлежит основополагающая идея о том, что естественная радиоактивность, как природный процесс, неотъемлемо связана с геологическим прошлым Земли и ее космическим окружением, что процесс радиоактивности не может быть изучен правильно и всесторонне без рассмотрения его проявления в геологических телах и процессах. Особую роль в раз-

© М.С.Хвостова

витии радиоэкологии сыграло учение В.И.Вернадского о живом веществе и биосфере. В.И.Вернадским были сформулированы фундаментальные идеи о роли радиогенного тепла в эволюции Земли, закономерностях рассеивания и аккумуляции естественных радионуклидов.

Биолого-медицинское направление в изучении радиоактивности начало также развиваться практически сразу. Открытие Х-лучей В.К.Рентгеном, а затем и явления радиоактивности побудило ученых из разных областей науки, в том числе биологии и медицины, проводить всевозможные исследования и опыты с ионизирующим излучением. На данном этапе подобных исследований было много: изучалось действие рентгеновского и ионизирующего излучения на желудочный сок, мочевую кислоту, азотистый обмен веществ в организме, газовый обмен, температуру тела, свертываемость крови, жизнестойкость лейкоцитов крови, кровяное давление и т.д. Исследователи пытались как можно шире охватить результаты и возможные последствия воздействия радиоактивного излучения на живое, составить полную картину биологического и физиологического действия ионизации, найти методы борьбы с неизлечимыми болезнями.

Таким образом, не только физика и химия, но и такие науки, как геология, биология, медицина и другие, преследовавшие свои цели и решавшие поставленные перед ними задачи, захватили в орбиту своих исследований недавно открытое явление радиоактивности, что привело к значительным результатам, способствуя тем самым становлению и развитию радиоэкологии. Кроме того, развивавшиеся, как, казалось бы, параллельно учения о биосфере, геохимии ландшафтов, биогеоценозах явились теми «китами», на которых сейчас зиждется радиоэкологическая наука.

По мере исследований и накопления сведений о радиоактивности выяснялось, что эта отрасль знаний, несмотря на связь с физикой, химией и минералогией, является совершенно новой наукой, требующей особых условий для работы в ней, новых методов, своих специалистов и лабораторий. И такие радиологические лаборатории и радиевые институты начали создаваться вокруг крупнейших исследователей нового явления – М.Кюри, Э.Резерфорда и др.

Открытие явления радиоактивности коренным образом изменило представление о структуре материи, привело к перестройке всего фундамента естествознания, способствовало возникновению в начале XX в. таких научных областей, как ядерная физика, радиохимия, радиология. Уже в эти годы формируются первые идеи будущих научных направлений – радиобиологии и радиогеологии, а в последствии и радиоэкологии.

Термин «радиоэкология» был введен в научную лексику в 1956 г. исследователями Александром Михайловичем Кузиным (1906–1999) и Анатолием Александровичем Передельским (1904–1977) и, одновременно и независимо, американским ученым Юджином Одумом (1913–2002) [1, 2]. Надо отметить, что А.А.Передельский с 1961 по 1965 гг. являлся сотрудником Института истории естествознания и техники и готовил работу по истории радиоэкологических исследований, об этом упоминается в ряде печатных источников [3]. Но работа его по неизвестным причинам не была опубликована и рукописи не найдены.

Важно подчеркнуть, что в статье А.А.Передельского «Основания и задачи радиоэкологии», опубликованной в 1957 г., впервые, насколько нам известно, радиоактивность выделена в качестве одного из экологических факторов воздействующего на экосистемы и человека (наряду с тепловым, световым, химическим и др.) [2].

С 1947 г. Н.В.Тимофеев-Ресовский проводит работы в новой области, позднее названной им радиационной (экспериментальной) биогеоценологией и основанной на уче-

ниях В.И.Вернадского о биосфере и В.Н.Сукачева о биогеоценозах. Надо отметить, что Н.В.Тимофеев-Ресовский термин «радиоэкология» принял весьма критически, считая его не всесторонне обоснованным. Тем не менее, вместо термина «радиационная биогеоценология» повсеместно стал употребляться термин «радиоэкология».

Уже в то время в самой радиоэкологии выделились два главных направления: изучение влияния ионизирующих излучений на живые организмы и закономерности распределения и накопления радионуклидов в природных сообществах.

На современном этапе радиоэкология развивается на стыке многих наук. Теперь это мощное древо с различными ответвлениями, решающими разнообразные практические задачи. Хотя радиоэкология базируется на таких науках, как экология, биология, радиология, ядерная физика и химия, она уже вышла из их рамок, оформившись в новую интегрированную дисциплину, которая связывает не только физические и биологические явления, но и образует мост между естественными и гуманитарными науками. Особенно в радиоэкологии велика роль социального фактора.

По мере накопления знаний, а также в зависимости от изучаемых объектов и различной постановки задач, происходила дифференциация радиоэкологического материала и формирование таких научных направлений, как сельскохозяйственная радиоэкология, лесная радиоэкология, континентальная радиоэкология, морская радиоэкология и др.

Естественные науки, получившие развитие во второй половине XX века, привели к внедрению в экологию новых методов изучения сложных систем и проведению современных экспериментальных исследований. Эти тенденции особенно ярко проявились в изучении явлений радиоактивности и воздействия ионизирующих излучений на человека и окружающую среду. В радиационной экологии впервые в экологической практике точность, достоверность измерений, методы обработки и интерпретации экспериментальных данных оказались такими же, как и при самых современных физических и химических исследованиях. Значительное место в современных радиоэкологических исследованиях занимает математическое моделирование, позволяющее прогнозировать природные процессы, а также делать ретроспективные оценки.

По-прежнему доминирующие позиции в радиоэкологии занимает изучение особенностей включения радионуклидов в биохимические циклы миграции. Эти исследования имеют не только теоретический интерес, но и прикладное значение, в связи с вновь возрастающими темпами развития ядерно-энергетического комплекса. Предприятия ядерно-топливного цикла, хранилища радиоактивных отходов становятся зонами повышенного внимания и наблюдения за состоянием окружающей природной среды. Здесь на первый план выходит радиационный мониторинг, который, в свою очередь, тесно связан с вопросами региональной радиоэкологии.

В XXI в. важную задачу в радиоэкологии будет представлять изучение сочетанного (синергического) действия ионизирующих излучений и других экологических факторов, в первую очередь антропогенного характера.

О том, что радиоэкология и смежные с ней науки являются предметами рассмотрения, разработки и исследований всего мирового научного сообщества, говорит тот факт, что созданы и многие годы функционируют международные организации, такие как Международная комиссия по радиационной защите (МКРЗ), Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ), Научный комитет ООН по действию атомной радиации (НКДАР ООН), Международный союз радиоэкологии, Международная комиссия по радиационным единицам и измерениям и другие.

В.И.Вернадский неоднократно подчеркивал, что в XX в. рост научного знания стирает грани между научными дисциплинами, и мы специализируемся уже не по наукам, а по проблемам. Он выделяет новую ступень развития науки – синтез различных наук и областей знания, что, как мы видим, очень ярко проявились в радиоэкологии.

Литература

1. *Кузин А.М., Передельский А.А.* Охрана природы и некоторые вопросы радиоактивно-экологических связей // Охрана природы и заповедное дело в СССР. 1956. Бюл. 1. С. 65–78.

2. *Передельский А.А.* Основания и задачи радиоэкологии // Журнал общей биологии. 1957. Т. 18. № 1. С.17–30.

3. *Литовский В.В.* Уральская ойкумена: эхо научных бурь. Естественно-историческое описание исследований окружающей среды на Урале. Персоналии. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2002. 570 с.

Исторические аспекты научного мировоззрения К.М.Бэра

Е.В.Цуцкин

Становление исторического мировоззрения Карла Бэра относится к периоду перехода в юношество, когда сформировалась склонность к самообразованию [1].

Переходящий из отрочества в юношество 15-летний Бэр, углубился в изучение современного ему мира окружающей природы и нового, ранее неведомого мира человеческой истории. По случайно найденному учебнику всемирной истории Ремера он выполнил ряд больших (in folio) хронологических таблиц с подробным изложением исторических событий. Переплетенная объемистая тетрадь с таблицами сохранилась [2], хотя Бэр считал, что она, как и его «географические лекции», погибла «благодаря женскому вандализму», использующему бумагу по прямому назначению для кухонных и др. домашних нужд.

Отметим имеющую отношение к нашей теме важную историческую деталь. Делая выписки из учебника истории, Бэр особенно заинтересовался монголами, «...может быть, потому, что монголы нападали на Россию». Когда в августе 1807 г. отец отправил мальчика в Ревельское дворянское училище (церковная, или соборная школа), и на приемных экзаменах решался вопрос, в какие классы – высший (первый) или низшие (второй и третий) – определить абитуриента, самообразование Бэра сослужило ему практическую пользу. На вопрос, что он может рассказать о монголах, Бэр привел директора школы в подлинное изумление. Он перечислил «... всех крупных правителей, начиная с Чингиз-хана вплоть до распада монгольского государства, перечислил даже завоевания ханов, нередко приводя хронологические данные» [3]. В 1840–1850-е и особенно в годы работы Каспийской экспедиции, Бэр сохранил пристальный интерес к калмыцкому народу, единственному представителю монгольского этноса в Европе [4].

Историзм как неотъемлемую черту своей личности К.М.Бэр пронес через всю свою долгую жизнь; наиболее ярко, эти качества проявились в его Новоземельской и Каспийской экспедициях, и во всей его научной деятельности. Даже в разгар своих эмбриологи-

© Е.В.Цуцкин

ческих исследований, в 1822–1825 гг. он живо обсуждает с О.М.Грюневальдтом планы полярной экспедиции, а в июле 1825 г. Бэр пишет письмо Ф.П.Литке о планах естественно-исторического исследования русского побережья Ледовитого океана.

Позже с 1840 г. К.Бэр начинает целеустремленно собирать новые материалы к несостоявшемуся в 1837 г. Арало-Каспийскому проекту. Тогда же Бэр начинает первые свои работы по исторической географии и археологии древних поселений в Прикаспии (о разрушенном древнем городе Маджары на р. Куме на юге Калмыцкой степи). Эти работы, вместе с неосуществленными проектами Аральской и Кавказской географических экспедиций, обобщенные в VII ч. выпусков «Материалов... » [5], посвященых истории географических исследований в России явились фундаментом подготовки его комплексной Каспийской экспедиции.

Особенно важно программное предисловие к первому тому «Материалов к познанию Российского государства и пограничных стран»: в нем Бэр высказывает свое общее представление о географической науке. География, пишет К.Бэр, привлекла всеобщее внимание после исследований А.Гумбольдта и К.Риттера. Они впервые показали, что на поверхности земного шара отображены не только законы пространственного распространения органической жизни, но, в значительной мере, и судьбы народов. Бэр подчеркивает важность и обязательность географических и этнографических исследований как предпосылки и научной основы исследований исторических [6].

Важный этап историко-научной деятельности К.М.Бэра связан с созданием и первыми годами деятельности Русского географического общества (1844–1850 гг.).

Среди оригинальных научных работ К.М.Бэра, опубликованных в середине и конце 1840-х гг. и в самом начале 1850-х, выделяются его крупные сочинения по истории географических исследований в России. Так, большой резонанс в 1846–1849 гг. имели выступления К.М.Бэра в Русском географическом обществе «Об этнографических исследованиях вообще и в России в особенности» (1846) [7], и «О влиянии внешней природы на социальные отношения отдельных народов и историю человечества» (1848) [8]. Здесь впервые высказано представление о географии как базисе для понимания мировой истории человечества. Историческая судьба народов Земли, как считал К.М.Бэр, в значительной мере определяется физико-географическими условиями их обитания, а не действиями отдельных правителей и иных знаменитых людей.

Итогом своих экспедиционных исследований по изучению рыболовства 1851–1852 гг. и углубленного изучения научной литературы явилось представленное 25 февраля 1853 г. в Академию большое, на 80 страницах, историко-научное исследование Бэра «Материалы для истории рыболовства в России и принадлежащих ей морях» [9].

Во введении подготовленной к 5 января 1853 г. Программе Каспийской экспедиции целый раздел К.М.Бэр отводит естественно-историческим задачам экспедиции от фундаментальных до прикладных. К.М.Бэр считает, что убыль уловов «...побуждает нас перейти к естественно-историческому разделу исследований экспедиции, указывая на необходимость принять во внимание не только биологию рыб, но и всю природу Каспийского моря» [10]. В Программе К.Бэром впервые в географической науке в завершенном виде был сформулирован комплексный биосферный подход, позволяющий раскрыть во всей полноте процессы взаимодействия природы и общества, наметить научно обоснованные пути их гармонизации.

В Астрахани К.М.Бэр взялся за организацию Естественно-исторического музея, который должен был знакомить с природой края, распространять знания о естественных ресурсах и их использовании [11]. Музей был учрежден по инициативе астраханского воен-

ного губернатора Н.А.Васильева на средства рыбопромышленника и городской головы А.А.Сапожникова. Экскурсии по музею вел К.И.Вейдеман, он же под руководством К.М.Бэра собирал экспонаты.

Хотя официальной задачей Каспийской экспедиции было обследование рыболовства на Волге и Каспии, К.М.Бэр обращал пристальное внимание к природе Калмыцкой степи, этнографии и культуре населяющих ее народов, способам ведения хозяйства, который не ослабевал весь период его работы в Прикаспии.

Особый интерес К.М.Бэр проявил к калмыцкому народу – представителю иного мира и культуры, чье мировоззрение было близко ему. Логически в круг его интересов вошла природа степи и формообразующие факторы: климат, географические условия, исторические традиции. Этим К.М.Бэр во многом перекликается с всеобъемлющими устремлениями и мировоззрением Николая Константиновича Рёриха, наблюдавшего состояние религии, обычаев и следы Великого переселения народов.

Стремясь создать объективную картину промыслового хозяйства и экономики. К.М.Бэр изучал способы хозяйствования, материальную и духовную культуру, быт населения ловецких и кочевых поселений. Его интересовали традиционные способы, орудия и места лова, их влияние на биологию рыб и их запасы, возможности обновления приемов рыболовства, филологические аспекты, связанные со словарной работой – сопоставление народных названий рыб с научной терминологией. Охват географо-этнографических сведений представлялся К.М.Бэру как особая надобность для «...составления возможно более полной истории рыбной ловли в Каспийском море и в его притоках» [10].

Накапливая и систематизируя материалы экспедиции, К.М.Бэр проявил себя как истовый собиратель коллекций. В 1853–1857 гг. им были собраны обширные геологические, зоологические, палеонтологические, археологические, этнографические и антропологические (краниологические) коллекции, поступившие в музеи Петербургской Академии наук. О большом интересе К.М.Бэра к археологическим изысканиям в Прикаспии сообщается в его Каспийском дневнике. 10 июня 1854 г. К.Бэр вместе с К.Гличем и Н.Я.Данилевским проводил раскопки древних курганов у с. Дубовый овраг [12].

Таким образом, особенностью творческого метода К.М.Бэра, запечатленной в большинстве архивных материалов, является историчность его подхода к изучению Прикаспийского региона, так и других территорий, попадавших в сферу его научных интересов. Он пытается докопаться до самых истоков изучаемого явления, до едва видимых в прошлом исторических следов проявления природных процессов или культурно-хозяйственной деятельности человека. И эта историчность исследований к концу жизни академика все более возрастала, превратившись в преобладающее историко-научное направление его деятельности. Сами же ее истоки уходят к ранним периодам формирования К.М.Бэра, как ученого: университетским и ранним годам работы в Кёнигсберге (1810–1820-е гг.).

Сказанное подтверждается анализом и собственных, и проведенных Т.А.Лукиной исследований каспийских архивов. Рассмотрим здесь лишь те материалы, которые характеризуют рассматриваемую тему. Несмотря на завершение Каспийской экспедиции, К.М.Бэр до 1859 г. продолжает собирать и систематизировать данные по истории Астрахани и отдельных местностей Астраханской губернии, охватывающей значительную часть территории Калмыцкой степи [13].

Не менее обширны (344 листа!) составляемые К.Бэром до 1862 г. «Материалы по описанию берегов Каспийского моря и Закавказья», включающие географические, естественноисторические и обиходные сведения, выписки из сочинений Страбона, Абульфе-

ды, К.Виттера, Г.-Ф.Миллера, К.Ф.Спасского-Автономова [14], Н.В.Ханыкова, С.М.Соловьева, Н.А.Ивашинцова [15] и др. исследователей Кавказа.

Гимном истории с полным основанием можно назвать речь Карла Бэра «Взгляд на науку», прочитанную 29 декабря (10 января 1836 г.) на публичном заседании Петербургской Академии наук, в которой прозвучала его идея о том, что «История победа Духа над материей!» [16].

Литература

1. *Бэр К.М.* Автобиография. С.74.

2. ПФА РАН. Ф. 31.

3. *Бэр К.М.* Автобиография. С. 76.

4. *Цуцкин Е.В., Назаров А.Г.* Медико-географические и географо-антропологические исследования К.М.Бэра // Современные достижения фундаментальных наук в решении актуальных проблем медицины. Астрахань-Москва, 2004. С. 296–302; *Е.В.Цуцкин.* Основные направления экспедиционных исследований К.Бэра в Калмыцкой степи в 1850-х годах // Институт истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова РАН. Годичная научная конференция, 2003. М.: Диполь-Т, 2003. С. 444–446.

5. Vorwort. – beitr. zur Kennth, d. Russ. Reiches, hrsg. v. Baer. – СПб., 1845.Т. VII (Nachr. aus Sibirien u. d. Kirgis-Steppe). S. I–VII.

6. Vorwort. – Beitr. zur Kermth. d. Russ. Reiches, hrrg. v.-Baer. – СПб., 1939. T. I. S. V–XXXVII.

7. Об этнографических исследованиях вообще и в России в особенности. – Зап. Русс. Географ. Общ. СПб., 1846, кн. 1. С. 93–115.

8. О влиянии внешней природы на социальные отношения в истории человечества. – Русск. Географ. Общ., изд. 1-е. СПб., 1848. С. 169–235.

9. Материалы для истории рыболовства в России и в принадлежащих ей морях. // Зап.ИАН по I и II отд. СПб., 1854. Т II. Вып. 4. С. 465–544.

10. *Бэр К.М.* Программа экспедиции по исследованию Каспийского рыболовства // Научное наследство. Том 9. Каспийская экспедиция К.М.Бэра 1853–1857 гг. Дневники и материалы. Сост. Т.А.Лукина. Л.: Наука, 1984. С. 48.

11. АГВ, 1856. Ч. неоф., 19.Х. № 42. С. 158–164.

12. *Бэр К.М.* Записки о путешествиях для исследования рыболовства на Каспийском море и на Волге. // Научное наследство. Том 9. Каспийская экспедиция К.М.Бэра 1853–1857 гг. Дневники и материалы. Сост. Т.А.Лукина. Л.: Наука, 1984. С. 153–154.

13. 14. ПФА РАН. Ф. 129. Оп. 1. № 507. Л. 1–26.

14. *Спасский-Автономов К.Ф.* Путевые записки от Баку до устьев Урала / Вестник ИРГО, 1854. Ч. Х. С. 121–166.

15. *Ивашинцов Н.А.* Очерк берегов Каспийского моря // АГВ, часть неофиц., 1855, № 42, август. С. 167–181; № 45, сентябрь. С. 195–197.

16. Взгляд на развитие наук. Речь, читанная в бывшем 24 декабря 1835 г. Публичном заседании Академии наук. – Журн. Мин. нар. просв. СПб., 1836. Ч. Х. Отд. II. С. 180.

Развитие науки в Калмыкии: вопросы периодизации

М.В.Янова

С первых десятилетий XVIII в., с Петровской реформы и с момента изучения российской территории и её населения, возникает осознанная мысль об изучении народа и народностей, оформившаяся позднее в общественную и научную деятельность [1].

Сама идея историко-научного изучения народов России как составляющая концепция всемирной истории в целом отражает непрерывный процесс, характеризующийся историческими традициями, выраженными в легендах, преданиях и других произведениях народного и профессионального творчества, посредством этнической памяти различных групп населения. В основе явлений самой науки и на сопредельных явлениях литературы, влиявших на ее развитие, происходило расширение историко-научных знаний о предмете. Но при всем объеме научно-исследовательской деятельности первых переводческих посольских миссий исследования населения, они характеризовались только обзорами или незначительным сбором статистических данных и экономических сведений, отражающих крепнущие интересы российского абсолютизма, но не строго научными данными о народах, населяющих Россию. Исследовательский ракурс позволил автору обосновать новые подходы в освещении основных вопросов развития истории науки Калмыкии, провести всесторонний обзор состояния и развития источниковой базы, рассмотреть концептуальные решения, показать взаимодействие научного и общественного сознания.

Предложенные направления к изучению истории науки Калмыкии позволили провести анализ социально-экономического, политического и культурного развития Калмыкии, отраженного в историографии. Постановка проблемы обусловлена тем, что в течение продолжительного времени не учитывались исторические изменения в морально-психологическом состоянии калмыцкого народа на различных этапах истории. Обращено внимание на динамику постановки и развития проблемных вопросов историографии в научной литературе, на малоизученные аспекты в истории Калмыкии. В частности, достаточно полно рассмотрены основные этапы развития и расстановки политических сил в эволюции её социально-экономического и политического строя. Рассмотрены способы оценки состояния её развития, применяемые в том числе, в связи с формированием научного дискурса в изучении новой проблематики. На основании анализа документов, касающихся части территории Калмыкии, входившей в состав Астраханской губернии, нами предложена новая трехуровневая периодизация проблемы, охватывающая обширный, по историческим меркам, временной отрезок с конца XVIII в. до начала второго десятилетия XXI в. (включая и наши дни – 2012 г.).

Первый (досоветский) период – конец XVIII в.–1920 гг., характеризующийся появлением первого круга опубликованных и архивных источников и этапом становления литературы по истории Калмыкии, отмечен общими изменениями в общественной мысли как России, так и Калмыкии. Это время появления национальной интеллигенции, первых упоминаний и публицистических работ о Калмыкии XX в., период общего сбора сведений о населяющих регион народах, экономике, обычаях, хозяйстве, изучении навыков в селекции коневодства, растениеводства, кормопроизводства. Сложность развития научной мысли здесь заключается в сложности глубокой дифференциации подходов к её изучению. Реальная система стимулирования научно-познавательной деятельности в сфере истории только начинается. Русское духовенство являлось важным источником форми-

© М.В.Янова

рования гуманитарной творческой и научной интеллигенции. С созданием «Петровского общества исследователей Астраханского края» (1874 г.) [2] и деятельности миссионерской просветительской миссии (1902 г.), когда большая часть Калмыцкой степи находилась в составе Астраханской губернии, начинается изучение дореволюционной территории проживания калмыков.

Для первого периода характерна литература, содержащая публицистические сведения о социально-экономическом, национально-государственном и социокультурном развитии, этнической самоидентификации народов региона. Она включает статистические данные социальной стратификации дореволюционного населения, этнического расселения диаспоральных групп, наконец, историческую фольклористику, относящуюся к различным аспектам культурно-исторического развития. Был собран значительный фактический материал, позволяющий глубже рассмотреть состояние экономики. Для первоначального периода становления научных знаний в Калмыкии были характерны в первую очередь статьи или обзорного содержания, носящие чисто информативный характер, или рассматривающие фрагментальные сведения по ряду выделяемых в изложении вопросов. Для этого времени выделяются работы У.Душана, Н.Очирова, Б.Басангова и других выдающихся исследователей Калмыкии. Создаются первые исторические архивы, на страницах печати находят отражение вопросы истории архивной мысли, раскрывающие научную составляющую изучения истории Калмыцкой степи.

Второй (советский) период – 1920–1991 гг., от образования автономии до нарастания кризисных явлений в обществе. В литературе отражаются моменты исканий национальной интеллигенции в процессе поиска форм национально-государственного определения Калмыцкой степи. Этот период не вполне совпадает с общепринятой периодизацией истории советской исторической науки, в которой в середине 1930-х гг. происходит замещение одной схемы познания исторического процесса другой, «сталинско-академической». Литература Калмыкии не успела пройти этот период, освоение марксистской методологии оказалось для нее пролонгированным. Для второго периода развития научных знаний в большей степени свойственны работы по истории становления советской системы образования, исследованию политико-просветительного направления в административно-организационной работе госаппарата Калмыцкой автономной области среди населения, роль представительства русской интеллигенции на начальном периоде преобразований, значение сохранения национальной культуры для ее последующего развития. Начинает формироваться зарубежная историография, первоначально в форме становления эмигрантского направления и отражения в ней истории окончания гражданской войны на Юге России.

Во **втором** (советском) периоде формирования научного познания происходит оформление структурных учреждений науки в республике: появляется педагогический институт в г. Астрахани, открывается музей имени Н.Н.Пальмова и библиотека имени А.М.Амур-Санана, выделяются структура наиболее значимых проблем для данного периода культурно-исторического развития: проблема поиска национального самоопределения и форм национальной государственности, вопросы историографии культуры – аспекты этносоциального и этнокультурного развития. Наиболее распространенными публикациями в научном мире становятся работы У.Э.Эрдниева, Н.Ш.Ташнинова, Ц.-Д.Номинханова, познее – П.М.Эрдниева, Е.Е.Букиной, Г.Г.Глинина, Б.А.Гольдварга и др. Первоначальные очерки в последовательности изложений дополнялись значительными сведениями, происходит формирование основных направлений развития науки в Калмыкии, осознанное научным сообществом. Определяется ее статус и формируются общие

черты, но сугубо в узкоотраслевом разрезе: ввиду усиленного идеологического контроля над историческими исследованиями происходит регулирование всего теоретического арсенала научной мысли. В данном периоде развития науки характерно изучение вопросов истории советской власти, государственного аппарата, идеологии и культуры. Элементами истории исторического познания является отношение к обществу, задачами анализа являются изучение вопросов политики властных кругов в отношении ресурсного и кадрового обеспечения познания и передачи исторического знания. Сложность в сложившейся системе заключалась в преодолении доминированного, институционального изучения, переход от проблемного к более детализированному углубленному постижению исторического процесса.

Внутри рассматриваемого **второго** периода можно выделить три историко-хронологических этапа:

– **первый этап** – от образования автономии (1920 г.) и до депортации калмыцкого народа в Сибирь (1943 г.);

– **второй этап** – от ликвидации республики и депортации калмыцкого народа в Сибирь (1943 г.) и до ее восстановления (1957 г.);

– **третий этап** – с 1957 г. до 1991 г., с момента восстановления республики до кризиса КПСС, начала деинтеграционных процессов в СССР и оформления историографии постсоветского периода.

Третий (постсоветский) период – 1991–2012 гг., развития региональной историографии Калмыкии, характерный поиском новых эпистемологических основ исторической науки и одновременно обобщающий основные достижения современной историографии, включающий события новейшей истории Калмыкии. Здесь предпринимается попытка проследить эволюцию развития историографических проблем нового и новейшего времени в рамках рассматриваемой темы, формируя новое научное видении проблематики в форме новистики в глобальном изучении современных процессов.

История Калмыкии – период наиболее скудный в плане изложения событий и анализа их источниковой базы. В итоге – очищение объекта исследования от проявлений и фальсификации этого объекта, рассматривая свой предмет в движении, обращая внимание на разность задач и реализацию их в науке. На сегодня необходимо выделить научную составляющую идей, образующих главные стержневые направления научной мысли, включая историю развития и ее отражения в архивах и истории становления архивной мысли. Сложность заключается в преодолении доминированного персонифицированного, институционального изучения истории над проблемным характером исследований.

Современными задачами познания науки настоящего периода являются определение векторного отклонения элементов истории исторического познания к социуму, изучение политики правящих кругов, анализ вопросов уровня компетенции власти в решении кадровых, организационно-структурных и финансово-материальных проблем обеспечения науки, рассматривая их как в целом, так и разные уровни и возможности ее развития на различных этапах ее формирования. Необходимо определить, насколько реальной была система стимулирования научно-познавательной деятельности в области истории. Несмотря на то, что любая периодизация всегда условна, мы выдвигаем к рассмотрению следующий блок поднимаемых вопросов: проблемы историографии локальной истории, построенные на общем фоне развития исторической науки СССР; история присутствия сословного населения на территории Юга России; история чинового этикета, условия и факторы его формирования; фиксированный характер модернизации и отражение в

ней исторических событий, проходящих на Юге России; специфичность этноконфессиональности населения и его самоидентификация в сознании населения и др.

В области естествознания – формирование разработок в науке выражено в создании научно обоснованных элементов технологии новых процессов производства, в том числе возделывание традиционных сортов культур и использованиие новых, которые в нашей стране являются актуальными как в научном, так и практическом плане, но внедряются впервые. Данные исследования могут способствовать в дальнейшем максимальной продуктивности их использования после продолжительного срока эксплуатации независимо от почвенно-климатических условий региона, формируя новые подходы в современной технологии развития агросельскохозяйственного комплекса России, с реализацией в стране новых форм и методов в работе по внедрению научно-исследовательских проектов при профилактике онкологии, распространении и развитии отраслей парфюмерной промышленности, фармакологии и разрешении проблем на современном рынке труда в использовании трудовых ресурсов во время перепрофилирования характера сельского хозяйства в условиях модернизации экономики России.

Цель происходящего пересмотра – не образование новых моделей при подведении итогов предыдущего или выявлении первоначального уровня развития научного знания, а создание новой философско-культурной конструкции мировосприятия. Это имеет принципиальное значения для выработки новых критериев классификации источников, исходя из принципа единства знаний, при котором проблема единства приобретает конкретизацию, позволяет собирать и обобщать данные, выявлять степень изученности в обозначении новых проблем, восполнять разрыв в истории исторического знания – между тем как история делалась и как она описывается сейчас историческими документами. Поднимая новые вопросы исследования следует при этом проанализировать соотношение сил и степень мужества в начальный период Великой Отечественной войны, восстановить имена участников главных общественно-политических событий, и что особо важно – воссоздать основные стадии движения архивных документов: их уничтожение, рассекречивание или не рассекречивание.

В области исследуемой проблемы следует использовать достижения отечественных историков и представителей смежных научных дисциплин при анализе интегративных проблем в современной историографии.

Литература

1. *Бестужев-Рюмин К.Н.* Рецензия на книгу «*Пыпин А.Н.* История русской этнографии. СПб: Типография М.М.Стасюлевича, 1890–1892». Типография Императорской АН, 1892. Т. 1–4. С. 4.

2. Устав Петровского общества исследователей Астраханского края. Астрахань. Тип. Губ. Правл., 1874. 4 с.; Программа для собирания археологических, нумизматических и этнографических сведений по Астраханскому краю, изданная Петровским обществом исследователей Астраханского края (ПОИАК) // Протоколы ПОИАК с 4 октября 1877 года по 31 декабря 1887 года, с приложениями. Астрахань. Тип. Губ. Правл., 1888. С. 67–74.

II. Экология человека: вклад отечественных ученых

Литературное наследие А.Т.Болотова – золотой фонд истории науки

Н.В.Антипова

Еще сравнительно недавно имя Андрея Тимофеевича Болотова мало что говорило даже преподавателям русской словесности. Лишь немногие специалисты, увлекающиеся историей и литературой XVIII века, знали его как человека широких энциклопедических познаний, которые он употреблял на благо российского просвещения, как философа и писателя, оставившего в своих трудах не только образцы неподражаемо яркого литературного стиля, но и глубокие, разносторонние сведения о современной ему эпохе.

Чем привлекательно это жизнеописание? XVIII век в истории нашего государства занимает особое место он был насыщен многими противоречивыми, смутными политическими событиями, ознаменован правлением царей и цариц, чьи личностные, государственные качества и воззрения коренным образом отличались друг от друга, чьи действия вызывали самый различный резонанс и внутри страны и в Европе. Взлеты процветания, рост авторитета России сменялись мрачным застоем, безвременьем; акты государственной мудрости – интригами, жестоким сведением счетов; утомительный, ненадежный мир – кровавыми затяжными войнами, из которых Россия, если и выходила победительницей, то бесславной, утверждающей за собой нелестную репутацию жандарма и палача Европы.

Вместе с тем XVIII век стал веком просвещения, пропаганды прогрессивных идей, высокого взлета русской культурной мысли контакты с просвещенной Европой, даже контакты военные, вопреки самодержавию, пестуемому им обскурантизму невежества, побуждали самобытные русские умы к поиску критериев и идеалов справедливости, социального добра, процветания, гуманизма.

Например, читателю, привыкшему считать Пруссию изначально постоянным рассадником агрессии и милитаризма, возможно, покажутся несколько странными страницы «Жизни и приключений Андрея Болотова...», свидетельствующие о том, что в XVIII веке здесь жили преимущественно мирные люди, не помышляющие о захвате чужих земель, а стремящиеся к добрососедству, труду, знаниям. Война, развязанная монархами, была в корне чужда им.

Они не испытывали ненависти к русским. Пленные, они радушно принимали в своих домах победителей. Побежденные, они по доброй воле принимали присягу на верность русской императрице.

Наряду с изложением различных мировоззренческих концепций, в книге собран ряд интереснейших этнографических и исторических фактов, описаны быт и нравы разных слоев русского и прусского общества. Многие из этих фактов относятся к разряду парадоксальных, казуистических. Скажем, мы узнаем о том, что в битве под Гросс-Егерсдорфом уральский казак Пугачев спас от гибели генерала Панина, того самого, который возглавил в дальнейшем карательную экспедицию против пугачевского восстания [1].

Болотов – дитя своего века. Он принадлежал ему, знал его и любил. В начале 1766 года, в Москве Болотов покупает книгу «Труды Вольного Экономического Общества к поощрению в России земледелия и домостроительства, 1765. Часть I». Оттуда он узнает о создании в Петербурге общества, задачи которого отражали заинтересованность прави-

© Н.В.Антипова

тельства в подъеме сельского хозяйства в России. Общество приглашало всех граждан к сотрудничеству и просило сообщать об особенности хозяйственной жизни в каждой провинции, рассказывать о своих опытах. Так Андрей Тимофеевич нашел единомышленников, теперь он может поделиться результатами своих опытов с другими людьми. Сотрудничество Болотова с обществом выльется во множество статей, опубликованных на страницах сборника. В марте 1768 года Болотовым получен диплом, удостоверяющий, что он избран членом Вольного Экономического общества.

Но уже в 1779 году Болотов знакомится с Николаем Ивановичем Новиковым, ведущим книгоиздателем того времени. Результатом их знакомства становится появление нового журнала Болотова – «Экономический магазин». Этот журнал позволил Андрею Тимофеевичу по-настоящему раскрыться, как публицисту. Здесь он реализует многие свои планы, опубликует немало интересных работ на многие темы, часть из которых до Болотова в российской печати никто не затрагивал. Даже современных ученых поражает необычайная глубина и правильность позиций, которые занимал Болотов. «Экономический магазин» выходил вплоть до ареста Новикова в 1792 году. За это время было издано 40 томов по 400 страниц каждый этого журнала. В 1794 году Андрей Тимофеевич принимается в члены Саксонского Королевского Экономического Общества [2].

А.Т.Болотов обладал незаурядным писательским талантом. Его мемуары <Жизнь и приключения Андрея Болотова, описанные им самим для своих потомков> (4 тома, СПб, 1871–1873) [3] не только являются ярким, самобытным литературным произведением, но представляют большой интерес для ученых – историков, этнографов и других специалистов, т.к. отражают все стороны жизни русского общества XVIII века. (А.Грелль [4], С.А.Маслов [5], Е.Н.Перкин [6], Е.Шмурло [7], и др.), историков (Ю.В.Костяшов [8], Т.В.Кретинин [9], К.К.Лавринович [10, с. 132–134] и др.), краеведов (Б.Адамов [11], В.Антонов [12], А.Губин [13], О.Н.Любченко [14, 15] и др.). Эти автобиографические записки представляют собой повествование в виде писем Андрея Тимофеевича к читателю. Впервые небольшая часть записок была опубликована в журнале «Сын отечества» в 1839 году. После выхода журнала с «Записками» Болотова на них сразу же откликнулся известный критик – публицист Д.И.Писарев. В своем восторженном отзыве он пишет о том, что «громадный повествовательный талант Болотова во всей своей полноте развертывается в этой части записок, автор так хорошо умеет расположить читателя в пользу своей добродушной личности, что невольно интересуешься мельчайшими подробностями его жизни». Тут же была приставлена характеристика автора «Записок», «его трудолюбие, светлый ум, благородная любознательность, кроткий нрав и добродушие, с которым он отзывается об окружающих его личностях, – все это располагает в его пользу и заставляет нас признать в нем одного из лучших людей своего времени», – такими словами заканчивает Писарев свою статью.

Действительно, «Жизнь и приключения Андрея Болотова» подлинная хрестоматия русской жизни XVII века, интереснейшее литературное произведение, отличающееся выразительной образностью и красотой слога. Многие сцены в книге столь достоверны, что поневоле сравниваешь с тем или иным произведением. Болотов широко открыл в своих записках ворота русскому народному языку, введя в текст много пословиц, поговорок, и народных выражений, привлекая тем самым читателей всех сословий. Без сомнения «Записки» важны как исторический источник. Пожалуй, нет ни одного исследования по истории XVIII века, в котором автор не опирался бы на «Записки». Некоторые исторические события и факты известны нам только по «Жизни и приключениям», а также по выпущенному в 1875 году «Памятнику прошедших времен, или Кратким историческим за-

пискам о бывших происшествиях и носившихся в народе слухах». Следует также отметить, что к изучению творческого наследия А.Т.Болотова обращались не только отечественные, но и зарубежные исследователи [16, 17].

Литература

1. *Антонов В.* Предисловие // А.Т.Болотов в Кёнигсберге: из записок А.Т.Болотова, написанных самим им для своих потомков. Калининград: Калининградское кн: изд-во, 1990. С. 5–7.

2. *Бабин А.П.* www.bogoroditsk.ru.

3. *Болотов А.Т.* Жизнь и приключения Андрея Болотова, описанные самим им для своих потомков, 1738–1793: в 4 т. СПб: Печ. В.И.Головина, 1870–1873.

4. *Любченко О.Н.* Андрей Тимофеевич Болотов. Тула: Приокское кн. изд-во, 1988. 246 с.

5. *Щепкина Е.Н.* Популярная литература в середине XVIII века: (по запискам Болотова) // Журнал Министерства народного просвещения. 1886. – Апрель. – С. 238–276.

6. *Афанасьев В.В.* Жуковский. М.: Молодая гвардия, 1986. 397 с.

7. *Джуринский А.Н.* История зарубежной педагогики. М.: ФОРУМ; ИНФРА-М, 1998. 272 с.

8. *Савин М.В.* Развитие педагогических традиций в российском образовании конца ХУЛ начала XIX в.: дис. д-ра пед. наук. Волгоград, 2005. 321 с.

9. *Селевко Г.К.* Современные образовательные технологии. М.: Нар. образование, 1998. 255 с.

10. *Тебиев Б.К.* и др. Тульский театр: историко-искусствоведческий очерк. Тула: Приокское кн. изд-во, 1977. 246 с.

11. *Бердышев А.П.* Андрей Тимофеевич Болотов, 1738–1833: Основоположник русской сельскохозяйственной науки. М.: Агропромиздат, 1988. 142 с.

12. *Болотов В.П.* Зов веков, или Найти свои корни. Владивосток: Б.и., 1999. 250 с

13. *Михалёва С.В.* Андрей Тимофеевич Болотов // Биография, Андрея Тимофеевича Болотова с замечаниями сына, эпитафией, автографом письма и его пер. / сост. С.В.Михалева. Тула: АССОД, 1997. С. 3–6.

14. *Щеблыгина И.В.* Тема нравственного воспитания и образования дворянства в трудах А.Т.Болотова // Вестник Московского университета. Сер. 8: История. – 2001. No. 5. С. 46–6.

15. *Латышина Д.И.* История педагогики: воспитание и образование в России (X–начало XX века). М.: Форум; ИНФРА-М, 1998. 583 с.

16. *Ключевский В.О.* Воспоминание о Н.И.Новикове и его времени // Исторические портреты. Деятели исторической мысли в сост., вступ. ст. и прим. В.А.Александрова. М.: Правда, 1990. С. 364–392.

17. *Ключевский В.О.* Русская история: полный курс лекций: в 3 кн. Кн. 3. М.: Мысль,1995. 558 с.

Смысловое наполнение термина «вино» в Пятикнижии Моисеевом исходя из анализа культовых практик Ветхозаветного времени

С.Н.Зайцев

В настоящее время историю культовых практик библейского времени нельзя считать хорошо изученной. Существующие гипотезы о возлияниях и жертвоприношениях алкогольным виноградным вином умозрительны, бездоказательны, базируются на религиозных догмах [1]. Попытки критического анализа (В.Богоявленский [2], С.Баккиоки [3], П.И.Клименко [4]) позволили предположить, что в культовых практиках, в причастии, прежде использовали не сброженное виноградное вино, а виноградный сок, называемый в Библии вином. При этом исследователи опирались только лишь на текстологический анализ книг Ветхого Завета, не принимая во внимание историческое развитие культовых практик, включенность еврейской культуры в общемировую религиозную культуру, повсеместно использовавшую в то время экстатические культы «напитков богов» из дерева познания добра и зла.

Анализ древних мифов разных народов (Авеста, Ригведа и др.) показывает, что плоды дерева познания и его сок обладали панацейным действием; продляли жизнь, давали праведное, блестящее потомство; способствовали выигрышу, удаче, успеху во всех начинаниях; обогащали, позволяли найти клады и полезные ископаемые. Их использовали как психотронное оружие и как средство разведки; «золотые яблоки» древа познания открывали способность к ясновидению; позволяли общаться с усопшими; делали человека «равным богам»; наделяли красноречием; открывали новое знание. И это далеко не полный перечень эффектов. Отношения человека с деревом познания добра и зла и его плодами – соком и «напитками богов» на его основе в сферических ритуальных сосудах, называемых «золотыми яблоками», являются центральной темой многих древних литературных памятников, мифологических и сказочных сюжетов.

Исходя из теории моногенеза языков Хольгера Педерсона и Альфреда Тромбетти (Моногенеза теория // Лингвистический энциклопедический словарь. М., 1990. С. 309) и экстраполированной из нее теории моногенеза древних мифов разных народов, после анализа биологических описаний дерева познания, анализа психотропных эффектов «напитков богов» в сказках и мифах разных народов и лингвистического анализа культурного следа было дано биологическое определение дерева познания добра и зла – это ива, верба. В обоснование этого утверждения было предложено свыше тридцати доказательств, приведенных в книге «Точка опоры – «В начале было слово...» [5]. Там же была высказана доказательная гипотеза Южно-Уральской географии Рая, как места свершения неолитической революции представителями борейской языковой общности.

Этимология слова «вино» восходит к словам «вин» – сережка ивы на языке памирцев и, по-видимому, борейцев, и «ивина» – ива, древо познания. Вино – это «ивино» с редуцированной «и» в начале слова, напиток из ивин, деревьев познания, одно из названий «напитков богов».

Ивни, однолетние прутья ивы, вымоченные в воде, выдавливали изначально в давильных камнях, а в дальнейшем в ступе. Сок ивней собирали цедилкой, губкой из шерсти белого быка, которую выжимали в рог, чару, братину, и т.д. и разбавляли его водой с медом – сурью; молоком – хаому, сому; айраном – амриту; виноградным соком – амвросию. Так в зороастрийском ритуале приносили жертву: жидкой пищей, вином из древа позна-

© С.Н.Зайцев

ния, напитком богов; твердой пищей – жертвенным хлебом или мясом жертвенного животного, зажаренного на углях; жертву словом – славящей и просительной молитвой, называемой иногда мантра или тост [6]. Эксплуатировали психоделический, а именно гипнотический эффект. Однолетние прутья ивы одной длины, перевязанные лентой или ремнем, приготовленные для выжимания сока в обряде жертвоприношения, называли в Ригведе – жертвенная солома, в Авесте – барсман, греками – фаски, латинянами – фасции, фашины. Как символ власти мы видим их на оборотной стороне десятицентовой монеты США, на гербе Франции, по бокам от трибуны палаты представителей США, на гербе службы исполнения наказаний России и пр.

Иудея библейского времени находилась на перекрестье торговых путей из Европы, Азии и Африки. Культура еврейского народа не могла развиваться изолированно и являлась частью мировой культуры, использовавшей в ритуальных практиках «напитки богов» из древа познания. Но, если верить синодальному переводу Библии 1876 года, то древние евреи в культовых практиках применяли почему-то не напитки богов из ивы, как все другие народы того времени, а алкогольное виноградное вино с противоположными психотропными эффектами. Население России, большей частью, знакомо с синодальным переводом Ветхого завета 1876 года, являющимся переводом Масоретского текста на древнееврейском языке с учетом Септуагинты – перевода на греческий. При переводе на русский язык значительная часть смысла была утеряна и искажена. Тринадцать слов, использовавшихся евреями для обозначения напитков богов и их эпитеты, в Септуагинте были переведены одним греческим словом – ойнос, что в переводе на русский язык стало обозначать виноградное вино. Слова лоза из ивы и ветвь ивы переведены как виноградная лоза. А термин, означавший «сережка ивы» или «пучок ивней», переведен как «гроздь», «виноградная ягода», «плод» или «гроздь винограда». Да и само слово «вино» в те времена несло совсем другую смысловую нагрузку и обозначало напиток с психоделическим действием, содержащий сок ивы. Своего рода мост, для связи с Богом и духовным миром.

Попробуем реконструировать утерянное знание, опираясь на тексты синодального перевода русской Библии. Помогут в анализе этих текстов симфония в электронном виде и издания с параллельным переводом [7, 8, 9]. Изучение в Библейской Симфонии слов, однокоренных со словом «вино», позволяет выявить 13 слов первоисточника, которые в синодальном переводе Ветхого Завета могут быть переведены как «виноградное вино». Это слова с номерами Стронга 0809, 1831, 2534, 2561, 2562, 3196, 4197, 5262, 5435, 6071, 7941, 8105, 8492. Эти номера присвоил каждой словоформе Джеймс Стронг, который в 1890 г. подготовил первый выпуск Библейской Симфонии. Он пронумеровал все, приблизительно 9000 словоформ иврита, использующихся в Ветхом Завете, чтобы облегчить поиск слов и их соответствий в Симфонии. Для 9 из 13 этих слов значение «вино» со смыслом «виноградное» является по мнению переводчиков единственным или основным для перевода. Вот эти слова с номерами Стронга и частотой употребления в Ветхом завете в значении вино и сок: 2561 Хемер: вино: 1; 2562 Хамар: вино: 6; 3196 Йайин: вино: 133; 4197 Мезег: ароматное вино: 1; 5435 Сове: (алкогольный) напиток, вино, пшеничное пиво: 1; 6071 Асийс: вино: 3 (сок: 2); 7941 Шекар: крепкий алкогольный напиток: 21; 8105 Шемер: вино (очищенное от осадка): 2; 8492 Тийрош: вино: 28 (сок: 8). Наиболее часто в значении «вино» употребляются три слова: 3196 «йайин», 7941 «шекар», 8492 «тийрош».

Слово 3196 Йайин в Библии встречается чаще других – 133 раза. Сравним его с однокоренными словами в других языках: jajin (др. еврейский), vinum (латынь), oinos= vinos (греч.), vine (англ.), wein (нем.), вино (рус.). Во всех этих словах мы видим и слышим корень «вин», а «вин» – это ивина, дерево ива или сережка ивы на языке памирцев и, воз-

можно, борейцев. В другой транскрипции слово «jajin» будет звучать как «вавин», где корень «ва» означает «семя». Jajin – вавин – семя вин – семя ивин или сережек ивы. Это слово переводится на греческий язык именно как oinos – вино. Но это «вино из ивы», а не «вино из винограда».

Слово 7941 шекар означает в действительности сок ивы (с психоделическим действием), смешанный с виноградным вином для замедления его действия и улучшения вкусовых качеств. В Библии, в подавляющем большинстве случаев, осуждается т.к. у евреев, как и у других народов библейского времени, было крайне негативное отношение к алкоголю.

Слово 8492 Тийрош переведено как «вино» – 28 раз и как «сок» 8 раз. В Библии встречается обычно в сочетании со словом «мост». Но мы знаем, что напитки богов из дерева познания разные народы называли Мост (для связи с духовным миром и с Богом). Например, «Мост Ириды – богини радуги», вестницы богов из греческих мифов, изображаемой в амвросийных сандалиях; «Мост Хеймдалля» из скандинавских мифов.

Слово 4197 Мезег можно перевести как «аромат, нектар, благоухание».

Слово 5435 Сове в переводе обозначает «ритуальный, изменяющий сознание напиток для предсказаний».

Слово 6071 Асийс имеет в древнееврейском языке родственное однокоренное слово 6072 Асас с переводом «давить, толочь, топтать, попирать» (ивни в ступе). Значит 6071 Асийс – это «выжимка», сок (ивней), как и слово хаома – в переводе с авестийского санскрита – «выжимка».

Итак, практически все термины, переведенные в Библиях разных языков как «виноградное вино», на древнееврейском языке обозначали названия и эпитеты напитков богов из дерева познания. Теперь рассмотрим истинное значение других, сопутствующих слов в переводах, искажающих смысл сообщения.

8011 Эшкол – предположительное значение «вознесение», «возносящие» (о сережках ивы). Родственные слова – «эскалатор»; (франц.) *escholade* – штурмовая лестница, лестница восхождения. А в переводе русской Библии – «виноградной кисти» 2 раза.

6025 Энав – предположительное значение «омела» – паразитарный куст на дереве познания или, что более вероятно, «ведьмина метла». А в русской Библии почему-то переведено как «виноград» 2; «виноградных ягод» 2; «гроздов» 2, «винограда», «виноградины», «виноградные», «виноградом», «приготовленного из винограда» (4952 + 6025), «ягоды» (811 + 6025), «ягоды» 3.

В результате ошибочного перевода мы имеем подобные тексты: «И пришли к долине Эсхол, и осмотрели ее, и срезали там виноградную (0811) ветвь (2156) с одною кистью (0811) ягод (6025), и понесли ее на шесте двое; взяли также гранатовых яблок и смокв» (числ. 13:24), в то время как перевод мог быть иным: «И пришли они к долине Вознесения (на небеса, долина рощи священных деревьев – ивы, прим. автора), и осмотрели ее. И выкопали там Лозу (2156) восхождения (0811) (иву – прим. автора) с одним побегом (0811) омелы (или ведьминой метлы) (6025), и понесли ее на шесте двое; взяли также гранатовых яблок и смокв» (числ 13:24). И опять, как видим, о винограде там и не упоминалось.

Слово 1219 Байцар с возможным значением 1. срезать (лозу ивы), 2. укрощать, покорять, 3. быть недоступным, невозможным, в переводе русской Библии может звучать уже как «обиратели винограда» 2. обиратель винограда. И слово 5955 «Олела» со значением «собирание», «обирание» мы видим в том же переводе как «собирание винограда».

Особенно интересен перевод слова «лоза». Мы знаем, что в современном русском языке лоза – это 1. ива, 2. ивни – однолетние прутья ивы, 3. виноградный стебель. Но в древнем, бо-

рейском языке «лоза» имела только первые два значения, т.к. в «Раю», на территории проживания борейской общности, виноград не произрастал и не культивировался.

Слово 1612 Гефен с возможными значениями 1. растение для плетения (корзин), 2. лоза (ива) – в переводе звучит уже как: «виноградная лоза» 14, «виноград» 7, «виноградной лозы» 6, «винограда» 2, «виноградной лозе» 3, «виноградною лозою» 3 и т.д., всего 54 раза. Хотя виноградная лоза, в отличии от лозы ивы, для плетения не использовалась.

Слово 2156 Земора, зэмор – «ветвь», «росток», в переводе превращается уже в «ветви виноградной лозы», «виноградную ветвь», «виноградные ветви».

Слово 8321 Сорек или сорека – с переводом «отборная лоза», «лучшая лоза» в синодальном переводе будет звучать как «лоза лучшего винограда», «отборные виноградные лозы». Истинное значение слова «Сорек» – это скорее фаска, фасция, фашина, гривна, барсман, жертвенная солома. Однолетние прутья ивы одинаковой длины, собранные в пучок, в количестве сорока штук приготовленные для одного обряда жертвоприношения и перевязанные лентой – это и есть сорек – отборная лоза. Сорек (8341) – это та самая фаска, символ власти, который мы видим на оборотной стороне десятицентовой монеты США и на гербе Франции.

Слова 5139 Назийр, Назир – 1. необрезанная лоза (ивы), 2. назарей, 3. посвященный, князь, принц; 5144 Назар – стать назареем; 5145 Незер – 1. назарейство, 2. необрезанные волосы, 3. венец (царя или первосвященника); все они связаны с лозой ивы и никак не могут быть связаны с виноградом и виноградным вином. Значит, родственные слова 5257 Нэсийк – возлияние; 5261 Нэсак – возлияние и 5262 Несек – возлияние; никак не могут быть связаны с вином из винограда. Напротив, они раскрывают те или иные аспекты взаимоотношений человека с деревом познания и его соком. А слово «назарей» обозначает по смыслу то же, что и слово еврей (иврей) – «истекающий из лозы ивы» человек, давший обет не прикасаться к винограду и не пить виноградного вина. Исходя из истинного значения слов первоисточника, можно самим перевести фрагменты стихов, со словами «вино», «виноград», «виноградная» (ветвь, гроздь, лоза, ягода), «пьяница», «сикера» и «точило». Перечислим эти фрагменты в тексте Пятикнижия:

Быт 9:21, 24; Быт 14:18; Быт 19:32–35; Быт 27:25; Быт 27:28,37; Быт 35:14; Быт 40:9–13, 20, 21; Быт 49:11–12; Исх 22:29; Исх 23:25; Исх 29:40; Исх 32:6, 18; Лев 10:9; Лев 19:19; Лев 23:13; Лев 25:3–5, 11; Лев 26:5; Числ 6:1–4, 20; Числ 13:24; Числ 15:5, 7, 10; Числ 16:14; Числ 18:12; Числ 18:27, 30; Числ 20:5; Числ 28:7; Числ 28:14; Втор 6:11; Втор 7:13; Втор 8:8; Втор 11:14; Втор 12:17; Втор 14:23; Втор 14:26; Втор 15:14; Втор 18:4; Втор 20:6; Втор 21:20; Втор 23:24; Втор 28:30, 39; Втор 28:51; Втор 29:6; Втор 32:14; Втор 32:32–33, 38; Втор 33:28.

После исправления искажений Библия наполняется новым смыслом и раскрывает отношения с древом познания, ивой. Ангел, в переводе с греческого, это «вестник», «глашатай». Тогда Евангелие, а до реформы алфавита в 1918 году – Ивангелие, это «весть ив», «провозглашение ив», «известие о дереве познания». Не виноградоангелие, а, через ижицу, Ивангелие – весть ивы.

При замене выборной власти на наследственную монархию или олигархию, для обеспечения условий сохранения и наследования власти путем манипуляции населением со сниженным уровнем сознания, запрещался культ «напитков богов», и, нередко, внедрялся культ алкоголя. Это было системным и повсеместным процессом. Запрещали «напитки богов» под страхом смертной казни и преследовали «старообрядцев» в Китае Цинь Ши-хуанди, в Индии Ашока Великий, халифы Арабского Халифата, в Англии король Яков VI, в Западной Европе – инквизиция папской власти с опорой на светскую власть.

Наконец, в России, в событиях раскола русской православной церкви 1666 года, когда патриарх Никон приказал исправлять книги и обряды не по старогреческому, а по новогреческому образцу, по книгам католиков иезуитов, где предлагалось проводить причастие не «напитком богов», как прежде, а по новому, алкогольным виноградным вином. 13.05.1667 было введено насильственное причастие алкоголем не реже одного раза в три недели и смертная казнь за отказ принять такое причастие. Реакция населения – восстание Степана Разина, Соловецкого и др. монастырей, стрелецкие бунты и др. выступления были подавлены репрессиями: пытками, тюрьмами, смертными казнями. Около 20 тыс. человек сожгли себя сами, отказываясь химически, алкоголем разрывать связь с Богом [10]. По видимому, из побуждений скрыть правду о древе познания и обосновать введение алкогольных обрядов, и был сделан синодальный перевод Библии.

Выводы:

19. 1. Предположение, что Иисус Христос, апостолы и другие евреи того времени использовали как основное действующее вещество алкоголь из виноградного вина является догмой и научно не доказано.

20. 2. Есть все основания для того, чтобы предположить, что изначально христианство было эволюционным развитием культа «напитков богов» из древа познания – ивы.

21. 3. В синодальном переводе Масоретского текста русской Библии упоминания о винограде домыслены переводчиками, из-за чего утрачен, искажен основной смысл сообщения о древе познания – иве. Перевод неточный.

22. 4. Можно предположить, что замена культа древа познания на новые обряды культа алкоголя в России произошла в основном в событиях раскола русской православной церкви 1666–1667 гг. Попытки вернуть старые обряды в крестьянской войне Степана Разина, стрелецких бунтах, восстании монахов Соловецкого монастыря и др. были безуспешны.

23. 5. Вероятно, запрет культа древа познания, внедрение алкогольных обрядов и искажение исторической правды, например, в синодальном переводе русской Библии, были вызваны необходимостью манипулировать населением со сниженным алкоголем уровнем сознания для обеспечения наследования монархической или олигархической власти. Это было частью системного процесса замены выборной власти на наследственную при переходе на очередную ступень общественных отношений.

Литература

1. Библия. Российское библейское общество. М.: 2005.

2. *Проповеди, слова, поучения.* Булат. Тверь. 2008. III том. С. 390–422.

3. *Баккиоки С.* Вино в Библии. Источник Жизни. 2005.

4. *Клименко И.П.* Аттестационная работа «Образ и значение вина в текстах Пятикнижия Моисеева». М.: 2011. [Электронный ресурс] [web-сайт]. http://www.trezvenie.org files/File/rabota klimenko (20.03.2012).

5. *Зайцев С.Н.* Точка опоры – «В начале было слово... ». онКолор. Н.Новгород. 2009. С.224–253.

6. *Крюкова В.Ю.*. Зороастризм. Азбука-классика. Петербургское Востоковедение. Санкт-Петербург. 2005. С.65.

7. Изд-во Библеист: Библейская симфония с еврейским и греческим словарем [Электронный ресурс] // Электронная поисковая система по тексту Библии: [web-сайт]. http://www.bibleist.ru/tmp/read.php (20.01.2011).

8. Симфония на канонические книги Священного Писания с еврейскими и греческими указателями / Христианское общество «Библия для всех». СПб, 2003.

9. Библия на церковнославянском, русском, греческом и латинском языках [Электронный ресурс] // Православная энциклопедия «Азбука веры»: [web-сайт]. http://azbyka.ru/biblia/ (20.01.2011).

10. *Грекулов Е.Ф.* Православная инквизиция в России. Наука, Москва. 1964 г. С. 39–71.

Историко-научные и экологические аспекты науки о сельском хозяйстве Древнего Рима

И.М.Зубренко

Как справедливо заметил один из крупнейших исследователей Древнего Рима Г.С.Кнабе: «Античное наследие на протяжении почти двух тысячелетий составляло атмосферу, почву и инвентарь европейской культуры» [7, с. 11]. Однако, несмотря на столь значительное место в мировой культуре, в античной истории остаётся много «темных пятен», касающихся тех или иных отраслей и сфер жизни. Таким малоизученным феноменом римской эпохи являются научные знания о сельском хозяйстве или агрикультура.

Включение агрикультуры в перечень наук Римской империи наряду с математикой, астрономией или медициной, на первый взгляд, может показаться странным. Между тем ко времени Империи теория агрикультуры в эллинистической и римской традиции насчитывала уже несколько столетий. Для общества, в котором сельское хозяйство было основой производительных сил, это неудивительно, так как богатство державы базировалось на земледелии и все влиятельные люди государства были крупными земельными собственниками. Римские авторы (Варрон, Вергилий, Цельс, Плиний Старший, Колумелла) включали теорию агрикультуры в круг «благородных наук», добавив к обычным представлениям греков об artes liberales («свободных науках») сельское хозяйство, медицину, право и военное дело. Энциклопедия Корнелия Цельса в I в. н.э. включала в себя перечень шести «свободных наук»: агрикультуру, медицину, военное и ораторское искусства, философию и право [9, с. 285].

Сельское хозяйство Древнего Рима в республиканский период благодаря синтезу смежных наук переживало подъем: активное развивались виноградарство, оливководство и плодоводство; отводились новые земли под виноградники, оливковые рощи и плодовые сады; привозились новые сорта винограда, маслин и плодовых деревьев из Греции, Малой Азии, Африки; создавались специальные питомники, деревья и лозы высаживались в правильном порядке, под них вносили удобрения, проводили тщательную обрезку и прививку; увеличивался ассортимент сельскохозяйственных орудий. Все это не только повышало урожайность культур, но и улучшало качества италийских вин, масла, фруктов.

Совершенствовалось хлебопашество, хозяева уделяли большое внимание удобрению, тщательно вспахивали поля (иногда до 3 раз) и ухаживали за посевами. Это не могло не сказаться на росте урожайности, которая к I в. до н.э. в большей части римского государства достигала 15 ц с 1 га [9, с. 286]. Такие неприхотливые и малоценные культуры, как полба, ячмень, заменялись более качественной пшеницей. Внедрялись новые полевые культуры, например, овес, конопля, кунжут.

© И.М.Зубренко

Одним из важных показателей прогресса в сельском хозяйстве Рима является выделение новых отраслей: животноводства и приусадебного птицеводства. Скот и птицу разводили в Риме с незапамятных времен, но лишь во II–I вв. до н.э. животноводство и птицеводство превратились в хорошо организованные доходные сельскохозяйственные отрасли.

Подъему сельского хозяйства способствовало также установление рыночных связей между городами и сельскими поселениями. Проживая в центрах ремесла, торговли, политической и культурной жизни, горожане нуждались в сельскохозяйственных продуктах, а сельские жители – в ремесленных изделиях. Это создавало экономическую основу для торгового обмена между городскими и сельскохозяйственными поселениями. Таким образом, развитие рыночных связей интенсифицировало сельское хозяйство.

Достижением римлян в области сельского хозяйства был переход от мелкого к крупному землепользованию – так называемым латифундиям (от лат. *latus fundus* – обширное имение). В сельском хозяйстве II–I вв. до н.э. господствующим типом хозяйства становится рабовладельческое имение в несколько сотен югеров земли [10], которые обрабатывают полтора-два десятка рабов, руководимых из одного центра землевладельцем, имеющим достаточно средств на различные усовершенствования.

По замечанию историка римской литературы М. фон Альбрехта, специальная литература Древнего Рима, которая включала в себя труды по сельскому хозяйству, географии, астрономии, архитектуре и экологическим знаниям, – «это не маргинальное явление латинской словесности, но ее корень» [3, т. 1, с. 617]. Она соответствует римскому вкусу к фактам и пристрастию ко всеохватным обзорам. Латинская книга по агрикультуре выдержана в литературных традициях и в первую очередь заявляет претензию быть полезной. Поэтому теоретические области знания, присущие грекам, в Риме уступают натиску прикладных дисциплин. Форма и содержание латинской тематической литературы в основном несут на себе отпечаток эллинистической науки. Однако в некоторых областях римские авторы проявляют самостоятельность и отражают в своих сочинениях собственный опыт. И здесь среди наук на первом месте оказываются дисциплины, имеющие непосредственное прикладное значение для повседневной жизни – это наука о сельском хозяйстве и землемерное искусство.

Землемерное искусство имело особое значение для разметки военного лагеря, при основании военных колоний и при распределении земельных участков. Эта область впервые самостоятельно рассматривается у Варрона и позднее порождает отдельную ветвь специальной литературы.

Варрон также создает труд под названием «*De re rustica*» («О сельском хозяйстве»), в основу которого он кладет продуманные композиционные схемы в стоической манере по *locus, corpus, action* и *tempus* («месту, сущности, действию и времени»). В изложении материала опирается на греческих авторов, прежде всего на греческий перевод трактата пунийца Магона. Варрон стремится поучать. Следует заметить, что поучение – уникальная черта литературы о сельском хозяйстве. Свой трактат Варрон выстраивает в традиции философского диалога в духе Аристотеля и Дикеарха. Благодаря разговорной форме ему удается изложить свой материал живо, иногда даже в комедийном ключе, но не порывая с систематичностью. Здесь литературная техника научного трактата сближается с техникой дидактической поэзии.

Не лишен дидактических наставлений трактат Катона «*De agricultura*» («О земледелии»). Этому автору Цицерон приписывает *«summum vel discendi stadium vel docendi»* [1, кн. 2, гл. 1] («величайшую ревность как к тому, чтобы учиться, так и к тому, чтобы учить»). Трактат «*De agricultura*» в основном исполнен в духе греческого учебника: опи-

сание имения и его частей (1–22 главы), расписание сельскохозяйственного года (23–54), третья часть (55–162) нарушает форму, т.к. здесь чередуются в некотором беспорядке: практические советы, кулинарные и медицинские рецепты, молитвы и указания на народные обычаи.

В Риме эпохи Империи сельскохозяйственную тематику продолжил Колумелла. В своем главном сочинении – трактате «*De re rustica*» («О сельском хозяйстве») Колумелла подробно, со ссылками на собственный практический опыт, опыт своего дяди Марка Колумеллы и на труды своих римских и греческих предшественников – в частности, Цельса – рассказывает об основах сельскохозяйственной деятельности и дает адресату трактата, некоему Публию Сильвину, множество полезных советов. Этот обширный труд сначала состоял из 4 книг, в конце жизни Колумелла переработал и расширил его до 10 и затем до 12 книг. Написан легким и изящным слогом в прозе, а 10-я книга о садоводстве – в стихах (гекзаметром). Помимо садоводства Колумелла рассматривает в трактате виноделие, выращивание маслин, разведение крупного и мелкого скота, птицы и рыбы, пчеловодство. К трактату примыкает также работа *«De arboribus»* («О деревьях»), в которой рассматривается взращивание плодовых и лесных деревьев в питомниках, посадка их и обрезка.

Развитие теории и практики сельского хозяйства в Древнем Риме связано с появлением вилл. Их возникновение связано со значительным обогащением верхушки римского общества, ростом индивидуализма, стремлением к уединению среди природы, в связи с возросшим шумом и теснотой городской обстановки. Витрувий различает *villa rustica* – сельскую виллу, хозяйственного или промышленного характера, и *villa peurbana* – городскую виллу, предназначенную для отдыха и развлечений [2, кн. XIII]. Загородная вилла планировалась так же, как и городская, но свободнее, размещение различных архитектурных объектов определялось характером местности. Архитектурный тип римской виллы сложился к концу I в. до н.э. Виллы эпохи Империи отличаются от этого типа только большими размерами, роскошью убранства, применением более ценных материалов.

В период с I в. до н.э. до I в. н.э. наибольшего расцвета достигло садово-парковое искусство Древнего Рима. Более мягкий и менее засушливый, чем в Греции, средиземноморский климат Апеннинского полуострова с характерным обилием воды в виде рек и ручьев, гористым рельефом, наличием ценного строительного материала (мрамора и известняка) и широким ассортиментом древесно-кустарниковых и цветочных растений позволял здесь произрастать различным видам сосен, дубов, а также кипарисам, платанам, маслинам, плодовым. Имелись виды, хорошо поддающиеся стрижке, – буксус, лавр, мирт, из цветочных – лилии, левкои, ирисы, тюльпаны, нарциссы, фиалки, гвоздики и др.

К I в. н.э. в Риме сформировались следующие типы садов. Священные рощи были связаны с религиозным культом. Так же как у греков, они имели источник, небольшой храм, часовню или алтарь. Городские общественные сады устраивались при общественных сооружениях (театрах, термах) на площадях и были различных размеров. Сады с источниками или бассейнами имели аллеи и оформлялись рядовыми посадками деревьев, крытыми галереями с нишами для отдыха, украшались скульптурой. Городские частновладельческие сады были незначительны и подчинялись планировке дома. Сады при виллах и дворцах имели различное назначение – от чисто хозяйственного до увеселительного. Последние устраивались на террасированных склонах, украшались цветами, фонтанами, скульптурой, различными архитектурными сооружениями.

В целом для садово-паркового искусства Древнего Рима характерны следующие черты [4]:

– совершенствование приемов античной Греции и создание своих (фигурная стрижка, использование скульптуры в убранстве садов, пергол, аллей);

– создание новых типов садов (общественные сады, сады-перистили, сады при виллах, сады-ипподромы);

– отсутствие композиционного единства в садах.

Традиции римского садово-паркового искусства нашли свое дальнейшее развитие в итальянских садах эпохи Возрождения, а затем и в регулярных парках Европы.

Бурный подъем сельского хозяйства в Древнем Риме объясняется тремя причинами: широким внедрением рабства, организацией товарного производства, переходом от мелкого хозяйства к производству на крупных площадях (латифундиях). С расширением территории Римской империи большое развитие получили такие направления как: виноградарство, оливководство и плодоводство.

Сведения о сельском хозяйстве Республиканской эпохи мы можем почерпнуть из сохранившихся до наших дней трудов Катона и Варрона, а эпохи Империи – у Колумеллы. Римская литература, посвященная сельскому хозяйству, имеет характерные особенности:

1) произведения не имели теоретических выкладок, а носили скорее прикладной характер;

2) в основе своих трудов римские авторы ориентировались на греческие сочинения;

3) использовались риторические приемы и все правила построения литературного произведения (введение, основная часть, заключение или форма диалога).

4) обширность и систематизация материала выражалась в стремлении авторов к созданию учебников и энциклопедий.

Все достижения сельскохозяйственной науки и инженерной мысли в римском мире воплощались в идее загородной резиденции, представлявшей собой сознательно и последовательно сконструированный усилием владельца и трудами приглашенных им мастеров некий идеальный социально-экологический, архитектурно-художественный и практический синтез.

Литература

1. *Cicero.* De re publica. http://www.thelatinlibrary.com/cicero/repub.shtml

2. *Vitruvius.* De architectura libri decem. http://www.thelatinlibrary.com/vitruvius.html

3. *Альбрехт Михаэль фон.* История римской литературы. В 3 т. М.: «Греко-латинский кабинет», 2004. 2001 с.

4. *Боговая И.О., Фурсова Л.М.* Ландшафтное искусство. М.: Агропромиздат, 1988. 220 с.

5. *Варрон Марк Теренций.* Сельское хозяйство. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1963. 220 с.

6. Катон, Варрон, Колумелла, Плиний о сельском хозяйстве / Под ред. М.И.Бурского, 2-е изд., М., 1957. 305 с.

7. *Кнабе Г.С.* Русская античность. М.: Российск. гос. гуман. ун-т, 2000. 240 с.

8. *Сергеенко М.Е.* Очерки по сельскому хозяйству древней Италии. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1958. 215 с.

9. *Позднякова Н.А.* Место науки в системе мировоззрения. // Культура Древнего Рима. В 2 т. М., 1985. С. 248–299.

10. 1 югер – составляет прямоугольник 240х120 футов, что соответствует 28800 кв. римских футов = 2518,2 кв. метра = около 554 кв. саженей = 0,25182 га.

Вклад Н.И.Пирогова в отечественную дерматовенерологию

Е.В.Корсун, В.Ф.Корсун

Вклад Николая Ивановича Пирогова (1810–1881) в русскую и мировую медицину огромен. Исключительно талантливый и работоспособный хирург, терапевт, фармаколог, фармацевт, гигиенист, организатор здравоохранения и реформатор высшего медицинского образования в России, педагогический психолог, он был и талантливым фитотерапевтом. Можно с полной уверенностью сказать, что использовавшаяся Николаем Ивановичем Пироговым система фитотерапии в лечении трофических язв, папилломавирусной инфекции, гонореи, сифилиса представляет сегодня не только исторический интерес, но и имеет большое практическое значение для современных дерматовенерологов как эффективный метод, дополняющий основное лечение. У Н.И.Пирогова мы находим воплощение идей саногенетической терапии. Многие его методы лечения направлены на сохранение сил больного для борьбы с заболеванием, восстановление реактивности организма, поддержание процессов восстановления тканей, очищения организма, нормализацию нервной и эндокринной регуляции.

Список лекарственных растений, использовавшихся Пироговым очень велик, он включает более ста растений как отечественной, как и зарубежной флоры, входившие в фармакопеи Германии, Франции, России XIX в. Условно их можно разделить на ранозаживляющие, болеутоляющие, противовоспалительные, тонизирующие, согревающие, кровоостанавливающие, противоинфекционные, рассасывающие, успокаивающие и снотворные, дезинфицирующие, мочегонные, рвотные, слабительные, охлаждающие и обволакивающие, вяжущие, кровоочищающие, жаропонижающие, диетические, противоязвенные растения.

При застарелых язвах нижних конечностей Пирогов назначал ограничительную диету (голод) сроком от 1 до 3 недель, до появления брадикардии; солевые слабительные или экстракт аврана [1, т. 2, с. 147]. Разрешающий слабительный сбор назначался при атонии кишечника, в его состав входили корни одуванчика и мыльнянки по 60 г, трава золототысячника малого и шандры обыкновенной по 30 г, цветки пижмы 15 г, цветки ромашки 45 г. С этой же целью применялся и экстракт вахты трехлистной – горечь, обладающая легким тонизирующим действием на пищеварительную систему, по 0,6–1,5 г и более несколько раз в день (в микстуре или в пилюлях). В фазу регенерации, образования и созревания грануляционной ткани максимальный рост грануляций обеспечивали вышеперечисленные противомикробные препараты, продолжающие очищать рану и способствующие ее закрытию, формированию эпителия. При вялых грануляциях накладывались дигестивная (нагнаивающая мазь) с настойкой мирры также известен такой состав дигестивной мази: венецианского терпентина 12 частей, чистого меда 4 части, деревянного масла 3 части, сабура (сухого сока листьев алоэ) 1 часть. Эта мазь применялась как раздражающее средство при вялых язвах с недостаточным гноеотделением, при обнаженных костях.

Делал припарки с теплым настоем ароматических трав (чабрец, мята курчавая, полынь, душица, шалфей) и слизистые припарки с порошком льняного семени в течение нескольких недель для стимуляции интерстициального всасывания, улучшения обменных процессов. Накладывал мазь со смолой дерева элеми (Balzamodendron ceylonicum, Canarium zephyrium и Amyris ceylonica) как антисептическое, вяжущее, противовоспалительное, ранозаживляющее средство. Для обезболивания глубоких очищенных язв давалась

© Е.В.Корсун, В.Ф.Корсун

наркотически-бальзамическая мазь Гельмонта (перуанский бальзам 15 г, экстракт болиголова 15 г, ацетат свинца 5 г, оливковое масло 82 г, желтый воск 33 г). Внутрь назначал отвар корня сарсапариллы, песчаной осоки [1, т. 2, с. 593].

При варикозных язвах прижигал дикое мясо ляписом, делал теплые припарки и обертывания. щелочные ванны (по сути – для коррекции метаболического ацидоза, так как у таких пациентов, особенно тучных, имеется глубокое нарушение тканевого дыхания). Накладывал смолистую мазь (Unguentum Basiliconi, seu Unguentum Picis nigrum). Эта мазь составлялась из 20 г дегтя, 10 г желтого воска, 30 г свиного жира, 7,5–30 г настойки мирры). Широко при лечении язв применялись смеси эфиромасличных растений – ароматический сбор, который составлялся, например, из 2 частей листьев кудрявой мяты и взятых по 1 части полыни, душицы обыкновенной, шалфея, богородской травы (тимьяна). Подобное сочетание пряных трав есть у многих современных хозяек на кухне под названием «прованская смесь». Пирогов описывает, как теплая тонизирующая ароматическая ванна вызывала ускорение наступления кризиса в течении болезни: «Сделалась какая-то пертурбация во всем организме, приведшая к излечению» [2]. Эти растения нормализуют обмен веществ, деятельность нервной системы, обладают антисептическими свойствами, восстанавливают реактивность организма.

При «потере соков» при обширных воспалениях, например, при распространенных ожогах, в качестве общеукрепляющих средств назначались отвар коры хинного дерева (15 г) с добавлением 15 г цетрарии и фосфорной кислоты 3,74 г, воды до 180 мл. Фосфорную кислоту Пирогов не добавлял при жидком стуле. Действительно, при преобладании катаболических процессов в организме и снижении синтеза АТФ отмечается потеря фосфатов макроэргов – АТФ и креатинфосфата, ДНК и РНК. Поэтому введение фосфорной кислоты в этих условиях является целесообразным. Назначение горьких растений (хина) способствует восстановлению синтетических процессов, хину относили к средствам roborantia antiphlogistica (укрепляющие противовоспалительные средства). Для отторжения гнойных корок накладывал катаплазмы, делал теплые мыльные ванны, иссекал края раны, тампонировал сосуды агариком или прижигал кровоточащую поверхность ляписом, потом накладывал алтейную мазь и сверху делал припарки. При экссудации прижигал язвы ляписом и закрывал смолистой мазью с миррой. Для регенерации назначал церат (состав из воска и жира с добавлением лекарственных и ароматических веществ) или алтейную мазь. Сарсапарильный корень использовался Пироговым как средство при многих хронических заболеваниях кожи.

При папилломатозной инфекции половых органов Пирогов обрабатывал кондиломы ацетатом свинца, затем настойкой туи и дымящей азотной кислотой. После туширования этими средствами на очаги накладывалась мазь можжевельника казацкого как противовирусное, ранозаживляющее средство [1, т. 2, с. 593].

При гонорейном уретрите внутрь назначалась микстура Дельпеша (вода мяты курчавой 45 мл, вода кожуры померанца 45 мл, копайский бальзам 30 г, серная кислота 3,75 г, лимонный сироп 45 г) в течение 3–5 дней. Также внутрь назначался отдельно копайский бальзам по 0,5–1 г или по 12–25 капель и отвар смилакса. При неподдающейся лечению гонорее Пирогов давал настойку шпанских мушек (1 часть мушек настаивали в 12 частях винного спирта) по 5–10 капель на прием в микстурах.

В клинику Дерптского университета ежедневно обращались пациенты с сифилисом. В качестве основных средств для лечения сифилиса Пирогов назначал препараты ртути – сулему (хлорид ртути (II), киноварь (сульфид ртути (II), красный преципитат (оксид ртути (II), давал каломель (хлорид ртути (I) в виде слабительного. Растения применялись как

дополнительные средства чаще с детоксикационной целью на фоне приема высокотоксичных ртутных препаратов. Применял антисептические и общеукрепляющие растения.

При первичном сифилисе Пирогов назначал голодный режим, каждый третий день давал внутрь 45 г сульфата магния. Рекомендовал теплые обертывания половых органов для консервативного устранения фимоза или теплые ванны по 30–60 минут. При неэффективности этих мер прибегал к хирургическому лечению фимоза. Твердый шанкр обрабатывал красным преципитатом в виде мази или присыпки порошком. При необходимости стимулировал заживление прижиганием язвы ляписом (нитратом серебра). При обильном слюнотечении, возникающем на фоне приема ртутных препаратов, назначалось ароматическое и вяжущее полоскание рта настоем смеси травы шалфея и цветков ромашки, камфорное масло в виде лизунца (приготовленной на камеди или сиропе микстуры, отличавшейся своей густотой и сладковатым вкусом), солевые слабительные.

Для ускорения заживления сифилитических язв внутрь давался цитманнов декокт (отвар) [3]. Это было распространенное в то время средство лечения сифилиса. Отвар готовился двух видов – крепкий цитманнов отвар и слабый цитманнов отвар. Давали его по 360 или по 720 мл каждого. Для приготовления крепкого отвара делали отвар сарсапариллового корня, в который вкладывали во время варки зашитую в мешочек смесь из сахара, квасцов, каломели и киновари. В конце кипячения туда добавляли смесь из плодов аниса, укропа аптечного и солодкового корня. Слабый отвар готовился из корня сарсапариллы и выжимок, оставшихся после крепкого отвара. В конце кипячения этой массы к ней добавляли смесь из кожуры лимона, корицы, кордамона и солодкового корня. Пирогов назначал его курсами по 7 дней 2 курса и более. В главе «Сифилис» Большого энциклопедического словаря Брокгауза и Ефрона указывалось, что «известный Цитмановский декокт дает иногда замечательные результаты; под влиянием его питание истощенных больных поправляется, и упорные поздние формы сифилиса, не уступавшие другому лечению, в конце концов исчезают» [4].

При сифилисе, других венерических и кожных заболеваниях часто назначался отвар корневищ осоки. 15 г корня варили в 1440 мл воды, доводя объем отвара до 720 мл. К отвару добавляли соду и другие вещества. Весь отвар полагалось выпить в течение дня. Лечение отваром продолжалось в течение нескольких недель. Применял также отвар корня лопуха (120 г корней варить в 720 мл воды).

При лимфадените при сифилисе (паховых бубонах) на лимфоузлы делались припарки (пластыри) с мазью сулемы и болиголова в равных частях в виде окончатого пластыря под давящую повязку [1, т. 2, с. 144]. При регионарном лимфадените также назначалась припарка Кернделла. Для этого лук, испеченный на горячем масле, разрезался на мелкие части, смешивался с темным мылом такого же веса, к смеси добавлялись порошок горчицы и кипящая вода, при остывании до температуры тела припарку прикладывали к лимфатическим узлам. Практиковалось методическое сдавливание бубона, для чего накладывается колосовидная паховая повязка и сверх нее в салфетке кирпич.

Для лечения сифилитических язв в горле Пирогов с успехом применял жидкость Руста. Ее делали из настоя цветков ромашки 180 мл, ляписа 1,875 г, настойки опия 3,75 г или из розового меда 30 г, экстракта болиголова 7,5 г, экстракта цветков ромашки 7,5 г, сулемы (красного оксида ртути) 0,36 г. Язвы в горле тушировались кисточкой, смоченной в этом растворе.

При вторичном сифилисе назначал ограничительную диету до 3–4 недель, сульфат магния по 45 г или сульфат натрия (глауберову соль) каждые 2 дня в течение до 3 недель, трижды в качестве слабительного давал по 0,9 г каломеля (хлорида ртути). Применял ле-

чение по Дзонди (прием сулемы внутрь в виде пилюль и раствора) или давал 0,1 г сулемы внутрь однократно. Сыпи рекомендовал обмывать раствором хлорной извести. При эрозиях в полости рта назначал полоскание рта с квасцами, туширование жидкостью с йодом, внутрь – отвар корня алтея и настойку йода в течение 6 дней, далее назначал отвар корня лопуха.

Проявления сифилиса в третичном периоде лечились препаратами йода (йодистый калий, йодистый натрий) и цитманновским отваром, отваром сарсапариллового корня.

При рецидивах сифилиса длительно давался древесный чай (Species Lignorum) – сложный сбор, содержавший 3 части стружек бакаутного дерева, 2 части корня лопуха, 2 части корня песчаной осоки, 2 части корня мыльнянки, 1 часть стеблей паслена сладко-горького.

Кахектичным пациентам назначались клизмы с ратанией и салепом орхидей. Салеп (клубнелуковица) ятрышника, пальчатокоренника и других орхидей нашего умеренного климата содержит большое количество полисахаридов и других стимулирующих регенерацию тканей соединений. Корень ратании обладает ярко выраженными дубильными свойствами, применялся при воспалениях слизистой оболочки желудка и кишечника, при поносах. К заменителям ратании относятся зверобой и лапчатка прямостоячая (калган).

Таким образом, Николай Иванович Пирогов внес большой вклад в развитие отечественной дерматовенерологии, с успехом применяя лекарственные препараты растительного происхождения как вспомогательные или основные средства в лечении кожных и венерических заболеваний.

Литература

1. *Пирогов Н.И.* Собрание сочинений в 8 томах. М., 1957–1963.

2. *Марков Ю.В., Батурина Л.А.* Физические лечебные факторы в практической деятельности Н.И.Пирогова (К 175-летию со дня рождения) // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. 1986. № 3. С. 68.

3. Н.И.Пирогов – гениальный русский ученый и хирург // Материалы расширенной юбилейной конференции. Чита, 1960. С. 83.

4. Большой энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона в 86 томах. Под ред. проф. И.Е.Андреевскаго, К.К.Арсеньева, профессора Ф.Ф.Петрушевскаго. СПб., 1890–1907.

Вклад С.П.Боткина в развитие отечественной фитотерапии

В.Ф.Корсун, М.А.Авхукова

«Не следует краснеть заимствовать
у народа средства, служащие к его излечению»
Гиппократ

В 2012 г. исполняется 180 лет со дня рождения Сергея Петровича Боткина (05.09.1832–18.12.1889) – одного из величайших деятелей отечественной медицины, труды которого имеют громадное значение и для нашего времени. В истории русской клинической медицины С.П.Боткин создал эпоху. До С.П.Боткина русская медицина носила преимущественно описательно-клинический характер. Экспериментальный метод в кли-

© В.Ф.Корсун, М.А.Авхукова

нике, созданный Боткиным (при участии И.П.Павлова), необычайно расширил и углубил развитие медицины как науки, в том числе и о лекарственных растениях [3].

Открытая в Петербурге Медико-хирургическая академия (1798 г.) стала центром по изучению лекарственных растений. Выдающиеся русские ученые Г.А.Захарьин, С.П.Боткин и другие настаивали на изучении действующих веществ и проверке в клиниках средств народной медицины.

С.П.Боткин требовал от своих учеников изучения действующих веществ и проверки в клиниках средств народной медицины. Немало лекарственных растений, применявшихся русскими лекарями, было изучено под его непосредственным руководством. Трава горицвета была взята из народной медицины, изучена и применена с лечебной целью в 1880 г.

Особые заслуги во внедрении отечественных лекарственных растений в широкую медицинскую практику, в научном обосновании их назначения принадлежат основоположнику отечественной научной медицины С.П.Боткину, в клинике и лаборатории которого были изучены такие важные сердечные средства, как горицвет (адонис) весенний, майский ландыш и др. При клинике С.П.Боткина была организована специальная экспериментальная лаборатория, во главе которой стоял великий русский физиолог И.П.Павлов. В ней было наряду с другими исследованиями организовано наиподробнейшее изучение различных свойств лекарственных растений.

Строфантин и широко применявшийся в медицинской практике с 60-х годов прошлого столетия, долго не находил у нас достойного заменителя. Почти избавил от импорта строфанта адонис весенний (горицвет весенний), применявшийся столетиями в русской народной медицине и введенный в научную медицину доктором Бубновым, работавшим в клинике С.П.Боткина, в 1880 г. Горицвет весенний, называемый также адонисом за красоту ярко-желтых цветков в честь греческого мифологического бога Адониса,– одно из первых весенних растений лесостепной и степной зоны. В научной медицине горицвет впервые стали использовать в клинике С.П.Боткина в 1880 году. Гликозиды горицвета химически близки к ценнейшему гликозиду – строфантину; они быстро всасываются и не имеют кумулятивного эффекта. Из травы горицвета готовят настой, а на заводах – препарат адонизид (жидкий и в таблетках), содержащий сумму гликозидов, очищенную от балластных веществ [2].

Это растение использовалось для лечения сердечнососудистых заболеваний, и в 1960 г. из него был выделен строфантин. Великий русский клиницист С.П.Боткин называл «наперстяночную траву» ценнейшим лекарственным средством. Им же была внесена ясность и в вопрос о лечебных дозировках наперстянки. В последующем было установлено, что подобно всем природным гликозидам, сердечные гликозиды (их называют еще карденолидами) состоят из агликона и сахаристого компонента. Агликон, или генин, является носителем кардиотонической активности. Сахаристый остаток не обладает этим действием, но от него зависит быстрота выведения гликозида из организма, а следовательно, в определенном смысле и степень его биологической активности. По последним данным, сахаристый компонент в карденолидах представлен более чем 30 простыми сахарами (моносахаридами), причем многие из них присущи только сердечным гликозидам – дигитоксоза, дигиталоза, цимароза. По своей химической природе генины сердечных гликозидов относятся к природным стероидам, то есть по структуре они близки половым гормонам, холестерину, желчным кислотам, гормонам коры надпочечников. Карденолиды оказывают специфическое воздействие не только на миокард, но и на коронарный и легочный кровоток, на кровоток в печени и портальной системе, на артериальное и

венозное давление, на диурез. Сердечные гликозиды обладают еще одной весьма существенной особенностью: они накапливаются в сердечной мышце. Вот почему дозы и продолжительность лечения строго индивидуальны.

При повышенной возбудимости сердца (аритмиях) при гипертрофии миокарда с успехом назначались пилюли с нитратом серебра на дистиллированной воде с добавлением экстракта пырея (экстракт пырея (Extr. Graminis) применялся Боткиным как основа для пилюль, но известны и противосклеротические, нормализующие липидный обмен свойства пырея). При аритмиях «в особенности людям с хорошим питанием, страдающим при этом явлениями полнокровия черепного мозга» [1]. Боткин прописывал пилюли с оксидом цинка и экстрактом пижмы, иногда добавляя к пилюлям настой наперстянки. Экстракт пижмы с порошком корня ревеня, экстрактом коры крушины и содой (или сульфатом магния) С.П.Боткин назначал в пилюлях и в растворе в клизмах сердечным пациентам с запорами.

Относительно лечения стенокардии С.П.Боткин отмечал: «В большинстве случаев, однакож, я замечал послабление приступа грудной жабы от употребления наперсточной травы в небольших дозах обыкновенно во время приступа в форме капель вместе с другими средствами и, между прочим, с t-ra Belladon» [1]. При приступах стенокардии назначалась смесь эфирной настойки валерианы, настоек наперстянки, красавки, капель Гофмана. Для купирования болей в области сердца при стенокардии С.П.Боткин также готовил наркотическую мазь, в состав которой входили скипидар и мятное масло. Мятное масло обладает болеутоляющим действием, рефлекторно расширяет сосуды сердца и головного мозга.

Огромный вклад в изучение лекарственных растений внёс С.П.Боткин, обнаруживший сотни видов высших растений (эвкалипт, можжевельник, сосна, базилик, пижма, зверобой и много других), пригодных для лечения больных. Для лечения ряда тяжелых заболеваний, например сердечно-сосудистых, желудочных, некоторых заболеваний нервной системы, используются исключительно лекарственные средства растительного происхождения. Высоко ценил валериану основоположник отечественной терапевтической школы С.П.Боткин, отец лейб-медика последнего русского царя, полагая, что она полезна не только тем, что способствует исцелению, но и, пожалуй, самое главное, после приёма не оставляет никаких осложнений, вызывающих новое заболевание [4]. В своей научно-педагогической деятельности мы десятилетиями декларируем тезис о целостном подходе к организму человека, о нервизме, о роли окружающей среды [1.3], однако в практической деятельности придерживаемся устоявшихся штампов (модулей, формуляров), зацикливаемся на патологии и на фиксации болезни – конкретного нозологического свойства и способа лечения. А вследствие этого – малая эффективность лечения, а зачастую – и ухудшение состояния больного.

Литература

1. *Белоголовый Н.А*. С.П.Боткин, его жизнь и врачебная деятельность. – СПб., 1892–107 с.

2. *Машковский М.Д.* Лекарственные средства. М., 1960. 412 с.

3. *Муравьева Д.А.* Наперстянка, горицвет, ландыш // Здоровье, 1988, № 8. С. 12–14.

4. *Саркисов Д.С.* Очерки истории общей патологии. М.: Медицина, 1988. 336 с.

5. Фурса Н.С. Валерианотерапия. Ярославль, 2008. – 303 с.

Исторический переворот в лечебной и оздоровительной медицине (новые принципы и методы)

Ю.М.Левин

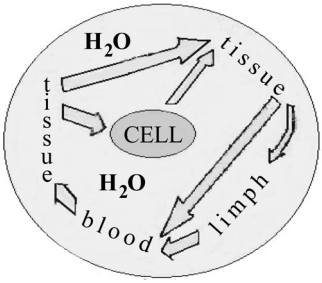
В лечебной и оздоровительной медицине сформировался парадокс: наряду с уникальными современными технологиями, процветают закостеневшие со средних веков ошибочные штампы. Врач, впитавший их со студенческой скамьи, не осознает тяжести наносимых ими потерь, хотя методы их устранения существуют больше четверти века. Еще в 1986 г., газета «Правда» в статье «Лоция для врача» писала: «***может быть резко улучшена помощь больным не в единичных клиниках, оснащенных специальной техникой, а на всех ступенях медицинской службы – вплоть до деревенских фельдшерских пунктов, причем без каких бы то ни было затрат на аппаратуру, специальные лекарства, без увеличения штатов, а только благодаря изменению некоторых традиционных видов лечения...***».

Это стало возможным благодаря формированию принципов и методов Эндоэкологической медицины. История их создания отражена на приводимой схеме:

История создания эндоэкологической медицины
ЛС – лимфатическая система, ГТ – гуморальный транспорт,
ЭРЛ – эндоэкологическая реабилитация на клеточно-организменном уровне по Левину

© Ю.М.Левин

Некоторые исторические ошибки современных принципов и методов лечения.

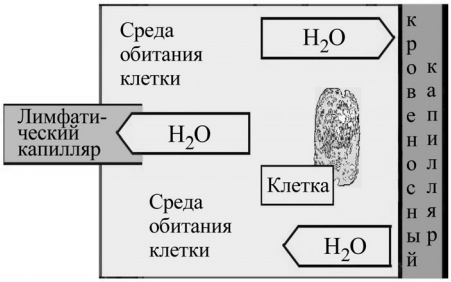


Гомеостатические функции лимфатической системы

транспортная
барьерная
имунная
реологическая
детоксикационная
накопительная

1. Как известно, мы на 2/3 состоим из воды. Ее непрерывное движение обеспечивает функционально неразрывную систему звеньев гуморального транспорта (ГТ). Лечебная медицина игнорирует эту неразрывность. Она базируется на управлении только кровеносным звеном. Тканевое и лимфатическое звенья ГТ, если не считать нескольких частных заболеваний, будто не существуют. Ошибка, дорого обходящаяся проблеме терапии.

2. Известно, что лимфатическая система (ЛС), выполняет ряд ключевых жизненных функций. Их нарушение характерно для многих заболеваний. Почти полвека существует раздел терапии – «общеклиническая лимфология», демонстрирующая эффективность коррекции функций ЛС при лечении подавляющего числа заболеваний. Но у врачей к ЛС сохраняется отношение как к «разделу анатомии и физиологии». Если не считать единичных болезней, у врача отсутствует понимание необходимости коррекции функций ЛС при неспецифических для нее заболеваниях.



3. Клетка с начала прошлого века считается ключевой мишенью терапии. При этом, в лечебной практике не учитывается, что клетка и среда ее обитания представляют, функционально неразделимый блок. Чтобы достичь клетки, молекулы, поступающие из крови в среду обитания клетки (СОК), преодолевают огромное (в микромасштабах) расстояние. Их транспортирует вода. Внутритканевой транспорт находится в прямой зависимости от морфофункционального состояния СОК. Последнее меняется при изменении физиологических условий и глубоко страдает при патологии. Лечебная и оздоровительная медицина традиционно не используют воздействий на СОК с целью оптимизации тканевого гуморального транспорта.

4. Известно, что СОК – основное место концентрации токсичных метаболитов при многих видах патологии и в условиях экологически обусловленного загрязнения организма. Современная лечебная и оздоровительная медицина традиционно игнорируют воздействия на эту патологическую мишень.

5. При местном патологическом процессе, побочным эффектом лекарственной терапии является поступление препарата в здоровые органы и ткани. Методы эпицентральной терапии позволяют уменьшить этот эффект. **Современная лечебная и оздоровительная медицина традиционно не используют эти методы.**

Накопление токсичных веществ у животного при моделировании экологически обусловленного загрязнения организма

Все сказанное требовало реформирования. Идеологической базой стали современные медико-биологическая концепция (В.Н.Ярыгин) и теория патологии многоклеточного организма (В.П.Казначеев). В основу реформы положены физиологические и общепатологические исследования (Э.Старлинг, Р.Вирхов, А.А.Богомолец, Л.С.Штерн и др.), классические данные о микроциркуляции (А.М.Чернух и др.) и о функциональной анатомии лимфатической системы (Д.А.Жданов, И.Русньяк, М.Фольди, М.Сабо и др.). Практическую возможность реформы открыли изобретения управления лимфатическим и тканевым гуморальным транспортом; гомеостатическими функциями лимфатической системы, лимфатическим дренажем тканей; лимфотропная и эпицентральная терапия; система «Эндо-эко» – эндоэкологическая реабилитация на клеточно-организменном уровне (Ю.М.Левин и соавторы: Патент 2131727; авторские свидетельства: 452343, 825078, 825079, 939005, 1076119 и др.). Эти технологии и «Эндо-эко»-система подробно освещены в литературе (1982–2012 гг.). Они атравматичны, отличаются простотой, общедоступны и показали высокий уровень эффективности. На их базе сформированы направления – «Общеклиническая лимфология» (ОЛ) и «Эндоэкологическая медицина» (ЭМ), которые, в свою очередь, легли в основу нового медико-биологического Закона:

Медико-биологический (эндоэкологический) закон: устранение нарушений тканевого и лимфатического гуморального транспортного, функций среды обитания клеток и лимфатической системы – неукоснительное условие патогенетической терапии.

Обоснование закона: указанные нарушения являются непреложными. Нередко решающими, элементами патогенеза заболеваний, независимо от их этнологии.

Результаты реализации закона: выход лечебной и оздоровительной медицины на новый уровень эффективности.

В Приказе Минздрава СССР № 722 еще в 1986 г, поставлена задача широкого использования соответствующих принципов и методов. Для этой цели был создан Всесоюзный центр, но в начале перестройки он был ликвидирован. Его функция перешла Общественной международной академии ЭМ и Кафедре клинической лимфологии и эндоэкологии ФПК МР РУДН. Технология методов ЭМ и ОЛ досконально рассмотрена в статьях, монографиях, методических письмах. На сегодняшний день, несколько сот обученных им врачей (Россия, Украина, Молдова, Казахстан...) демонстрируют результаты, свидетельствующие о том, что медицина получила мощное дополнительное лечебное и оздоровительное оружие. Необходимость широкого использования констатирована в заключении Бюро ОКМ РАМН (2005 г.), в решениях Международных конгрессов (Аргентина, 1992 г.; Греция, 2002 г.; Кипр, 2007 г.), в методических письмах МЗ СССР и МЗиСР, официальных руководствах (1987–2012 гг.). Соответствующие главы вошли в ряд капитальных учебников для медицинских вузов. Экономическую оценку осуществила Счетная палата РФ. Ее председатель – С.В.Степашин («Российская газета», 07.03. 2007 г.) включает эндоэкологические принципы и методы в число факторов, игнорирование которых «***может сделать неэффективной систему здравоохранения при любых финансовых вливаниях***».

ОБЛАСТИ МЕДИЦИНЫ, В КОТОРЫХ СОЗДАННЫЕ МЕТОДЫ УЛУЧШИЛИ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ И ОЗДОРОВЛЕНИЯ			
Аллергология	Кардиология	Проктология	Токсикология
Андрология	Костная патология	Профпатология	Травмотология
Атеросклероз	Лимфология	Психиатрия	Урология
Венерология	Неврология	Пульмонология	Хирургия
Гастроэнторология	Неонатология	Радиационная пат.	Эндокринология
Геронтология	Нефрология	Реаматология	Экологические бол.
Дерматология	Онкология	Спортивная медицина	Эндоэкологические методы санаторной и оздоровительной медицины. ЭРЛ
Иммунология	Офтальмология	Сосуд.патология	
Инфекц. бол.	Педиатрия	Стресс	

Фактически не осталось области патологии, где бы нормализующие воздействия эндоэкологических методов не показали своего положительного эффекта (см. табл.). Но это капля в море существующей потребности.

Можно приводить бесчисленное число примеров. Приведем лишь три:

1) эволюция позаботилась об обеспечении биологической чистоты сердца. Оно настолько богато дренирующими миокард лимфатическими капиллярами, что лимфологи называют его «лимфатической губкой». При инфаркте миокарда лимфатический дренаж патологического очага блокируется. Накопившиеся продукты некробиоза отравляют окружающие зону некроза здоровые клетки, что ведет к ее расширению. Созданные методы стимуляции лимфатического дренажа миокарда снимают блок оттока лимфы, способствуют выведению продуктов клеточного распада. Это сокращает зону повреждения и ишемии, предупреждает расширение массы некроза, повышает выживаемость, улучшает результаты лечения;

2) при острой пневмонии, лимфотропная терапия по Юрьину в полтора-два раза сокращает стандартный срок лечения; на порядок уменьшается расход лекарственных препаратов, предупреждает интоксикацию критических органов.

3) в онкологии методы ЭМ открыли возможность значительного продления химиотерапии, увеличения разовых и курсовых доз противоопухолевых препаратов.

Особое место заняли принципы и методы ЭМ в оздоровлении вообще, детей и подростков, в частности. Весьма показательны официальные заключения. Приведем заключение первого заместителя главы администрации г. Братска Л.Ф.Ряшенко (1996 г.):

«***Город Братск является зоной чрезвычайной экологической ситуации. Это проявляется в выраженных нарушениях здоровья, в первую очередь детей. Создан Эндоэкологический центр, который проводит оздоровление взрослого и детского населения методом эндоэкологической реабилитации по Левину*** («***ЭРЛ-реабилитация***»). ***Л.В.Гуриной разработана модификация*** «***ЭРЛ-реабилитации***». ***С сентября 1993г. по февраль 1996 г. оздоровление прошли 14570 детей и 870 взрослых жителей Братска.***

Главные достижения:

1. Снижение заболевания желудочно-кишечного тракта на 75%.

2. Снижение обострений других заболеваний на 47%.

3. Снижение пропущенных за год занятий на 25%»:

Выписка из заключения Генерального директора Департамента образования г. Братска А.А.Слоботчикова (1996 г.): «***Методами ЭРЛ "... охвачены 21 школа и 19 дошкольных учреждений. Дети не только меньше болеют и пропускают занятие, но повышается их активность на уроках, они меньше устают, более подвижны и лучше усваивают материал"***».

Мы убеждены, что для прогресса лечебной и оздоровительной практики мыслящий врач должен в совершенстве освоить принципы и методы Эндоэкологической медицины.

История усадьбы А.Т.Болотова «Дворяниново» и проблемы ее реконструкции

О.В.Понкрашова

Андрей Тимофеевич Болотов (1738–1833) внес значительный вклад в развитие самых разных наук. С каждым годом возрастает интерес к его творчеству в области философии, культуры, педагогики, естественных наук. Он не стремился за лаврами политического деятеля, хотя имел для этого широкие возможности, а жил свободной деревенской жизнью в своем имении. Вероятно, именно это и позволило раскрыться многогранному таланту А.Т.Болотова.

В местечке Дворенинова Лука предки Болотова поселились около середины XVII века. Они, как писал Андрей Тимофеевич, «бывали всегда чиновными людьми и хаживали с царями на войну» [1]. В отношении садоустройства и организации территорий усадеб тех времен сам Андрей Тимофеевич в статье «Некоторые замечания о садах в России» пишет так: «Если принять в рассуждение те малые остатки наших древних садов, от которых единые только немногие черты достигли до времен наших, то можно некоторым образом заключить, что у предков наших часть сия была не совсем в пренебрежении... Вкус предков наших был и в сем пункте таков же прост и без хитрости, как и во всем прочем. Они держались более одной натуры, и предпочитая полезное приятным, сажали только подле домов своих плодовитые деревья и кустарники, какие только могли вытерпливать холодный климат наш, не заботясь прочее ни о регулярстве, ни об иных каких затеях и хитростях... » [2]. Одной из веских причин столь «незнаменитого» состояния дворян малого и среднего достатка мог быть тот факт, что до издания в 1761 г. императором Петром III Манифеста «О вольности дворянства», дворяне обязаны были непременно нести государственную службу, и не имели возможности посвящать своим имениям достаточно времени.

В юном возрасте потеряв родителей, 14-летний Андрей становится полновластным хозяином своего родового поместья. Состояло оно тогда из 60 десятин земли в чересполосном с другими помещиками владении и 27 крестьянских дворов, рассеянных по нескольким деревням. Во время своей военной службы, в Семилетнюю войну, исполняя обязанности переводчика в канцелярии генерал-губернатора Восточной Пруссии Н.А.Корфа, Болотов четыре года провел в Кёнигсберге. Много полезных знаний приобрел он там. Одним из них стало знакомство с общественными и приватными садами этого города. Именно тогда зародилась любовь к садоводству в душе Андрея Тимофеевича. Регулярный стиль владеет его душой и сердцем. В своем родном поместье ближний к дому сад он оформляет в виде прямоугольных боскетов, аллеи между которыми сходятся к «осьми-

© О.В.Понкрашова

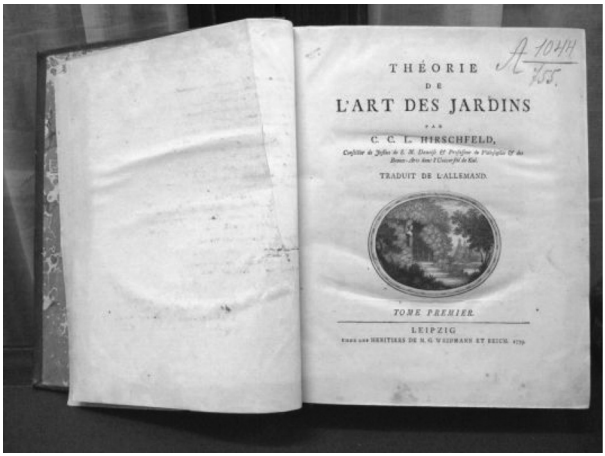
угольной» беседке, составленной из случившихся тут ровных березок. Перед окнами нового усадебного дома Болотов разбил регулярный цветник. Он представлял собой квадрат, разделенный на четыре клумбы в виде трапеции и четыре пятиугольных с квадратом в центре. На каждой клумбе высаживался один вид растений: бархатцы, ирисы и настурции, ноготки, астры, амарант, канны, орлики (водосбор) и другие цветы [3].

К 1774 г., благодаря публикациям в «трудах Вольного Экономического общества», Болотов становится известным экономическим писателем. Императрица Екатерина II назначает его управителем своих личных имений в Киясовской волости (1774–1776), а затем в Богородицке (1776–1796). Сады в Киясовке разбиваются опять же «по тогдашнему господствующему еще везде вкусу», засаживаются плодовыми деревцами и кустарниками, как впрочем, и поначалу в Богородицке.

В 1784 г. А.Т.Болотов приобретает книгу немецкого теоретика садового искусства К.К.Л.Хиршфельда «Теория садового искусства» [4], из которых он узнает о принципах организации пейзажных парков или «садов нового рода». Имея привычку проверять все на практике и не доверяя «нимало иностранным», он обнаружил преимущества натуральных садов. Однако, восприятие заграничного опыта для Болотова, не есть его повторение. Русским садоустроителям Андрей Тимофеевич предлагает свой взгляд. Он заключается в обоюдном и гармоничном сочетании регулярного и пейзажного стилей. В русских садах красота может сочетаться не только с пользой, но и с эргономичностью, то есть с наименьшими затратами на строительство и уход. Так в дворяниновских садах появились плодовые посадки яблонь, организованные в виде кругов с прогулочными дорожками и дерновыми сиделками [5], куртины малины, создающие приятную густоту растительности и перемежающиеся цветочными группами [6]. Чрезвычайно важен для садов такого рода микроландшафт. Болотов применял искусственное изменение поверхности земли, но все же приоритет отдавал естественным неровностям. Характер садовых сцен, на которые делилось пространство сада, диктовался местоположением. В крутых оврагах он создавал романтические сцены, на ровных участках – веселые или меланхолические [7]. Апофеозом дворяниновского парка был Нагорный сад. Он располагался на горе Авенизер, у подножия которой протекала речка Скнига. Начало отделке было положено в 1773 г. путем основания Нижнего сада: гору обработали террасами, высадили на них плодовые деревья, декоративные кустарники, цветы. Спустя 15 лет Нижний сад распространили, «присоединив к нему весь низок по самую реку». Сажелку для рыбы в Осиповском овраге расширили, превратив ее в «пространнейшее и иррегулярное озерко». Сделали прудки и два нижних бассейна с островками. Сделали рыбный канал с мосточком через него. Воду из родника Течки, бившего из склона Осиповского оврага, провели к озерку и заставили ее литься каскадом. Перенесли с горы рубленую 8-угольную беседку и поставили ее на холме возле озерка. Проложили на горе многие новые дорожки. Таким образом, нижняя часть сада у подошвы горы Авенизер была превращена в миниатюрный гидросад с иррегулярными очертаниями берегов [8].

В 1796 г. Болотов по выходе в отставку с поста управителя Богородицкого имения, возвращается в свое «любезное» Дворяниново, чтобы остаться здесь навсегда. Это время можно считать подлинным расцветом усадьбы. Оставшиеся регулярные сады планомерно переделываются в натуральные, ремонтируются и возводятся новые хозяйственные постройки, устраиваются новые овражные пруды.

После смерти Андрея Тимофеевича в 1833 году, его внук продает имение. А спустя почти полтора столетия на этом месте открывается музей. К 250-летнему юбилею Болотова восстановлен дом, сгоревший в 1931 году. Сейчас в нем работает экспозиция, посвя-


THÉORIE
DE
L'ART DES JARDINS
PAR
C. C. L. HIRSCHFELD,
TRADUIT DE L'ALLEMAND.
TOME PREMIER.
LEIPZIG

Кай Кристиан Лоренц Хиршфельд. «Теория садового искусства».
Титульный лист тома I

щенная жизни и деятельности ученого. Усадьбе повезло меньше. К этому моменту аллеи и садовые сцены давно превратились в непроходимую чащу, а при «реконструкции» прудов Нагорного сада уничтожен уникальный микроландшафт.

За годы существования музея-усадьбы силами сотрудников расчищена большая часть территории парка, реконструирован партерный цветник и беседка «Храм удовольствия», создана выставка под открытым небом «Болотовский огород», восстановлены посадки Родительского сада. Но реконструкция того, что с первого взгляда отличает натуральный сад от леса, а именно сети дорожек и малой садовой архитектуры, двигается очень мелкими и медленными шагами. Дорожки в дворяниновском парке по большей части были грунтовыми, а сиделки дерновыми и деревянными, поэтому трудно сказать, возможно ли их обнаружение с помощью раскопок. Тем не менее, Болотов в своих дневниках, поэтических и прозаических произведениях оставил нам очень подробное описание парка. В 1987 г. инженером зеленого строительства Ниной Малышевой сделано описание остатков Нагорного сада, с промерами и чертежами [9]. Однако, вся эта огромная историко-научная информационная база лежит мертвым грузом, поскольку у музея нет средств на ее практическое воплощение.

Усадьба в Дворяниново могла бы стать одной из жемчужин садово-паркового искусства России, причем не парадно-дворцовой, а камерной, душевной, отражающей, как говорят иностранцы, загадочную русскую душу. Но чтобы это стало реальностью, музей нуждается в поддержке государства и общественности.

Литература

1. *Болотов А.Т.* История ближних предков // Жизнь и приключения Андрея Болотова, описанные самим им для своих потомков. СПб, 1873. Т. 1. С. 3.

2. *Болотов А.Т.* Некоторые замечания о садах в России // Экономический магазин, М, 1786. Ч. XXVI. С. 61.

3. *Понкрашова О.В.* Болотов в Дворяниново. К истории усадьбы и ее хозяина // Сад: символы, метафоры, аллегории. М.: Памятники исторической мысли, 2010. С. 239.

4. *Hirschfeld C.C.L.* Theorie der Gartenkunst. Bd. 1–5. Leipzig, 1779–1785.

5. (*Болотов А.Т.*) Еще некоторые примечания о том, как и в каких местах лучше садить яблони в садах новейшего рода и других // Экономический магазин. 1789. Ч. XL. С. 129.

6. *Болотов А.Т.* Практические замечания о том, как лучше садить малину в садах нового рода и в прочих // Экономический магазин, 1789. Ч. XXXIX. С. 353.

7. *Болотов А.Т.* Дальнейшее продолжение некоторых практических примечаний о садах нового рода вообще, и о сценах в особливости. // Экономический магазин. 1789. Ч. XL. С. 315.

8. *Понкрашова О.В.* Болотов в Дворяниново. К истории усадьбы и ее хозяина // Сад: символы, метафоры, аллегории. М.: Памятники исторической мысли, 2010. С. 252.

9. *Малышева Н.П.* Объяснения к фрагменту фиксационного плана усадьбы А.Т.Болотова. Историческая планировка парка в усадьбе Дворяниново по состоянию на 1987 год. Рукопись. Архив МУБ ИНВ 174.

О вкладе выдающегося генетика И.И.Сускова в развитие современной радиобиологии и экологии

В.С.Сускова, Н.С.Кузьмина, А.В.Агаджанян, А.И.Глущенко, С.И.Сусков

Игорь Иванович Сусков – широко известный в нашей стране и за рубежом крупный ученый в области радиационной генетики, радиобиологии и экологии, многие годы возглавлял сектор мониторинга радиационного и химического мутагенеза человека в лаборатории экологической генетики Института общей генетики им. Н.И.Вавилова РАН. Его научные интересы охватывали не только широкий спектр проблем радиационной медицины и генетики, но и сопряженных с ними проблем радиодиобиологии и экологии.

После получения базового медицинского образования И.И.Сусков с 1963 по 1969 гг. прошел специализацию по общей и радиационной генетике и радиобиологии в аспирантуре, а затем работал в лаборатории радиационной генетики Института медицинской радиологии АМН (дир. академик Г.А.Зедгенидзе), ныне ЦМР РАМН (дир. академик А.Цыб) под руководством одного из основоположников отечественной научной школы радиобиологии, радиационной генетики и радиоэкологии всемирно признанного ученого, профессора Н.В.Тимофеева-Ресовского [1]. Именно он стал первым учителем И.И.Сускова, заложившим основы профессиональных знаний и преданность науке, сформировавшим научное мышление и широту видения проблем, ответственность за получаемые результаты и порядочность, которым И.И.Сусков следовал всю свою жизнь и ценил в коллегах.

Пройдя школу Н.В.Тимофеева-Ресовского, Игорь Иванович не только продолжил научные исследования в области радиационной генетики и радиационной биологии, но и, будучи врачом со сформировавшимся клиническим мышлением, всю свою научную работу связал с прикладными проблемами радиоэкологии и здоровья человека – от изучения дозовых зависимостей воздействия внешних и внутренних химио- и радиотоксических средовых факторов до опережающей диагностики нарушения здоровья.

Уже в годы аспирантуры при выполнении диссертационной работы были заложены методические и методологические основы проводимых на протяжении многих лет научных цитогенетических исследований. Были получены классические радиобиологические

© В.С.Сускова, Н.С.Кузьмина, А.В.Агаджанян, А.И.Глущенко, С.И.Сусков

кривые доза-эффект и время-эффект для хромосомных аберраций в лимфоцитах крови и костного мозга человека in vitro, послужившие отправными параметрами для цитогенетического метода биодозиметрии и маркеров, характерных для индикации действия радиации. Это позволило И.И.Сускову в 1970-е годы, уже работая в клинике Института биофизики МЗ СССР (директор акад. Л.А.Ильин), под руководством академика А.И.Воробьева принять активное участие, совместно с клиническим цитогенетиком, д.м.н. Е.К.Пяткиным, в разработке цитогенетического метода биодозиметрии поглощенной организмом ионизирующей радиации по частоте клеток с хромосомными аберрациями в костном мозге и лимфоцитах крови у больных, подвергшихся лучевой терапии. Результаты этих пионерных исследований были впервые доложены на IV международном конгрессе по генетике человека (Париж, 1971 г.) [2] и стали основой кандидатской диссертации (1972 г.) под руководством А.И.Воробьева.

В эти же годы были начаты цитогенетические обследования лиц, подвергшихся профессиональному и аварийному облучению в регионах, для установления воздействия ионизирующего облучения на организм человека по анализу аберраций хромосом, а также подготовка кадров для проведения этих исследований в медико-санитарных частях (МСЧ). Высокая эффективность разработанного цитогенетического метода биологической дозиметрии при обследовании лиц, подвергшихся воздействию радиации, была продемонстрирована уже до аварии на Чернобыльской АЭС, а также при оценке ее последствий.

Последние 30 лет Игорь Иванович работал в ИОГЕН им. Н.И.Вавилова РАН (дир. академик Н.П.Дубинин), сначала в лаборатории популяционной генетики (зав. лаб. профессор Ю.П.Алтухов), занимаясь проблемами спонтанного и химического мутагенеза, а затем радиационно-индуцированного мутагенеза человека в лаборатории радиационной генетики (зав. лаб. профессор В.А.Шевченко), возглавляя сектор мониторинга радиационного и химического мутагенеза человека.

Результаты популяционных исследований по спонтанному и химическому мутагензу, проведенные под руководством академика Н.П.Дубинина и профессора Ю.П.Алтухова, подтвердили генетическую природу биологических процессов в современном панмиксном населении: акселерации, приспособленности / устойчивости человеческого организма, вклада мутационного процесса в общий объем генетического груза в связи с растущим загрязнением окружающей среды и структурой миграции населения, и показали, что популяционно-генетический анализ должен быть непременным элементом в решении предрасположенности и устойчивости человека к заболеваниям [3].

После Чернобыльской катастрофы И.И.Сусков принял активное участие в государственной программе по ликвидации последствий аварии, отмеченное правительственными наградами. Уже в мае – июне 1986г. он вместе с коллегами на базе МСЧ № 126 3 ГУ (Приказ № 31 от 25.05.1986 г.) в необычных экстремальных условиях организовал первую цитогенетическую лабораторию и начал обследование ликвидаторов аварии с целью биологической дозиметрии и прогноза здоровья, что стало началом дальнейших исследований радиационно-индуцированного мутагенеза у жителей загрязненных тирриторий.

В этот период важной задачей явилась также разработка и апробация комплексного посемейного медицинского, цитогенетического, иммунологического и радиационно-экологического мониторинга лиц, подвергшихся воздействию малых доз ионизирующего излучения в результате чрезвычайных ситуаций. Результаты многолетних исследований, проводимых под руководством И.И.Сускова в разных регионах, население которых подверглось действию ионизирующего излучения в результате техногенных экологических

ситуаций (Семипалатинск, Алтайский край, Челябинская обл., авария на Чернобыльской АЭС) позволили установить и подтвердить ряд феноменов, характерных для хронического действия малых доз инкорпорированного и смешанного облучения. В первые годы после аварии на ЧАЭС И.И.Сусковым и проф. И.С.Цыбульской было проведено генетико-иммунологическое обследование беременных женщин, новорожденных и детей первых лет жизни. Показано, что воздействие малых доз может вызывать не только соматические, но и генетические изменения в потомстве облученных родителей и возможность накопления мутационного груза [6]. Под руководством Сускова совместно с Детским Центром Противорадиационной Защиты НИИ «Педиатрии и детской хирургии» МЗСР РФ (руководитель – проф. Л.С.Балева), начиная с 1996 г. проводилось комплексное обследование детей и их родителей с различной соматической патологией (по программе «Дети Чернобыля»). Обследовались две основные группы: дети-жители загрязненных радионуклидами территорий Брянской области РФ (16–18 Ки/км2 по ^{137}Cs) и дети, рожденные от отцов-ликвидаторов аварии на ЧАЭС и необлученных матерей [10].

Результаты многолетнего комплексного мониторинга взрослых и детей послужили основой для начала нового этапа в его исследованиях – изучения **радиационно-индуцированной геномной нестабильности после воздействия малых доз ионизирующего излучения и его трасгенерационного феномена у человека, как основы повышенной заболеваемости**. И.И.Сусков одним из первых ученых в нашей стране стал изучать этот феномен у человека и дал новое его определение – «***радиационно-индуцированная геномная нестабильность человека***». Ранее все проявления этого нового генетического феномена были выявлены в клеточных экспериментах *in vitro*, а также на животных (*in vivo*) только после воздействия ионизирующих излучений в средних и высоких дозах. Впервые было проведено изучение геномной нестабильности, индуцированной пролонгированным низко интенсивным действием малых доз радиации у детей, подвергшихся низко интенсивному облучению на разных стадиях онтогенеза (постнатально облученных в 1986 году (родившихся до аварии), внутриутробно облученных в момент аварии в 1986 году, родившихся после аварии в 1987–1992 гг. и 1994–2003 гг. Результаты экспериментального изучения экспрессии геномной нестабильности с использованием тестирующего облучения *in vitro* (в дозах 10 и 100 сГр) в 3-х клеточных генерациях лимфоцитов у вышеперечисленных детей подтвердили реальность этого нового генетического феномена в растущем организме, подвергающемся низкоинтенсивному воздействию радиации в малых дозах [4].

Впервые предложена **концепция полигеномной реализации мутагенных эффектов** в организме человека в условиях низко интенсивного действия радиационного фактора, в основе которой лежит клеточное тиражирование геномных повреждений ($Nig = 2n / 2$), что согласуется с принципами беспороговости мутагенного действия ионизирующего излучения и биологического усилителя, и приводит к развитию полигеномного дисбаланса с патофизиологическими последствиями. Впервые обсуждаются механизмы возникновения индуцированной малыми дозами геномной нестабильности и риска развития патологии [5].

И.И.Сусковым впервые сформулирован и изучен **трансгенерационный феномен радиационно-индуцированной геномной нестабильности** у необлученных детей, рожденных от облученных в малых дозах отцов-ликвидаторов аварии на ЧАЭС и необлученных матерей. Показано, что у детей наблюдаются повышенные уровни аберраций хромосом и нарушения в иммунном статусе спустя многие годы после облучения отцов. Транс-

генерационная геномная нестабильность была подтверждена *in vitro* после тестирующего фракционного облучения в малых дозах (10, 20, 30 сГр) образцов крови этих детей и их родителей. Показана повышенная радиочувствительность генома после воздействия малых доз ионизирующего излучения и ее связь с исходным состоянием организма. Исследования И.И. Сускова подтвердили особенности воздействия малых доз ионизирующего излучения: принцип беспороговости доз, принцип биологического усиления индуцированных геномных нарушений, повышенная чувствительность к эндогенным/экзогенным факторам [11].

Сформулированая И.И.Сусковым и А.И.Глущенко [9] концепция «**радионуклидно-токсикогенно-геномного риска**» для здоровья людей и экологического здоровья позволяет в режиме опережения диагносцировать накапливающиеся в организме преморбидные дисфункциональные изменения на молекулярном и клеточном уровне и предпринять реабилитационные и профилактические меры, что позволит своевременно минимизировать мутагенные риски развития патологических состояний.

Результаты проведенных И.И.Сусковым исследований опубликованы в серии научных публикаций в журнале «Радиационная биология. Радиоэкология», 2001–2011 гг., в зарубежной печати и доложены на международных конференциях и конгрессах (Париж, Атланта, Стокгольм, Берлин и др.) [2, 7, 8].

Литература

1. *Тимофеев-Ресовский Н.В.* Избр. труды. Генетика. Эволюция. М.: Медицина, 1996. 480с.

2. *Piatkin E.K., Alexandrov N.N., Vorobyev A.I., Petrova S.A., Suskov I.I.* Types and Frequencies of Chromosome Aberrations Induced by Gamma-rays in Bone-Marrow Cells in Men After a Single Local Irradiation: Time-And Dose-Relationships, 4th International Congress of Human Genetics, Paris. 1971. P.82.

3. Акад. *Дубинин Н.П., Алтухов Ю.П., Курбатова О.Л., Сусков И.И.* Интегральная генетическая характеристика «адаптивной нормы» в популяции человека // ДАН СССР. 1976. Т.230, № 4, С. 957–960.

4. *Сусков И.И., Кузьмина Н.С.* Проблема индуцированной геномной нестабильности в детском организме в условиях длительного воздействия малых доз радиации // Радиационная биология. Радиоэкология. 2001. Т. 41. № 5. С. 606–614.

5. *Сусков И.И., Кузьмина Н.С.* Полигеномная реализация мутагенных эффектов в организме людей, подвергающихся воздействию радиации в малых дозах // Радиационная экология. Радиобиология. 2003. Т. 41. № 2. С. 150–152.

6. Здоровье детей России (Проблемы и их решения) / Под. ред. А.А.Баранова, М., 1999. С. 28–37.

7. *Glouchtchenko A.I., Suskov I.I.* The Radiation-Ecological and the Medical-Genetic Risk's Indexes after Chernobyl disaster. Proc. of Society for Risk Analysis – Europe, Annual Meeting, Stockholm, Sweden, July 1997.

8. *Suskov I.I.* Rates of chromosomal aberrations (CA) and mutations (CM) in man and prospective radiation effects of Chernobyl accident, Proceed. of the 8-th Intern. Congr. of Human Genetics. Washington, October, 1991.

9. *Глущенко А.И., Сусков И.И., Балева Л.С.* // Радиоэкологические и медико-геномные последствия Чернобыльской Катастрофы через 20 лет и прогноз на XX1 век. Труды годичной научной Конференции Института истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова РАН. М., 2006, с. 493–497.

10. *Сусков И.И., Кузьмина Н.С., Сускова В.С., Балева Л.С., Сипягина А.Е.* Проблема индуцированной геномной нестабильности как основы повышенной заболеваемости у детей, подвергающихся низкоинтенсивному воздействию радиации в малых дозах // Радиационная биология. Радиоэкология. 2006. Т. 46. № 2. С.167–177.

11. *Сусков И.И., Кузьмина Н.С., Сускова В.С., Агаджанян А.В., Рубанович А.А.* Индивидуальные особенности трансгенерационной геномной нестабильности у детей ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС (цитогенетические и иммунологические показатели) // Радиационная биология. Радиоэкология. 2008. Т. 48. № 3. С. 146–154.

III. Безопасность России: историко-научные, методологические, историко-технические аспекты

Эволюция представлений о захоронении жидких промышленных отходов (на примере атомной отрасли)

К.В.Белов

Развитие промышленности сопровождаются загрязнением как поверхностных, так и подземных вод. Наиболее опасными с экологических позиций являются сточные воды химической и нефтехимической промышленности, металлургической и машиностроительной отрасли, горно-добывающих и горно-обогатительных комбинатов. Специфические загрязнения даёт атомная промышленность (научно-исследовательские институты, атомные станции, горно-обогатительные комбинаты по добыче и переделу урановых руд, заводы по переработке отработанного ядерного топлива), сточные воды которой содержат в разных количествах радиоактивные вещества. К настоящему времени согласно действующим нормативным документам жидкие радиоактивные отходы по суммарной бета-активности подразделяются на несколько категорий: высокоактивные, среднеактивные, низкоактивные.

В начальный период функционирования предприятий атомной отрасли (1950–1960 гг.) сточные воды атомной промышленности утилизировались по общепринятым для того времени схемам: отведением на «рельеф», содержанием в прудах-накопителях, ёмкостях, устройством полей-фильтрации. Других способов обращения с отходами производства не существовало. Способы отверждения растворов и подземного захоронения были разработаны позднее. Стоит отметить, что местоположение объектов атомной промышленности, созданных в конце 40-х–начале 50-х годов для получения оружейного плутония и переработки делящихся материалов с целью создания ядерного оружия, было выбрано исходя из военных требований того времени (удалённость от границ в случае нападения вероятного противника) и требований технологии (для охлаждения реакторов требуется значительное количество пресной воды). Способам удаления отходов производства должного внимания не уделялось. Совместно с этим, технология реакторных и радиохимических процессов с облучёнными материалами осуществлялась с использованием жидких производственных сред. После извлечения промежуточных и конечных полезных компонентов жидкие производственные среды становились жидкими радиоактивными отходами.

© К.В.Белов

Одним из примеров обращения с жидкими радиоактивными отходами является озеро Карачай (водоём В-9) расположенного на территории Производственного объединения «Маяк». Отвод и хранение жидких среднеактивных отходов в водоём-хранилище Карачай рассматривались в 1951 году, как альтернатива их санкционированному сбросу в р. Теча в период с 1949–1952 гг. Таким образом, выбор бессточного озера Карачай для отведения среднеактивных жидких отходов был вынужденной природоохранной мерой [1]. К концу 60-х годов появился негативный опыт с хранением жидких радиоактивных стоков. В 1957 году на ПО «Маяк» произошёл взрыв ёмкости-хранилища высокоактивных отходов с заражением значительной территории и формированием Восточно-уральского радиоактивного следа (ВУРС), а в 1961 году с осушившихся берегов озера Карачай произошёл ветровой вынос радиоактивных аэрозолей, также повлёкший радиоактивное заражение местности. В качестве мер, направленных на снижение радиационной нагрузки на население на Производственном объединении «Маяк» с 60-х годов на территории санитарно-защитной зоны были построены ряд плотин и обводных каналов для ограничения поступления радионуклидов в открытую гидрографическую сеть. В качестве хранилищ низко и среднеактивных отходов были выбраны природные котловины (В-9, В-3, В-4, В-10, В-11, В-17).

На действующих предприятиях атомной отрасли для накопленных жидких радиоактивных отходов высокого уровня активности предусмотрено хранение в технологических хранилищах, оборудованных системами для обеспечения безопасности и контроля, и последующее остеклование с последующим захоронением. Для средне и низкоактивных отходов в зависисмости от их объёмов предусмотрено два способа утилизации: отведение в поверхностные хранилища, упарка и отвержение кубового остатка в бетоне или битуме с последующим хранением компаунда, подземное захоронение (закачка) в глубоко залегающие водоносные горизонты. Технология подземного захоронения промстоков разрабатывалась в бывшем Советском Союзе с начала 50-х годов на основании опыта нефтяной и газодобывающей промышленности. Первое распоряжение по вопросам глубинного захоронения жидких РАО было принято 13 октября 1958 года и подписано премьер-министром правительства А.Н. Косыгиным. В СССР применительно к радиоактивным отходам системное решение проблемы глубинного захоронения (включающее проведение специальных геологоразведочных работ, исследование отходов и их взаимодействия с геологической средой, разработку конструкций скважин повышенной надёжности, методов контроля и т.д.) было осуществлено в 1966 году на территории Научно-исследовательского института атомных реакторов в городе Димитровграде Ульяновской области. Инженерно-геологические изыскания под строительство полигона по захоронению жидких радиоактивных отходов в районе НИИАР в Ульяновской области были начаты в 1962 году. В 1973 году опытно-промышленный полигон был пущен в промышленную эксплуатацию. В настоящее время на полигоне продолжается удаление отходов научно-исследовательского института.

К настоящему времени сформировался ряд требований, предъявляемых к геолого-гидрогеологическим условиям участка под строительство полигона [2–5]. Условия захоронения на большинстве действующих и законсервированных полигонов удовлетворяет указанным требованиям, в том числе на полигоне НИИАР. Однако существуют площадки со сложными геолого-гидрогеологическими условиями, но на которых производится удаление радиоактивных промстоков. К таким полигонам относятся несколько:

– Горно-химический комбинат – ГХК, г. Железногорск;

– Сибирский химический комбинат – СХК, г. Северск.

Полигон захоронения Горно-химического комбината (г. Железногорск, Красноярский край) предназначен для захоронения жидких радиоактивных отходов, образующихся при производстве ядерных материалов для оборонных целей. Особую актуальность проблема обращения с жидкими отходами ГХК приобрела в связи с его расположением в непосредственной близости от реки Енисей. На основании детальных работ из трёх перспективных площадок был выбран участок под названием «Северный», расположенный в 12 километрах к северу от основных производств. Отличительными в геолого-гидрогеологическом отношении особенностями, ставившими под сомнение возможность создания полигона по захоронению жидких промышленных сточных вод, являлись наличие Правобережного тектонического нарушения, содержащиеся в пластах-коллекторах пресные воды и незначительные глубины залегания горизонтов, используемых для захоронения. В ходе работ по изучению участка была обоснована безопасность создания полигона и в 1967 году началось захоронение жидких радиоактивных отходов. По данным на начало 1995 года в коллекторские горизонты удалено около 5 млн. куб.м. отходов, из которых на долю низкоактивных приходится 55%, среднеактивных – 43%, высокоактивных – 2%. На сегодняшний день в подземные горизонты на глубину 270–390 метров ежегодно закачивается свыше 1 млн. м^3 низко- и среднеактивных жидких РАО [6].

Полигон подземного захоронения Сибирского-химического комбината (г. Северск, Томская область) предназначался для удаления жидких радиоактивных отходов, образующихся при производстве ядерных материалов для оборонных целей. Подземные хранилища жидких РАО расположены вблизи основных производств в пределах санитарно-защитной зоны СХК, в которой находятся и другие объекты с обращения с отходами. Гидрогеологические условия рассматриваемого участка первоначально не позволяли отнести место захоронения к перспективным, в виду малой глубины до пласта-коллектора, наличия в нём пресных вод, существования водозаборов подземных вод в непосредственной близости от границы горного отвода. По результатам специальных геолого-разведочных работ было дано положительное заключение о перспективности участка. На сегодняшний день на полигоне «Северный» производится ежегодное захоронение более 100 тыс. м3 САО и НАО [8]. Проведение экспериментальных и опытных работ по захоронению значительных объёмов РАО впервые в мировой практики не могло не сопровождаться определёнными трудностями и осложнениями. Тем не менее, имевшие место осложнения не свидетельствуют о существовании каких-либо предпосылок неуправляемого развития негативных процессов, способных вызвать серьёзные аварийные ситуации. За рубежом наиболее богатый опыт обращения с радиоактивными отходами имеется у трёх государств – Соединённых Штатов Америки, Франции и Германии.

США, наряду с СССР, начали научные исследования делящихся материалов в военных целях в середине 50-х годов прошлого века. С этого времени на территории научных центров накапливаются радиоактивные отходы. В связи с задержками сроков ввода в эксплуатацию хранилищ радиоактивных отходов, американские фирмы, эксплуатирующие АЭС, наращивают ёмкости временных хранилищ на участках действующих АЭС. На настоящий момент в США отработанное ядерное топливо и высокоактивные отходы, образовавшиеся в результате реализации оборонных программ, накапливаются на временных хранилищах на 121 площадке в самых разных регионах США. Сегодня, когда новый президент страны закрыл проект создания в Неваде объекта геологической изоляции (гора Юка-Маунтин), американская ядерная энергетика оказалась в технологическом тупике. Решение проблемы утилизации отработанного ядерного топлива не выработано [8].

Опыт Франции по обращению с жидкими радиоактивными отходами. Обращение с ОЯТ и его переработка были внедрены во Франции с самого начала развития атомной энергетики. В настоящее время в стране эксплуатируются 58 установок, вырабатывающие 80% электроэнергии [9]. Установка по переработке отходов в Маркуле была введена в 1958 году, в Ла Аге в 1966 году. Обе установки предназначены для переработки ОЯТ реакторов с топливом из природного урана. Исследовательская установка в Карадаше вступила в действие в 1965 году. Законодательно в 1991 и 2006 годах в законах об обращении с радиоактивными отходами указано, что политика переработки и рециклирования ОЯТ будет продолжена и захоронение долгоживущих ВАО в глубоких геологических формациях – наиболее подходящее решение для долгосрочного обращения с конечными РАО.

Опыт Германии по обращению с жидкими радиоактивными отходами. В Германии успешно проводились работы по созданию геологического хранилища в бывшей соляной Шахте Горлебен, но в 2000 годы был объявлен десятилетний мораторий для изучения альтернативных вариантов. Сейчас ведётся обсуждение возможного возобновления программы. С 1964 года ФРГ приступила к исследованиям на глубине 750 метров в заброшенном соляном руднике Ассе (Германия, Нижняя Саксония) для изучения возможности использования его для удаления отвержденных высокоактивных радиоактивных отходов. Отходы складировались в заброшенной соляной шахте в 50 километрах от границы Германии с Францией и Бельгией с 1967 по 1978 годы. С 70-х годов в Германии также ведётся освоение соляного свода Горлебен в Нижней Саксонии. Но в 2000 году был объявлен десятилетний мораторий для изучения альтернативных вариантов.

Литература

1. *Алексахин А.И.* Водоем В-9 – хранилище жидких радиоактивных отходов и воздействие его на геологическую среду, Москва – Озёрск, 2007;

2. Методические рекомендации по обоснованию выбора участков недр для целей, не связанных с добычей полезных ископаемых, ФГУ «ГКЗ», 2005;

3. Методические указания по лицензированию пользования недрами для целей, не связанных с добычей полезных ископаемых (утв. Минприроды РФ 22.06.98).

4. Распоряжение МПР РФ от 31 октября 2002 г. № 441-р «Об утверждении Временных методических рекомендаций по подготовке и рассмотрению материалов при оформлении лицензий на геологическое изучение участков недр, предоставляемых для целей, не связанных с добычей полезных ископаемых».

5. Требования к составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по геологической информации об участках недр, намечаемых для строительства и эксплуатации подземных сооружений для хранения нефти и газа, захоронения радиоактивных, токсичных и иных опасных отходов, сброса сточных вод и иных нужд, не связанных с разработкой месторождений полезных ископаемых, ФГУ «ГКЗ», Москва, 2005.

6. *Масленников И.А., Романовский В.Н., Смирнов И.В.* Установки для переработки РАО на Российских предприятиях // Безопасность окружающей среды. № 1, 2010. С.???.

7. *Кудрявцев Е.Г.* Стратегия обращения с ОЯТ. Там же. С.???.

8. *Форсстрем Х.* Перспективы обращения с ОЯТ. Там же. С.???.

9. *Бернар П.* Французский опыт и перспективы обращения с ОЯТ и РАО. Там же. С.???

Из истории ядерных катастроф (Три Майл Айленд – 1979, Чернобыль – 1986, Фукусима – 2011)

А.И.Глущенко

Осмысление произошедших ядерных катастроф необходимо для того, чтобы предотвратить грядущие. Из книги (1):

Три Майл Айленд-1979 (с. 141):

«...28 марта 1979 года рано утром произошла крупная авария реакторного блока № 2 мощностью 880 Мвт (электрических) на АЭС «Три Майл Айленд», расположенной в двадцати километрах от города Гаррисберг (штат Пенсильвания) и принадлежавшей компании «Метрополитен Эдисон».

Блок № 2 на АЭС «Три Майл Айленд», как оказалось, не был оснащен дополнительной системой обеспечения безопасности, хотя подобные системы на некоторых блоках этой АЭС имеются.

NRK потребовала проверить все оборудование и режимы работы на всех без исключениях реакторных блоках, изготовленных компанией «Бэблок энд Уилкокс». Сотрудник NRK, несущий ответственность за выдачу лицензий на строительство и эксплуатацию ядерных установок, заявил 4 апреля на пресс-конференции, что на всех АЭС страны будут незамедлительно приняты все необходимые меры по обеспечению безопасности.

По распоряжению губернатора штата, был составлен план срочной эвакуации всего населения округа. В районе местонахождения АЭС было закрыто семь школ. Губернатор приказал эвакуировать всех беременных женщин и детей дошкольного возраста, проживающих в радиусе 8 километров от станции, и рекомендовал не выходить на улицу населению, проживающему в радиусе 16 километров. Эти действия были предприняты по указанию представителя NRK Дж. Хендри поле того, как была обнаружена утечка радиоактивных газов в атмосферу. Наиболее критическая ситуация сложилась 30–31 марта и 1 апреля, когда в корпусе реактора образовался огромный пузырь водорода, что грозило взрывом оболочки реактора. В таком случае вся окружающая местность подверглась бы сильнейшему радиоактивному заражению...

...И еще одна, очень важная информация (по американским источникам): «В ночь с 28 на 29 марта в верхней части корпуса реактора начал образовываться газовый пузырь. Активная зона разогрелась до такой степени, что из-за химических свойств циркониевой оболочки стержней произошло расщепление молекул воды на водород и кислород. Пузырь объемом около 30 метров кубических, состоявший, главным образом, из водорода и радиоактивных газов – криптона, аргона, ксенона и других, сильно препятствовал циркуляции охлаждающей воды, поскольку давление в реакторе значительно возросло. Но главная опасность заключалась в том, что смесь водорода и кислорода могла в любой момент взорваться. Сила взрыва была бы эквивалентна взрыву трех тонн тринитротолуола, что привело бы к неминуемому разрушению корпуса реактора. В другом случае смесь водорода и кислорода могла проникнуть из реактора наружу и скопилась бы под куполом защитной оболочки. Если бы она взорвалась там, все радиоактивные продукты деления попали бы в атмосферу. Уровень радиации внутри защитной оболочки достиг к тому времени 30000 бэр/час, что в 60 раз превышало смертельную дозу» [1, 2].

© А.И.Глущенко

Из вышеизложенного следуют три принципиально важных (для дальнейшего) момента:

1. Решающую роль в предотвращении широкомасштабных последствий аварии на АЭС «Три Майл Айленд» сыграло наличие герметичной защитной оболочки, благодаря которой в атмосферу попала только небольшая часть радиоактивных продуктов деления, образовавшихся в результате аварии.

2. Необходимые меры по обеспечению безопасности населения, проживающего вблизи АЭС, начали предприниматься через 2–3 дня после того, как она произошла.

3. Система оперативного контроля за радиационной обстановкой вокруг АЭС, необходимая для принятия экстренных решений об эвакуации населения, в Гаррисберге, судя по информации прессы, отсутствовала... ».

Чернобыль – 86 (с. 190):

«...Так сколько же и за какой период времени в общей сложности, было выброшено в окружающую среду радионуклидов, содержавшихся в топливе аварийного реактора 4-го энергоблока Чернобыльской АЭС?

На этот вопрос точно, по-видимому, никто не ответит, однако, необходимо предоставить слово специалистам Института научного руководителя – ИАЭ им. И.В.Курчатова, ныне – РНЦ «Курчатовский институт», которые на протяжении многих лет проводили совместно с другими организациями исследования содержания топлива в активной зоне разрушенного реактора, а также различных помещений 4-го блока Чернобыльской АЭС. Их статьи и доклады, опубликованные в журнале «Атомная энергия» и других изданиях, начиная с 1994–1996 г.г., позволяют сделать вывод, что в настоящее время существуют две различные оценки содержания реакторного топлива внутри «Саркофага». Согласно одной из них, в помещениях IV блока, включая центральный зал и подреакторные помещения, находится 62 ± 25% от полной загрузки реактора на момент аварии. Согласно другой, которая мне лично представляется более обоснованной, шахта реактора **пуста**, а в подреакторных помещениях в виде смеси застывшего расплава топлива с бетоном и другими стройматериалами находится 11 ± 2% от полной загрузки реактора на момент аварии. Другими словами, если вторую оценку принять за достоверную, то ***около 90% ядерного топлива***, (курсив мой. – *А.Г.*) находившегося до аварии в активной зоне реактора РБМК-1000, было выброшено внутри и за пределы блока, то есть в окружающую среду, причем, большая часть топлива была, по-видимому, выброшена в результате первого взрыва. Более подробный анализ ситуации дается в докладе специалистов РНЦ «Курчатовский институт», НИКИЭТ и ЧАЭС на Международном семинаре Ядерного общества России [3].

Как видит читатель, вывод, сделанный шведскими специалистами в мае 86 г. о том, что «выброс летучих радионуклидов (J-131, Cs-137, Te-132. – *А.Г.*) из активной зоны был того же порядка, что и их активность в зоне» (4), ближе ко второй оценке, сделанной специалистами ИАЭ им. И.В.Курчатова в опубликованных в 1994–1996 гг. результатах многолетних исследований.

Тот факт, что в результате взрыва массивная плита верхней биологической защиты реактора (схема «Е») была оторвана, подброшена вверх и развернута почти вертикально, сыграл, по моему мнению, в последующих событиях двойственную роль. С одной стороны, он объясняет утверждение шведских специалистов о примерном равенстве отношения J-131/Cs-137 в зоне реактора и в выпадениях из-за отсутствия «всяких защитных барьеров между активной зоной и окружающей средой». С другой стороны, можно предположить, что процесс снижения температуры поврежденных ТВЭЛ за счет естественного

теплообмена с окружающей средой при отсутствии верхней биологической защиты мог бы идти быстрее, чем в результате засыпки. ***Но шахта реактора уже была пуста.*** (Курсив мой – *А.Г.*).

Во всяком случае, при отсутствии в то время (апрель–май 1986 г.) какой бы то ни было информации о состоянии шахты реактора главная цель была – как можно быстрее снизить интенсивность и продолжительность аварийного выброса. Каким путем можно было успешнее этого добиться?

Второй, не менее важный, вопрос заключается в следующем: «Насколько необходимо было забрасывать аварийный реактор свинцом и другими материалами, подвергая переоблучению большое число вертолетчиков и других “ликвидаторов”?

Нижеследующие рассуждения следует рассматривать как вероятную гипотезу, которая имеет право на существование, особенно, с учетом вышеприведенных фактов и оценок. Если принять в качестве достоверного факт выброса 90% топлива из активной зоны, то зачем нужно было сбрасывать на реактор свинец? Более того, никакого “фильтрующего” слоя над шахтой реактора создать не удалось – практически вся засыпка, сброшенная с вертолётов, легла на деаэраторную этажерку, на верхнее перекрытие помещения южных барабанов-сепараторов, на вентцентр, была проломлена даже кровля ЦЗ 3-го блока, но **в шахту реактора 4-го блока не попало ничего**...».

Фукусима – 2011 (Из книги [5], с. 121 и далее):

«Что стало причиной ядерного кризиса в Японии»?

После кризиса на АЭС «Фукусима-Дайчи» распространилось мнение о том, что реакторы на кипящей воде, разработанные американской компанией General Electric, вполне надёжны, а причиной кризиса в Японии явились не недостатки этих реакторов, а землетрясение и цунами. Однако далеко не все эксперты даже в США согласны с такой точкой зрения.

Всего в США работает 104 атомных реактора, из которых 35 – с кипящей водой. Из них 23 блока аналогичны тем, что установлены на АЭС «Фукусима – Дайчи», они называются «Mark-1». Разработчиком этих реакторов была американская компания General Electric. Кроме того, лицензии на строительство таких реакторов были у немецкой AEG японских Hitachi и Toshiba.

История на этом не закончилась. Три инженера из ядерного подразделения General Electric уволились из компании в 1976 году, сделав публичное заявление о серьёзных недостатках конструкции реактора Mark 1. Попросту говоря, наблюдая стремление властей всеми силами продвинуть проект, несмотря на все недостатки реактора, инженеры не захотели брать на себя ответственность за будущие аварии. Дейл Бранденбаух, единственный из трёх, дожил до наших дней. Сегодня он говорит, что о возможности такой аварии было известно ещё 35 лет назад, когда он и его коллеги предупреждали власти о том, что защитная оболочка реакторов недостаточно прочная.

«Проблема, которую мы обнаружили в 1975 году, состояла в том, что при разработке защитной оболочки не были учтены те нагрузки, которые могут возникнуть в условиях потери теплоносителя. Нагрузки, которые могут возникнуть в результате подобной аварии, могут разрушить защитную оболочку и привести к неконтролируемому выбросу радиации», – говорит Брайденбаух.

Пусть не в США, а в Японии, катастрофическая авария на Mark1 всё же произошла. Возможно, в это трудно поверить, но прислушайся американские власти 35 лет назад к инженерам из General Electric – ядерной катастрофы в Японии в 2011 году, скорее всего, не случилось бы. Впрочем, японские власти, по всей видимости, имели доступ к этой информации.

Мицухико Танака, японский инженер, который занимался строительством реакторов Mark 1 на АЭС «Фукусима-Дайчи» в начале 1970-х, подтверждает данные о том, что специалисты прекрасно знали о недостаточной надёжности таких реакторов. По словам Танаки, о недостаточной надёжности защитной оболочки американских реакторов было известно «в течение 40 лет». В результате во время аварии на АЭС «Фукусима-Дайчи» три блока оказались разрушены взрывами.

Японский специалист уволился из атомной промышленности после аварии в Чернобыле в 1986 году. В 1988 году Мицухико Танака пытался привлечь внимание японских властей к недостаткам реакторов Mark 1, однако его никто не послушал. Через 2 года инженер выпустил книгу «Почему атомная энергия опасна», в которой были приведены те же данные, однако и она не привлекла внимание японских властей, которые более всего дорожили позитивным имиджем атомной энергетики и поэтому не могли позволить себе признать существующие проблемы...

...Эксперты NIRS считают, что фундаментальные недостатки реакторов Mark1 сыграли решающую роль в аварии на АЭС «Фукусима-Дайчи». В частности, о том, что защитная оболочка реакторов недостаточно прочна, было известно ещё в начале 1970-х. Причиной этого недостатка является прежде всего желание сэкономить на стоимости реактора, а не что-то из сферы ядерной безопасности... » (то же самое происходит сейчас в России – см. моё открытое письмо к Президенту РАН Ю.С.Осипову от 14.03.2012 (прим. – *А.Г.*).

Где и когда ожидать следующую ядерную Катастрофу?

Литература

1. *Глущенко А.И.* «Жизнь под знаком ядерного риска (из личных воспоминаний и размышлений)». Завершающая часть Чернобыльской трилогии «Красно-Жёлтое Колесо». «Пик», М., 2010, 448 с.

2. *Медведев Г.* «Ядерный загар». М., «Книжная палата», 1990. 415 с.

3. Международный семинар Ядерного общества России «Уроки Чернобыля. Технич. аспекты». Смоленская АЭС, Десногорск, 15–19 апреля 1996. Т. 2. С. 224–251.

4. *Devell L.* et al., «The Initial Observations of the Fall-out in Studswik from Reactor Accident in Chernobyl», «Nature», 1986. № 321.

5. *Сливяк В.В.* «От Хиросимы до Фукусимы». М., «Эксмо», 2011. 252 с.

Вопросы эволюции представлений об экологической безопасности Российских АЭС на современном этапе

О.С.Головихина

Началом современного этапа в развитии представлений об экологической безопасности атомных объектов можно считать 2000 год – время, когда осмысление последствий Чернобыльской катастрофы стало основаниемдля развития нового представления о безопасности атомных станций, необходимости создания независимых барьеров безопасности.

В то же время с началом 2000-х г.г. началось активное восстановление российской промышленности, новый виток производства в мире. После кризисного падения во время радикальных экономических реформ и застоя 1996–1999 гг. в 2000–2006 гг. экономика

© О.С.Головихина

России показывала положительную динамику: ВВП вырос на 47,4%, что сопровождалось ростом потребностей в постоянном, надежном и мощном источнике энергии в самых разных районах мира и в промышленных центрах России.

В Энергетической стратегии России на период до 2020 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации № 1234-р от 28 августа 2003 года отмечено, что в результате проведенной многофакторной оптимизации топливно-энергетического баланса определено, что увеличение потребности экономики страны в электроэнергии целесообразно в значительной степени покрывать за счёт роста выработки электроэнергии атомными электростанциями (в основном в европейской части), которая должна возрасти при оптимистическом и благоприятном вариантах развития со 130 млрд. кВт · ч в 2000 году (140 млрд. кВт · ч в 2002 году) до 195 млрд. кВт · ч в 2010 году и до 300 млрд. кВт · ч в 2020 году. В результате производство электроэнергии на атомных станциях возрастет с 16% в 2000 году до 23% в 2020 году (в европейской части – до 32%).

Одним из приоритетных направлений, помимо строительства новых энергоблоков на уже существующих АЭС (4 энергоблок Белоярской АЭС,), строительства новых АЭС в России и в мире (Балтийская, Ленинградская-2, Нововоронежская-2, ПАТЭС, Куданкулам в Индии, Аккую в Турции), предусматривается ввод в эксплуатацию после проведения мероприятий по обеспечению соответствия современным критериям безопасности недостроенных энергоблоков, строительство которых началось еще в дочернобыльский период, но потом было остановлено по различным причинам: Ростовская АЭС (ввод первого энергоблока в 2001 году, второго – декабрь 2010, на стадии строительства энергоблоки 3, 4), Калининская АЭС (строительство энергоблоков 3, 4 было начато в 1985 и 1986 году соответственно, блоки введены в эксплуатацию в 2005 и 2011 году).

Особенностью такого возрождения можно считать новые требования к безопасности АЭС и, соответственно, применение новых стандартов и модернизацию существующих проектов, а также применение жестких требований к размещению объектов атомной энергетики.

При оценке возможной площадки строительства АЭС учитывается значительное количество природных экологических факторов, относящихся к геологическим (сейсмотектоническим и геофизическим) и к географическим: гидрометеорологическим, экологическим, социально-демографическим и социально-экономическим, включая условия землепользования, а также широкий класс пространственно взаимосвязанных природных экологических систем (почв, растительности, животного мира, гидробионтов и т.д.).

Экологическую безопасность российских АЭС, включающую в себя и радиационную, прежде всего определяется параметрами ядерной безопасности – глубокоэшелонированной защитой, самозащищенностью реакторной установки, наличием барьеров безопасности, многократным дублированием каналов безопасности, применением пассивных систем безопасности, концепцией безопасности, предусматривающей не только средства предотвращения аварий, но и средства управления последствиями запроектных аварий, обеспечивающих локализацию радиоактивных веществ в пределах гермооболочки, культурой безопасности на всех этапах жизненного цикла: от выбора площадки, до вывода из эксплуатации, собственные силы и средства ГО и ЧС на каждой АЭС.

На всех действующих и строящихся АЭС предусматривается комплекс уровней защиты: предотвращение отказов и нарушений нормальной эксплуатации, контроль нарушений нормальной эксплуатации, обнаружение отказов и предотвращение аварий, управление авариями в проектных пределах, управление тяжелыми авариями, локализация выброса, планирование защитных мероприятий.

Интенсивное развитие атомной энергетики и тонкость управления безопасностью объектов требует принятия новой системы управления экологической безопасностью. В новой концепции развития атомной энергетики стало принятие Экологической политики Росатома и научно-практической концепции реализации Экологической политики Госкорпорации «Росатом», где определяются и регламентируются цель, основные принципы и обязательства Росатома в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности, основы реализации, стратегические направления, первоочередные мероприятия с выделением экологической безопасности при осуществлении деятельности в качестве высшего приоритета.

Важной ступенью в эволюции представлений об экологической безопасности стала ежегодная систематизация данных по воздействию на окружающую среду (наряду с химическими, физическими и радиационными факторами) атомных производств и публикация этих данных в открытом доступе по каждому предприятию отрасли. Работа по публикации Отчетов по экологической безопасности началась в 2008 году и уже к 2011 году отчеты стали выпускать все предприятия, имеющие экологически значимые производства.

Авария на АЭС Фукусима, произошедшая 11 марта 2011 года в Японии, открыла новый этап в развитии представлений о безопасности атомных объектов и выявила необходимость проведения первоочередных мероприятий по повышению безопасности. Прежде всего при проектировании новых АЭС предусматривается исключение вероятностного подхода, применяемого ранее и ориентированного на экономическую эффективность и принятие детерминистского подхода. В проектах АЭС должны рассматриваться комплексные воздействия, включающие воздействия от первичного события и всех зависимых от него вторичных событий природного и техногенного происхождения. Необходимый параметр безопасности района размещения АЭС – изучение и получение подробных данных о характеристиках природных явлений.

Во-вторых, были предложены три этапа действий, повышающих безопасность АЭС.

Первый этап – проведение в сжатые сроки стресс-тестов на всех российских АЭС – это проверка проектов АЭС и проведение практической проверки станции. Целью работ стало получение знаний о процессах протекания возможных запроектных аварий с тяжелым повреждением ядерного цикла и выхода ядерных материалов за пределы корпуса реактора.

Результатом таких проверок стало подтверждение полного обеспечения безопасной работы станции при воздействии негативных параметров, подобных произошедшим в Японии (землетрясение магнитудой 9 баллов и эпицентром приблизительно в 170 км, волной цунами высотой 7 м).

Второй этап – изменение международного законодательства под общей координацией МАГАТЭ. Цель изменений – обязательность внедрения и выполнения стандартов безопасности для всех стран и компаний, использующих атомные технологии, а также закрепление права и обязанности государственных структур в области использования атомной энергетики на участие в обеспечении безопасности при возникновении ядерной аварии.

Третий этап – ускоренный переход на новое поколение технологий с «естественной безопасностью» с использованием отработавшего ядерного топлива и обеспечением гарантированной безопасности экологического воздействия атомной энергетики на окружающую среду.

Безопасность ядерных технологий нельзя рассматривать без такого параметра безопасности, как обращение с радиоактивными отходами.

Разработка и принятие закона о РАО (Федеральный закон Российской Федерации от 11 июля 2011 г. № 190-ФЗ «Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изме-

нений в отдельные законодательные акты Российской Федерации») стал еще одной частью, на которой базируется понимание безопасного обращения и работы атомных производств.

Закон определяет организационно-правовые параметры обращения со всеми видами радиоактивных отходов, а также государственное регулирование тарифов по захоронению и механизмы финансирования захоронения отходов. Определяя ответственность и регламент обращения с радиоактивными отходами на протяжении всего их жизненного цикла, закон приводит в соответствие заключительный этап применения радиационных технологий современным требованиям радиационной экологической безопасности.

Глобальные изменения окружающей среды и проблемы экологической безопасности опасных объектов атомной промышленности

В.И.Гридин

Площади и объекты атомной промышленности расположены в регионах с различными физико-геологическими, геодинамическими, флюидодинамическими и природно-климатическими условиями. Разноранговые неоднородности этих регионов контролируются флуктуациями физических полей, циклической неравномерностью движения Земли в составе Солнечной системы, смещениями ее оси и полюсов, а также постоянно действующим механизмом твердотельных приливов.

В начале XX века земная цивилизация столкнулась с глобальным изменением окружающей среды. Перед поколением XXI века вплотную встали сложнейшие проблемы, от решения которых зависит будущее земной цивилизации [1, 2]. Прогнозирование глобальных изменений среды и обусловленных ими катастрофических событий с каждым годом приобретает все большее значение. С позиций концепции определяющего влияния системы физических полей Земли и околоземного пространства на формирование и развитие ландшафтов [4] планета Земля рассматривается как подсистема в открытой самоорганизующейся системе: Галактика-Солнце-Земля-Биосфера-Человек. Безопасность жизнедеятельности человека на Земле неразрывно связана с взаимным влиянием космических, околоземных и земных физических полей.

Законы небесной механики предопределяют цикличность влияния физических полей на техногенно-природные ландшафты, а в виде обратной связи – периодическую реакцию ландшафтов на эти воздействия. Существенную роль в указанных воздействиях играют тангенциальные составляющие физических полей [5]. Космобиоритмы различной продолжительности 180-22-11-летних, годового, 28-14-7-дневного, суточного) обладают характерной особенностью: опасные геодинамические и контролирующие их физико-геологические процессы получают максимальное развитие в периоды сочленений однопорядковых и разнопорядковых циклов.

Глобальные изменения окружающей среды предопределяют необходимость коренной модернизации информационно-аналитического обеспечения атомной промышленности на всех этапах и стадиях его развития. Прежде всего, это относится к организации и функционированию постоянно действующей системы сопряженного (подземно-наземно-аэрокосмического) мониторинга. Методы аэрокосмического зондирования в рациональном комплексе с наземными и подземными геолого-геофизическими исследованиями

© В.И.Гридин

позволяют оперативно получать исходную информацию, обеспечивающую представительность и непрерывность поля данных об изучаемых объектах.

Время перемещения Солнечной системы по малому галактическому витку составляет 26 тыс. лет. 13-тысячелетние полуциклы связаны с глобальными изменениями окружающей среды. Границы полуциклов фиксируются повышением уровня океана. Эти события получили название всемирных потопов. Последний потом был в 11 тысячелетии до н.э. Если прибавить 2000 лет н.э., то сейчас – самое время для наступления нового 31 Всемирного потопа [1].

В середине малого полуцикла, при установившемся режиме солнечной активности условия жизни на Земле целому ряду поколений казались неизменными. В переходный период (период сочленения двух полуциклов) их влияние становится определяющим не только на Земле, но и для всей Солнечной системы. В ближайшие годы главными факторами изменений окружающей среды, климата будут вариации физических полей Земли и околоземного пространства, обусловленные ими циклические изменения солнечной и геодинамической активности, выделение тепла за счет торможения планеты, увеличение солнечной активности, а также смещение на запад поперечного тока, разделяющего теплые и холодные зоны планеты. Одна из причин глобальных изменений – уменьшение электромагнитного момента планеты, что приводит к снижению скорости вращения Земли вокруг своей оси. Кинетическая энергия Земли равна 6×10^{22} кВт · ч. Торможение Земли всего на одну секунду в год дает тепловую энергию 10^{14} кВт · ч, что на порядок больше, чем ее выделяется при промышленной деятельности человека [1].

Уменьшение магнитного поля Земли отмечено еще в 1908 г. Земля вышла на линейный участок торможения в конце 80-х гг. 20-го века. Начиная с 1990 г. планета тормозится в год на 0,8–1,0 секунду. За год длительность суток увеличивается примерно на 1 секунду.

С начала 20 века отмечено возрастание солнечной активности. Анализ среднегодовых значений солнечной активности в числах Вольфа за 1700–2011 гг. и прогнозная оценка [2] солнечной активности в 2013–2100 гг. свидетельствуют, что в конце установившегося режима (1700–1900 гг.) среднегодовые значения чисел Вольфа колебались от 10–20 до 70–80 и лишь в отдельные годы превышали 100–120.

В начале переходного периода (2012 г.) среднегодовые значения чисел Вольфа возросли до 140–160, а в отдельные годы – до 180–190. Если тенденция возрастания солнечной активности сохранится, то в 2050–2100 гг. среднегодовые значения чисел Вольфа увеличатся до 200–220.

Важным фактором, определяющим изменение окружающей среды в ближайшие 50 лет и на весь переходный период, является смещение на запад поперечного тока, разделяющего теплые и холодные зоны планеты. За первые 100 лет поперечный ток сместился к западу на 20ш, что привело к перемещению активных энергетических зон планеты и, как следствие, к изменению движения тайфунов, циркуляции океанических вод и атмосферы. Все это уже привело к изменению климата в обширных регионах. Наводнения, засухи, лесные пожары, проливные дожди, длительные похолодания и снегопады, другие катастрофические события все чаще происходят в регионах, в которых раньше не отмечались. Становится явным, что эти катастрофические явления «... связаны с глобальными энергетическими процессами, которые носят не случайный, а закономерный характер» [1]. Эти закономерные энергетические процессы являются основной причиной глобальных изменений не только климата, но и всей окружающей среды.

В последние годы разработаны и успешно реализованы инновационные технологии системно-геодинамического моделирования [2]. Обобщение результатов аэрокосмиче-

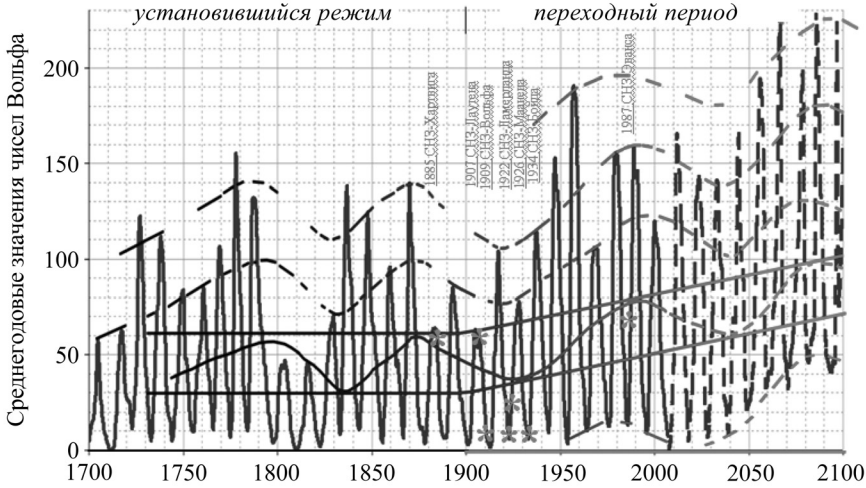


Рис.1. Динамика солнечной активности в среднегодовых числах Вольфа и взрывов сверхновых звезд в конце установившегося режима (1700–1900 гг.) малого галактического цикла и в начале переходного периода (1900–2100 гг.) [7]

ских и геодинамических работ в сопоставлении с материалами повторных геодезических и геофизических исследований позволило выявить ранее неизвестные закономерности пространственно-временного распределения опасных геодинамических, флюидодинамических и контролирующих их физико-геологических процессов [2, 3].

Последние годы характеризуются постоянным ростом геодинамической и активности. Максимальное возрастание активности приурочено к периодам сочленений 11-, 22- и 180-летних циклов. В указанные периоды существенно увеличивается количество и значимость опасных геодинамических процессов.

По результатам комплексных (системно-аэрокосмических, геолого-физических и геодинамических) исследований выявлено диагонально-решетчато-блоковое распределение современных геодинамических процессов. Диагонально распределенные разноранговые зоны геодинамически активных флексурно-разрывных нарушений, контролируемые градиентами физических полей, расчленяют изученные территории на ромбовидные в плане и различные по размерам блоки [2, 3].

Сопоставительный анализ результатов системно-геодинамических работ и пространственного распределения чрезвычайных ситуаций выявил приуроченность 60–70% опасных проявлений геодинамических, флюидодинамических и физико-геологических процессов к геодинамическим узлам и, в меньшей степени – к зонам геодинамически активных нарушений [2, 3]. До 80% этих опасных проявлений по времени их возникновения совпадают с периодами сочленений 11-, 22- и 180-лет и циклов солнечной активности.

Весьма показательным примером может служить Калининградское землетрясение 21 сентября 2004 г. На карте общего сейсмического районирования ОСР-97 Калининградская область отнесена к районам с расчетной интенсивностью сотрясений менее 5 баллов сейсмической шкалы MSK-64. Однако 21 сентября 2004 г. в Калининградской области зафиксированы 7 сотрясений, первые три из которых – значительной интенсивности. По макросейсмическим данным специалистами Института физики Земли РАН и

Пулковской обсерватории составлены [4] карты оценки сейсмической интенсивности. На этих картах отобразилось дифференцированное по площади распределение сотрясений со значительным превышением их расчетной интенсивности.

Авторы проведенных исследований совершенно справедливо делают вывод: «... существующие нормативные документы (в первую очередь – карта ОСР-97) не отвечают реальности и не могут дальше служить основой проектирования, строительства, проведения охранных мероприятий» [4, стр. 299]. Сопоставлением с результатами системно-геодинамического дешифрирования космических изображений установлено, что максимальные по интенсивности сотрясения характерны для геодинамических узлов, аномальные сотрясения – для зон геодинамически активных флексурно-разрывных нарушений северо-восточного и северо-западного простираний.

Выявленные в последние десятилетия закономерности пространственно-временного распределения опасных геодинамических, флюидодинамических и физико-геологических процессов не в полной мере используются при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов атомной промышленности. Системно-геодинамическое и физико-геологическое моделирование территорий проектируемых объектов не выполняется. В результате Чернобыльскую АЭС запроектировали и построили в узле пересечений геодинамически опасных крупных (второго ранга) зон флексурно-разрывных нарушений северо-восточного и северо-западного простираний. Аварийная АЭС Фукусима расположена в узле пересечений зон нарушений первого ранга. Целый ряд АЭС контактируют с геодинамически активными зонами нарушений.

Практически отсутствуют региональные и пообъектные программы сопряженного (подземно-наземно-аэрокосмического) мониторинга глобальных изменений окружающей среды. При проектировании, строительстве и эксплуатации объектов атомной промышленности глобальные изменения окружающей среды практически не учитываются.

С целью модернизации информационного обеспечения атомной промышленности разработаны предложения по системной организации мониторинга глобальных изменений окружающей среды. Концепция системы сопряженного мониторинга включает в себя физические основы, методологию, предложения по системной организации работ, по минимально необходимому комплексу методов и технических средств получения информации, по инновационным пакетам технологий для сопряженной обработки и совместной интерпретации комплексной информации. Теоретическими основами мониторинга служат представления о преобладающем воздействии системы физических полей Земли и околоземного пространства на природные и техногенно-природные объекты [2, 3]. Площади и объекты атомной промышленности характеризуются пространственно-временной неоднородностью физических полей. Эта особенность носит фундаментальный характер для построения тематических моделей объектов мониторинга с целью прогнозирования, обнаружения, картографирования, минимизации последствий горно-экологических нарушений, чрезвычайных ситуаций и глобальных изменений окружающей среды. Изучение градиентных зон и тангенциальных составляющих геофизических полей, геофизических узлов обязательны на всех этапах и стадиях сопряженного мониторинга. Вариации физических полей во времени являются главными движущими силами развития современных (голоценовых) геодинамических процессов. Представительный учет динамики развития физико-геологических и системно-геодинамических особенностей территорий, направлен на безопасное и экологически сбалансированное функционирование объектов атомной промышленности.

В качестве методологической основы сопряженного мониторинга предложен системный анализ. Комплексирование системно-аэрокосмических, наземных и подземных

исследований раскрывает целостность изучаемых систем, устанавливает взаимосвязи их компонентов, выявляет новые закономерности распределения изучаемых объектов.

Сам комплекс работ по мониторингу должен быть системно организован. Представительное изучение объектов мониторинга требует организации многоуровневых и многодиапазонных наблюдений. Квазисинхронные подземно-наземно-аэрокосмические исследования обеспечивают получение эмерджентных, качественно новых сведений об объектах мониторинга, повышая информативность и оперативность повышая информативность и оперативность при снижении общей стоимости работ.

Для реализации программ изучения и мониторинга глобальных изменений окружающей среды разработаны инновационные пакеты технологий, позволяющих существенно повысить эффективность информационно-аналитического обеспечения атомной промышленности.

Пакеты из 14 технологий по мониторингу глобальных изменений окружающей среды, прогнозу чрезвычайных ситуаций базируется на совместном выполнении сопряженных (подземно-наземно-аэрокосмических) исследований и на разработке постоянно действующих эколого-технологических моделей объектов атомной промышленности.

Литература

1. *Бушуев В.В., Копылов И.П.* Космос и Земля. Электромеханические взаимодействия. М.: Издательство ИАЦ «Энергия», 2005, 175 с.

2. *Гридин В.И., Булаева Н.М.* Мониторинг объектов топливно-энергетического комплекса в условиях глобальных изменений окружающей среды // Мониторинг: наука и технологии, 2011, № 3(8), стр. 14–20.

3. *Гридин В.И., Гак Е.З.* Физико-геологическое моделирование природных явлений. М.: Наука, 1994, 204 с.

4. *Никонов А.А. Аптикаев Ф.Ф., Алешин А.С., Ассиновская Б.А., Погребченко В.В.* Калининградское землетрясение 21 сентября 2004 года как модельное для Восточно-Европейской платформы. В сб. «Геофизика XXI столетия: 2005 г.». М.: Научный мир, 2006, с. 282–289.

5. *Гридин В.И., Лапоухов А.Н., Фоменко А.В.* Космобиоритмические взаимосвязи современных физико-геологических, геодинамических и флюидодинамических процессов в арктических регионах. В сб. «Дегазация Земли: геодинамика, геофлюиды, нефть, газ и их парагенезы». М.: ГЕОС, 2008, с. 131–134.

6. *Дмитриевский А.Н., Гридин В.И.* Инновационные технологии системно-геодинамического моделирования газоносных территорий. В сб. «Дегазация Земли: геодинамика, геофлюиды, нефть, газ и их парагенезы». М.: ГЕОС, 2008, с. 154–157.

7. *Идлис Г.М.* Космический – солнечный – пульс Жизни и Разума: Всему свое время... Концепции современного естествознания. М.: Издательство ЛКИ, 2008, 216 с.

8. *Прасолов Л.С.* Космогеодинамика к теории эволюции планеты Земля. Катастрофы. Вологда: ВоГТУ, 2009, 104 с.

9. *Gak E.Z., Gridin V.I.* About nature Influence geophysics Earth's anomalies on the living systems. «Earth's Fields and their Influence on Organisms». Abstracts and materials International Seminar at Druskininkai, June 12–15, 2008. Vilnius: Institute of Geology and Geografy, 2008, c. 88–91.

Системно-геодинамические особенности московского региона в условиях глобального изменения окружающей среды

В.И.Гридин, А.Ю.Власова

Расширение территории г. Москвы за счет южных районов Московской области вызывает необходимость инвентаризации природных ресурсов и техногенных объектов методами ретроспективного мониторинга на основе совместной интерпретации системно-аэрокосмической и геолого-геофизической информации. Актуальность этих работ подчеркивается глобальными изменениями окружающей среды и климата. В последние годы разработаны и успешно применены новые методы и технологии специализированного космического зондирования в радиолокационном и инфракрасном диапазонах спектра, инновационные технологии предварительной и тематической обработки радиолокационных комических изображений, в том числе технологии построения цифровых моделей основных поверхностей выравнивания, создание карт оттененного рельефа, карт остаточного рельефа, карт уклонов. Бурное развитие получили интерферометрические построение по радиолокационным космическим изображениям. В составе новых информационно-аналитических технологий созданы и успешно опробованы технологии системно-геодинамического (СГД) дешифрирования специализированных материалов космического зондирования, интерпретации цифровых моделей поверхностей выравнивания, карт оттененного и остаточного рельефа, карт уклонов, интерферограмм. Развиваются и приобретают все большее значение технологии совместной интерпретации системно-геодинамической и геолого-геофизической информации для создания тематических 3Д- и 4Д-моделей в составе сопряженных баз данных. Теоретическими основами СГД-исследований служат представления о преобладающем влиянии системы физических полей Земли и околоземного пространства на становлении и формировании природных и техногенно-природных ландшафтов [1–3]. Методологической основой геодинамических исследований служит системный анализ [2]. СГД-3Д-моделирование природных объектов выполняется в результате совместной интерпретации специализированных материалов дистанционного зондирования, цифровых моделей основных поверхностей выравнивания, сейсмо-грави-магниторазведочной, промыслово-геофизической, флюидодинамической информации. Для составления 4Д-моделей природного объекта необходимо дополнительно выполнить космобиоритмические исследования, а также интерферометрические построения с использованием разновременных изображений [3].

СГД-моделирование незаменимо при решении вопросов безопасного освоения природных ресурсов. Многолетний опыт свидетельствует, что 70–75% горно-экологических нарушений и чрезвычайных ситуаций приурочено к геодинамическим узлам. Создание СГД-моделей при составлении и корректировке проектов обустройства территорий, их применение при строительстве и эксплуатации объектов инфраструктуры позволяет на 50–60% уменьшить количество горно-экологических нарушений, чрезвычайных ситуаций и минимизировать их последствия. СГД-моделирование должно стать обязательной составной частью программ сопряженного горно-экологического мониторинга, декларации безопасности и планов мероприятий по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, мониторинге изменений окружающей среды. Использование новейших технологий цифрового моделирования основных поверхностей выравнивания и дифференциальной и интерферометрии в составе системно организованного инновационного пакета со-

© В.И.Гридин, А.Ю.Власова

пряженных (подземно-наземно-аэрокосмических) исследований модернизирует весь процесс изучения и безопасного освоения платформенных регионов. Наиболее эффективно новые технологии применениимы при зонировании осваиваемых территорий для целей районной планировки, при планировании и выполнении проектно-изыскательных работ, при строительстве и эксплуатации линейных коммуникаций (трубопроводов, железных и автомобильных дорог, ЛЭП и др.), при проектировании и создании объектов промышленного и гражданского строительства. Весьма актуально применение указанных технологий условиях глобальных изменений окружающей среды.

Анализ и обобщение опыта исследований в других регионах послужили обоснованием для организации и проведения СГД изучения Московского региона. Авторами получены и проанализированы сведения об изученности региона космическими съемками в радиолокационном, инфракрасном и оптическом диапазонах, выполнены оценка информативности имеющихся снимков, предварительная и тематическая обработка наиболее информативных изображений, сопоставительный анализ полученных результатов. СГД-дешифрирование космических изображений в региональных (1:500000–1:20000) и детальных (1:100000–1:50000) масштабах в пределах Московского региона выполнены по методическим рекомендациям, изложенным в монографиях [3, 4] и многочисленных публикациях [6, 7, 8]. СГД-исследования выполнены в три последовательные стадии: детальное изучение эталонных участков; региональное и детальное СГД-дешифрирование. Физико-геологические, геодинамические, почвенно-гоеботанические и погодно-климатические особенности объектов дешифрирования предопределили необходимость уточнений и дополнений к ранее разработанным методам и технологиям. Высокая степень сельскохозяйственной и лесохозяйственной освоенности Московского региона, зарегулированность стока малых рек и ручьев, густая сеть населенных пунктов и линейных коммуникаций (авто и железных дорог, ЛЭП, магистральных трубопроводов) обусловили значительную техногенную нарушенность природных ландшафтов и, соответственно, усложнили выявление, ранжирование и картирование систем ландшафтных индикаторов современных геодинамических процессов. Для преодоления указанных трудностей были проанализированы и отдешифрированны разновременные, разнодиапазонные и разномасштабные космические фотографические и сканерные изображения. Наиболее информативными оказались космические фотоснимки, полученные с ИСЗ «Ресурс-Ф1» в 70-х годах XX века в ближней ИК-области спектра, сканерные космические изображения, полученные с ИСЗ «Landsat-5–7» в 80–90-х годах XX века, и радиолокационные изображения, полученные с ИСЗ «ALOS» радиолокатором *L*-диапазона в 2006–2010 гг. Техногенная нарушенность природных ландшафтов предопределила необходимость построения цифровых моделей рельефа по радиолокационным космическим изображениям. Предварительная и тематическая обработка цифровых моделей рельефа в пределах основных поверхностей выравнивания существенно расширили информативность материалов космического зондирования. К опытно-производственному применению в пределах Московского региона рекомендуются технологии дифференциальной интерферометрии.

СГД-дешифрирование космических изображений, полученных в РЛ- и ИК- диапазонах, интерпретация цифровых моделей рельефа основных поверхностей выравнивания выявили ранее неизвестные особенности современной геодинамики Московского региона. Установлен диагонально-решетчато-блоковый рисунок современных геодинамических процессов. Разноранговые (3–5 рангов) диагонально распределенные (преимущественные простирания – северо-западное и северо-восточное) зоны геодинамически активных флексурно-разрывных нарушений расчленяют изученные территории на ромбовид-

ные и различные по размерам блоки. В плане зоны нарушений полого извилистые, что свидетельствует о наличие не только вертикальных, но и горизонтальных смещений блоков по этим зонам. Зоны 3 ранга характеризуются шириной 8–11 км, прослеживаются трансрегионально, разграничивают блоки размерами 24 × 30 км. Зоны 4 ранга при ширине 2,5–4 км прослеживаются отдельными отрезками, разделяют блоки размерами 8 × 10 км. Зоны 5 ранга шириной 0,5–1,5 км выявлены только в пределах геодинамических поднятий. Геодинамические узлы (узлы пересечений разнонаправленных зон нарушений), как правило, хорошо выражены в ландшафте и с достаточной достоверностью отображаются на космических изображениях, полученных в радиолокационном и инфракрасном диапазонах, а также на цифровых моделях основных поверхностей выравнивания. В пределах ряда геодинамических узлов 3 и 4 рангов выявлены эллипсовидные (иногда кольцевые) в плане аномалии компонентов ландшафта, сопоставляемые, по аналогии с другими регионами Восточно-Европейской платформы, с субвертикальными зонами-трубками вихреобразных геофизических полей, контролирующих эллипсовидное распределение флюидо-потоков. Новые представления о современной (голоценовой) геодинамике Московского региона нуждается в тщательной проверке путем переинтерпретации существующей геолого-геофизической информации и постановки специальных полевых исследований.

Сопоставительный анализ распределения чрезвычайных ситуаций с элементами системно-геодинамического районирования Восточно-Европейской платформы свидетельствует, что геодинамические узлы и зоны геодинамически активных нарушений контролируют 70–90% чрезвычайных ситуаций. Можно предположить, что и в Московском регионе распределение чрезвычайных ситуаций будет подчиняться тем же закономерностям.

С целью совершенствования информационно-аналитического обеспечения Московского региона в условиях глобальных изменений окружающей среды рекомендуется:

– выполнить инвентаризацию природных ресурсов и техногенных объектов Московского региона на основе сопряженной обработки системно-геодинамической и геолого-геофизической информации с составлением новых сопряженных баз данных;

– разработать и реализовать региональную, территориальные и пообъектные программы сопряженного (подземно-наземно-аэрокосмического) мониторинга глобальных изменений окружающей среды.

Литература

1. *Гридин В.И.* Методология изучения глобальных изменений окружающей среды на основе совместной интерпретации системно-аэрокосмической и геолого-геофизической информации // Тезисы докладов международной конференции «Аэрокосмические технологии в нефтегазовом производстве». М.: Нефть и газ, 2009. С. 81–83.

2. *Гридин В.И., Гак Е.З.* Физико-геологическое моделирование природных явлений. М.: Наука, 1994. 204 с.

3. *Гридин В.И., Сергеев Д.С.* Перспективы применения технологий дифференциальной интерферометрии и цифрового моделирования рельефа при разработке месторождений нефти и газа // «Фундаментальные проблемы разработки месторождений нефти и газа». М.: ИПНГ РАН, 2011. С. 99–101.

«Зеленая» экономика и «зеленые технологии» для устойчивого развития: проблемы и перспективы

С.В.Кричевский

Кратко рассмотрим аспекты новейшей истории и перспективы, связанные с «зеленой» экономикой и технологиями, с использованием информации ряда источников [1–8].

В течение 20 лет после Всемирного саммита по устойчивому развитию (УР) в Рио-де-Жанейро (Рио-92) происходит эволюция понятий и подходов к УР, в последние годы все чаще говорится о *«зеленом» развитии* (как технологии перехода к УР), которое постепенно охватывает все сферы деятельности общества, и все аспекты (социокультурные, научно-образовательные, правовые, политические, технологические, производственные, экономические, экологические и др.).

С 2008 г. Программа ООН по окружающей среде – ЮНЕП продвигает новую идею и стратегию перехода от существующей экологически грязной и сверхрасточительной «коричневой» экономики к новой «зеленой» экономике, даются новое дыхание и импульс идеям Рио-92, предложена новая парадигма мирового развития [1, 4].

Возникают и развиваются «зеленые» институты общества. В повестку дня развитых стран (группы G8) в 2011 г. было включено создание и внедрение индикаторов «зеленого» роста. Оформилась международная инициатива «Навстречу «зеленой» экономике» в рамках подготовки к Конференции ООН по УР «Рио+20» в июне 2012 г. в Рио-де-Жанейро (Бразилия). Процесс постепенно охватывает страны, сектора и отрасли глобальной экономики («зеленое» строительство, «зеленая» энергетика и др.), она в перспективе должна стать «зеленой» экономикой, а все общество – «зеленым» обществом. [1, 2, 4, 5],

Такая трансформация в методологическом и управленческом аспектах базируется на эколого-экономическом синтезе, в технологическом аспекте – на целенаправленном широкомасштабном внедрении природо- и ресурсосберегающих «зеленых» технологий, т.е. по сути – на инновационных технологиях, которые формируют новый «зеленый» технологический уклад и в перспективе фактически осуществят «зеленую» технологическую революцию.

Вместе с тем Россия не является лидером «зеленого» развития, хотя обладает колоссальным потенциалом и перспективами для перехода к нему. И дело не только в отставании в области экомодернизации, в разработке и внедрении наилучших доступных технологий, «зеленых» технологий, соответствующих социальных, эколого-экономических и производственных механизмов. В стране назрели переход к «зеленой» экономической и технологической парадигме, смена вектора и стратегии развития, для чего необходимы компетентность руководителей и политическая воля, но их пока явно не хватает.

К сожалению, в России в проекте «Стратегии 2020» [8], в существующих официальных документах и новых проектах отсутствуют понятия «зеленая экономика и «зеленое» развитие. Более того, до сих пор (в течении 2-х лет!) не приняты «Основы экологической политики РФ до 2030 года и дальнейшую перспективу», – задача их разработки была поставлена Президентом России в поручениях от 7 июня 2010 г., которые он дал Правительству РФ по итогам Заседания Президиума Госсовета РФ 27 мая 2010 г. [6, 7]. За 2 года трансформировались название и текст проекта документа, в новом варианте это уже «Основы экологического развития РФ...». Но тогда вполне логично прийти к адекватному названию – «Основы «зеленого» развития РФ ... », и в перспективе – к выработке «Стратегии «зеленого» развития России» в русле общемирового «зеленого» процесса «Рио+20», новой парадигмы и стратегии развития человечества.

© С.В.Кричевский

Основные выводы и рекомендации:

1. Для перехода от существующей и довлеющей в настоящее время в России и мире «коричневой» экономики к «зеленой» экономике необходимы:

– Коррекция стратегий, целей, приоритетов политики и экономики;

– Создание адекватных «зеленых» институтов, инструментов и индикаторов на всех уровнях управления – местном (локальном), региональном, корпоративном, отраслевом, национальном и международном;

– Активное внедрение и стимулирование «зеленых» технологий во всех отраслях и сферах деятельности;

– Коррекция всей системы научных исследований, образования и подготовки кадров.

2. Актуальным направлением являются историко-технические и междисциплинарные исследования по «зеленым» технологиям, в продолжение и развитие работ, выполненных автором в ИИЕТ РАН по проекту «Экологическая история техники» [3].

3. Предлагается организовать и провести «зеленый» форсайт для устойчивого развития России до 2030 г. в целях разработки долгосрочного прогноза и стратегии управления («Стратегии «зеленого» развития России») в соответствии с решениями, которые будут приняты на международном уровне при участии России на Конференции «Рио+20».

4. Результаты исследований могут найти применение в качестве рекомендаций и предложений руководству страны для разработки новой адекватной «зеленой» политики России в областях экономики, внедрения «зеленых» технологий, управления природопользованием и охраны окружающей среды, в образовании, подготовке кадров и др.

Литература

1. *Захарова Т.В.* «Зеленая» экономика как новый курс развития: глобальный и региональный аспекты // Вестник Томского университета. 2011. Экономика. № 4 (16). С. 28–38.

2. *Кричевский С.В.* Космическая деятельность и «зеленое» развитие: проблемы и перспективы // Актуальные проблемы российской космонавтики: Труды XXXYI Академических чтений по космонавтике. Москва, январь 2012 г. / Под. общ. ред. А.К.Медведевой. М.: Комиссия РАН по разработке научного наследия пионеров освоения космического пространства, 2012. С. 261.

3. *Кричевский С.В.* Экологическая история техники (методология, опыт исследований, перспективы). М.: ИИЕТ РАН, 2007. 160 с.

4. Навстречу «зеленой» экономике: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности – обобщающий доклад для представителей властных структур. ЮНЕП, 2011. http://www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/ documents/ger/GER_synthesis_ru.pdf.

5. Перспективы развития «зелёной» экономики: вызовы для России: Сб. докладов / Под ред. И.В.Прокофьева. М.: РИСИ, 2011. – 120 с.: ил.

6. Президент России: Утверждён перечень поручений по итогам заседания президиума Государственного совета // Сайт Президент России. 7 июня 2010 г. http://www.kremlin.ru/news/7980.

7 Проект Указа Президента Российской Федерации «Основы экологической политики Российской Федерации на период до 2030 года» // Сайт Минприроды РФ. 05 апреля 2011 г. http://www.mnr.gov.ru/part/?act=more & id=6500 & pid=1059.

8. Стратегия – 2020: стратегия социально-экономического развития страны до 2020 года. http://strategy2020.rian.ru/.

Эффективность применения новых цифровых технологий в МЧС России в интересах российской системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций

С.В.Кунгуров

Важнейшим элементом созданной и действующей в стране единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) является система антикризисного управления в чрезвычайных ситуациях, которая является оперативной составляющей системы РСЧС, входящей в общий комплекс мер по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Основу системы антикризисного управления в чрезвычайных ситуациях составляют органы повседневного управления, постоянно действующие органы управления функциональных и территориальных подсистем РСЧС, формируемые на время ликвидации чрезвычайных ситуаций, оперативные штабы и оперативные группы. Современные, самые передовые цифровые технологии и методы реагирования на любые ЧС эффективно внедряются и используются органами управления на местах в рамках системы антикризисного управления в ЧС. В ходе ликвидации ЧС, произошедших в 2011 году, система антикризисного управления показала свою эффективность, действенность и оперативность.

В работе эффективно использовались:

– Программно-технический комплекс структурированных систем мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений (ПТК СМИС/СМИК), сопряженный с органами повседневного управления РСЧС, в 12-ти центрах управления в кризисных ситуациях (ЦУКС) и 4-х единых дежурно-диспетчерских службах (ЕДДС);

– Система мониторинга транспортных средств оперативных служб МЧС России (СМСТС МЧС России), привлекаемых для ликвидации чрезвычайных ситуаций, с использованием аппаратуры спутниковой навигации ГЛОНАСС (или ГЛОНАСС/GPS) в 23-х ЦУКСах.

Всего в системе МЧС России на сегодняшний день используется 60 различных информационных систем в 34-х Центрах управления в кризисных условиях. Из них: в 28 ЦУКСах – 31 информационно-мониторинговая система, в том числе ПТК СМИС/СМИК, СМСТС ГЛОНАСС; в 29 ЦУКСах – 19 информационно-справочных систем, в том числе автоматизированная система оперативного управления (СОУ), Единая государственная система информации об обстановке в Мировом океане (ЕСИМО) (введено в действие 29 АРМов ЕСИМО оперативных дежурных смен региональных центров, Главных управлений МЧС России по субъектам, на территории которых ведется морская деятельность); система мониторинга судов «Виктория»; автоматизированная система контроля радиационной обстановки (АСКРО); информационная система дистанционного мониторинга Лесных пожаров (ИСДМ – Рослесхоз) и др.; в 14 ЦУКСах – 10 расчетно-аналитических систем, в том числе АСКАВ (Автоматизированная система контроля аварийных выбросов), геоинформационная система «Экстремум» (Программно-аналитический комплекс «Аналитик») и др.

В МЧС России продолжает развиваться система космического мониторинга чрезвычайных ситуаций (далее – СКМ ЧС), которая предназначена для обеспечения органов управления РСЧС федерального и территориального уровней оперативной информацией о состоянии потенциально опасных объектов (территорий), находящихся в зонах повышенного риска возникновения ЧС, фактах возникновения ЧС, параметрах обстановки в районах ЧС и динамики ее дальнейшего развития. СКМ ЧС в настоящее время имеет в своем составе 4 центра приема и обработки космической информации в гг. Москве, Во-

© С.В.Кунгуров

логде, Красноярске и Владивостоке. Это позволяет осуществлять оперативный контроль практически всей территории Российской Федерации и приграничных территорий сопредельных государств, за исключением северной и северо-восточной части Дальневосточного Федерального Округа (северная часть Республики Саха (Якутия) и Чукотский АО).

Информацию по территориям, не вошедшим в зону приема станций СКМ МЧС России, получают от других потребителей космической информации, в дальнейшем ее обрабатывают под тематические задачи прогнозирования и мониторинга ЧС и направляют потребителям системы антикризисного управления. Для получения оперативной космической информации используются ресурсы 10-ти космических аппаратов с различным пространственным и спектральным разрешением. Время реализации заявки на съемку с космических аппаратов составляет от 6–8 часов до 1–2 суток. На основе получаемой информации решаются следующие задачи: оценка обстановки в районах ЧС, оценка состояния потенциально опасных объектов и территорий, находящихся в зонах повышенного риска возникновения ЧС, мониторинг ЧС, связанных с паводковыми явлениями, наводнениями, мониторинг природных пожаров, оценка масштабов аварийных разливов нефтепродуктов и динамика их распространения. В 2011 году системой космического мониторинга ЧС решались задачи связанные с оперативным мониторингом природных ЧС, а также получения информации о параметрах складывающейся обстановки некоторых техногенных ЧС. Комплексный подход к использованию материалов дистанционного зондирования Земли спутников с высоким пространственным разрешением и материалами архивной съемки перед началом ледохода основных рек РФ позволил заблаговременно выявить 28 мест формирования ледовых заторов. Используя данную информацию в РЦ и ГУ МЧС России были скорректированы участки работ проведения превентивных мероприятий по ослаблению прочности льда, что позволило значительно сократить временные и финансовые ресурсы на их проведение. Ежедневный космических мониторинг паводковой обстановки на территории РФ позволил органам управления МЧС России всех уровней оперативно получать информацию об обстановке в районах затоплений и подтоплений, местах образования ледовых заторов, масштабах затоплений и подтоплений; об объектах, попавших в зоны разлива; о местах разрушений и затоплений мостов и участков автодорог.

В период пожароопасного сезона 2011 года по результатам космического мониторинга было выявлено более 23 тысяч опасных очагов природных пожаров, представляющих реальную угрозу близлежащим населенным пунктам. Благодаря данной информации и своевременно принятым мерам удалось не допустить человеческих жертв и значительного материального ущерба. Кроме этого космическая информация активно использовалась при уточнении параметров обстановки и контроля за динамикой ее развития при ЧС, связанных с землетрясениями, аварийными разливами нефтепродуктов и другими ЧС, требующих оценки масштабов происходящего. В 2011 году проводилась работа по сопряжению СОУ и ведомственных информационных систем: Минтранса (Комплексная интегрированная информационная система «МоРе»); Росрыболовства (Отраслевая система мониторинга водных биологических ресурсов, наблюдения и контроля за деятельностью промысловых судов – МКИ ОСМ); Росгидромета (Информационно-коммуникационный комплекс взаимодействия функциональных подсистем Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций ШТОРМ, ЦУНАМИ, единой государственной системы информации об обстановке в Мировом океане с автоматизированной системой Национального центра управления в кризисных ситуациях – ИККВ);

В Национальном центре также продолжается работа по созданию и совершенствованию Паспортов территорий и единой базы данных космических снимков, сосредоточенных в геопортале «Космоплан». Формируемая на его основе база данных по «покрытос-

ти» территории РФ и по объектам и территориям риска ЧС позволяет оперативным дежурным силам МЧС России уже в первые минуты после ЧС проводить первичную оценку места возникновения ЧС, оценивать изменения на местности произошедшие под воздействием ЧС, прогнозировать возможные варианты развития ситуации. При получении оперативного космического снимка по району ЧС он размещается в «Космоплане» и становится доступным для пользования всем оперативным службам МЧС России. В 2011 году продолжилась работа по формированию базы данных трехмерных моделей потенциально-опасных объектов и объектов с массовым пребыванием людей. По состоянию на декабрь 2011 года из 12550 опасных объектов создано 11546 моделей (92%). На объекты с массовым пребыванием людей из 118488 объектов создано 14935 (11%) моделей.

В ходе ликвидации чрезвычайных ситуаций, произошедших в 2011 году, применение комплексных методов и усовершенствованных технологий с использованием новых образцов техники и вооружения способствовали повышению эффективности, действенности и оперативности системы антикризисного управления. Существующая система антикризисного управления обеспечила выполнение задач по предназначению, о чем свидетельствуют её своевременное реагирование на чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера, снижение количества пострадавших и тяжести последствий ЧС. В рамках единого информационного пространства системы антикризисного управления показали свою эффективность постоянно действующие органы управления ряда федеральных органов исполнительной власти и системообразующих организаций. Основу единого информационного пространства системы антикризисного управления в настоящее время составляет 131 участник межведомственного информационного обмена. Информационный обмен в 2011 г. между оперативными службами органов повседневного управления об угрозах или фактах ЧС и происшествий осуществлялся 3830 раз.

Литература

1. Материалы государственного доклада о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2011 году. М.: МЧС России; ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2012. 315 с.

2. Информационно-аналитический бюллетень № 12 2011 г. ФГБУ Национальный центр управления в кризисных ситуациях; М.: МЧС России, ФГБУ НЦУКС, 2012. 115 с.

Развитие представлений о размещении твердых бытовых и промышленных отходов на примере полигона ТБПО «Щербинка»

М.Е.Семенов

Вся сознательная деятельность человека сопровождается образованием отходов. Складирование отходов сначала производилось бессистемно. Самая первая из известных науке свалок располагалась в древней Греции на острове Крит и датируется 3 тыс. лет до нашей эры. По прошествии около 2,5 тыс. лет в Афинах был издан эдикт, запрещающий выбрасывать мусор на улицы, предусматривающий организацию специальных свалок и предписывающий сбрасывать отходы не ближе чем за милю от города [1].

В средние века опыт Древней Греции был полностью утрачен и мусор выбрасывался прямо в окно вплоть до 15 в. Развитие промышленности в городах в 16 в. при отсутствии

© М.Е.Семенов

системы обращения с отходами принесло мусорный кризис. В этот период городские власти законодательно вводят ответственность за нарушения в области сбора и утилизации отходов. Мусор вывозится и складируется в сельской местности на поверхность земли [1].

С ростом городов свалки на поверхности земли из-за неприятного запаха и роста популяции крыс были заменены ямами для хранения мусора. В густонаселенных районах Европы мусорные ямы, стали занимать большие площади и приводили к загрязнению подземных вод. С целью уменьшить количество захораниваемых отходов в 1874 году в Англии, впервые были использованы мусорные печи. Сжигание сократило объем мусора на 70–90 %, в зависимости от его состава. Данный способ достаточно быстро нашел свое применение по обе стороны Атлантики. По прошествии некоторого времени в ходе эксплуатации мусорных печей стало ясно, что мусоросжигание требовало больших затрат, которые были уместны только в том случае, когда не было дешевого способа захоронения. Также многие города, использовавшие эти печи, отказывались от них из-за ухудшения состава воздуха [1]. Таким образом в настоящее время захоронение отходов вновь оказалось в числе наиболее популярных, но далеко не самых экологичных способов утилизации отходов.

В настоящее время принята следующая классификация отходов:

– по происхождению:отходы производства (промышленные отходы) и отходы потребления (коммунально-бытовые отходы);

– по агрегатному состоянию: твердые (или ТБО), жидкие и газообразные;

– по классу опасности (для человека и / или для окружающей природной среды).

По информации представленной Д.Петерсоном из корпорации RAND в 1993 г. и материалов межведомственной экспертизы проблемы ТБО в СССР в 1989 г. в России в начале 90-х годов XX в. производилось в три раза меньше ТБО на душу населения, чем в США (табл.1). При этом состав ТБО в России примерно соответствовал составу отходов в странах с развивающейся экономикой с преобладанием (до 29%) пищевых над остальными типами отходов (табл.1). Важно отметить, что в США захоронению подлежат только 72% ТБО, а остальные отходы сжигаются (14%) и перерабатываются (13%), в то время как в России на свалках захоранивается подавляющее большинство отходов (табл.1). По мнению Госкомприроды СССР (1989 год) 88% свалок на территории России находились в «неудовлетворительном санитарном состоянии» [2]. Мизерное количество перерабатываемых отходов в России свидетельствует о низкой культуре обращения с отходами.

Рассмотренная специфика обращения с отходами в России в полной мере соответствует истории возникновения и эксплуатации полигона твердых бытовых и промышленных отходов (ТБПО) «Щербинка».

Полигон «Щербинка» в расположен в 3 км восточнее г. Подольска в городском округе Домодедово Московской области вблизи трассы Подольск-Домодедово, на высокой третьей надпойменной террасе р. Пахры, протягиваясь вдоль ее берега на расстояние свыше 1,5 км.

В основании разреза рассматриваемой территории залегают подольско-мячковские известняки среднего карбона. Водоносный горизонт приуроченный к подольско-мячковским известнякам активно эксплуатируется водозаборными узлами домодедовского и подольского районов. Выше залегают глинистые отложения верхней юры являющиеся на рассматриваемой территории региональным водоупором. В тоже время верхнеюрские отложения присутствуют не повсеместно. Их размыв выявлен в районах русел местной гидрографический сети, в пойме р. Пахры и в районе стариц [3]. На пойме р. Пахры замыкают геологическое строение супесчано-суглинистые аллювиальные отложения четвертичного возраста, содержащие грунтовые воды. На участке третьей надпойменной террасы над верхнеюрскими глинами залегают ледниковые и водноледниковые четвертичные отложения донской и московской морен, содержащих грунтовые воды, и перекрытых сверху покровными суглинками.

Таблица 1

Сравнение объемов, состава и способов утилизации ТБО в России и США [2]

Наименование ТБО	Соединенные Штаты	Россия
Ежегодное количество ТБО		
Всего (млн.тонн)	162,9	56,0[3]
На душу населения (кг)	665	195
Количество по категориям (%)		
Бумага и картон	40,0	20–36
Стекло	7,0	5–7
Металлы	8,5	2–3
Пластик	8,0	3–5
Текстиль	2,1	3–6
Резина и кожа	2,5	1,5–2,5
Древесина	3,6	1–4
Пищевые отходы	7,4	20–38
Другое	20,9	10–35,5
Методы утилизации (%)		
Вторичная переработка и использование	13,1	1,3
Сжигание	14,2	2,2
Захоронение	72,2	96,5

Ниже представлены основные этапы развития полигона «Щербинка»:

– 1956 г. – на месте отработанных песчаных карьеров, расположенных на III н/п террасе р. Пахра возникла несанкционированная свалка [3].

– 1957–1971 гг. – в западной части отработанного песчаного карьера складирование производится радиоактивных отходов, образующихся при переработке лопаритового концентрата на спецсвалку Подольского Химико-металлургического Завода (ПХМЗ) [4].

– 1972–1978 гг. – на поверхности спецсвалки ПХМЗ создается глиняный замок, нанесение плодородного слоя грунта с посевом трав [4].

– 1984 г. – возникает пожар на свалке ТБО. При тушении нарушен режим безопасности спецсвалки ПХМЗ. В результате заезда техники нарушено защитное покрытие. Появились поверхностные радиационные аномалии [4].

– 1988–1990 гг. – вывоз на спецсвалку ПХМЗ радиоактивно загрязненного грунта, выявленного на участке строительства элитного жилого дома по ул. Гарибальди в г. Москве [4].

– 1989 г. – запрещено использование колодцев для питьевого водоснабжения д. Щербинка, Заболотье и Кучино [4].

– 1989–1992 гг. – проведены комплексные геолого-экологические исследования, показавшие изменения в природной среде и формирование устойчивого ореола загрязнения от полигона [4].

– 1988–1990 гг. – производится вывоз на спецсвалку ПХМЗ радиоактивно загрязненного грунта, выявленного на участке строительства элитного жилого дома по ул. Гарибальди в г. Москве [4].

– 1989 г. – запрещено использование колодцев для питьевого водоснабжения д. Щербинка, Заболотье и Кучино [4].

– 1989–1992 гг. – проводятся комплексные геолого-экологические исследования, показали изменения в природной среде и формирование устойчивого ореола загрязнения от полигона [3].

– 1992 г. – организовано питьевое водоснабжение в д. Щербинка, Заболотье и Кучино из незагрязненных водоносных горизонтов. Признан факт нахождения на свалке ТБО «Щербинка» значительного количества опасных промышленных отходов, свалка была официально переименована в полигон ТБПО [4].

– 1995–2006 гг. – в рамках I этапа рекультивации создан противорадиационный экран на участке захоронения РАО ПХМЗ, слабопроницаемым перекрытием оборудована половина остальной поверхности полигона [4].

– 2010 г. – Выполнены рекультивационные работы II этапа включившие устройство противофильтрационной завесы методом «стена в грунте» вдоль южной границы полигона длиной 1280 м, рассоление и очистка почв и донных отложений водоемов и ручьев от тяжелых металлов [5].

Наименование «полигон ТБПО «Щербинка» исторически закрепилось за рассматриваемым объектом, но никогда не отражало его действительный статус [4]. Объект не отвечает приведенному наименованию по следующим причинам:

– участок для размещения отходов выбран без геологического и гидрогеологического обоснования;

– отходы складировались без проведения инженерной подготовки (не выполнена гидроизоляция основания и внутренних откосов);

– захоронение отходов велось с нарушениями технологии производства работ (производственные отходы с повышенным содержанием радионуклидов размещались бессистемно, совместно с бытовыми отходами).

Данные мониторинга проведенного на объекте в 2005–2006 гг. показали, что выполненные работы I этапа рекультивации обеспечили снижение радиационного фона на полигоне. В то же время было обнаружено превышение ПДК в подземных водах современного техногенного горизонта по железу, аммонию, хлоридам, магнию, марганцу, натрию, ХПК и БПК5. Установлено, что донные отложения ручья, вытекающего из-под тела полигона, и отложения в старицах на пойме р. Пахры загрязнены тяжелыми металлами, также ими загрязнена растительность вблизи стариц на пойме. Важно отметить, существующий риск загрязнения подольско-мячковского водоносного горизонта, эксплуатируемого питьевыми водозаборами [3].

Подводя итог, важно отметить, что по сведениям Минэкологии Московской области, в настоящее время существуют 59 полигонов ТБО общей мощностью 97 млн. т., которые занимают площадь 915 Га. Все необходимые разрешительные документы имеют лишь 28 полигонов. Практически исчерпали свою вместимость 70% полигонов. Эксплуатация практически всех полигонов ТБО в Московской области ведется со значительными отклонениями от утвержденных проектов [6].

С учетом сравнительно невысоких капитальных и эксплуатационных затрат полигоны будут оставаться самым распространенным методом утилизации отходов ближайшие 10–15 лет, оставаясь при этом объектами высокого экологического риска [1].

Литература

1. *Дрейер А.А., Сачков А.Н., Никольский К.С., Маринин Ю.И., Миронов А.В.* Твердые промышленные и бытовые отходы, их свойства и переработка. Экология городов. Москва, 1997 г.

2. *Виниченко В.Н., Черп О.М.* Проблема твердых бытовых отходов: комплексный подход. Эколайн Ecologia. Москва, 1996 г.

3. Отчет «Оценка санитарно-гигиенической и экологической обстановки в районе расположения полигона ТБПО «Щербинка» (городской округ Домодедово Московской области) (в 3-х томах). Том I. НПО «Новая экологическая экспертиза». Москва, 2009 г.

4. Аналитический отчет «Оценка исходной санитарно-гигиенической и экологической обстановки в районе расположения полигона ТБПО «Щербинка», ЗАО «ГК ШАНЭКО» и др., Москва, 2009 г.

5. ГУП «Мосэкострой». Завершающий этап рекультивации полигона «Щербинка» (Домодедовский р-н). Москва, 2010 г.

6. *Грибанова Л.П., Киселев А.В.* Экологическое состояние полигонов и свалок ТБО Московской области, оценка их влияния на окружающую среду. Специализированный информационный бюллетень «Твердые Бытовые Отходы», № 4. Москва, 2010 г.

Эволюция методов эколого-биологической диагностики почвогрунтов (со второй половины XIX века до новейшего периода)

А.В.Степачев

Интенсивная деятельность человека в пределах крупных городов приводит к существенному и часто необратимому изменению окружающей природной среды: претерпевает изменения рельеф и гидрографическая сеть, естественная растительность сменяется созданными человеком фитоценозами, формируется специфический тип городского микроклимата, за счет увеличения площадей застройки и искусственных покрытий уничтожается или сильно изменяется почвенный покров. Все это приводит к образованию специфических почв и почвоподобных тел.

Почвы, в которых результаты деятельности человека выявляются морфологически и/или аналитически в отдельных свойствах почв или их сочетаниях, вплоть до формирования нового горизонта, называются антропогенно-измененными (трансформированными, модифицированными).

Для мира антропогенно-изменных почв наиболее характерно: многообразие его обитателей – почв с разнообразными свойствами; постепенный генетический переход (континуальность) между природными и антропогенными почвами; жесткость и линейность большинства пространственных границ между почвенными телами и/или техногенными поверхностными образованиями.

В течение длительного времени почвоведами изучались только природные почвы, и их особенности послужили основой представлений о почвообразовательных процессах. Сильно измененные человеком почвы чаще всего выводились из круга объектов почвенно-генетических исследований как «нетипичные», «нарушающие правила», с перемешанными горизонтами, не заслуживающими внимания. К исключениям из этого правила можно отнести лишь окультуренный пахотный горизонт, который признавался как самостоятельный, а также проявления химического, в основном микроэлементного, загрязнения почв.

Прикладные вопросы почвенной науки, такие как модели плодородия, эрозия почв, обоснование гидротехнических мелиораций и оценка их последствий, изучались незави-

© А.В.Степачев

симо от почвенно-генетических проблем. Влияние антропогенно-обусловленных процессов на формирование профилей почв и их эволюцию почти не обсуждалось.

Первый шаг в отношении признания вклада деятельности человека в формирование почв заключался в выделении «антропогенной составляющей» природного почвообразования, в известной мере независимой от природных факторов. Необходимость ее изучения в 1950–60-е гг. определялась прикладными задачами, главным образом в отношении пахотных почв. Природная почва рассматривалась как субъект, принимающий удобрения, ядохимикаты, или, напротив, теряющий гумус, подвергающийся эрозии «при неправильном использовании». Основным направлением воздействия на почву считалось ее «окультуривание», включавшее в себя ряд мер, направленных на развитие (или поддержание) гумусово-аккумулятивного процесса.

В большей степени взаимосвязи природных и антропогенных явлений изучались в орошаемых почвах аридных территорий, поскольку в ирригационно-модифицированных почвах многие свойства не отличались от природных.

Существующие подходы к оценке вклада человека в почвообразование широко обсуждались в 1960–80-е гг. Так, Д.Яаалон и Б.Ярон в 1966 г. обозначили антропогенно-спровоцированные процессы в почвах термином «метапедогенез», в отличие от комплекса естественных почвенных процессов «педогенеза».

Метапедогенез характеризуется малыми масштабами времени. В соответствии с известной формулой почвообразования Г.Йенни, Д.Яаалон и Б.Ярон предложили использовать новую точку отсчета для оценок действия измененного человеком комплекса факторов (переменных в классической формуле почвообразования). Очевидно, что хозяйственная деятельность человека началась совсем недавно по сравнению с жизнью почвенного покрова и протекает на уже сформировавшихся природных почвах. Поэтому природная почва признается «ноль-моментом» для дальнейших процессов, т.е. материнской породой антропогенно-измененной почвы. Другими «новыми» факторами почвообразования являются: топографический, гидрологический, химический, сельскохозяйственный, приводящие к развитию новых почв, называемых по аналогии с естественными почвами.

Концепция «метапедогенеза», мало известная в России, представляется сильно опередившей свое время, она дала импульс к новым поискам методологических подходов. По мнению ее создателей, концепция позволяет количественно оценить весь процесс (как в лабораторных моделях, так и в поле), причем не по одному пахотному горизонту, а по комплексу изменений свойств профиля.

Рассматривая «метапедогенез» с современных позиций, можно сказать, что, с одной стороны, ему придается эффект очень резкого сдвига почвообразования – перехода в другую почву, с другой стороны, предполагается переход именно в природную почву, поскольку, в соответствии с педогенетическими представлениями того времени, неприродных почв не существовало.

С течением времени вкладу антропогенного фактора в почвообразование придается все большее значение. В 1980-х гг. украинским почвоведом В.Д.Мухой было введено понятие единого естественно-антропогенного (культурного) почвообразовательного процесса, имеющего различные зональные проявления. Он ясно сформулировал три общих положения, важных с эволюционно-генетических позиций: в пахотных почвах увеличивается темп почвообразования в результате интенсификации многих частных почвенных процессов; культурная эволюция способствует конвергенции почвенных типов; каждой природной зоне свойственны «агроэкологические типы естественно-антропогенного почвообразования».

Более осторожный подход к почвообразованию в пахотных почвах с позиций элементарных почвообразовательных процессов – ЭПП был сформулирован И.П.Герасимо-

вым в его последней работе «Учение В.В.Докучаева и современность» 1986 г., в которой обозначен широкий круг проблем антропогенного почвообразования, завоевавшего в те годы свои права в генетических концепциях.

Недостаточность «экспериментально-информационного материала» ограничивала в то время определение антропогенных ЭПП, и И.П.Герасимовым были рассмотрены отдельные аспекты этой проблемы для почв, используемых в земледелии. С одной стороны, он признавал, что умеренные агрогенные воздействия (окультуривание) трансформируют природные ЭПП. Антропогенные воздействия – распашка и внесение удобрений, в целом считаются подобными природным механическим нарушениям и поступлению органических остатков. С другой стороны, И.П.Герасимов считал, что эти воздействия «приобретают совершенно особую, антропогенную специфическую модификацию», которая заключается в уплотнении сельскохозяйственной техникой, частом перемешивании, внесении ядохимикатов, изменяющих состав и численность почвенной биоты.

Дополнительным фактором конвергенции свойств пахотных почв является «заглавное», по И.П.Герасимову, положение пахотного горизонта в профиле, которое определяет сходство и повышенную скорость многих частных процессов (микропроцессов). Вместе с тем, пахотный горизонт оказывается более подверженным климатическим и погодным явлениям, эрозии, поступлению химических соединений, по сравнению с верхними горизонтами естественных почв с их «буферным эффектом» фитоценоза, сложной организацией твердой фазы и высоким биоразнообразием.

Существование пахотного горизонта обеспечивается комплексом агротехнических и мелиоративных мероприятий, обязательных при земледельческом использовании почв. Если меняется вид использования, пахотный горизонт оказывается под воздействием естественных факторов почвообразования, постепенно возвращающих верхнюю часть почвенного профиля в квази-естественное состояние.

Обсуждая общие проблемы антропогенного почвообразования, И.П.Герасимов сравнивал скорость почвообразовательных процессов в природных и антропогенно-измененных почвах, считая, что в последних она выше.

Наряду с рассмотрением почвообразовательных процессов, в эти же годы Н.А.Караваевой с соавторами (1985) разрабатывались представления об агрогенной эволюции почв, специфике пахотных горизонтов; В.Д.Тонкогоновым (1987) были даны почвенно-генетические оценки агрогенным воздействиям, многими исследователями обсуждались факторы устойчивости почв, были предложены элементы субстантивного подхода к классификации пахотных почв [1]. Несмотря на то, что объектами изучения были дерново-подзолистые и подзолистые почвы, предложенные методологические подходы имели общее теоретическое значение и были во многом использованы при разработке новой «Классификации почв России» (1997) [2].

В результате, в 1980-х гг. сложилось представление о тесных взаимосвязях и даже единстве процессов естественного и антропогенного почвообразования, что проявилось во «встраивании» агрогенных почв в общий эволюционный ряд с естественными [1].

Признание единства природных и более широкого круга антропогенных процессов отражается в концепции технопедогенеза. Она основывается на представлении о том, что любое действие человека, даже доисторического, является активным вмешательством в природу, а любое воздействие на почву предполагает участие техники, даже если таковой служит примитивная палка-копалка. Кроме того, нахождение почвы в ноосфере, созданной и проникнутой техногенезом не может не оказывать на нее влияния. Следовательно, технопедогенез определяется как «почвообразовательный процесс, испытывающий в ка-

кой бы то ни было форме влияние деятельности человека». Степень, цели и характер антропогенного воздействия на почвы варьируются в очень широких пределах [3].

Таким образом, во второй половине XX в. сложилось несколько концепций естественного и антропогенного почвообразования, соотношения природных и антропогенных факторов. В соответствии с принятой концепцией почвоведы изучали свойства и динамику почв, находящихся и/или находившихся под влиянием деятельности человека, классифицировали их и предлагали на этом основании разные способы землепользования и мелиорации.

Наряду с процессом антропогенной трансформации почв, более или менее интенсивным, большинство исследователей единодушно выделяет целенаправленное создание искусственных почв в особую категорию явлений, хотя и под разными названиями [1].

Теоретической основой организации системы экологического контроля и мониторинга почв служат представления об их структурно-функциональной роли в биогеоценозах и биосфере. Необходимость диагностики качества почвы по биотическим показателям обоснована тесной взаимозависимостью «косного» и «биологического» начал. Биотические показатели могут дать информацию о трансформировании почвенной экосистемы, о состоянии организмов и степени приемлемости воздействий для сохранения разнообразия форм жизни и их сбалансированного развития. Аналитический контроль загрязнения, проводимый химическими методами, показывает наличие лишь «маркеров» – определенных концентраций загрязнителей, которые могут иметь неодинаковые последствия в регионах с разнообразными условиями среды обитания и разным составом обитающих видов живых организмов. Такая информация имеет ограниченное значение для прогноза структурно- функциональных изменений и оценки состояния биоты, а, следовательно, экосистем в целом.

В настоящее время после спада в конце 1970-х гг. прошлого столетия работы в области биологического контроля вновь переживают период активного развития.

Эффективным методом оценки потенциальной опасности химического, физического или биологического воздействий на почву, считается биотестирование. Биотестирование осуществляется экспериментально с использованием, как правило, стандартизованных лабораторных тест-систем, путем регистрации изменений биологически важных показателей (тест-реакций) под воздействием исследуемых проб с последующей оценкой их состояния в соответствии с выбранными критериями токсичности. Тест-система представляет собой пространственно ограниченную совокупность чувствительных биологических элементов (сенсоров) и исследуемой среды, в которой они находятся.

Цели биотестирования различны в разных сферах приложения. Биотесты проводятся для определения общей токсичности, мутагенности и канцерогенности. Воздействие в тест-системе измеряется посредством имитации возможных путей поступления вредного вещества в организм, поэтому основными тестируемыми объектами являются водные среды. В качестве биологических чувствительных сенсоров выступают гидробионты: простейшие, водоросли, ракообразные, моллюски, рыбы и др. Изучение токсичности твердых компонентов окружающей среды (почв, донных осадков, грунтов, отходов и т.п.) считают опосредованным способом воздействия на биосенсор. В этом случае используют водные вытяжки или поровые воды указанных сред. Возможно проведение биотестов и в фазе взвешенных частиц.

Все же большая часть методик биотестирования основана на анализе водной вытяжки, это так называемое элюатное биотестирование. В то время как воздействие нерастворимых загрязнителей может быть оценено контактным (аппликатным) способом. Для контактного биотестирования почв целесообразно использовать микроорганизмы, которые являются основными агентами разложения органического вещества и гумусообразования.

Одним из перспективных методов, фиксирующих перестройку функционального состояния микробного сообщества почв в условиях загрязнения, по изменению спектра поглощаемых субстратов, является метод мультисубстратного тестирования. Однако на данном этапе в ходе анализа почв этим способом исследуется водная вытяжка. Для адекватной оценки почвенных образцов необходимо оценивать в биотест-системе и твердую фазу почв. Кроме того, для широкого использования в практических целях, необходима метрологическая аттестация, включение ее в Государственный реестр методик экологического контроля, рассмотрение возможности организации серийного производства оборудования.

Биологические методы, как правило, обладают высокой чувствительностью, улавливают более низкие концентрации веществ, чем аналитические датчики, к тому же, отмечают, что по информативности для оценки последствий вредного воздействия на окружающую природную среду превосходят физико-химические методы анализа. Принято считать, что биотестирование дает информацию о неблагополучии в опережающем режиме, до проявления видимых изменений в природных экосистемах. Биотестирование в качестве метода, дополняющего биоиндикацию и химико-аналитический комплекс, обладает рядом несомненных достоинств. Биотесты позволяют фиксировать негативные изменения при относительно слабых антропогенных нагрузках. В тест-реакции суммируется действие всех биологически вредных факторов, включая физическое и химическое воздействие.

Биотестирование востребовано в разных сферах контроля экологического качества почв: природоохранной, сельскохозяйственной, санитарно-эпидемиологической. Существуют организационные сложности из-за межведомственных барьеров в согласованном использовании одних и тех же методов и интерпретации результатов биотестов.

Спектр тест организмов широк, однако ни один из видов не может служить универсальным сенсором, в равной степени чувствительным ко всем экологическим факторам, из-за избирательности действия потенциальных токсикантов. Если следовать традиционным подходам и произвольно выбирать два тест-организма разной таксономической принадлежности, то не всегда можно дать адекватную оценку экологической токсичности природных сред и объектов окружающей среды. За рубежом существует представление о целесообразности использования в качестве тест культур для экспрессных анализов представителей трех основных звеньев трофической (пищевой) цепи биогеоценозов: продуцентов, консументов, редуцентов. Такой научно-обоснованный подход должен быть положен в основу усовершенствования практически востребованной системы биотестов. Необходимо использовать целый спектр биотестов, в который целесообразно включать представителей основных трофических уровней. Заключение же о качестве исследуемого образца можно делать либо по наиболее чувствительному тест отклику, либо на основании расчетов суммарного эффекта биотестов, как например, рекомендовано для определения интегрального показателя биологических свойств почвы [4].

Литература

1. *Герасимова М.И., Строганова М.Н., Можарова Н.В., Прокофьева Т.В.* Антропогенные почвы: генезис, география, рекультивация: Учебное пособие / Под ред. Г.В.Добровольского. Смоленск: Ойкумена, 2003. 268 с.: ил.

2. Классификация почв России. Москва, 1997. Переизд. 2000 г.

3. *Глазовская М.А., Солнцева Н.П., Геннадиев А.Н.* Технопедогенез: формы проявлений // Успехи почвоведения. М.: Наука, 1986. С. 103–114.

4. *Терехова В.А.* Биотестирование почв: подходы и проблемы // Почвоведение. 2011. № 2. С. 190–198.

История техники и технических наук

Секция истории техники и технических наук

Технологический детерминизм и современные историко-технические исследования

Р.В.Артеменко

...our lives and freedom depend largely upon the skill and imagination and courage of our managers and engineers, and I hope that God will help them to help us all stay alive and free [1].

Я инженер Со стрессом в груди,
Вершу НТР С девяти до пяти [2].

Историко-технические исследования всегда тесно связаны с общим контекстом развития техники и различными философскими и методологическими концепциями. Для более детального понимания развития западной истории техники будет полезным узнать как можно более полно роль и место этих установок в деятельности наших зарубежных коллег. Одной из таких методологических установок была концепция технологического детерминизма.

Зарождение и становление концепции технологического детерминизма в начале XX века происходило под влиянием многих факторов, среди которых совершенно четко можно выделить доминирующую роль следующих: 1) Первая мировая война, доказавшая, что технологическое превосходство является жизненно необходимым условием сохранения целостности и независимости государства; 2) Великая октябрьская социалистическая революция, заставившая пересмотреть казавшиеся до этого незыблемыми основы капиталистического индустриального производства и социума; 3) Возрастающая роль науки в производстве, часто приводящая к конфликту инженерной и коммерческой целесообразности.

Как правило, говоря о термине «технологический детерминизм», в качестве основополагающей упоминают работу американского социолога Торстейна Веблена «Инженеры и Ценовая Система» [3], в которой, помимо прочего, говорится об истоках Русской революции, коренящихся в значительном, по сравнению с США и Западной Европой, отставании индустрии. Таким образом, согласно этой работе, развитие технологии и совершенствование управления производством на основе инженерной рациональности становится основополагающим фактором стабильного развития общества. Веблен также создал один из первых технократических кружков «Soviet of Technicians» [4].

В 1926 г. работе «Богатство, виртуальное богатство и долг» [5] Фредерик Содди показал противоречия финансового капитализма уже не на уровне инженерной и коммерческой рациональности, как это было у Веблена, но на естественнонаучном уровне. Основное внимание было уделено не материалам, а энергии в экономических системах. Все реальные ценности, созданные в экономике, подчиняются законам термодинамики (старятся, ломаются и т.д.), в то время как финансы, являющиеся лишь инструментами учета – подчиняются законам математики и долговые обязательства только растут.

© Р.В.Артеменко

После тяжелейшего экономического кризиса 1929 г., на основе работ Веблена и Содди в 30-х гг. XX в. в США возник научно-социальный проект Технат. Суть его состояла в том, что вместо традиционной ценовой системы в экономике предполагалось использовать систему «расчета энергетических потребностей». В рамках проекта предполагалось: 1) создать систему распределения ограниченных по запасам благ на основе энергетического учета; 2) равное разделение суммарной энергии на каждого обитателя; 3) предоставление бесплатного жилья; 4) транспорта; 5) отдыха и образования. Благодаря бездефицитным технологиям в системе такой нерыночной экономики теоретически каждый мог получать равный доступ ко всем благам [6].

Новая волна интереса к технологическому детерминизму, как попытке объяснить и предсказать возможное дальнейшее развитие общества, относится к периоду начала 50–60-х гг. XX. в. Ужасы минувшей войны, трагедия Хиросимы и Нагасаки и угроза новой войны с применением термоядерного оружия с доставкой космическими баллистическими ракетами, зарождение и становление при поддержке СМИ общества массового потребления – все это заставляло задуматься...

Одними из наиболее ярких представителей послевоенной плеяды исследователей являются канадцы Гарольд Иннис и Маршал Маклюэн. Направление, разработанное ими, часто называю *медиа детерминизмом*.

Г.Иннис утверждал, что повсеместное распространение газет и радио, помимо роста спроса на потребительские товары, поощряет стереотипное мышление и способствует росту национализма. В работе «Смена концепции времени» он утверждал, что современная Западная цивилизация находится в опасности от рекмламодпродвигающих СМИ, которые не что иное как: «продолжительное, систематичное, безжалостное уничтожение элементов постоянства, необходимых для культурной деятельности» [7].

М.Маклюэн вообще корень большинства достижений и провалов Западной цивилизации видит в одной технологии – фонетическом алфавите. В работах «Галактика Гутенберга» (1962) [8] и «Понимание медиа: расширения человека» (1964) он уделяет большое внимание переходу от устной формы передачи информации, к письменной, а затем и печатной, дает краткий анализ социальных последствий развития и совершенствования технологий, как в области изготовления печатной продукции, так и других средств массовой информации – звукозаписи, радио, телевидения. Его знаменитый афоризм «Носитель – это послание» заставил многих обратить внимание именно на формальные стороны современных средств массовой коммуникации. Роль современных СМИ в целом он характеризует как ретрайбализирующую (т.е. возвращающую нас в состояние первобытного общества, не знакомого с печатным словом), но не оценивает это как регресс, а скорее говорит о том, что в современном мире механистическая концепция печатного слова, основанная на разделении и линейном упорядочении больше не работает – иная скорость передачи информации требует иного способа ее восприятия. Термин Маклюэна «Глобальная деревня» достаточно точно характеризует созданное современными СМИ отображение окружающего мира.

Как видно из истории развития концепции, она за полувековой период существования прошла путь «материя-энергия-информация». В последнее время позиции редукционистской концепции технологического детерминизма стали сдавать свои позиции в среде исследователей на Западе, но технократические посылы этой программы имеют отражение в действиях правительств наиболее успешных в технологическом плане стран. Ярким примером является Финляндия, в которой за послевоенные годы технократическое правительство приходило к власти 7 раз. Одним из следствий такой политики является высо-

кий престиж как инженерной профессии, так и всех отраслей знания, способствующих формированию грамотного и всесторонне развитого профессионала – и история техники и технических наук занимает здесь одну из лидирующих позиций.

Литература

1. *Vonnegut K.* Player piano. New York: Charles Scribner's Sons, 1952.

2. Дело мастера Бо // Сб. сост. М.Васильев. Л.: «Сестра», 1991. С. 24.

3. *Veblen T.* The Engineers and the price system. 1921.

4. *Akin E.W.* Technocracy and the American Dream: The Technocrat Movement, 1900–1941. University of California Press. 1977.

5. *Soddy F.* Wealth, Virtual Wealth and Debt: The Solution of the Economic Paradox. George Allen & Unwin. 1926.

6. *Segal H.P.* Technological Utopianism in American Culture Syracuse University Press, p. 123. 2005.

7. *Innis H.* Changing Concepts of Time. Toronto: University of Toronto Press, 1952. p. 15.

8. *McLuhan M.* The Gutenberg Galaxy: The Making of Typographic Man. University of Toronto Press, 1962.

Из раннего периода существования ВСНХ (1917–1921 гг.)

Е.Н.Будрейко

Высший совет народного хозяйства (ВСНХ) при СНК – первый экономический орган Советской России – был учреждён декретом ЦИК от 1 декабря 1917 г. и просуществовал до 1932 г., когда на его основе был образован Народный комиссариат тяжелой промышленности (НКТП). В соответствии с декретом ВСНХ являлся экономическим отделом ЦИК, в задачи которого входило регулирование и организация всего производства и распределения в стране, управление всеми предприятиями [1, с. 3–4; 63–64].

С первых дней существования ВСНХ с периодичностью два раза в месяц издавал журнал, а точнее информационный бюллетень, «Народное хозяйство», в котором освещались как общие вопросы государственной экономической политики (национализация, конфискация, реквизиция, синдицирование предприятий) и проблемы, вызванные внешнеполитической ситуацией, так и содержался подробный отчет о решениях, принятых на заседаниях Президиума и коллегий отделов, в том числе о выделении кредитов предприятиям и организациям, наконец, все изменения в структуре центрального аппарата

Изучение этих документов даёт материал к пониманию того, как в первые годы советской власти представляли свои задачи руководители ВСНХ, как в недрах этой организации зарождалась та плановая централизованная система руководства народным хозяйством, которая доказала свою состоятельность в годы первых пятилеток, во время Великой Отечественной войны и в послевоенный период.

Как следует из воспоминаний первого председателя ВСНХ В.Оболенского (Н.Осинского) [2, с. 11–14], первоначально не предполагалось создавать орган экономической диктатуры пролетариата, а ограничиться функцией рабочего контроля, т.е. организовать Высший экономический совет, наподобие экономических структур, существовавших

© Е.Н.Будрейко

при Временном правительстве, и воспользоваться имеющимися органами хозяйственного управления. Однако это не удалось осуществить по нескольким обстоятельствам:

– достаточно хаотично формировавшаяся в период Первой мировой войны управленческая инфраструктура, когда помимо Министерства торговли и промышленности существовали т.н. особые совещания, военно-промышленные комитеты, союзы земель и городов и т.д. – была слишком громоздкой, запутанной, с большой долей параллелизма. Как отмечал один из руководящих деятелей того периода, «нужен путеводитель по нашим хозяйственным учреждениям»;

– сотрудники прежнего аппарата, за редким исключением (как, например В.Н.Ипатьев и возглавляемый им Химический комитет), неохотно шли на сотрудничество с советской властью.

В результате было решено создать свой собственный орган, и выработать Положение о нём. Это положение, принятое ЦИК в декабре 1917 г., было выработано Н.И.Бухариным, М.А.Лариным, В.П.Милютиным и Савельевым.

В соответствии с Положением, руководящие органы ВСНХ состояли из Пленума (69 чел.), избиравшегося на полгода и проводившего свои заседания не реже одного раза в месяц. Пленум из своего состава избирал Президиум в количестве 8 чел. Первоначально полагали, что этот Президиум будет руководить ВСНХ коллегиально, но уже через неделю работы пришли к выводу, что его должен возглавлять председатель, избранный ЦИК.

С самого начала ВСНХ столкнулся с серьёзными трудностями. Поскольку Совет создавался позже других органов диктатуры пролетариата, когда почти все квалифицированные кадры были уже задействованы, он начинал свою деятельность с большой нехваткой кадров. Кроме того, «строить своё здание ВСНХ приходилось буквально под огнём: не успеет возникнуть какой-нибудь отдел, в нём только ещё один человек, которому поручено соорганизовать отдел, а от него уже требует разрешения масса текущих вопросов». В этой ситуации трудно было требовать «организационной отчётливости и стройности» [3, с. 9–10].

Тем не менее, численность аппарата ВСНХ быстро увеличивалась. Если в мае 1918 г. в нём было 328 сотрудников, то к сентябрю их число выросло примерно в 20 раз [4, с. 31–35]. В 1921 г. в ВСНХ работало уже около 24 тыс. человек. По своему составу руководство ВСНХ (около 900 чел.) представляло собой беспартийную (80% беспартийных, 19% коммунистов) дипломированную интеллигенцию (23% инженеров, 61% лиц с высшим образованием), с небольшой примесью бывших рабочих (8%) [5, с. 41–56].

Первоначально структура ВСНХ была достаточно простой: помимо центрального аппарата, было создано два вида отделов – функциональные и отраслевые [6, С.40–41]. Анализ их функций четко отражает одну из главных задач ВСНХ: создание условий для разработки и реализации общего плана развития народного хозяйства.

Так, основным среди функциональных отделов был *Комитет хозяйственной политики*, задача которого заключалась в разработке общих планов хозяйственного строительства, решении вопросов внешней торговли и внутригосударственного товарообмена. Интересно, что первоначально в ВСНХ создалось двоевластие: как Президиум, так и Комитет хозяйственной политики имели право на самостоятельное принятие важнейших решений,– и только спустя несколько месяцев Комитет был подчинён Президиуму.

Совместно с Комитетом хозяйственной политики работал *Отдел организации производства*, занимавшийся разработкой планов управления национализированными государственными предприятиями и разрешением возникающих у них технических вопросов. *Отдел снабжения и нормировки* был создан для организации учета различных мате-

риалов и распределения их между отдельными отраслями производства; кроме того, в его ведении находились вопросы, связанные с эвакуацией промышленности. *Отдел экономических исследований* выполнял функцию научно-теоретического аппарата ВСНХ и занимался аналитическими исследованиями различных отраслей. Очень важной структурой стал *Комитет государственных сооружений*, который занимался выработкой планов государственного строительства, а также рассмотрением проектов всех крупных сооружений, включая транспортные, электротехнические, строительные и др.

Уже в самом начале работы перед ВСНХ встал вопрос, какой принцип положить в организацию управления народным хозяйством: региональный или отраслевой. Эта проблема была актуальной, поскольку в Российской Империи не существовало четкой структуры управления. Всей хозяйственной жизнью страны ведало Министерство экономики. В 1905 г. из него выделилось Министерство торговли и промышленности, которое не только не успело не только взять в свои руки управление промышленностью, но даже собрать необходимые статистические данные о числе предприятий, номенклатуре их продукции и т.п.

На заседании пленума ВСНХ, состоявшемся в сентябре 1918 г., было решено организовать хозяйство страны «по отраслям, с тем, чтобы во главе каждой отрасли стоял центральный государственный орган, как полномочный представитель пролетарской диктатуры.., причем местные органы не вправе вмешиваться в его распоряжения» [7, с. 26]. Однако уже план ГОЭЛРО (1920 г.), первый единый государственный перспективный план восстановления и развития народного хозяйства, был составлен по региональному принципу. Это сочетание отраслевого и регионального подходов с различными модификациями просуществовало весь советский период.

Первоначально в основу организации отраслевых отделов ВСНХ было положено объединение производств в соответствии с существовавшими хозяйственными связями [8, с. 32], т.е., исходя из современного понимания, нескольких смежных отраслей. Так, например, Отдел химической промышленности объединил химические производства, производства минеральных веществ, обработки животных веществ и частично пищевых продуктов. Перед отделами стояли следующие основные задачи: 1) совершенствование внутренней структуры; 2) обслуживание текущих нужд промышленности; 3) выработка новых форм её организации; 4) техническая разработка вопросов, выдвигаемых производством.

С самого начала, и это было подчеркнуто в декрете о создании ВСНХ, перед ним ставилась задача выработки общих норм и плана регулирования экономической жизни страны, однако «разруха, порождённая войной, и сдвиг общественных отношений создали на пути к этому колоссальные трудности». Поэтому решение одного из главных вопросов предплановой подготовки: учета производства и потребления,– решалась путем «постепенного организационного овладевания отдельными отраслями промышленности и параллельно с этим постепенного объединения... полученных данных в одном центральном органе учета и снабжения» [8, с. 32]. Так, только в Отделе химической промышленности было создано 15 главков по отдельным отраслям: Главный кожевенный комитет, Главный комитет удобрительных туков, Главный комитет красочной промышленности, Главное управление государственными заводами резиновой промышленности и т.д.

Естественно, что ВСНХ, перед которым были поставлены такие новые, огромные по масштабу задачи, в сложной послереволюционной ситуации вынужден был «делать отступления от плана, лишь в общем и целом придерживаясь его» [8, с. 10].

Тем не менее, даже короткое рассмотрение первого периода существования ВСНХ позволяет сделать ряд заключений:

– Хотя ВСНХ не удалось взять в свои руки управление всем народным хозяйством, а только промышленностью, в его недрах уже в первые годы советской власти были заложены те принципы управления экономикой, которые действовали все годы существования СССР: плановость, централизация, сочетание отраслевого и регионального подходов.

– В недрах ВСНХ и созданной спустя два года комиссии ГОЭЛРО зародились основные функциональные органы экономики СССР: плановые, учета и снабжения, отраслевые. Их структура была отточена после преобразования ВСНХ в НКТП, а затем в систему комитетов и наркоматов.

– ВСНХ была проделана подготовительная работа, которая стала важным шагом на пути к общегосударственному планированию (1920 г.).

Литература

1. Положение о Высшем Совете Народного Хозяйства (Принято Ц.И.К. на заседании от 1 декабря 1917 г.) // Народное хозяйство. 1918. № 11.

2. *Оболенский В. (Осинский Н.)* Из первых дней Высшего Совета Народного хозяйства // Народное хозяйство. 1918. № 11.

3. Из деятельности ВСНХ и его отделов // Народное хозяйство. 1918. № 1.

4. Из речи председателя ВСНХ А.И.Рыкова // Народное хозяйство. 1918. № 11.

5. Структура и состав главков и центров (По материалам анкет отд. статистики ВСНХ)// Народное хозяйство. 1921. № 4.

6. *Соловьёв В.* Конструкция Высшего Совета Народного Хозяйства // Народное хозяйство. 1918. № 11.

7. Народное хозяйство. 1918. № 12.

8. Деятельность ВСНХ и его отделов. Химическая промышленность // Народное хозяйство. 1919. № 4.

Памятники науки и техники в немом документальном фильме режиссера К.Гаврюшина «По Самарканду» (1930)

И.Н.Гаврюшин, Н.К.Гаврюшин

Значение кинематографа первой половины XX в. для изучения памятников науки и техники далеко еще не осознано с достаточной полнотой. Настоящий доклад представляет собой попытку показать имеющийся здесь потенциал на примере одной из работ кинорежиссера Константина Лаврентьевича Гаврюшина (1903–1973).

Выпускник ВГИКа, К.Л.Гаврюшин в конце 1920-х–начале 1930-х годов поставил на 3-й фабрике Госкино несколько научно-популярных фильмов: «Хаос и порядок», «Холод», «По Самарканду», «Золото Каспия». В 1931 году он впервые организовал на «Союзкинохронике» киножурнал «Наука и техника» и несколько лет был его режиссером.

К сожалению, далеко не все его работы дошли до нас. В Российском государственном архиве кинофотодокументов хранится 16 выпусков киножурнала «Наука и техника»

© И.Н.Гаврюшин, Н.К.Гаврюшин

за 1932–1933 года, фильм «Первый год пятилетки» (1929), а также культурологический фильм «По Самарканду» (1930). В архиве авторов доклада имеется несколько фрагментов из фильма «Холод», а также материалы к фильму «Хаос и порядок» и полный список сюжетов киножурнала «Наука и техника». Последний представляет немалый интерес.

Вот, например, содержание № 8/37 за 1933 г.: сверхскоростной шаропоезд системы И.Г.Ярмольчука, который движется по лотку на двух гусеничных полых шарах; испытания новой пожарной машины в Москве; макетно-натуральная киносъемка по способу художника Н.Никитченко; движение моторной лодки на поплавках...

Материалы сохранившихся номеров киножурнала «Наука и техника» пока труднодоступны, а вот девятиминутный фильм «По Самарканду» (оператор О. Скачко, адм. Н.Владимиров и пом. режиссера Е.Петрова) можно теперь увидеть глазами историка науки и техники [1].

Буквально первые же кадры фильма запечатлели движение лопастей водяной мельницы в узкой, но, очевидно, достаточно сильной протоке. К настоящему времени почти все мельницы прекратили свое существование. Согласно многочисленным данным в сети интернет, лишь «в селении Гала Осиё, что под Самаркандом, у небольшой реки Сиаб нашла свое прибежище по всей видимости единственная мукомольная водяная мельница» [2].

По-видимому, впервые кинокамера побывала в обсерватория Улугбека – одной из наиболее значительных обсерваторий средневековья. Обсерватория построена Улугбеком на холме Кухак в окрестностях Самарканда в 1424–1428 гг. Ее остатки были найдены и исследованы археологом В.Л.Вяткиным в 1908 году. В 1948 г. экспедиция Института истории и археологии Академии наук Узбекской ССР, которой руководил археолог В.А.Шишкин, завершила последний этап раскопок.

В фильме присутствуют редкие кадры реставрационных работ по выпрямлению минарета Улугбека.

В 1918–1932 гг. велась работа по выпрямлению северо-восточного минарета медресе Мирзо Улугбека. Для спасения минарета, а также реставрации памятников архитектуры Самарканда в мае 1920 г. при Туркомстарисе была организована специальная комиссия по охране памятников старины и искусства – «Самкомстарис», в которую входили три секции: технико-строительная, художественная и археологическая. На кадрах можно увидеть, как минарет на половине высоты был опоясан деревянным корсетом, перехвачен специальными стальными тросами.

Чтобы выпрямить минарет, инженер Б.Н.Кастальский, предложил разобрать минарет по кирпичикам и заново собрать. Реализация этой идеи могла привести к потере исторической ценности памятника. Второй способ, предложил архитектор М.Ф.Мауер. Идея состояла в том, чтобы «оторвать» минарет от здания, качнуть его, выпрямить и опустить на свое место.

В 1927 году надземная часть цоколя минарета была заключена в железобетонную обойму. В том же году по проекту М.Ф.Мауера московский завод «Мосмет» под руководством В.Г.Шухова разработал уникальную металлическую систему – поворотного круга и прислал в Самарканд. Она должна была быть помещена и укреплена в основание минарета. При ее осмотре М.Ф.Мауер обнаружил некоторые неточности и конструкцию пришлось переделывать, систему отправили в Москву, внесли изменения и заново отправили в Самарканд. В 1932 году проект инженера М.Ф.Мауэра был осуществлен. «Минарет поворачивался очень легко и за 20 минут был установлен строго вертикально. Подобных примеров еще не знала мировая реставрационная практика». Вот, что пишет Массон, вспоминая те события:

«Огромный ствол минарета был целиком отделен от своего основания и закреплен на раме с шатунами. Вся поврежденная его нижняя часть от уровня фундамента на высоту нескольких метров была удалена. Ее заменили капитальной железобетонной кладкой... В течение нескольких часов ствол минарета медленно качнули в обратном падению направлении и выпрямили» [3].

В фильме представлены различные виды городского транспорта того времен – от гужевого до новых американских автомобилей.

На последних минутах фильма можно увидеть движение поезда – «Кукушки» Коломенского завода, который ходил в те годы между площадью и вокзалом, как бы выполняя роль городского трамвая.

Примечания и источники

1. Надо еще заметить, что в 1925 г. фильм с таким названием снял режиссер В.Шнейдеров, но он, по-видимому, не сохранился.
2. http://www.orexca.com/rus/old_mill.shtml.
3. http://www.samarkand-foto.ru/articles/2007-07-30.html.

Этапы отечественной истории техники

В.Л.Гвоздецкий

I. Начало

Зарождение истории техники восходит к концу XIX в. Возрастает количество публикаций в научно-технической периодике. Их авторы – крупные инженеры, конструкторы, учёные. Самой яркой фигурой среди историков техники первой волны был П.К.Энгельмейер, занимавшийся вопросами строения, развития и социально-философского смысла техники. Энгельмейер выступал идеологом активного антропогенного воздействия на природу, её покорение и завоевание, сторонником трактовки техники как второй природы, искусственной среды обитания, т.е. по сути главных составляющих современного понятия техносферы.

Историки техники встретили революционные события 1917 г. заинтересованно, с готовностью включиться в промышленное возрождение России (план ГОЭЛРО). В то же время они придерживались идеи примата научно-технического начала над социально-политическим. Такой подход отстаивал, в частности, председатель РТО П.А.Пальчинский, утверждавший, что «XX век – время не столько Коминтерна, сколько Техинтерна».

Дискуссионная свобода, творческое разнотемье и деидеологизированный формат деятельности историков техники всё более входили в противоречие с политическими реалиями конца 20-х гг. В итоге в 1929 г. был закрыт «Кружок по общим вопросам техники», координировавший работу исследователей. Наступало время жёсткого идейно-политического контроля за всеми сферами жизни общества.

Суть первого этапа: время архивных поисков и накопления знаний, издание фактографических трудов, в основном отраслевой направленности, формирование историко-технического сообщества.

© В.Л.Гвоздецкий

II. Институционализация

Состоявшийся в ноябре 1929 г. пленум ЦК ВКП(б) дал мощный импульс развитию историко-технической мысли, формированию сети исследовательских структур. Главные из них: ИИНТ АН СССР (1932), Музей истории науки и техники при ИИНТ (1932), Комиссия марксистской истории техники при КВТО ЦИК СССР (1933). В 30-е гг. выходят такие серийные издания, как «Архив истории науки и техники», «История техники», «История заводов» и др. Труды рассматриваемого периода своей фундаментальностью продолжали традиции русской исторической школы.

Все работы отличала строгость тематических границ. Проблематика исследований сводилась к изучению технологий, машин, механизмов, орудий труда и т.п. Методологическим обоснованием такого техницизского подхода являлось марксистское толкование техники как материального субстрата, артефакта, искусственно созданных технических средств деятельности человека и общества. На всю полифонию прошлых толкований техники, обилие философско-техниковедческих умозрений минувшего было наложено табу. Любой шаг в сторону «буржуазно-техниковедческих рудиментов» мог обернуться для учёного трагическими последствиями.

В послевоенные годы исследовательские приоритеты были отданы отечественной истории техники. В.В.Данилевский, Н.И.Фальковский и др. опубликовали серии глубоких исследований, базирующихся на оригинальной архивной базе. Вместе с тем ряд работ отличали однобокость и элементы деформации в пользу отечественных приоритетов.

Главная характеристика 50-х гг. – разработка теоретических проблем развития техники. Новое направление связано с именем И.Я.Конфедератова. При разработке механизма перехода к новой технике учёный последовательно исследует внешние и внутренние факторы; потребность, возможность и экономическую целесообразность; необходимые и достаточные условия; количественные и качественные характеристики; показатели интенсивности, эффективности, надёжности. И.Я.Конфедератов предложил трёхуровневую модель исследований: фактография, анализ, выявление тенденций и закономерностей технического развития. Согласно учёному, история техники не должна оставаться в стороне от решения прогностических задач. Однако их уровень и возможности не выходят за рамки ассоциативно-вероятностного, предположительного характера оценки возможного развития техники (подробнее см. [1–4]).

Изменения тематики, жанров и методов исследования не затрагивали господствовавшую исследовательскую парадигму – марксистское толкование истории техники и детерминированнное им содержание проблемного поля. Обусловленные идеологическим императивом методологические и тематические пределы позволяют рассматривать период 30-х–60-х гг. как время формирования дисциплинарного каркаса истории техники.

Суть второго этапа: история техники обрела своё место в квалификационной номенклатуре наук, расширилось и углубилось дисциплинарное проблемное поле, сформировалась система исследовательских структур и подготовки кадров.

III. Дисциплинарная система

На рубеже 60-х–70-х гг. открывается возможность научного обсуждения марксистской концепции истории техники. Стержневое понятие техники как материального субстрата обрастает дополнительными истолкованиями. К концу 80-х гг. сформировалась расширительная трактовка дефиниции, рассматривающая технику не только как совокупность средств труда, но и как овеществлённое знание, результат человеческой деятельности, часть культуры и т.д. Это привело к расширению дисциплинарного поля.

Предметом анализа, наряду с техникой в традиционном её понимании, становятся новейшие технологии, технические науки, инженерная деятельность, техниковедение, наконец, человек как создатель и пользователь техники. Дисциплинарный каркас истории техники обрастает новыми тематическими блоками и постепенно преобразуется в целостное научное направление.

Важнейшим тематическим фрагментом сложившегося направления является СНТР. Ею занимались различные специалисты, в т.ч. и историки техники. Одним из таких коллективов был созданный на рубеже 70-х гг. в ИИЕТ сектор СНТР. Сущность разработанной под руководством С.В.Шухардина концепции заключается в следующем.

Согласно марксистскому учению, человечество проходит пять социально-экономических формаций. В каждой из них происходит техническая революция, перерастающая в производственную. В условиях первых четырёх формаций качественные сдвиги затрагивают только средства труда. Наука остаётся вне технических революций. В условиях пятой, социалистической, формации техническая революция приобретает черты научно-технической, поскольку наука превращается в непосредственную производительную силу. От прошлых революций СНТР отличается всеохватностью и высокими темпами протекания (подробнее см. [5]).

В рассматриваемый период сформировалось ещё одно дисциплинарное направление: история и теория технических наук. Точечно проблема технических знаний исследовалась давно. Лишь во второй половине 60-х гг. её разработка обретает организационную и предметную целостность: в Ленинграде создаётся группа методологических и социальных проблем техники и технических наук под руководством Ю.С.Мелещенко. Вскоре молодое подразделение превращается в общепризнанный центр по изучению технических наук. В течение нескольких лет коллектив издал цикл монографий, ставших классикой в области техниковедения, истории и теории технических знаний [6–9].

Ленинградской школой была разработана целостная система знаний, включавшая такие вопросы, как генезис технических наук; объект, предмет и метод исследования; формирование технического языка, графической и математической символик описания; техническая теория и идеальные объекты; единство знаний и деятельности; периодизация технических наук и основные этапы их развития; технические знания и СНТР; функционирование системы «фундаментальные знания – технические науки – инженерная практика»; классификация технических наук и их соотнесённость с естественными и общественными науками; закономерности развития и строения технических наук.

Говоря о расширении в рассматриваемый период историко-технической проблематики, необходимо также назвать социальную историю техники и музейное дело.

Суть третьего этапа: с ослаблением идеологического пресса история техники вернулась к рассмотрению базовых понятий. Как следствие, расширились границы исследовательского поля и сформировалась новая проблематика. Возникли новые крупные дисциплинарные сегменты: СНТР, история и теория технических наук, история техники и музейное дело, социальная история техники.

IV. Рыночный пресс

Снижение объёмов финансирования и попытки коммерционализации науки в последние два десятилетия отрицательно сказались на тематике, мотивации, кадровом потенциале и престиже истории техники. В поисках дополнительных доходов историко-техническое сообщество стало переориентироваться на историю новейшей техники, отдавая предпочтение второй половине XX в. с выходом на современность. Переформа-

тирование тематики даёт шанс на получение дополнительного финансирования от профильных структур. Следствием «смены вех» стал отход от традиционного изучения минувших эпох.

Одновременно зарождается тенденция к снижению доли индивидуальных исследований в пользу коллективных работ. Это объясняется сложностью новейшей техники и технологий, требующих в силу узкой специализации исследователей их объединения для написания истории достаточно серьёзного вопроса. В качестве примера назовём проводящиеся в Отделе истории техники и технических наук коллективные исследования по истории ГЛОНАСС и отечественных информационных технологий.

Отказ государства от издательского протекционизма вынуждает исследователей, с одной стороны, соотносить свои планы с конъюнктурой рынка и интересами коммерческих издательств, а с другой, искать подряд на написание парадных текстов к юбилейным заказным альбомам. А это имеет мало общего с фундаментальной наукой.

Указанные сложности размывают дисциплинарные традиции и опыт, подавляют исследовательский тонус, разрушают сложившиеся коллективы, закрывают молодым путь в большую науку.

Литература

1. *Гвоздецкий В.Л.* Иван Яковлевич Конфедератов. М. 1984.

2. *Гвоздецкий В.Л.* Вопросы истории науки и техники в трудах И.Я.Конфедератова // ВИЕТ. 1983. № 2. С. 153–161.

3. *Конфедератов И.Я.* О законах развития науки и техники на современном этапе // ВИЕТ. 1970. № 2 (31).

4. *Конфедератов И.Я.* Формирование истории техники как научной дисциплины // ВИЕТ. 1975. № 1 (50).

5. Современная научно-техническая революция / Под ред. С.В.Шухардина. М., 1970.

6. Взаимодействие технических и общественных наук. Л., 1972.

7. Специфика технических наук. М., 1974.

8. Взаимодействие естественных и технических наук. М., 1976.

9. *Иванов Б.И., Чешев В.В.* Становление и развитие технических наук. Л., 1977.

Развитие исследований по истории научного приборостроения в ИИЕТ РАН

В.А.Гуриков

Историей научного приборостроения в нашем Институте занимались многие выдающиеся ученые. Это были люди с очень разными характерами, но все они были большими профессионалами в своей области знаний. Они знали чего хотели, и знали как этого достичь.

Замечательным историком научного приборостроения в 30-х–60-х годах XX в. был профессор С.Л.Соболь. Его докторская диссертация «Очерки по истории микроскопа» была им успешно защищена в 1943 г. Кроме огромного количества интереснейших статей по истории приборостроения, нам осталась большая, опубликованная в 1949 г., фундаментальная монография С.Л.Соболя «История микроскопа и микроскопических иссле-

© В.А.Гуриков

дований в России в XVIII веке». Книга эта вышла в издательстве Академии наук СССР под общей редакцией Президента Академии наук СССР академика С.И.Вавилова.

Монография получила высокую оценку и была удостоена Сталинской премии (об этом я впервые узнал от своего научного руководителя, профессора С.В. Шухардина). Несмотря на большой объем этого труда (608 стр.) в эту книгу вошли далеко не все материалы, которые хотел опубликовать С.Л.Соболь. По сведениям профессора С.В.Шухардина, очень многие материалы в книгу не попали и остались неопубликованными.

Другим замечательным историком научного приборостроения был сотрудник Ленинградского отделения нашего Института В.Л.Ченакал. Им было опубликовано в 50-х–70-х годах XX в. Значительное количество книг и статей, посвященных проблемам истории астрономического и оптического приборостроения.

В 50-х–80-х годах XX в. историей научного приборостроения занимался Л.Е.Майстров. Еще в 60-е годы ему пришла в голову блестящая идея создания серии книг «Приборы и инструменты исторического значения». В 1969 г. Вышла в свет первая в этой серии книга «Научные приборы». Книга была прекрасно издана и богато проиллюстрирована. Она на многие годы определила историю научного приборостроения в нашем Институте. И сегодня эта книга нисколько не утратила своей ценности и актуальности.

В 1974 г. вышла в свет вторая книга Л.Е.Майстрова в этой серии. Она называлась «Микроскопы». Были задуманы еще две книги в серии «Приборы и инструменты исторического значения». Одна книга должна была называться «Часы» (совместно с В.С.Кирсановым), вторая книга должна была иметь название «Зрительные трубы и телескопы» (совместно с В.А.Гуриковым). По разным причинам эти книги не были написаны (сам Л.Е.Майстров к этому времени уже умер).

Некоторое время историей научного приборостроения занималась З.К.Соколовская (Новокшанова). Из под ее пера вышли статьи и книги по истории геодезии и картографии и по истории астрономических приборов. В фундаментальной монографии института «Техника в ее историческом развитии» (под редакцией профессора С.В.Шухардина – 1979 год) ей был написан важный раздел «Развитие приборов» (совместно с В.А.Гуриковым). З.К.Соколовская была с 1961 года неизменным ученым секретарем редколлегии серии РАН «НБЛ». В этой серии в разные годы вышли в том числе и книги об ученых-приборостроителях.

Большое значение для истории астрономического приборостроения имело издание в ИИЕиТ РАН журнала «Историко-астрономические исследования» (ИАИ). За многие годы его существования там было опубликовано значительное количество статей по истории создания конкретных астрономических приборов и инструментов различного назначения.

Многие статьи по истории оптики и оптического приборостроения (более 60 статей) были опубликованы В.А.Гуриковым в научно-технических журналах «Мир оптики» и «Оправы и линзы». На протяжении многих лет он являлся членом редколлегии этих журналов. В 2000 г. в МИИГАиК в Оптической лаборатории была открыта постоянно действующая экспозиция статей В.А.Гурикова из этих журналов.

В 1981 г. в издательстве «Наука» вышла монография В.А.Гурикова «Возникновение и развитие оптико-электронного приборостроения». Книга явилась первым историко-научным исследованием развития оптико-электронного приборостроения от его исоков и получила многочисленные положительные отзывы в печати. В 1983 г. появилась его книга «Становление прикладной оптики. XV–XIX века». Она была посвящена творцам прикладной оптики и истории создания различных оптических приборов и инструментов.

В 1985 г. в серии «Научно-биографическая литература» вышла книга В.А.Гурикова, посвященная жизни, научной и практической деятельности выдающегося немецкого оптика второй половины XIX в. Эрнста Аббе. Истории прикладной оптики посвящена, вышедшая в 1993 г. в издательстве «Наука» новая монография В.А.Гурикова «История прикладной оптики» под научной редакцией академика Ю.Н.Денисюка. В ней анализируется история создания большого класса различных оптических приборов и инструментов широкого назначения (зрительных труб, телескопов, микроскопов, фотографической оптики и пр.).

В 1984–1986 гг. в МИИГАиК для студентов оптико-механического факультета В.А.Гуриковым читался оригинальный авторский курс по истории прикладной оптики и оптического приборостроения. На основе этого курса им были написаны и опубликованы учебные пособия: «История прикладной оптики» (МИИГАиК, 1984 г.); «Возникновение и развитие ахроматических оптических систем» (МИИГАиК, 2000 г.) и «Развитие прикладной оптики в России в XX веке» (МИИГАиК, 2007 г.).

Помехоустойчивость спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС и GPS

Ю.С.Дубинко, А.С.Селиверстов

Начальник штаба ВВС США генерал Шварц заявил [1], что система GPS не удовлетворяет современным требованиям военного применения в силу её недостаточной боевой устойчивости и подверженности влиянию помех (вероятный «противник», обладающий достаточным потенциалом, может сорвать применение GPS военными потребителями). Это заявление имеет давнюю предысторию. Напомним, что в США разработаны различные виды высокоточного оружия (ВТО), управляемого по данным GPS. Это и управляемые авиабомбы, различного класса ракеты, беспилотные летательные аппараты, как разведывательные, так и боевые и др. ВТО успешно применялось в войне с Ираком (операция «Буря в пустыне»). Однако в Югославии такого успеха не было. Дело в том, что Югославия применила передатчики помех против GPS. Это были прицельные по частоте гармонические помехи с частотой, сдвинутой от несущей GPS на величину тактовой частоты С/А кода. Такие помехи при перемножении в корреляторе с репликой (ожидаемым сигналом) формируют биения с частотой, равной тактовой частоте кода, и приемник начинает следить не за полезным сигналом, а за этими биениями. В результате эффективность применения ВТО была значительно снижена (разбомблено китайское посольство и мост в Белграде). После неудач в Югославии США ввели в стандарт для военных приемников помехоустойчивость 90 дБ, вместо 54 дБ. При этом повышение помехоустойчивости получают не за счет совершенствования приемников, а с помощью их защиты от помех фазированной антенной решеткой (ФАР), которая формирует провалы в диаграмме направленности антенны в направлении на источники помех. Заметим, что ФАР, защищая кодовые измерения, исключает возможность фазовых, а это вектор скорости, необходимый для управления. Одновременно США начали ускоренное расходование устаревших боеприпасов и исследования по разработке более помехоустойчивых сигналов. Это т. н. М-сигналы – сочетание одного из видов меандровой манипуляции несущей «Binary Offset Carrier» ($BOC_{10,5}$) с закрытым для несанкционированных потребителей Y-кодом.

© Ю.С.Дубинко, А.С.Селиверстов

Однако элементарная логика показывает, что никакие М-сигналы не смогут защитить военных потребителей от прицельных по частоте гармонических помех, генерирующих биения на тактовой частоте кода в корреляторе. Для С/А-кода этот сдвиг равен 1,023 МГц, а для М-сигналов – 10,23 МГц. Следует констатировать, что подверженность помехам типа югославских – органическое свойство (недостаток) кодового разделения сигналов, когда все они излучаются на одной частоте, но с разными кодами. Выбрать нужный сигнал из их множества на входе приемника можно только с помощью коррелятора, а он будет следить за срывающими сопровождение биениями. Другими словами, это неустранимый недостаток кодового разделения (CDMA). Интересно также то, что спектры М-сигналов и С/А разнесены, и эти сигналы могут приниматься и обрабатываться раздельно. Но и это не спасает военных потребителей, если помеха будет иметь обе частоты сдвига от несущей 1,023 МГц, и 10,23 МГц или одну из них – 10,23 МГц для М-сигналов (все они внутриполосные). В связи с тем, что приемник М-сигналов раздельно обрабатывает верхнюю и нижнюю боковые полосы спектра, для М-сигналов более эффективной будет прицельная гармоническая помеха с амплитудной модуляцией с частотой 10,23 МГц. Видимо, ещё более эффективной будет манипуляция меандром частотой 10,23 МГц.

Влияние помех на аппаратуру потребителей СНС подробно изложено в [2], где в качестве критерия подавления помехами принято равенство мощности помех на входе приемника и его собственных шумов. Исходя из этого подхода, следует, что передатчик гармонических помех мощностью 100 вт сорвет сопровождение как по С/А, так и по М-коду на дальности 80 км. Известны другие оценки эффективности передатчика помех, генерирующего в корреляторе приемника биения с тактовой частотой кода. Например, авторы патента на такой передатчик утверждают, что срыв сопровождения при кодовом разделении сигналов GPS наступает на дальности 100 км при мощности передатчика помех 10 вт. Наши оценки – 80 км и 100 вт, полученные по критерию равенства мощностей помех на входе приемника и его собственных шумов. Эти оценки излишне осторожны. Истина лежит где-то между 10 вт и 100 вт (80 и 100 км).

Есть две причины, подтверждающие излишнюю осторожность полученных нами оценок:

1). Коррелятор, перемножая входной сигнал с ожидаемым (репликой), рандомизирует (дополнительно) собственные шумы, превращая их в псевдошум, ширина спектра которого превышает полосу частот сквозного радиотракта. Этот дополнительно рандомизированный шум далее сглаживается в следящих контурах за несущей (ССН) и за задержкой (ССЗ). В результате эффективная мощность собственных шумов становится меньше мощности входных. Соответственно необходимо уменьшить и мощность помех в принятом нами критерии подавления (срыва сопровождения).

2). В кодах достаточно большой длительности, например P(Y) кодах, присутствует несколько десятков символов одного и того же знака. На интервалах постоянства этих знаков ССЗ не работает, поскольку её дискриминатор не формирует управляющих сигналов. В то же время коррелятор генерирует биения с тактовой частотой кода, за которым и начинает следить приёмник.

Следует иметь ввиду, что никакое устранение узкополосных помех за счет их рандомизации в корреляторе с последующим подавлением узкополосными фильтрами слежения за несущей и задержкой кода величиной его базы (В) здесь не работает, поскольку коррелятор до подавления рандомизированных помех уже сформировал биения с тактовой частотой кода.

CDMA имело преимущество перед частотным разделением (FDMA) в стоимости коммерческой аппаратуры в 70–80-е гг. прошлого века. Современная микроэлектроника это преимущество ликвидировала. Частотное разделение не требует применения коррелятора по коду GPS, но, к сожалению, все выпускаемые приемники ГЛОНАСС (как в РФ, так и за рубежом) слепо копируют структуру приемников GPS, и у них есть кодовый коррелятор, который для разделения сигналов FDMA не нужен. Все спутники ГЛОНАСС излучают сигналы с одним и тем же дальномерным псевдослучайным кодом, каждый на своей литерной частоте, и для выделения нужного сигнала нужен не коррелятор, а банк литерных преобразователей частоты. Но классические преобразователи частоты во временной области также требуют перемножения сигналов входного и гетеродинного. Если во входном сигнале будет прицельная гармоническая помеха (по типу югославского варианта), то в смесителе также образуются биения. Однако современные тенденции разработки программных приемников все чаще используют методы обработки сигналов в частотной области. Эти методы позволяют реализовать преобразование частоты без перемножения сигналов простым сдвигом спектра входного сигнала по шкале частот на заданную величину вверх или вниз (сумма или разность частот входного и гетеродинного сигналов).

Разработанная в ОАО «ГНИНГИ» альтернативная концепция развития ГЛОНАСС, которая докладывалась на различных научно-технических конференциях и публиковалась в открытой печати, требует сохранения частотного разделения сигналов. Сейчас ясно, что М-коды не оправдали надежд США на исключительную помехоустойчивость. Вот и появилось заявление генерала Н.Шварца о поисках альтернативы GPS. Анализ ГНИНГИ показывает, что широко распространённая в СМИ информация о контрактах США с разными фирмами на разработку наземных передатчиков GPS сигналов, работающих в условиях экстремальных помех, вряд ли справедлива. Всем ясно, что США воевать на своей территории не собираются, а как оборудовать чужие территории этими передатчиками?

Промелькнуло также сообщение о том, что одним из вариантов альтернативы GPS может быть ретрансляция сигналов GPS низкоорбитными спутниками связи «Иридиум». После его изучения стало ясно, что и это пока не альтернатива GPS. Дело в том, что спутники «Иридиум» ретранслируют сигналы лишь в диапазоне голосовой связи (несколько килогерц). Для ретрансляции М-сигналов GPS требуется полоса частот 24 мегагерца. Хотя, есть информация о том, что к 2015 г. полоса частот «Иридиум» будет увеличена до единиц мегагерц, но планов расширения этой полосы для ретрансляции М-сигналов GPS в США пока нет.

Единственно надёжным вариантом повышения помехоустойчивости GPS является увеличение мощности передатчика. В планах США КА Block – IIIB имеет в пять, а Block – IIIC в 100 раз большую мощность (но это всего 20 дБ в помехоустойчивости). Повысить мощность передатчика в 100 раз за счёт улучшения КПД солнечных батарей (или увеличения в 100 раз их площади) маловероятно. По-видимому, эта задача будет решаться сужением диаграммы направленности передающей антенны спутника. Но это – ограничение глобальности.

Наиболее полно текст альтернативной концепции модернизации сигналов ГЛОНАСС изложен в докладе Ю.С.Дубинко и А.С.Селиверстова на пленарном заседании конференции [3]. Только сохранение частотного разделения с внедрением всех инноваций ГНИНГИ обеспечит существенное превосходство ГЛОНАСС над GPS по всем ТТХ, особенно в помехоустойчивости (более 100 дБ, начиная с режима поиска сигналов) и точности. Забить помехами такой сигнал можно только передатчиками помех по 1 МВт для каждой литерной частоты на дальности 1,6 км. А это – практическая неуязвимость

сигналов с FDMA любыми преднамеренными помехами. Последние доработки этой концепции требуют внести в упомянутый доклад следующие коррективы:

– для гражданских потребителей оставить сигнал на канале L3, где для повышения помехоустойчивости и точности добавить F-код Сахно И.В. и объявить этот код всему сообществу ГНСС вместе с алгоритмом его декодирования. Для повышения потенциала радиолинии на 6 дБ (эквивалентной повышению мощности передатчика в 4 раза) помимо исключения пилотной составляющей в качестве исходной последовательности для F-кода использовать меандр.

На частотных каналах L1 и L2 (или только L1, L2 не использовать) для исключения несанкционированного доступа включать резервный F-код на основе ПСП, полученной каскадным кодированием (с периодом повторения примерно 1 сутки).

Единственно надежной защитой от несанкционированного использования являются хаосоподобные F-коды, предложенные для спутниковой навигации И.В.Сахно и его учениками. В этих кодах отсутствует понятие тактовой частоты. Символы F-кода могут быть как длиннее чипов исходной последовательности, так и короче их. Более того, границы этих символов в F-коде могут перемежаться.

В заключение отметим, что никакое каскадное кодирование, увеличивая период повторения каскадного кода, не обеспечивает защиты от несанкционированного использования. Об этом свидетельствуют многочисленные публикации по прямому вхождению в $P(Y)$ код в трудах Института навигации США (например, труды ION – 1999, 2000).

Следует заметить, что публикации по «быстрому прямому захвату» $P(Y)$ кода («*fast direct acquisition*») предписывают некогерентное накопление суммы квадратов зашумленных корреляций с верхней и нижней боковыми полосами спектра. Известно, что возведение в квадрат связано с эффектом подавления слабого сигнала сильным шумом. Потери («*squaring loss*») в реальных условиях составляют 25–27 дБ. Это приводит к увеличению времени некогерентного накопления решающей статистики до единиц-десятков секунд. Т.е. «быстрый» захват весьма сомнителен. За это время высокоскоростной объект преодолеет критическую дальность срыва сопровождения сигналов помехами.

Существуют два вида сигналов, обладающих теоретически неограниченной помехоустойчивостью – это гармонический сигнал, спектр которого описывается δ-функцией Дирака, и белый шум, автокорреляционная функция (АКФ) которого также равна δ-функции. Уникальное свойство таких сигналов объясняется тем, что никакие помехи конечной мощности не могут превзойти уровень δ-функции в нуле. К сожалению, эти сигналы не могут нести информацию. Однако и δ-функция, и уникальные сигналы представляют собой математическую абстракцию. В реальных сигналах всегда присутствует доплеровский сдвиг частоты несущей. Он может быть практически полностью отфильтрован от помех и шумов с помощью системы фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ) или частотной автоподстройки (ЧАПЧ), по крайней мере в условиях реальной динамики подвижных объектов.

Динамика объекта может парироваться увеличением размерности фильтра (например, Калмана) или компенсироваться инерциальными датчиками. Некоторое приближение к теоретической помехоустойчивости могут обеспечить сложные фазоманипулированные сигналы СФМнС), в которых несущая манипулирована по фазе достаточно широкополосным кодом псевдослучайной последовательности (ПСП).

Задержка кода ПСП на приёмном конце радиолинии определяет удаление приёмника от передатчика. Замечательным свойством СФМнС является возможность подавления в нём кода ПСП для выделения несущей и её фильтрации. Простейшее устройство снятия

кода – схема Пистолькорса – возведение сигнала в квадрат. Практически она редко применяется из-за эффекта подавления слабого сигнала сильным шумом. Однако, известна схема замкнутого следящего по частоте контура Костаса, который инвариантен к любой фазовой манипуляции и не имеет потерь, аналогичных схеме Пистолькорса.

Впервые возможность безошибочного приёма информации в каналах с шумами определена теоремой Шеннона:

«Только за счёт достаточно эффективного кодирования информации на входе канала при сохранении постоянной скорости передачи информации и мощности сигнала можно сделать ошибку передачи сообщений сколь угодно малой».

Для всех реальных систем стремление снизить вероятность ошибки всегда приводит к необходимости снижения скорости передачи (в пределе до нуля) или увеличения мощности сигнала (в пределе – неограниченного) [4]. Далее, там же: «абсолютно надёжное определение вообще невозможно; какой бы алгоритм решения данной задачи не использовался, всегда остаётся определённая вероятность ошибочного решения» [4, с. 59]. Специалисты-практики считают, что ошибки статистических решений – неизбежная плата за наличие шумов в канале, хотя Шеннон доказал возможность сколь угодно малой вероятности ошибок. Здесь имеет смысл оценить разницу абсолютного (вероятность ошибки $P_{\text{ош}} = 0$) и относительного ($P_{\text{ош}} \approx 0$).

Применительно к спутниковой навигации нами получена среднеквадратическая погрешность (СКП) дальномера в доли миллиметра. Этот результат получен обработкой реальных СТ сигналов ГЛОНАСС. Столь малая СКП может считаться абсолютной точностью (по крайней мере, в сравнении с другими погрешностями дальномера). Этот результат получен с помощью теоретически оптимального дискриминатора задержки (ТОДЗ) [5] и применения рекуррентного оценивания по критерию максимума апостериорной плотности вероятностей (МАПВ) [6]. Всё это – совершенствование алгоритмов обработки.

Обычно специалисты оценивают достижимую точность (например, дальномера) с помощью неравенства Рао–Крамера или по второй производной взаимно-корреляционной функции (ВКФ) в нуле. Эти оценки определяют СКП дециметрового уровня (в дальномере). Однако, они применительно к спутниковой навигации некорректны.

И неравенство Рао–Крамера, и ВКФ относятся к одному неэнергетическому параметру при оценивании его по критерию максимального правдоподобия (МП).

В настоящее время всё более интенсивно реализуется фильтрация марковских процессов (по критерию МАПВ). Дело в том, что пара измерений в спутниковом приёмнике – набег фазы несущей (приращение дальности и задержка кода (дальность) представляют собой реализацию двумерного марковского процесса. Теория фильтрации марковских процессов разработана советским математиком Р.Стратоновичем. Он же вывел интегро-дифференциальное уравнение, описывающее динамику фильтрации по критерию МАПВ при обновлении входной информации. Однако до инженеров теория Стратоновича не доходит. Они считают, что реализовать уравнение Стратоновича в аппаратуре крайне сложно. В действительности это и не требуется, поскольку уравнение Стратоновича для МАПВ оценивания – аналог уравнения Рикатти для Мп оценок (фильтр Калмана) и позволяет определить динамику фильтра, но не его структуру.

Шеннон указал на правомерность постановки задачи практически безошибочного принятого сигнала в шумах за счёт усложнения его кодирования. Упомянутый выше ТОДЗ помимо почти абсолютной точности, автоматически реализует систему RAIM (Receiver Aided Integrity Monitoring) и устраняет ошибки многолучёвости распространения сигнала.

Следует заметить, что помимо пути, предложенного Шенноном, интенсивно разрабатываются приближения к теореме Шеннона за счёт совершенствования алгоритмов обработки сигналов, хотя в [4] этот путь отрицается. Это говорит лишь о большом разрыве теории с практикой и неопределённости соотношения «абсолютной точности» и «достаточной» для конкретных приложений.

Например, в [7, с. 6] приводятся примеры парадоксальных свойств финитных функций и их спектров. Д.В.Агеев доказал, что функцию с финитным спектром на интервале $[-\varepsilon, +\varepsilon]$ можно с любой точностью аппроксимировать на заданном отрезке $[-T, +T]$ непрерывной функцией, например сигналом, спектр которого сосредоточен на интервале $[-\Omega, +\Omega]$, где $\Omega >> \varepsilon$. Таким образом, в принципе можно передавать широкополосный сигнал с помощью сигнала узкополосного.

Столь же парадоксальный результат был получен Д.Слепяном. Рассматривалась задача об обнаружении сигнала с финитным спектром, заданного на интервале $[-T, +T]$ в смеси с аддитивным шумом. Задачу удалось свести к задаче обнаружения того же сигнала на фоне шума при $T \to \infty$. В результате вероятность обнаружения оказалась сколь угодно близкой к единице.

Из других направлений улучшения качества статистических выводов следует отметить обратную связь по решению, которая переводит оценивание по критерию МП в рекуррентную форму оценок МАПВ. При этом получаются феноменальные результаты, например, практически полное подавление внутриполосных помех и шумов [8]. В частности, применение этого способа в спутниковой навигационной системе (СНС) ГЛОНАСС с частотным разделением сигналов (FDMA) позволяет обеспечить практическую неуязвимость навигационной аппаратуры потребителей (НАП) любыми помехами. Для подавления сигналов ГЛОНАСС на дальностях 1.6 км требуется 14 передатчиков помех мощностью по 1 мегаватту каждый.

Тот же эффект забития помехами по GPS – кодовое разделение сигналов (CDMA) – достигается передатчиком помех мощностью 10–100 ватт на дальности 80–100 км.

Заметим, что обратная связь по решению в стандартном фильтре Калмана приводит к адаптивному фильтру с обратной связью по обновляемой последовательности [9].

Выводы:

1. Гармонические помехи с частотой, сдвинутой от несущей на величину тактовой частоты кода, генерируют в корреляторе биения с тактовой частотой кода, за которыми начинает следить приёмник вместо полезного сигнала.

2. Подверженность влиянию таких помех объясняется необходимостью формирования корреляции входного сигнала с репликой (ожидаемым сигналом). Следовательно, это принципиальный недостаток кодового разделения навигационных радиосигналов. М-код подвержен этим помехам так же, как и С/А, только для С/А кода сдвиг частоты помехи от несущей должен быть 1.023 МГц, а для М-кода – 10.23 МГц. Дальность действия этих помех при мощности передатчика помех 100 Вт составляет 80 км (излишне осторожная оценка).

3. Избавиться от влияния этих помех позволяет частотное разделение сигналов с программной реализацией сдвигов литерных частот в спектре входного сигнала (программное литерное гетеродинирование).

4. С этой точки зрения концепция развития ГЛОНАСС с переходом на кодовое разделение, доведенная проамерикански настроенными учёными и чиновниками РФ до утверждения правительством, глубоко ошибочна и наносит непоправимый вред национальной безопасности РФ. К сожалению, реализация её уже началась.

Литература

1. *Бубнов А.* ВВС США решили искать альтернативу КРНС NAVSTAR // Зарубежное военное обозрение». 2010. № 3. С. 74.

2. *Кинкулькин И.Е., Трошин П.В.* Оценка уязвимости аппаратуры потребителя спутнико- вых радионавигационных систем при воздействии внутриполосных помех // Тенденция и гармонизация радионавигационного обеспечения. М.: Межгосударственный совет «Радионавигация». НТЦ «Интернавигация». РОИН. 2008.

3. *Дубинко Ю.С., Селиверстов А.С.* Инновационные разработки ГНИНГИ по улучшению тактико-технических характеристик спутниковой навигационной системы // Труды VII Российской научно-технической конференции «Навигация, гидрография и океанография». СПб. 2011. С.69–73.

4. *Волков Л.Н., Немировский М.С., Шинаков Ю.С.* Системы цифровой радиосвязи. М.: Экотрендз. 2005.

5. *Дубинко Ю.С.* Способ слежения за фронтами дальномерных импульсов // Патент РФ. 2010. Патентообладатель ЗАО «КБ Навис».

6. *Дубинко Ю.С., Селиверстов А.С.* Рекуррентное оценивание по критерию МАПВ // Навигация и гидрография. 2011. № 29.

7. Цифровая обработка сигналов на основе теоремы Уиттекера – Котельникова – Шеннона. М.: Радиотехника. 2004. Серия «Научно-аналитические обзоры». Редактор серии проф. В.Ф.Кравченко.

8. *Дубинко Ю.С.* Способ спектрального подавления внутриполосных помех и шумов // Заявка на патентование. Зарегистрирована ФИПС за №2012109531 от 13.03 2012.

9. *Кузовков Н.Т., Салычев О.С.* Инерциальная навигация и оптимальная фильтрация. М.: Машиностроение. 1982.

О некоторых закономерностях развития техники XX века в контексте ее истории

Б.Н.Кантемиров

Изучение истории техники позволяет понять закономерности ее развития. При этом история техники являет не только свою самодостаточность, но и является базой исследования других аспектов техники, таких как философия техники, культурология, социология.

В трудах историков техники предыдущих поколений детально исследован характер ее развития от древних времен вплоть до XX века. В XX веке техника претерпела бурное и своеобразное развитие. Суть этого своеобразия заключается в том, что техника, начиная с середины XX века, проникла во все сферы нашего бытия и заполнила все пространство жизни и деятельности человека. Сейчас мы не мыслим свою жизнь и деятельность без техники. В науке такое состояние техники получило наименование техносфера.

Однако, к сожалению, это состояние техники не исследовано и техносфера воспринимается как массовое заполнение техникой всего пространства нашего бытования, т.е. понятие «техносфера» определяет только количественную сторону явления. При этом техника развивается не только количественно, но и качественно.

© Б.Н.Кантемиров

Более того, положительному эффекту применения техники сопутствует негативные аспекты, зачастую весьма существенные.

Если положительные эффекты прогнозируются и обеспечивается всем ходом создания техники (разработка ТЗ, проектирование, конструирование, испытания и эксплуатация), то сопутствующую негативную сторону предусмотреть мы еще в полной мере не умеем, и получаем ее как факт. В лучшем случае мы можем предусмотреть только часть негатива.

Лишь после наработки определенного опыта применения техники, получения ее негативного влияния, разрабатываются методы компенсации негативных сторон применения техники.

Именно эта ситуация, в частности, требует изучения закономерностей развития современной техники, ее особенностей.

Для решения этой задачи и учитывая все многообразие техники, следует ее, прежде всего, разбить на вполне определенные группы. С точки зрения потребительских свойств можно выделить несколько групп техники. Прежде всего, выделяем технику, предназначенную для широкого использования (холодильники, телевизоры, автомобили и т.д.). Совершенствование этой техники в процессе развития заключается в повышении ее эксплуатационных характеристик.

К следующему виду техники относится техника, применение которой позволяет совершенствовать известные и разрабатывать новые технологии (управления, производственные, научные и т.д.).

Вполне очевидна группа техники, условно называемая техникой массового обслуживания (транспорт, информатика, энергетика).

Рассмотренные некоторые группы техники представлены не в иерархическом порядке, а в смысловом.

В середине XX века некоторые виды техники в процессе своего развития перешли в новую фазу своего развития – фазу сложных технических систем или больших систем, как по количеству структурных элементов и функциональных связей, так и по пространственному расположению структурных элементов системы. К такого рода системам следует отнести, прежде всего, транспортную и информационную системы, системы вооружения.

Большие системы следует разделить на две группы. Одна их них (например, транспортная авиация) сформировалась в сложную систему постепенно, от самого простого летательного аппарата, усложняя его задачи и назначения, создавая все более сложные системы аэродромного обслуживания, создавая все более сложные системы управления полетом и системы посадки самолета.

Другая категория больших систем – космические системы, которые создавались сразу как сложные технические системы. Для этого была разработана специальная методология проектирования космической техники. Для познания такого рода больших систем необходимо использовать методологию системного анализа, установка которого полагает: система изучена, если изучена ее структура, функции и история. Другой методологической основой системного изучения сложных технических систем является принцип целостности и иерархичности, а также принцип многоаспектности и многокритериальности. Наконец, еще одно направление развития техники – это направление микроминиатюрной техники, или так называемые высокие технологии.

Итак, подведя итог, можно отметить, что техника во второй половине XX века развивалась по четырем направлениям.

Рассмотренная во всей совокупности эта техника отражает суть и содержание техносферы, как суперсложной, не только технической, но и технико-био-социальной системы. Это определяется тем, что структурные элементы в техносфере не только взаимосвязаны друг с другом, но и проникают в биосферу и социум, оказывая существенное влияние.

Начало гидролокационной техники (до середины XX века)

В.Н.Краснов, И.В.Краснов

В годы Первой мировой войны подводные лодки впервые заявили о себе, как о грозной силе на море. Начало этому положила небольшая германская подводная лодка «U-9». 22 сентября 1914 года от ее торпед один за другим погибли три новых британских крейсера «Хог», «Абукир» и «Кресси» и с ними 1135 человек личного состава. Корабли пошли ко дну, не сделав ни одного выстрела.

Было от чего прийти в ярость английскому адмиралтейству. Угроза традиционному могуществу «владычицы морей» стала особенно осязаемой. На изыскание средств и способов борьбы с подводными лодками брошены видные ученые и талантливые инженеры стран-союзников. Проблема настолько была острой и актуальной, что делались попытки использовать для этой цели даже специально обученных тюленей.

Первая задача действительно заключалась в создании приборов, которые позволяли бы обнаружить погруженные подводные лодки. Нужно было найти вид энергии, способной распространяться в толще океана на значительные расстояния.

Световые волны для этой цели не годились. Они полностью рассеивались в морской среде, пройдя, в лучшем случае, несколько метров. Несколько лучше и перспективнее поначалу выглядели радиоволны, но и они пригодились лишь для односторонней связи с подводными лодками, находящимися на небольшой глубине. При этом использовались мощные береговые радиопередатчики, главным образом, длинноволнового диапазона.

Звуковые волны оказались единственными, которые могли распространяться в водной среде без значительного и резкого ослабления в виде энергии упругих колебаний. При этом выявлено, чем короче звуковая волна, тем лучше разрешающая способность, но тем более интенсивное поглощение волны в водной среде.

Так появилась гидроакустика, как раздел акустики, изучающей вопросы излучения, приема и распространения звуковых волн в реальной подводной среде. На ее основе зародилась и получила развитие гидролокация, позволяющая определять положение подводных объектов при помощи звуковых сигналов, излучаемых самими объектами (пассивная локация, шумопеленгование) или возникающих в результате отражения от подводных объектов искусственно созданных и посланных звуковых сигналов (активная локация).

При создании первых гидролокаторов ученые и инженеры опирались на результаты предшествующих теоретических и практических работ в области гидроакустики. К сожалению, таких работ было очень мало.

Скорость распространения звука в воде впервые была измерена в 1827 г. на Женевском озере. Две лодки находились одна от другой на расстоянии 13847 м. На первой под днищем подвесили колокол, а со второй опустили в воду простейший гидрофо-приемник.

© В.Н.Краснов, И.В.Краснов

Одновременно с ударом колокола на первой лодке зажигали огонь, по времени опаздывания звука относительно вспышки огня и известном расстоянии между лодками легко рассчитать скорость распространения звука в воде. Она составила 1430 м/с.

Исаак Ньютон впервые предложил формулу, определяющую скорость распространения волновых возмущений в упругой среде, которая применяется до сих пор, в том числе и судовой акустике.

Основные уравнения распространения колебаний в воде впервые вывел русский академик Л.Эйлер в 1755 г. в своем труде «Основные принципы движения жидкости».

В 1880 г. французские ученые братья Жак и Пьер Кюри (1859–1906) заметили, что при деформации пластинки кварца на его гранях появляются противоположные по знаку электрические заряды. Так был открыт пьезоэлектрический эффект, нашедший впоследствии широкое применение в гидроакустических антеннах (вибраторах). Этим эффектом обладает и ряд других материалов: сегнетова соль, титанат бария и др.

Первым русским ученым, занимавшимся опытами в области гидроакустики, был заведующий кафедрой физики Петербургского университета, профессор Петрушевский Федор Фомич (1828–1904).

Петрушевский первым обнаружил, что если температура воды в море с увеличением глубины понижается, то звуковые лучи отклоняются ко дну моря. Он же доказал, что «звук при распространении в море может отражаться от дна» (эхолот).

Практическим работам в России в области прикладной гидроакустики, прежде всего в технике звукоподводной связи, положил начало Балтийский судостроительный завод в Петербурге. Инициатива в этом принадлежит заведующему подводным плаванием Морского Технического комитета Флота капитану II ранга Беклемишеву Михаилу Николаевичу (1858–1936), одному из конструкторов первой русской подводной лодки «Дельфин», ставшего ее командиром.

После изобретения радиосвязи А.С.Поповым и ее внедрения на флоте, Беклемишев загорелся идеей найти способы связи под водой. Радиосвязь там не годилась. Этой идеей Беклемишев зажег ряд талантливых инженеров и среди них наибольшие надежды и практические результаты стал показывать инженер Р.Г.Ниренберг, работавший на Балтийском заводе.

Нирегберг возглавил на заводе специальную гидрофонную мастерскую. Здесь он сделал корабельную установку для подводного телеграфирования, которую назвал «гидрофонической станцией». В ней был применен магнитогидравлический затвор, связанный с ключом Морзе и управляющий потоком жидкости, воздействующей на мембранный излучатель.

В марте 1908 г. в районе Севастополя проводились испытания по звукоподводной связи. С катера сигналы передавались на брандвахтенной корабль. Сохранилась телеграмма о самых первых результатах связи с помощью звуковых волн в воде. Ее текст: «№ 457 из Севастополя в Петербург на Почтамтскую, 15 Беклемишеву: «26 марта производил в море опыты подводной телеграфии тчк сигналы были приняты на восемь верст тчк опыты продолжаются. Ниренберг».

Так зародилась звукоподводная техника связи.

Результаты опытов показали возможность широкого внедрения этой техники как на подводных, так и на надводных кораблях. И в 1909–1910 гг. появились первые гидроакустические связные установки на подводной лодке «Карп» и линейном корабле «Три святителя». Позже были выданы Балтийскому заводу наряды на монтаж подводных установок еще на ряде лодок: «Карась», «Камбала», «Судак», «Пескарь» и некоторых других кораблях.

Приоритет русского инженера Р.Г.Ниренберга на изобретение средства беспроволочного (гидрофонического) телеграфирования закреплен привилегией № 19736, заявленной 16 января 1907 г. и выданной изобретателю 31 августа 1911 года.

Однако, большее распространение в русском флоте в период Первой мировой войны получили не мембранные излучатели Ниренберга, а электроакустические устройства на электродинамическом принципе, изобретенные американским ученым Реджинальдом Фессенденом (1866–1932). В его приборах звуковой импульс создавался не потоком воды а с помощью прикрепленной к мембране звуковой катушки, помещенной в зазор цилиндрического электромагнита.

Несмотря на обстановку военного времени на Черном море продолжались «опыты звуковой связи под водой и пеленгования по звуку движущихся кораблей», о чем свидетельствует документ, хранящийся в Архиве АН СССР (ф. 600)), относящийся к материалам академика Николая Дмитриевича Папалекси (1880–1947).

Справедливости ради отметим, что потребность в приборе, позволяющем обнаруживать подводные объекты, в активном режиме, т.е. гидролокатора, появилась не только с появлением боевых подводных лодок, но еще до начала мировой войны. Поводом к этому послужил случай трагической гибели океанского лайнера «Титаник», столкнувшегося с айсбергом в апреле 1912 года. Уже тогда английский ученый М.Л.Ричардсон предложил использовать для обнаружения плавающих льдов ультразвуковые волны.

Фактически первым изобретателем ультразвуковых приборов подводного наблюдения является русский инженер из г. Рязани Константин Васильевич Шиловский (1880–1958).

Перед началом мировой войны семья Шиловских проживала в Швейцарии, а затем во Франции. В декабре 1914 г. К.В.Шиловский представляет правительству Франции докладную записку «О практической возможности видения под водой», а в 1916 г. совместно с физиком профессором Полем Ланжевеном (1872–1945) он подает заявку на патент, сформулированную следующим образом: «Способы и устройства для генерирования направленных подводных сигналов для дистанционного обнаружения подводных препятствий» (патент № 502913 от 29 мая 1916 г. [5].

В заявке впервые предлагалось техническое устройство для излучения в воде ультразвуковых механических колебаний с концентрацией энергии в конусе, ось которого нормальна к излучаемой поверхности.

Суть ультразвукового метода обнаружения подводных объектов, изложенного в заявке на патент, по инициативе К.В.Шиловского и с одобрения военно-морского министра Франции, в июле 1916 г. была сообщена британскому правительству. Это не могло не сыграть определенного значения в разработках и развитии английских систем обнаружения подводных лодок (известных «асдиков»).

Применив кристалл кварца с пьезоэлектрическими свойствами в качестве излучателя и приемника, П.Ланжевен сконструировал и 18 мая 1917 г. продемонстрировал английскому физику Э.Резерфорду (1871–1937) действующий макет гидролокатора [9]. Проведенные в районе Тулона в июне 1917 г. опыты показали, что погруженная подводная лодка обнаруживается гидролокатором на расстоянии до 2 км.

Ведущую роль Шиловского понимало и французское правительство, наградившее его орденом Почетного легиона. А этой чести удостоены немногие эмигранты.

И сегодня весь мир справедливо считает рязанца Шиловского изобретателем гидролокатора.

В советский период разработка гидролокационной техники, поначалу, шумопеленгаторов и станций ЗПС, относится ко времени проектирования и постройки первых подводных лодок типа «Декабрист» (1935 г.).

Одновременно, учитывая быстрые темпы подводного кораблестроения предпринимались меры по закупке этой техники за границей. Однако, главный упор делался на налаживание научной и конструкторской базы у себя.

Этими работами стал заниматься радиозавод им. Коминтерна, а с 1930 г. разработка гидроакустической аппаратуры для Военно-Морского Флота организована в Центральной радиолаборатории в Ленинграде. Руководителем работ и общепризнанным первопроходцем в советской корабельной гидролокации был Владимир Николаевич Тюлин (1882–1969).

Под руководством В.Н.Тюлина разрабатывались первые шумопеленгаторные станции «Меркурий» и «Марс».

В развитие советской гидроакустики большой вклад сделал талантливый физик и инженер Сергей Яковлевич Соколов (1890–1957), позже член-корреспондент АН СССР. Его первыми работами (вместе с И.Г.Фрейманом) были испытания в 1926 г. прохождение звуковой энергии через различные металлы, что впоследствии учитывалось при разработке обтекателей гидроакустических антенн.

Антенные базы шумопеленгаторов, т.е. пассивных гидролокаторов состояли, как правило, из электродинамических приемников. В годы войны перешли к внедрению в гидроакустическую технику преобразователей на кристаллах сегнетовой соли, а позже и на других сегнетоэлектриках (титанат бария, цирконат свинца и др.). Этому способствовали работы ряда ученых, в том числе, выдающегося советского физика И.В.Курчатова (1902–1960). В 1933 г. вышла в свет его книга «Сегнетоэлектрики», в которой подытожены исследования электрических свойств сегнетовой соли.

К развитию гидроакустики и разработке первых приборов подводного наблюдения имел непосредственную причастность Исследовательский Морской институт связи. В его составе функционировал отдел гидроакустики, которым руководил А.И.Пустовалов. Начальником института был А.И.Берг, впоследствии академик, адмирал, Герой Социалистического труда. Именно Берг был командирован в Германию для ознакомления там с состоянием производства этой техники и для отбора и закупки лучших образцов. Он был одним из инициаторов строительства специального завода для серийного производства гидроакустической аппаратуры. Пуск завода «Водтранприбор» состоялся 2 мая 1933 года. При заводе создана лаборатория новых разработок, а затем конструкторское бюро.

На заводе были изготовлены первые отечественные шумопеленгаторские станции «Меркурий» с линейной и «Марс» с эллиптическими базами электродинамических приемников. В 1936 г. на основе совместных разработок завода и НИМИСа создан первый в стране активный гидролокатор или ультразвуковой прибор подводного наблюдения (УЗПН) «Орион» с пьезокварцевой антенной. Руководил работой один из инженеров завода З.Н.Умиков.

На испытаниях прибора был получен контакт с идущей подводной лодкой на дистанции 2,1 км, при скорости хода корабля 4 узла.

Серийные шумопеленгаторы «Марс-10» и «Марс-12» для подводных лодок стали выпускаться заводом с 1939 г. В РГА ВМФ хранится «Тебхнический проект вооружения подводной лодки типа «Щ» (X серии) гидроакустическими средствами за 1940 г. В нем указывается, что эти корабли должны иметь: станцию звукоподводной связи типа «Сириус» и шумопеленгаторную станцию типа «Марс-ШМ». Проектом оговариваются основные тактические параметры станций.

Так, для «Сириуса» дальность подводной связи лежит в пределах 6–7 миль, а точность шумопеленгования аппаратурой «Марс» должна быть не ниже двух–трех градусов.

Опыт начавшейся второй мировой войны подсказывал командованию флота необходимость принятия срочных мер по улучшению противолодочного оружия, и, в первую очередь, средств подводного обнаружения. По этому вопросу в мае 1940 г. состоялось специальное решение Главного Военного совета ВМФ, в котором предлагалось «не позднее 15 июня 1940 г. установить наиболее удовлетворяющие требования флотов к гидроакустическим приборам и возможность унификации их». Решение подписано флагманом флота 2 ранга Н.Г.Кузнецовым.

Вскоре была завершена разработка и изготовление опытного образца известного советского гидролокатора «Тамир». Он был установлен на малом охотнике «МО-521» Балтийского флота и в ноябре 1940 г. успешно прошел государственные испытания, а затем запущен в серийное производство. Этим гидролокатором заменили довольно примитивный шумопеленгатор «Посейдон», которым снабжали охотники за подлодками «Тамир» и его модификации стали основным средством обнаружения подводных лодок. Он имел активный (эхопеленгование) и пассивный (шумопеленгование) режимы работы. В 1941–1942 гг. этим гидролокатором, но больше английскими и американскими были оснащены 295 кораблей советского флота.

Шумопеленгаторы типа «Марс» имелись на 176 подводных лодках.

Шумопеленгаторы обеспечивали скрытный поиск, обнаружение и пеленгование шумящих объектов; контроль за собственной торпедной стрельбой и попаданием в цель путем прослушивания шума торпед и их взрыва; контроль за процессом постановки мин до момента отрыва их от якоря, кроме того, шумопеленгаторы могли обнаруживать сигналы вражеских гидролокаторов и давали возможность командиру лодки уклониться от преследования силам ПЛО.

По шуму прибоя узнавали о близости берега. Главным недостатком шумопеленгатора является невозможность с их помощью непосредственно и точно определять дистанцию до цели. Шумопеленгаторы позволили советским подводникам обнаружить и уничтожить 190 вражеских боевых кораблей и транспортов общим водоизмещением около 500 тыс.т онн.

В декабре 1935 г. решением отделения технических наук АН СССР для координации всех научных и технических работ по акустике и образована Акустическая Комиссия АН СССР. Ее председателем до 1964 г. был академик Н.Н.Андреев. Начали проводиться теоретические и экспериментальные исследования особенностей распространения звука в море и влияние гидрологических условий на эффективность работы гидроакустической техники.

С 1942 г. в области акустики и теории распространения звука и электромагнитных волн в неоднородной среде стал работать Леонид Максимович Бреховских (впоследствии академик, директор Акустического института).

Корабельная гидролокационная техника стала относиться к сфере морского приборостроения, вошла составной частью в кораблестроение. Последнее положение было закреплено и организационно: разработкой и производством гидроакустических систем и приборов стали заниматься, в основном, организации и предприятия судостроительной промышленности.

Как уже упоминалось, в годы Второй мировой и Великой Отечественной войны наши корабли оснащались, главным образом английскими гидролокаторами типа «Дракон» и американскими сонарами «QBE-3» и «WEA-1», полученными по ленд-лизу. Их дальность действия составляла в активном режиме эхопеленгования 10–15 каб. На скорости хода до 16 уз.

Отечественные шумопеленгаторы «Цефей» и «Посейдон»,которые устанавливались на боевых катерах типа «МО», позволяли работать только на «стопе» катера.

Эффективные гидролокаторы типа «Тамир 5Ш» для надводных кораблей и «Тамир 5Л» для подводных лодок появились только в первые послевоенные годы.

Подводные лодки во время войны и в послевоенные годы, как правило, обязательно имели шумопеленгаторы типа «Марс», а позже «Феникс» с дальностью действия до 80–100 каб. на скорости хода лодки 3–5 узлов.

В период «холодной» войны отечественные гидроакустические комплексы МГК-100, МГК-400 на атомных подлодках по своим параметрам нисколько не уступали, а по ряду данных превосходили американским гидроакустические комплексы типа AN/Baa. На противолодочных кораблях с начала 60-х гг. появились гидроакустические станции «Титан» (кругового обзора) и «Вычегда» (в системе противолодочного комплекса).

Дальность действия станций 20–30 каб. в зависимости от гидрологических условий; на скорости хода до 20 уз.

В целом гидролокационная техника занимает видной место в военном судостроении и на флоте.

Литература

1. *Краснов В.Н.* Локация с подводной лодки. М., 1968.

2. *Краснов В.Н.* Новые средства звукоподводной связи подводных лодок // Морской сборник, 1957, № 5.

3. *Краснов В.Н.* Гидроакустические средства подводных лодок США и Англии // Военный зарубежник, 1960, № 2.

4. *Сорокин А.И., Краснов В.Н.* Противолодочная оборона // Наука и жизнь, 1972, № 1.

5. *Кузин В.П., Никольский В.И.* Военно-морской флот СССР 1945–1995. Санкт-Петербург, 1996.

6. РГА ВМФ ф. 421, оп.6

Условия устойчивого развития системы: «космонавтика–человек–космос–Земля»

В.Д.Кусков, Е.Л.Новикова

Космонавтика – комплексное многофункциональное средство, состоящее из ряда национальных и международных космических систем, является связующим элементом в системе «космонавтика–человек–космос–Земля». Ярко выражено значение космонавтики в жизни и деятельности человека и человечества в целом, в познании природы космоса, Земли и решении множества прикладных и научных задач, постановка которых без её участия невозможна. Эти задачи решаются в рамках национальных программ в интересах отдельных государств, так и в рамках международных программ. Космические программы, как и процессы создания космических аппаратов, весьма трудоемки по затратам и времени создания. Разработка необходимых технологий и их воплощение в космических аппаратах занимают десятилетия (или несколько десятилетий) до того момента, как космическая система (или программа) начнет функционировать в космосе. За время цикла

© В.Д.Кусков, Е.Л.Новикова

разработки и создания до выведения в космос система должна сопровождаться материально-техническим, научным и инновационным, кадровым, финансовым обеспечением. Отклонения или уменьшение одной из составляющих будут приводить к дестабилизации запланированного программного процесса или, иными словами, к нарушению устойчивого процесса разработки и в последующем применения.

Задача поддержания устойчивого поступательного развития космонавтики зависит от ряда условий различного характера и различного влияния на отдельные составляющие и, в конечном результате, на всю программу в целом. Мы подразделяем условия устойчивого развития космонавтики на две группы: внешние и внутренние. За общую основу устойчивости мы принимаем понятие устойчивого развития человека, сформулированное в Докладе ООН «О развитии человеческого потенциала» в 1994 году. Устойчивость в этом понимании – это развитие, не только порождающее экономический рост, но и справедливо распределяющее его результаты, восстанавливающее окружающую среду в большей мере, чем разрушающее ее, увеличивающее возможности людей, а не обедняющее их. Именно в таком широком толковании условия устойчивости применимы и к космонавтике. Внешние и внутренние условия не должны обеднять развитие космонавтики. К внешним условиям по отношению к космонавтике мы относим цивилизационные изменения, в составе которых мы, в первую очередь, рассматриваем кризисные явления в мировой и внешней (государственной) экономике и их влияние на социально-экономическое развитие, что выражается в перестроечных процессах на государственном уровне. Устойчивое развитие государства, и, в первую очередь, экономики и политики является определяющим условием устойчивости космонавтики.

К внутренним по отношению к космонавтике условиям мы относим видение космонавтики как единого целого в структуре устойчивого социально-экономического развития России. Космонавтика для России имеет свои задачи, обеспечивающие потребности в народно-хозяйственных и оборонных интересах. Это видение должно сочетать в себе обе стороны деятельности в космосе на длительный период существования, значительно превышающий периоды разработки и создания, и ориентированные на временные интервалы штатного функционирования по целевому назначению. В основу видения космонавтики как единого целого должно быть заложено стратегическое целеполагание целей и задач космонавтики, гомеостат устойчивого социально-экономического развития, разделение функций стабилизация – развитие. Механизмы саморазвития неизбежно приводят динамические системы и общество к кризисам (бифуркациям), меняющим характер развития. Последствия подобных перестроек иногда непредсказуемы! Эта непредсказуемость – одна из важных характеристик и странности мирового эволюционного процесса. Особенная роль гомеостатических систем в ряду других систем адаптивного управления состоит в том, что, будучи воплощенными, они образуют такие объекты, в которых основные процессы устойчиво поддерживаются гибким использованием встроенного в них противоречия.

С учетом изложенного развитие космонавтики будет определяться следующим комплексом условий: устойчивостью социально-экономического развития общества; наличием долговременных целей развития космонавтики как единого целого; местом и значением космонавтики в решении задач информатизации социального развития; внутрисистемной устойчивостью и согласованным развитием составных частей космонавтики; активным участием космонавтики в изучении Земли и Космоса, создании новых научных результатов; активной разработкой перспективных космических технологий и наук о Земле и Космосе.

Благодаря раскрытию таинства гомеостатических систем восстанавливается утерянное (непознанное) кибернетикой звено в объяснении природы оптимальных процессов управления и потрясающей живучести тех естественных объектов, которые «устроены» как системы управления противоречиями. Многочисленные разнородные связи космонавтики с природой и человеком теперь уже прочно увязывают деятельность человека во всех сферах информационной деятельности, изучения их влияния на глобальные земные и космические процессы. Став на путь интеграции в сообщество цивилизованных стран, расширяя жизненно необходимое участие в международном разделении труда, Россия должна сообразовывать свое будущее с общемировым. В этом плане национальная идея должна быть вариантом общемировой. Наряду с общемировыми имеются еще значимые в настоящее время угрозы существованию не только будущих, но и нынешнего поколения россиян: бедность, несправедливая дифференциация доходов, безработица и т.п. Все эти угрозы имеют место также и во многих других странах, поэтому была предложена более универсальная и адекватная положению в мире модификация концепции устойчивого развития.

Итог развития индустриального периода полярного потребления материальных благ подвел человечество к следующему этапу эволюционного развития – интеллектуальной революции, которая открывает эпоху новой формации – информационного общества. Информационное общество будет развиваться на основе широкого вовлечения всех жителей планеты, и в первую очередь России, в процесс рационального саморазвития, сообразуясь с возможностями природы и в соответствии с этим разумных затрат на развитие космонавтики.

Обсуждение принципа направленного развития общества на основе выработки и реализации разумной системы ограничений в желаемом эволюционном направлении полностью смыкается с теорией построения гомеостатических систем устойчивого адаптивного управления. Гомеостаз как механизм преодоления и управления противоречиями (в рамках разумных ограничений) является адекватной моделью функционирования социальных систем и должен рассматриваться и развиваться как базовая модель устойчивого социального развития [1, 2].

Полярность в гомеостатах заключается в фундаментальном свойстве целей управления контуров нижнего уровня. Благодаря содержащемуся в них противоречию по отношению к одному и тому же объекту управления существует возможность поддерживать постоянство процессов в нем перераспределением заданий каждому из этих контуров управления при изменениях внешней и внутренней среды. Внутреннее противоречие между целями придает гомеостатам признаки целостностей.

Полярность целей в гомеостатах придает полноту и завершенность кибернетическим объектам. Благодаря этому свойству открывается возможность бесконечного существования гомеостатов. Оно становится непрекращающейся разверткой процесса взаимодействия полюсов, дополняющих и ограничивающих друг друга. От разового акта достижения некоторой цели в обычных системах управления в гомеостате происходит процесс бесконечной цепи перемен состояний управляемого объекта. Этим и поддерживается постоянство – гомеостаз (в философии – закон отрицания отрицания).

Становится ясно следующее: чтобы жить вечно, надо непрерывно рождаться и умирать; чтобы оставаться вместе, надо непрерывно изменяться; чтобы расти, надо осенью сбрасывать листья, а весной их распускать и т.д.

Понимание фундаментального значения этих двух принципов в философском и мировоззренческом планах послужило мотивом к переосмыслению и конкретизации закона

о единстве и борьбе противоположностей. Если бы во всех областях нашей жизни и деятельности накладывалась структура гомеостатического управления, то большинство технических и социальных утопий оказались бы уже давно реализованным, а многие весьма затратные программы были бы закрыты.

В качестве одного из многих примеров приведем следующие противоречия развития средств космонавтики: сохраняющееся направление создания одноцелевых космических аппаратов (систем) при сложившемся развивающемся направлении интеграции технологий в наземных информационных системах; стратегия развития средств выведения в космос ракетного типа, ориентированных только на выведение «грузов» в космос без их возвращения; создание необслуживаемых (невозвращаемых) космических аппаратов, которые после отказа или истечения срока функционирования превращаются в космический мусор.

Разрешение названных противоречий найдет свое решение, но это будет сопровождаться большими потерями времени и излишними затратами. Проблема обсуждается более 15 лет, но ее разрешение наступит.

Подвести итог изложенному можно следующим образом:

– развитие и управление развитием комплексных (и сверхкомплексных) систем, в каковом качестве выступает космонавтика как большая многофункциональная и многоцелевая система, должно осуществляться при непрерывном перманентном учете условий устойчивого развития, представленных в настоящем изложении;

Литература

1. *Горский Ю.М.* Основы гомеостатики. Гармония и дисгармония в живых, природных, социальных и искусственных системах. Иркутск: изд-во ИГЭА,1998.

2. *Горский Ю.М., Степанов А.М., Теслинов А.Г.* Гомеостатика: гармония в игре противоречий. Иркутск: Репроцентр А1, 2008.

Испанские военно-морские инновации (конец 19–начало 20 вв.)

Н.В.Митюков

До недавнего времени постановка проблемы, вынесенная в заглавие, могла показаться парадоксальной. Не одно поколение отечественных испанистов было воспитано на тезисе об испано-американской войне В.И.Ленина, что молодой американский хищник победил одряхлевшего испанского. В связи с этим сама возможность того, что в техническом аспекте испанцы могли превосходили американцев, даже не рассматривалась. А практически вся отечественная библиографическая база основывалась на военно-технических изданиях конца XIX – начала XX в. Тем временем, начиная с 1970-х гг., появились достаточно фундаментальные исследования испанских историков, основанные на архивных документах, с которых в этот период был снят гриф ограниченного доступа, заставившие по новому взглянуть на военно-морскую политику Испании. Как оказалось, она имела весьма существенную инновационную составляющую, оставившую заметный след в развитии мировых военно-морских вооружений. По мнению автора, все испанские военно-морские инновации можно структурировать на три составляющие.

© Н.В.Митюков

Во-первых, речь идет о создании принципиально новых типов кораблей. В этом отношении наиболее революционная конструкция может принадлежать канонерским лодкам типа «Хенераль Бланко» [1]. К сожалению, им не повезло – создавались они для нужд Филиппинской станции, силами местных арсеналов и прослужили всего несколько лет, так что технических подробностей об их конструкции не публиковалось. Тем не менее, их можно считать первым в мире многоцелевым десантным кораблем для высадки десантников на необорудованное побережье.

В конце XIX в. в мире появились первые более-менее удачные образцы подводных лодок. Разумеется, они не имели пока черт, которые сделают из них главную ударную силу флота, как это наблюдается в настоящее время, но именно в этот период первые подводные лодки принимаются на вооружение ряда стран. Не осталась в стороне от этих опытов и Испания, предложившая довольно оригинальную конструкцию подводной лодки Исаака Пераля [2]. Но из-за преждевременной смерти конструктора опыты с лодкой прекратились незадолго до испано-американской войны.

К сожалению, не обошлось без досадных ошибок. Так в испаноязычной литературе большое внимание уделено «революционной» конструкции минного крейсера «Деструктор». Однако более детальный анализ конструкции и возможностей его тактического применения позволяют утверждать, что причины этой мнимой революционности состоят исключительно в совпадении наименования «Деструктор» и названия класса эскадренных миноносцев на английском языке – «дестройер» [3].

Ко второй группе инноваций следует отнести новшества в артиллерии. Несмотря на то, что многие историки видят причины поражения Испании в испано-американской войне в устаревшей артиллерии, следует отметить, что эта артиллерия была собственного испанского производства, шаг, на который не рискнули пойти такие ведущие военно-морские государства как, например, Италия или Япония. Но в этот период появились орудия и довольно любопытной конструкции. В первую очередь это касается 100-мм орудия Гарсия де Ломас [4]. Большинство историков отмечают, что впервые орудия с коническим каналом ствола появились в период Второй мировой войне, вследствие желания получить более высокие дульные скорости. Тем не менее, анализ литературы и архивных источников позволяют утверждать, что именно 100-мм орудие Гарсия де Ломас и стало первым в мире серийным орудием с коническим каналом ствола. Что интересно, часть этих орудий сохранилось до наших времен.

Наконец, третья группа наиболее существенных испанских инноваций принадлежит военно-морской индустрии. Испанцам удалось создать сеть предприятий, способных осуществлять полный цикл судостроения – от проектирования до производства готовой продукции со всеми комплектующими. Даже если в мире появлялось какое-нибудь новое средство борьбы на море, через некоторое время оно уже могло производиться в Испании. Радио, торпеды – это все примеры заимствованных инноваций. Но при этом зачастую происходило не простое копирование, а дальнейшее совершенствование конструкции. Например, на торпеде Шварцкопфа удалось собственными силами увеличить дальность и повысить массу боеголовки. Кроме того, часть военно-морских вооружений разрабатывались и в самой Испании с минимальным участием зарубежных фирм. В этой связи можно отметить довольно удачную конструкцию якорной мины Бустаманте.

Таким образом, можно утверждать о весьма значительной инновационной составляющей испанской военно-морской политики периода регенства.

Литература

1. *Mitiuckov N.V. Anca Alamillo A.* Las lanchas cañoneras «Almonte» y «Corcuera» y los cañoneros «Lanao» y «General Blanco» // Ingeniera Naval. 2008. Mayo. P. 83–85.

2. *Mitiuckow N.W.* Pierwsze okręty podwodne Hiszpanii i Stanów Zjednoczonych // Okręty Wojenne. 2002. № 3. S. 6–11.

3. *Митюков Н.В.* «Деструктор» и мировое судостроение // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. 2012. № 5. Ч. 1. С. 128–131.

4. *Митюков Н.В.* 100-мм орудие Гарсия де Ломаса // Клио. 2011. № 8. С. 119–121.

Из истории создания отечественных глобальных спутниковых систем

Б.Г.Мордвинов

Отечественная ГНСС первого поколения создавались усилиями нескольких научных учреждений и производственных предприятий СССР, но особое место среди них принадлежит Научно-исследовательскому гидрографическо-штурманскому институту (НИГШИ) ВМФ, в недрах которого впервые родилась идея использования ИСЗ в целях навигации. Первым её высказал в 1955 г. с.н.с. В.А.Фуфаев. а реализована она была сначала в ГНСС «Парус» и «Цикада», а позже в системе ГЛОНАСС.

В 1958–1959 гг. институтами Министерства обороны, Академии наук СССР и промышленностью был заложен научно-исследовательский фундамент спутниковой радионавигации и подготовлен этап практического создания низкоорбитной ГНСС.

История создания ГНСС в СССР и в США проходила на первом этапе по внешне схожим сценариям.

В 1964 г. в НИГШИ ВМФ была организована лаборатория по спутниковой тематике, которую возглавил Е.Ф.Суворов. Успешное функционирование системы «Транзит» подтолкнуло Правительство к принятию Решения № 8 от 15.01.64 «О создании отечественной спутниковой системы» с соответствующим планом-графиком работ. Система получила промышленную базу в виде организаций, имевших опыт работ в космической и смежных с ней областях. Шифр системы – «ЦИКЛОН».

В графике работ была, по предложению С.П.Королева, заложена навигационно-связная система. Главным разработчиком системы было назначено ОКБ-10, главным конструктором – М.Ф.Решетнёв. Головной организацией по радиотехническому комплексу определен НИИ-885 (РНИИ космического приборостроения), главным конструктором радиотехнического комплекса – М.И.Борисенко. Головной организацией по навигации стал НИИ-195 (директор Малышев А.С.), главным конструктором по навигации – начальник отдела этого НИИ А.Ф.Смирновский.[1]

В июле 1966 г. был закончен разработкой, предъявлен и принят эскизный проект экспериментальной системы.

Было принято решение установить экспериментальную аппаратуру на НИП-14 (Щелково), на ЭОС «Николай Зубов» и подводных лодках Б-36, Б-73 и Б-88.

Летно-конструкторские испытания системы «Циклон» начались в 1967 г. Для их проведения были запущены НКА «Космос-192» (25.11.1967), «Космос-220» (07.05.1968),

© Б.Г.Мордвинов

«Космос-292» (14.08.1969) и «Космос-332» (11.04.1970). Последний из них позволил набрать необходимую статистику для окончания испытаний. 29.07.1970 г. был подписан акт о завершении испытаний системы со следующими оценками по точности (при суточном прогнозе ЭИ):

– доплеровская система – 1,5 км;
– дальномерная система – 1,8 км;
– поправка системы курсоуказания – 3–4 угловые минуты.

Положительные результаты летно-конструкторских испытаний позволили перейти к опытной эксплуатации системы «Циклон», состоявшей в тот момент из четырех НКА. В период опытных испытаний системы было проведено два дальних похода ЭОС «Николай Зубов» в Атлантическом океане: первый поход с 10.01. по 22.06.1971 г. продолжительностью 152 суток; второй поход с 10.04. по 28.10.1972 г. продолжительностью 203 суток, а также поход во Францию на ЭОС «Полюс» в 1972 г., поход на атомоходе «Арктика» к Северному полюсу в 1977 г. Проводились испытания на АПЛРК в 1975–1976 гг.

В 1980 г. сотрудниками экспериментальной лаборатории НИГШИ под руководством Ю.С.Дубинко без участия промышленности была разработана первая модель уточнения математической интерпретации результатов реальных измерений и создан действующий макет принципиально новой корабельной доплеровской аппаратуры. Результат этой работы был реализован в НАП «Челн», точность обсерваций которого вдвое превысила результаты аппаратуры «Транзит».

В период опытной эксплуатации впервые в отечественной практике были предложены и внедрены принципы математического проектирования аппаратуры потребителя этих систем.

В сентябре 1976 г. состоялось принятие на вооружение системы «Парус». Основные характеристики первой отечественной ГНСС:

– СКП определения координат на ходу – в пределах 250 м;
– СКП определения координат на швартовых – в пределах 60 м;
– СКП поправки курсоуказания в – пределах 3,5 угл. мин.;
– Длительность обсервации – 6–15 мин.

По техническим характеристикам ГНСС «Парус» значительно отличалась от аналогичной американской системы, которая позволяла определять только плановые координаты места. НКА «Парус» в отличие от НКА GPS были оснащены ретранслятором для радиотелеграфной связи подводных лодок и кораблей ВМФ с береговыми пунктами управления и между собой. Создание системы «Парус» произвело настоящую революцию в отечественной навигации.

Система «Парус» обслуживала только военных потребителей. Для обслуживания гражданских потребителей на ее упрощенной основе была создана система «Цикада», принятая в эксплуатацию в 1979 г. Она имела в составе орбитальной группировки четыре НКА, в то время как в системе «Парус» орбитальная группировка в разное время состояла из шести-семи НКА. Наземный комплекс управления у них был общим. В 1980 г. в системе «Цикада» на борту её НКА была установлена аппаратура систем спасания «КОСПАС-САРСАТ». Обе системы успешно функционируют по настоящее время. А система «Транзит» была выведена из эксплуатации в 1996 г., после ввода в строй системы GPS. В 1979 г. была принята система «Цикада» для потребителей гражданского и военного ведомств, удостоенная в 1981 г. Государственной премии СССР.

В результате проведенных исследований и новаторского производства под руководством Ю.С.Дубинко было создано три модификации аппаратуры: «Челн-1» – для кораб-

лей и судов ВМФ («Парус», «Цикада», «Транзит»); «Челн-2» – для судов ММФ и МРХ («Цикада», «Транзит»); и «Челн-3» – для геодезических работ. Это была первая в мире мультисистемная аппаратура. К 1990 г. было выпущено около 2 тыс. комплектов, которые успешно эксплуатировались на кораблях и судах, использовались для геодезической привязки НИП будущей системы ГЛОНАСС, а также в экспериментах по беззапросным НИП низкоорбитных систем «Парус» и «Цикада».

В этот период происходила интересная встреча и переговоры группы (Фуфаев, Дубинко, Касков, Мордвинов, Волосов) с главным разработчиком аппаратуры потребителей фирмы «Магнавокс» Т.Стенселлом по вопросу о совместной обработке и решении определения координат. В 1993 г. в США была изготовлена аппаратура потребителей.

Авторское свидетельство на систему в целом (№ 59192) было выдано 19.10.1971 г. В 1976 г. отечественная СНС «Парус» была принята на вооружение.

Обо всем этом пишет в своем труде Е.Ф.Суворов: как все происходило на самом деле – возникновение идеи о СНС, насмешки, попытки ее «пробить», первые научные проработки, «тормозящие импульсы», испытания... Последовательно, четко, ясно, со ссылками на документы он описывает события, приводит даты, называет фамилии действующих лиц [1].

Свою «Летопись... » Е.Ф.Суворов написал в 1991 г., незадолго до смерти (1996). Он пишет о том, что было и как было. В этом величайшая ценность его труда. Он показал рукопись своим соратникам: В.А.Фуфаеву, В.П.Заколодяжному, А.В.Федотову и некоторым другим, упомянутым в летописи, которые одобрили его труд, но к печати первые 10–15 лет не рекомендовали. Тогда он оставил рукопись в НИИ ВМФ на хранение и завещал опубликовать ее, как только появится такая возможность.

Выводы

Создание низкоорбитной ГНСС было настоящей революцией в навигации. Впервые корабли и суда нашей страны смогли определять с высокой точностью свое место независимо от погоды в любой точке Мирового океана с помощью отечественной системы. Низкоорбитные ГНСС первого поколения в период опытной эксплуатации вполне подтвердили свои технические и эксплуатационные характеристики, однако имели ряд принципиальных недостатков. Они не обеспечивали непрерывного глобального определения координат из-за низких орбит и ограниченного количества спутников, не обеспечивали требуемой высокой точности. Результаты эксплуатации ГНСС первого поколения и возросшие требования к ним (глобальность непрерывность и точность) обусловили необходимость проведения новых разработок по созданию глобальных среднеорбитных ГНСС второго поколения как в СССР, так и в США. Уже в 1995 г. завершилось развертывание новых систем «ГЛОНАСС» и GPS до штатного состава. В настоящее время глобальное навигационное поле поддерживается в основном с помощью среднеорбитных многоспутниковых навигационных систем ГЛОНАСС и GPS.

Литература

1. *Суворов Е.Ф.* Летопись зарождения, развития и первых шагов реализации идеи отечественной спутниковой системы (рукопись) // Личный архив Б.Г.Мордвинова.

Стационарная экспозиция музея факультета ВМК Нижегородского университета им. Н.И.Лобачевского

Н.Г.Панкрашкина, В.П.Савельев

История Нижегородского государственного университета охватывает почти 100-летнюю научно-педагогическую деятельность его ученых, работавших в разные периоды общественно-политических отношений. Древо научного родства Горьковской школы теории колебаний охватывает четыре поколения выдающихся талантов.

В настоящее время лидирующие позиции в нашем университете занимает факультет вычислительной математики и кибернетики. К 2008 г. здесь сформировалась коллекция по вычислительной технике, и был открыт музей ВМК.

Предназначение нашего музея не только в популяризации и пропаганде компьютерной культуры как основы информационного общества, его **миссия** – в побуждении к творчеству, к работе души и совести на примере замечательных Учителей, в том числе – выдающихся преподавателей первого в России факультета ВМК.

В музее ВМК мы представляем «компьютерный мир» в котором все рассчитано, средства и приспособления способствуют быстрому счету, управлению и переработке информации. Экспонаты музея ВМК классифицируются по следующим разделам:

– счетные и электромеханические устройства;

– компоненты вычислительной техники;

– к истории развития вычислительной математики (математики и информатики) на факультете ВМК.

Основной является коллекция первого Нижегородского программиста профессора Ю.Л.Кеткова. Это – арифмометр «Феликс», блоки памяти и платы ЭВМ, персональные компьютеры «Commodore» и «Электроника-60», магнитные ленты и диски, интегральные микросхемы.

Благодаря другим дарителям в распоряжении музея – лабораторное оборудование 1960-х гг., семейство электронных ламп, отечественных ПК, зарубежные notebooks и комплектующие серии Pentium, а также – аксессуары вычислителя-программиста.

Техника – всегда артефакт, особая искусственно созданная реальность, занимающая место между человеком и природой. В музее есть раздел «Ученый и окружающая его среда» и выставочное пространство, где мы стремимся отразить сущность кибернетики и показать духовную атмосферу, в которой она развивается.

Зрителя привлекает переплетение традиционной и мультимедийной составляющих, а также соседство с музеем Центра высокопроизводительных вычислений на основе современных технологий.

Личность в науке. Ю.И.Неймарк. К разделу «Документы жизни»

Сложилось так, что за последние полгода мы сделали четыре выставки, посвященные специалисту в области технической кибернетики, основателю факультета ВМК Юрию Исааковичу Неймарку.

После блестящего окончания ГГУ Юрий Исаакович поступил в аспирантуру. В кандидатской диссертации развил новый частотный метод анализа устойчивости линеаризованных систем – метод D-разбиений (1947), докторскую диссертацию оформил по релейным системам (1958) и включился в выполнений ответственных проектов стратегического значения.

© Н.Г.Панкрашкина, В.П.Савельев

Его научное поле деятельности по объектам изучения и по математическим методам было идентично разработка Ричарда Белмена в Ренде (США), области исследований, инициированной на Западе работой Понтрягина.

Закрытая тематика исследований Ю.И.Неймарка была связана с регулировкой радаров, реактивных двигателей ракет, с проблемами настройки, а также с контролем средств атаки и защиты (навигация, стрельба и т.д.). Наиболее значимые теоретические результаты были связаны с механизмами для выработки непрогнозируемых движений, он был инженером от Бога и блестящим экспертом в области теории управления.

Способность Ю.И.Неймарка видеть в сложном простое, а в конструкции – ее принцип, сокращали до минимума путь от идеи до воплощения так, что все его результаты доведены до технической реализации.

Возглавляемый им в НИИ прикладной математики и кибернетики отдел, получал огромные финансовые средства. Ученый был влиятельным человеком в 4-м Управлении, но его имя не могло быть известно широкой общественности, потому что он выполнял заказы оборонных заводов и «почтовых ящиков», имел самый высокий уровень секретности.

Пример. Для центрифуг, используемых при обогащении урана, Юрий Исаакович не только сделал математические выкладки, но предложил новые конструктивные элементы.

На начальной стадии разработок центрифуги имели высокую степень технологического риска. Прилагались неимоверные усилия, однако испытания с роковой неизменностью заканчивались авариями.

Не веря в успех, Западные страны закрыли перспективное направление, а в правительстве СССР было принято решение поручить провести оценочные расчеты ученому, работавшему в городе Горьком.

По последним данным в 2008 г. в казну России поступило более 3-х миллиардов долларов от продажи обогащенного урана странам «большой восьмерки» и США.

За научные изыскания ЮИ Неймарк получил академическую премию своего учителя А.А.Андронова и Международную премию Норберта Винера по кибернетике, награжден медалями имени Циолковского, Попова, Келдыша за развитие отечественной космонавтики.

Весь список наград и званий не приводим, считаем уместным сказать, что Американское библиографическое общество наградило его золотой медалью «Гений XXI века», а Международное библиографическое общество признало его одним из двух тысяч выдающихся интеллектуалов планеты.

В последние годы в своей научной деятельности профессор Ю.И.Неймарк делал акцент на математическое моделирование. В последней из 42-х его книг монографии «Математическое моделирование как наука и искусство» – издание ННГУ 2010 г. – рассмотрены простые математические модели. Они играют исключительную роль в познании мира; описывают сложные технические и социальные явления и процессы [1].

Взгляд профессора Ю.И.Неймарка в третье тысячелетие. К разделу «Идеи, перспективы»

Рассмотрим две экономические модели Неймарка. Первая – производители-продукт-управленцы.

Производители **x** создают продукт **z** – всё то, что мы потребляем и чем пользуемся. Управленцы **y** способствуют производству. В модели учтены конкурентные взаимоотношения, естественное размножение и совместное производство продукта. Эффективность производства определяется уровнем технологии общества. Переменные величины **x**, **y**,

z определяют состояние системы, коэффициенты отражают внутреннюю конкуренцию между производителями, давление на них управленцев и способствование производителям накопленного продукта, а также влияние управленцев на производство.

Ю.И.Неймарк исследует систему трех дифференциальных уравнений:

$$\dot{x} = (a - bx - ly + cz)x,$$

$$\dot{y} = (-dy - mx - ey + fz)y,$$

$$\dot{z} = \begin{cases} F = g\dfrac{1+\varepsilon_1 y}{1+\varepsilon_2 y}\dfrac{\mu x}{1+\delta z} - hx - ky \quad \text{при} \quad z > 0, \quad \text{или} \quad z = 0 \text{ и } F > 0, \\ 0 \quad \text{при} \quad z = 0 \text{ и } F \le 0. \end{cases}$$

Профессор сводит качественное изучение динамики модели к построению фазовых портретов при различных значениях коэффициентов. Траектории на дисплее компьютера скручиваются в спирали, пульсируют, разматываются, переходят друг в друга. Динамика получаемых кривых объясняет процесс во времени, правильно выбранные начальные условия приводят к верному прогнозу. Несущественные факторы опущены.

Обнаружилось следующее: a) при низком уровне технологии **g**, когда $g < h$, имеется единственное устойчивое состояние равновесия $x = x^*$, $y = z = 0$, то есть в обществе существуют одни производители, продукт не накапливается; b) при среднем уровне технологии, когда $h < g < h(1+\delta d / f)$ появляется накопленный продукт $z = z^*$; c) при высоком уровне технологии, когда $g > h(1+\delta d / f)$, появляются управленцы. При этом устойчивое равновесие $x = x^*$, $y = y^*$, $z = z^*$ может стать неустойчивым, и возникнут автоколебания. Это соответствует периодическому изменению всех переменных x, y и z, причем на некоторых участках z может обращаться в нуль, что соответствует глубокому кризису. Из сказанного следует, что управленцы возникают просто потому, что общество может их прокормить.

Значимость вывода сразу нелегко понять, а с ним, по-видимому, связана такая многовековая трагичность истории человечества, как проявление кризиса с приходом человека.

Действия управленцев часто сводятся не к улучшению общественно-экономической жизни, а к их собственному укреплению. Уничтожаются конкуренты, активизируются агрессия, террор на национальной, религиозной, классовой основах. Таким образом, эволюция человечества как бы раздвоилась: на биологическую эволюцию и социальную, и они друг с другом не согласованы. Они даже подчас антагонистичны. В какой-то мере можно говорить о кризисе эволюционного совершенствования [2].

В 2010 г. Неймарк чрезвычайно удивил нижегородское сообщество ученых статьей «Играет ли бог в кости», где он предложил в решении экономических проблем рассмотреть как вариант игровое восприятие жизни и игровую модель общества [3].

В стихотворении «Проблемы жизни» Юрий Исаакович Неймарк написал:

«На склоне лет вблизи от гробовой доски
Прозрел я мира неустройство
И горести его людской судьбы.
И захотелось мне понять:
Неотвратимы ли они иль можно избежать?»

Ю.И.Неймарк разработал вторую, игровую модель, поскольку считает, что принцип функционирования современного общества можно рассматривать как игру, если она удовлетворяет определенным условиям.

Принципы организации игры: a) открытость, свободный доступ к информации о функционировании, процессах и событиях, происходящих в обществе; b) принцип наименьшего принуждения, минимальность ограничений в действиях членов общества; c) принцип прав человека, то есть правил жизненных игр, обязательных и одинаковых для всех.

Существует перспектива игры с ненулевым результатом – возможность избавиться от подражательства и от влияния других людей. Однако статус в обществе управленцев и власти как бы препятствует равноправию, и вместе с тем его необходимо соблюсти. По мнению Ю.И.Неймарка в этом и состоит центральная проблема современного общества – проблема включения управленцев и власти в общее игровое взаимодействие.

До Ю.И.Неймарка никто так ясно не формулировал: игра с природой может быть выигрышной. Строгость доказательств, которые мы, к сожалению, опускаем, является залогом практической реализуемости «игровой модели».

Игровая модель Ю.И.Неймарка своевременна, так как наметился предел развития жизнесберегающих технологий. Предполагают, что в 2020-е гг. прогресс не будет биологически обусловленным, то есть вызванным приростом населения. В то же время технический прогресс будет продолжаться и цивилизацию можно уподобить экспрессу, несущемуся на полных парах вперёд, хотя рельсы уже кончились [4].

Природа наделила человека невероятной жизнеспособностью. А качества людей, которые способствуют самозабвенному участию в игре, как раз то, что нужно для игрового восприятия жизни. Что это за качества? Самолюбие, честолюбие, желание первенствовать и добиваться своего. Пример олимпийских спортсменов. Сколько изнурительных тренировок за один миг победы!

Инновационный потенциал игры отмечали многие деятели европейской культуры, но никто не строил моделей. Юрий Исаакович противопоставляет конкуренции игру, конфликтам внутри общества – призыв к объединению познания законов природы. Математическая формализация избавляет от экономико-утопических спекуляций. По Ю.И.Неймарку каждый участник игры в обществе, стремясь к собственной выгоде, увеличивает общее достояние. Необходимо всем без исключения соблюдать правила игры. Происходит выбор деятельности по интересам и способностям. Категорически запрещается мешать другим или подсказывать, способствуя их успеху.

Управление обществом должно обеспечить соблюдение правил установленной игры и способствовать совершенствованию игр.

Правила игры для управления обществом: a) каждый из игроков должен быть лично заинтересован в игре и выигрыше, располагать информацией и возможностью ее оптимизации; b) общий выигрыш должен способствовать индивидуальным выигрышам; c) оптимизация индивидуальных выигрышей должна быть одновременно в достаточной мере и оптимизацией общего выигрыша. Денежная часть выигрыша $\bar{f}_S = \alpha_S F + \beta_S \varphi_S$, имеет место в любом обществе. Общество с $\alpha_S = 1/n$ и $\beta_S = 0$ можно назвать идеальным коммунистическим, а общество с $\alpha_S = 0$ и $\beta_S = 1$ – диким капиталистическим.

В цивилизованном обществе прямой заработок – это слагаемое $\beta_S \varphi_S$ в приведенной выше формуле, а слагаемое $\alpha_S F$ – это то, что член общества получает отчасти или полно-

стью в виде образования, медицинского, культурного, социального, правоохранительного обеспечений и поддержек и других бесплатных услуг.

Международное сотрудничество в области освоения космоса – пример игры, удовлетворяющей указанным выше правилам.

Управление обществом должно обеспечить соблюдение правил установленной игры и способствовать совершенствованию многих игр цивилизованного общества. Базой для нововведений является познавательная, исследовательская и поисковая деятельность людей на основе преемственности знаний и умений, обеспечиваемых воспитанием и образованием. Вот здесь возникает роль учителей, наставников.

Инстинкты и природа человека способствуют этим видам его деятельности, но не во все времена они пользовались поддержкой общества и включались в денежный выигрыш. Речь идёт о том, чтобы создать среду, которая будет способствовать активной и эффективной деятельности людей, деятельности, желанной всеми, в целом почти всеми приемлемой и почти всех устраивающей [5].

Неравнодушное отношение учёного к предмету помогает читателю проникнуть в существо сложных и непривычных построений. Обобщения профессора Ю.И.Неймарка согласуются с авторитетными сочинениями конца XX столетия: «Масса и власть» Эл. Кеннети, «Век толп» и «Машина, творящая богов» С. Московичи.

РЕЗЮМЕ

Можно, конечно, увидеть в «игровой модели» Ю.И.Неймарка ту грань, которую, по-видимому, следует назвать интеллектуальной красотой, смотреть на диаграмму и фазовые портреты как на игру математического ума и гениального воображения, а можно задуматься о том, какое они имеют отношение к многовековой истории человечества и нашей судьбе.

Понимая, что будущее технической цивилизации зависит от случайных непредсказуемых обстоятельств, профессор Ю.И.Неймарк утверждает: «У человечества хватит коллективного разума и воли для того, чтобы удержаться на краю пропасти. Скорее всего, нужно подменить борьбу за существование игровым восприятием жизни».

К 50-летию первого в стране факультета ВМК музей готовит к открытию мемориальный кабинет Юрия Исааковича Неймарка.

Литература

1. *Панкрашкина Н.Г., Фомина Л.И., Корнюшина Л.П.* Юрий Исаакович Неймарк. Библиографический указатель. К 45-летию первого в России факультета вычислительной математики и кибернетики. – Нижний Новгород: Издательство ННГУ. 2008. С. 6–8.

2. *Неймарк Ю.И.* Математические модели в естествознании и технике. – Нижний Новгород: Издательство ННГУ. Глава 12. 2004. С. 85–94.

3. *Неймарк Ю.И., Левин А.Я.* Играет ли Бог в кости? // Прикладная нелинейная динамика. Т. 17, № 3. 2009. С. 98–136.

4. *Пойзнер Б.Н.* Письмо Ю.И.Неймарку. 16.04.11. Архив музея факультета ВМК.

5. *Неймарк Ю.И.* Математическое моделирование как наука и искусство. – Нижний Новгород: Издательство ННГУ. Глава 45. 2010. С. 360–381.

Хронология важнейших событий, происходивших в начальный период истории разработки и создания первой отечественной навигационной спутниковой системы

В.М.Пантелеев

Введение

Этим текстом в научный оборот вводится оригинальный материал, до сих пор известный лишь ограниченному кругу лиц: выдержки из «Летописи зарождения, развития и первых шагов реализации идеи отечественной навигационной спутниковой системы» [1]. «Летопись ... » написана лауреатом Государственной премии СССР, капитаном 1-го ранга в отставке Е.Ф.Суворовым, бывшим начальником Отдела методов и средств использования искусственных спутников Земли в навигации Научно-исследовательского гидрографическо-штурманского института (НИГШИ) ВМФ (1966–1976), который принимал активное участие в создании отечественных спутниковых навигационных систем (СНС). «Летопись» освещает ряд аспектов разработки и создания отечественных глобальных СНС, разъясняет некоторые детали этой захватывающей истории, уточняет роль и место организаций и лиц, занятых в этой области деятельности.

Хронология событий

Июль 1955 г. – с.н.с. НИГШИ ВМФ, капитан-лейтенант В.А.Фуфаев объявляет о намерении заняться изучением возможности использования искусственных спутников Земли (ИСЗ) в целях навигации кораблей.

Июль 1956 г. – использование ИСЗ в целях навигации боевых кораблей утверждено в качестве темы кандидатской диссертации В.А.Фуфаева.

4 октября 1957 г. – запуск в СССР первого ИСЗ подтверждает возможность практической реализации идеи В.А.Фуфаева.

14 октября 1957 г. – в Научно-технический комитет ВМФ подано предложение о включении в заявку на работы, выполняемые АН СССР для ВМФ, темы «Разработка методов определения географических координат корабля в океане с использованием ИСЗ и исследование точности и эффективности этих методов» (31 января 1958 г. аналогичная заявка была подана в Главный штаб ВМФ).

Середина октября 1957 г. – подготовлены письма за подписью Начальника Гидрографического управления ВМФ, содержащие обоснование возможности и необходимости создания СНС. Письма направлены: первое – в адрес Москва, «Космос»; второе – Президенту АН СССР.

Конец октября 1957 г. – В.А.Фуфаев вовлекает в разработку идеи спутниковой навигации старшего преподавателя Военно-морской академии капитана 2-го ранга Е.П.Чурова.

29–31 октября 1957 г. – в Военно-воздушной академии им. Можайского состоялась межведомственная конференция по радиоастрономии. Среди вопросов, обсуждавшихся на конференции, было создание навигационной системы на основе радиолокационного облучения Луны («Конус»). Предложение было отклонено, но в решении конференции, по инициативе сотрудника академии, к.т.н., подполковника В.С.Шебшаевича, было (с учётом состоявшегося запуска первого ИСЗ) записано: «Полагать полезными дальнейшие исследования.., а также изучение возможности использования для навигационных целей искусственных спутников Земли». Эта рекомендация быстро нашла реализацию:

© В.М.Пантелеев

усилиями 5 ГУ МО (М.П.Бондаренко) была открыта (Постановлением СМ СССР № 794-382 от 25.07.1958 г.) НИР работа «Теоретическое исследование возможности использования искусственных спутников Земли для целей навигации» («Спутник-МВО»).

Ноябрь 1957 г. – неудачная попытка В.А.Фуфаева и Е.П.Чурова привлечь к работам Пулковскую обсерваторию.

Начало декабря 1957 г. – ответ из АН СССР на письмо от октября 1957 г., в котором говорилось: «Проблема, по-видимому, очень важная, но сложная, АН СССР в настоящее время не имеет возможности ею заняться».

Середина декабря 1957 г. – ответ на письмо, посланное в адрес «Космоса», за подписью генерал-лейтенанта А.Г.Мрыкина – прямая противоположность ответу АН СССР. Представителям НИГШИ предлагалось прибыть в НИИ-4 МО для обсуждения проблемы и выработки конкретных предложений; соответствующие указания даны, допуска оформлены.

Начало января 1958 г. – первое совещание в НИИ-4 под председательством заместителя начальника НИИ-4, подполковника Ю.А.Мозжорина. В нём участвовали: от НИГШИ Гордеев Л.И., Фуфаев В.А., от НИИ-4 МО подполковники Эльясберг П.Е., Ястребов В.Д., Артельщиков И.А., Левин Г.И., полковник Большой А.А. Обсуждалась возможность и реальность создания СНС, действующей в интересах ВМФ. Ю.А.Мозжорин поручил подчинённым срочно проработать детали этой идеи.

Середина февраля 1958 г. – второе совещание в НИИ-4, имевшее целью рассмотрение результатов проработок, заданных Ю.А.Мозжориным подчинённым. Оно проходило в том же составе, что и первое. Выявился ещё ряд деталей, требовавших осмысления.

Конец февраля 1958 г. – третье совещание в НИИ-4. Цель совещания – выработать к совместному с промышленностью совещанию чёткую позицию военных, в первую очередь ВМФ, по главным вопросам: реальность системы и достижимость её характеристик.

Начало марта 1958 г. – четвёртое совещание в НИИ-4, совместное с промышленностью. В совещании под председательством Ю.А.Мозжорина участвовали:

– от НИИ-4 – Кислик М.Д., Эльясберг П.Е., Левин Г.И., Артельщиков И.А., Ястребов В.Д., Яцунский И.М., Большой А.А.;

– от НИГШИ – Гордеев Л.И., Фуфаев В.А.;

– от Гидрографического Управления – Суворов Е.Ф.;

– представители КБ–1 («КБ Королева») и НИИ-885;

– от морского Научно-технического комитета – Дукальский В.Н.

Совещание решило, что система реальна, характеристики её достижимы, промышленность в силах разработать и создать такую систему.

По окончании совещания Ю.А.Мозжорин в присутствии участников совещания доложил по правительственной связи о результатах академику А.Н.Щукину. Протокол совещания незамедлительно был утверждён генералом А.И.Соколовым и С.П.Королёвым. Сергей Павлович утвердил его «С замечанием», которое (за подписью К.Д.Бушуева) было изложено прямо на протоколе и в котором говорилось, что на навигационном спутнике целесообразно разместить и аппаратуру связи – это было первое упоминание о совмещении аппаратуры навигации и связи. По результатам доклада Щукину А.Н. на конец марта было назначено заседание НТС ВСНХ.

По результатам четвёртого совещания в НИИ-4 началась разработка аванпроекта системы.

Середина марта 1958 г. – первые проработки методов, основанных на радиотехнических измерениях навигационных параметров. Они были начаты с дальномерного метода,

целесообразность использования которого базировалась на выданных И.А.Артельщиковым точностях измерения дальности до такого отдалённого ориентира, как ИСЗ.

Конец марта 1958 г. – заседание НТС ВСНХ под председательством А.Н.Щукина, в котором участвовали:

– Е.П.Попов, В.А.Семёнов, члены НТС ВСНХ,

– от НИГШИ – контр-адмирал Цезаревич Б.И., капитан 1-го ранга Гордеев Л.И., капитан 3-го ранга Фуфаев В.А.,

– от МНТК ВМФ – капитан 1-го ранга Дукальский В.Н.,

– от НИИ–4 МО – полковник Тюлин Г.А.

Заслушав доклады, А.Н.Щукин заключил: «... поскольку система позволит ... точно стрелять, то систему делать надо!», фактически дав «добро» на подготовку проекта Постановления ЦК КПСС и СМ СССР о разработке СНС (хотя в решении НТС ВСНХ об этом сказано не было) и широкое привлечение сил для её разработки. Непосредственным импульсом к отработке проекта Постановления было вышедшее вскоре Постановление ЦК КПСС и СМ СССР по обитаемым спутникам, в котором говорилось: «создание спутниковой навигационной системы является важнейшей оборонной задачей».

Проект Постановления ЦК КПСС и СМ СССР был подготовлен сотрудниками НИИ-4 и согласован со многими инстанциями (получено 115 согласовательных подписей!).

13 января 1959 г. – ориентация на дальномерный метод нашла своё отражение в первом изобретении: «Способ определения места подводной лодки по двум расстояниям до навигационного спутника Земли», закреплённом авторским свидетельством № 19755 по заявке № 702583/2972 с приоритетом от 13.01.1959 г. (зарегистрировано 28.05.1959 г.); авторы Гордеев Л.И., Сорокин А.И., Фуфаев В.А., Чуров Е.П.

Лето 1959 г. – подготовлен и представлен проект Постановления ЦК КПСС и СМ СССР (а также план-график работ), в котором системе присваивался шифр «Циклон» (таким образом, у СНС появилось название). В подготовке Постановления и в его согласовании участвовали: от НИИ-4 МО – П.Е.Эльясберг, И.А.Артельщиков, Г.И.Левин, Н.Н.Смирнов (начальник лаборатории, «ведущей» эту систему), от ВМФ – Л.И.Гордеев и В.А.Фуфаев.

Для ознакомления и предварительного согласования проект Постановления был разослан в Главные штабы видов Вооруженных сил.

30 декабря 1959 г. – подана заявка № 704816 на второе изобретение: «Новый лабораторный прибор, имитирующий движение ИСЗ по орбите относительно вращающейся Земли» (авторы Фуфаев В.А., Волосов П.С., Заколодяжный В.П., Казанский К.В., Комлев В.Ф., Лысиков В.Ф.). По заявке сразу было принято положительное решение и выдано авторское свидетельство № 21145 (зарегистрировано 04.06.1960 г.) с приоритетом от 30.12.1959 г.

Январь 1960 г. – приём в НИРФИ (г. Горький) специальной Комиссией под председательством Героя Советского Союза генерал-лейтенанта Белякова А.В. НИР «Спутник-МВО». В работе комиссии принимали участие:

– от НИГШИ – Фуфаев В.А., Заколодяжный В.П.;

– от Гидрографического Управления ВМФ – Суворов Е.Ф.;

– от ВВА им. Можайского – Шебшаевич В.С., Сергеев Н.К., Черепанов Г.И.

13 апреля 1960 г. – в США запущен «Транзит 1В», получена первая обсервация по ИСЗ.

01 января 1961 г. – объединение НИГШИ и Института связи.

Март-апрель 1961 г. – принята работа «ИСН», выполнявшаяся НИИ-195. С некоторой претензией на предэскизный проект работа содержала ряд вопросов общего построения системы. Приоритетное значение в этой работе заслуживал «пассивный дальномер».

Заметим, что к этому времени в зарубежных публикациях упоминаний о дальномерном варианте не было. Они появились лишь в публикации о запуске в США 30.09.1969 г. спутника «Таймейшн-2», что произошло значительно позднее запуска *первого спутника отечественной спутниковой навигационной системы* «*Космос-192*» (*запущен 23.11.1967 г. с космодрома Плесецк*), излучение которого раскрывало факт использования дальномерного варианта в СССР. Другими словами, приоритетность «пассивного» дальномера – метода, явившегося одним из принципиальных отличий отечественной СНС от системы «Транзит» США, налицо. Основными исполнителями НИР «ИСН» и первых этапов реализации СНС (кроме уже упоминавшихся специалистов из НИГШИ и ГУ ВМФ) являлись: Смирновский А.Ф., Борщевский О.А., Галачьянц Ю.П., Бегун Н.А., Салмин А.Е., Новиков И.А., Сентянин Е.Ю., Калугин А.В., Александров А.М., Кузьмин М.А., Сенченко Р.П., Третьяков Ю.В., Семиков Т.Т., Селин Е.А., Мищенко И.Н.

30 октября 1961 г. – Постановление ЦК КПСС и СМ СССР № 984-425 – результат борьбы различных направлений развития космических технологий. Г.А.Тюлин, получив в ЦК КПСС текст Постановления, показал В.А.Фуфаеву запись: «Решить задачу навигации в рамках и в сроки системы «У», – и с горечью сказал: «Начинай все с начала!». Присутствовавший при этом М.К.Янгель, которому в проекте Постановления отводилась роль Главного конструктора СНС, сказал: «Система из самой реальной стала самой нереальной. Больше с моряками я работать не буду!»

Пошел ШЕСТОЙ год существования идеи спутниковой навигационной системы, но начинался всего лишь новый тур борьбы за неё.

Литература

1. *Суворов Е.Ф.* Летопись зарождения, развития и первых шагов реализации идеи отечественной навигационной спутниковой системы // Архив Б.Г.Мордвинова

Страницы истории: совместная научная деятельность ИИЕТ и ИМАШ РАН

А.А.Пархоменко

В многолетней научной деятельности академического Института истории естествознания и техники есть интересные и весьма поучительные для научного сообщества страницы истории, связанные с совместной творческой деятельностью двух разных по профилю своей научной работы академических институтов.

Речь идет о творческом взаимодействии ИИЕТ с Институтом машиноведения РАН, начало которого прослеживается уже в 60-х годах XX столетия. В те годы Институт машиноведения возглавлял видный ученый в области механики, машиноведения, военной и космической техники академик Анатолий Аркадьевич Благонравов. Наряду с основными направлениями своей научной деятельности он проявлял немалый интерес к истории техники и технических наук.

А.А.Благонравов – автор исторических обзоров, раскрывающих развитие ряда направлений науки и техники. Здесь работы о техническом прогрессе отечественной промышленности, о 30-летии Института машиноведения, о прогрессе науки и космонавтики,

© А.А.Пархоменко

об итогах развития общей теории машин, об истории подготовки и осуществления космических полетов и др.

Интерес к истории науки, различные публикации по истории техники привели к сотрудничеству А.А.Благонравова с руководством Института истории естествознания и техники, с рядом видных ученых ИИЕТ. (Здесь можно назвать заместителя директора А.С.Федорова, докторов технических наук С.В.Шухардина, А.А.Чеканова и др.).

И когда в начале 60-х гг. возникла идея выпустить серию книг об истории технического прогресса в нашей стране, о становлении и развитии новых отраслей отечественной техники, академик А.А.Благонравов активно поддержал это начинание. С большой заинтересованностью он обсуждал структуру намеченного издания, проспекты отдельных томов. Если случались затруднения с подготовкой каких-то материалов, он брал на себя труд убеждать своих коллег по Академии наук или руководителей отраслевых ведомств и институтов ускорить работу, завершить начатое дело.

Так с 1968 года начали одна за другой выходить книги пятитомной серии «Очерки развития техники в СССР» (М.: «Наука». 1968–1976). При подготовке их использовались обширные исторические и литературные источники, научно-технические материалы, фонды центральных и отраслевых архивов. Построение каждой книги осуществлялось по единому плану, который предусматривал три основных подхода: во-первых, краткую характеристику состояния техники в дореволюционной России; во-вторых, рассмотрение основных этапов развития техники за советский период в связи с расширением научных исследований и ростом экономического потенциала страны; в-третьих, характеристику дальнейших перспектив технического прогресса.

Какие отрасли техники были рассмотрены в «Очерках»? Практически все, по крайней мере, основные. Дебаты по этому поводу возникали в редколлегии неоднократно. Но объективный, взвешенный подход академика А.А.Благонравова и его коллег по Институту машиноведения академиков И.И.Артоболевского, А.И.Берга и других видных ученых помогал выработать верный подход, найти объективные критерии.

Первый том серии содержал историю развития техники в горном деле и металлургии. Второй том был посвящен развитию энергетической и атомной техники, всех видов транспорта, авиационной техники и космонавтики. В третьем томе рассматривалось развитие машиностроения, средств автоматизации производственных процессов, электроники, радиотехники и электросвязи. В четвертом томе отражена история развития техники промышленного и гражданского строительства, техники и технологии химических производств, сельскохозяйственной и медицинской техники. Заключительный пятый том посвящен развитию техники легкой, пищевой, бумажной и полиграфической промышленности. В этом же 5-м томе помещен общий для всей серии заключительный раздел с характеристикой итогов технического прогресса в СССР за 50 лет.

Все пять томов серии выходили последовательно один за другим в течение 8 лет до 1976 года. До последних дней жизни А.А.Благонравов оставался бессменным членом редколлегии, рецензировал многие готовившиеся материалы.

Активное участие Анатолия Аркадьевича в издании «Очерков развития техники в СССР» повлекло еще одно ответственное поручение, от которого Благонравов при всей своей занятости не мог отказаться. Речь шла о подготовке в Институте истории естествознания и техники большого многотомного издания – «Очерки истории техники в России». Намечалось, что в этих книгах будет изложен весь многовековой путь технического развития нашей страны от древнейших времен до 1917 года.

В авторский коллектив издания привлекались многие известные специалисты в области металлургии, машиностроения, горного дела, историки, археологи, экономисты, исследователи технического творчества. А.А.Благонравов был назначен заместителем председателя редакционной коллегии. С его участием в 1973 и 1975 гг. в издательстве «Наука» вышли два первых тома этой серии. (В дальнейшем были изданы последние 3-й и 4-й тома).

Кроме непосредственной историко-технической работы были у Благонравова и научно-организационные обязанности в этой сфере. В начале 60-х гг. в Институте истории естествознания и техники начал работу Объединенный ученый совет по общим проблемам истории техники. Надо сказать, что советы по отдельным направлениям историко-технических исследований существовали еще в 50-х гг., но затем их деятельность по разным причинам приостановилась. Когда в ВАКе обсуждался вопрос о создании нового совета, А.А.Благонравов активно поддержал эту идею. Он же предложил, чтобы на таком совете рассматривались как работы по конкретным направлениям истории техники, так и исследования, вскрывающие общие закономерности развития техники, основные пути и закономерности технического прогресса.

После утверждения Объединенного совета по общим проблемам истории техники его председателем стал академик А.А.Благонравов. И с 1964 года в течение 11 лет Анатолий Аркадьевич, невзирая на занятость и постоянную загруженность всевозможными делами и обязанностями, вел председательскую работу в Совете, участвовал в защитах кандидатских и докторских диссертаций. Его отношение к серьезным историко-техническим исследованиям было неизменно благожелательным. И это, конечно, сказалось на всей атмосфере работы Совета, на общем отношении к исследованиям по истории техники – как в ВАКе, так и в других организациях.

Деятельное участие принял А.А.Благонравов в работе XIII Международного конгресса по истории науки, который проходил в Москве в августе 1971 года. Это был широкий и представительный научный форум, на который прибыли многие ученые из разных стран мира. Около полутора тысяч человек собрались на открытие Конгресса в актовом зале Московского университета. А.А.Благонравов был в президиуме Конгресса, он участвовал в работе ряда секций и симпозиумов. Совместно с сотрудником ИИЕТ, известным исследователем авиационно-космической техники, к.т.н. В.Н.Сокольским он представил на Конгрессе доклад об историко-технических исследованиях в этой области. Впоследствии этот доклад был опубликован в книге «Из истории авиации и космонавтики» (М., 1972).

Традиции научного сотрудничества двух академических институтов – ИИЕТ и ИМАШ были продолжены и после кончины академика А.А.Благонравова (1975 г.). Более того, в конце 70-х гг. и особенно в 80-е и 90-е годы совместная научная деятельность двух институтов заметно активизировалась.

Инициатором активного и плодотворного научного взаимодействия ученых-историков и машиноведов был новый директор Института машиноведения Константин Васильевич Фролов. Он возглавил ИМАШ в 1975 г. и был его бессменным директором более 30 лет.

Ограниченное время выступления на данной научной конференции не позволяет подробно осветить новый этап сотрудничества двух академических институтов; это будет сделано в одной из специальных научных публикаций. Отметим кратко основные моменты совместной научной деятельности ученых ИИЕТ и ИМАШ в период, когда Институт машиноведения возглавлял академик К.В.Фролов.

Уже в 1980 году в издательстве «Наука» выходит историческая монография «Развитие теории и практики советского машиноведения». Ее авторами были ученый секретарь ИМАШ к.т.н. М.К.Усков и ст. науч. сотрудник ИИЕТ к.т.н. А.А.Пархоменко. Ответственным редактором книги, много сделавшим для ее подготовки и издания, был К.В.Фролов, а предисловие подготовил вице-президент АН СССР академик Б.Н.Петров.

По инициативе К.В.Фролова в те же годы, когда готовилась монография о развитии отечественного машиноведения, осуществлялась большая аналитическая работа по всестороннему изучению жизни и творчества академика А.А. Благонравова. Книга, посвященная видному ученому, общественному деятелю и организатору науки Анатолию Аркадьевичу Благонравова, была издана в 1982 году в академической серии «Научно-биографическая литература».

Продолжалось и укреплялось в 80-е годы активное научное сотрудничество ИИЕТ и ИМАШ по исследованию и анализу основных направлений развития отечественного машиностроения и его главной научно-технической составляющей – машиноведения. В результате большой совместной исследовательской и аналитической работы была подготовлена новая историко-техническая монография «Наука о машинах – основа машиностроения. (Этапы развития научных исследований)». Авторами книги, вышедшей в издательстве «Наука» в 1987 году, были К.В.Фролов, А.А.Пархоменко, М.К.Усков. Ответственный редактор книги – академик В.П.Мишин.

Впоследствии, в 90-е годы научное сотрудничество академических институтов ИИЕТ и ИМАШ продолжалось; оно не прекращалось и в первые годы нового XXI века.

40 лет Комиссии РАН по творческому наследию почетного академика В.Г.Шухова

И.А.Петропавловская

В 1972 г. для изучения научной и технической деятельности ученого и инженера В.Г.Шухова при ИИЕТ АН СССР (ИИЕТ им. С.И.Вавилова РАН) Президиумом АН СССР была создана Комиссия РАН по творческому наследию почет. акад. В.Г.Шухова (бывш. Комиссия РАН по увековечению памяти почет. акад. инж.-мех. В.Г.Шухова). Председателями комиссии в разные годы был Президент Международного и Российского Союза НИО, Директор ИПмех СССР (ИПМех им. А.Ю.Ишлинского РАН), акад. А.Ю.Ишлинский, затем акад. В.П.Мишин. Состав комиссии формировался из ученых трех отделений АН СССР: ОПММПУ, ОХНМ, ОФТПЭ, ее членами являлись: академики – А.П.Крылов, Директор ЦНИИПСК Н.П.Мельников, Ректор МГТУ И.Б.Николаев, М.А.Стырикович, А.Е.Шейндлин, В.В.Болотин, чл.-корр. РАН – И.М.Рабинович, З.Ф.Чуханов, Директор Архива РАН (АРАН) д.и.н. Б.В.Лёвшин, к.т.н. А.С.Федоров (ИИЕТ). Учитывая многогранность научно-инженерной деятельности Шухова для изучения его наследия к исследовательской работе комиссии привлекались различные специалисты: из ЦНИИПСК им. Н.П.Мельникова – к.т.н. М.К.Сафарян, к.т.н. С.М.Купреишвили и инженеры В.С.Корниенко, К.К.Купалов-Ярополк; ряд ученых РАН, историки науки и техники: проф. А.Э.Лопатто (г. Одесса), к.э.н. Ю.К.Милонов, из ИИЕТ – к.т.н. И.Г.Васильев, к.т.н. В.Л.Гвоздецкий, Зам. директора к.т.н. А.С.Федоров и науч. сотр.: к.т.н. И.А.Петро-

© И.А.Петропавловская

павловская, Н.Л.Чичерова, к.т.н. Г.М.Щербо; сотрудники Архива РАН (АРАН) (личный фонд научных, технических материалов и рукописей В.Г.Шухова), ЦГИА и др.

С сент. 2008 г. руководство Комиссией РАН поручено новому Председателю д.ф-м.н., проф., акад. Ф.Л.Черноусько (Директор ИПМех), избран новый состав: академики – Бабешко В.А. (г. Краснодар), Горячева И.Г., Гуляев Ю.В. (член Президиума РАН), Матвиенко (г. Пермь), Морозов Н.Ф. (г. СПб.), Ю.Д.Третьяков, Хаджиев С.Н., Шейндлин А.Е.; чл.-корр. РАН – Васильев В.В., Гольдштейн Р.В. В состав комиссии включен правнук почет. акад. В.Г.Шухова, инженер, член МОСХа В.Ф.Шухов (Президент ОАО Фонда «Шуховская Башня»). С 2012 г. Распоряжением РАН Комиссия РАН работает как постоянная, ее состав дополнен: Академик-секретарь ОЭММПУ РАН, акад. Фортов В.Е., чл.-корр. РАН Желтов С.А.; из ИИЕТ – Директор института, чл.-корр. РАН Батурин Ю.М., Леонов А.В. С основания комиссии Ученым секретарем был инженер И.Д.Вавицкий, затем, в течении 40 лет, до настоящего времени, н.с., к.т.н. Петропавловская И.А. (ИИЕТ).

На первом этапе в 70-е до 90-х гг. XX в. программа работы комиссии была направлена на подготовку к изданию в «Науке» научных трудов (и патентов) Шухова, ставших библиографической редкостью, и на глубокие исследования в целях публикации ряда новых его работ (расшифровка рукописей с научно-техническими расчетами, дневниковыми записями), а также его статей, подготовленных к печати самим Шуховым, но неопубликованных. Комиссия издала избранные труды В.Г.Шухова в 3-х томах (с массивом комментариев и обширными сведениями о его жизни и деятельности). Эти академические издания вышли: в 1977 г. – «В.Г.Шухов. Строительная механика» (10 авт. л.), ред. акад. Ишлинский; в 1981 г. и 1982 г. – «В.Г.Шухов. Гидротехника» и «В.Г.Шухов. Нефтепереработка. Теплотехника» (14 авт. л.; 6, 7 авт. л.), ред. акад. Шейндлин.

Важной задачей программы комиссии являлась работа по увековечению памяти В.Г.Шухова с точки зрения его вклада в ряд областей мировой и отечественной науки и техники. В 1974 г., 1978 г., 1987 г. и в 1998 г. в связи с юбилеями 120-тия 125-тия, 135-тия и 145-тия со дня рождения почет. акад. инж.-мех. В.Г.Шухова (1853–1939) комиссия провела в г. Москве: Объединенную научную Сессию трех отделений АН СССР; два Торжественных заседания и Круглый стол; участвовала в Международной конференции «Передовые технологии на пороге XX1 в. «ICAN–98»» (Рук. ОргКомитета Председатель комиссии, академики Мишин и бывший Председатель комиссии Ишлинский), проходивших: в Доме ученых (15–16 янв. 1974 г.); во Всесоюзном Об-ве «Знание» (31 окт. 1978 г.); в Дом Союза Архитекторов (1987 г.); Мэрии Москвы (5–9 окт. 1998 г.). В работе этих научных мероприятий с докладами участвовал ряд членов комиссии; академики – Н.Г.Басов, С.И.Вольфкович, А.Ю.Ишлинский, чл.-корр. РАН Н.П.Мельников; ряд ученых РАН, дочь ученого В.В.Шухова (Лапшина), зарубежные ученые из ФРГ; демонстрировался фильм «Инженер Шухов» (Студия науч.-попул. ф. г. Свердловск, 1974 г.). В 1984 г. комиссия выпустила в свет книгу «В.Г.Шухов – выдающийся инженер и ученый: Тр. Объед. Сесс. АН СССР (6, 4. авт. л., «Наука»), ред. академики Мельников и Ишлинский. В 1988 г. вышла в свет, в качестве диссертационной работы, монография н.с. ИИЕТ Петропавловской «Гиперболоидные конструкции в строительной механике», ВАК СССР присудил Петропавловской степень к.т.н. (специальность история науки и техники). В 1990 г. комиссия выпустила в свет книгу-сборник ряда ученых, инженеров и архитекторов «Металлические конструкции В.Г.Шухова» (7 авт. л., «Наука), ред. акад. Мишин. Перечисленные издания вышли в свет под грифами Комиссии РАН и ИИЕТ РАН, редактором-соста-

вителем всех книг является н.с. к.т.н. Петропавловская, двух из них – совместно с В.В.Шуховой и д.т.н. И.Л.Мостинским.

С 1987 г. по 1994 г. в Комиссии РАН (Председатель акад. Мишин) были реализованы комплексный проект международного научного сотрудничества по научным исследованиям (ряд конференций), план проведения в 1990 г. в РФ и ФРГ ряда российско-западногерманских выставок «Великий инженер почетный академик В.Г.Шухов (1853–1939)» (г. Москва, Политехнический музей; гг. Штутгарт и Франкфурт-на-Майне), а также исследовательская экспедиция РАН (10 тыс. км) по России (гг. Гороховец, Иваново, Кинешма, Шуя, Ярославль, Батуми, Владикавказ, Ессентуки, Полтава и др.) с целью фиксации сохранившихся конструкций зданий, сооружений и мостов, построенных Шуховым и по его проектам. Результатом этого международного проекта стала публикация статей коллег-ученых из комиссии РАН и из ФРГ в фундаментальных, являющихся, одновременно Каталогом к выставке, двух обширных иллюстрированных изданиях, под ред. М.М.Гаппоева (МГСУ); Р.Грефе и О.Перчи (Штутгартский ун-т, ФРГ), в 1990 г. – «V.Šuchov (1853–1939). Die Kunst Der Sparsamen Konstruktion: Katalog» (31,5 авт. л., Verlags–Anstalt. Stuttgart. Deutsche); в 1994 г. – «Владимир Григорьевич Шухов (1853–1939). Искусство конструирования» (31,5 авт. л., «Мир», Россия). Неоценимую помощь комиссии оказал внук В.Г.Шухова чл.-корр. РАН В.Ф.Шухов.

2003 год был объявлен «Годом Шухова». С 2002 г. по 2005 г. комиссия работала по плану проведения юбилейных мероприятий 150-летия со дня рождения ученого, проводимого Правительством РФ (Распор. № 1428, 10 окт. 2002 г.). В рамках юбилея в 2003 г. члены комиссии принимали участие в работе Международной научно-практической конференции «Инженерное искусство в развитии цивилизации» (8 окт. 2003 г., РФ, совместно с ЮНЭСКО; доклад Президента Союзов НИО, члена комиссии с 2008 г. акад. Ю.В.Гуляева) и в публикациях в последующем сборнике (статьи Уч. секр. комиссии, к.т.н. Петропавловской: «Жизнь и творчество В.Г.Шухова» (соавтор проф., доктор Грефе (Ун-т Инсбрука, Австрия) и «О Комиссии РАН по творческому наследию В.Г.Шухова»). В 2003 г. комиссией проводились «Шуховские Чтения» (23 сент. 2003 г.). На заседании Круглого стола (научный проект «Политехнические Чтения») с докладами выступили исследователи из Политехнического музея; ЦНИИПСК; ученые ИИЕТ – Советник Президента РАН д.э.н. В.М.Орел (бывш. Директор ИИЕТ), Уч. секр. Комиссии к.т.н. И.А.Петропавловская; Н.М.Осипова (АРАН); к.и.н. П.Ф.Ушаков (Музей Государственного технологического ун-та им. В.Г.Шухова, г. Белгород), Г.А.Базанчук (Музей истории МГТУ); внучка и правнучка ученого – А.С.Шухова Е.М.Шухова (архитекторы). В 2004 г. комиссии выпустила книгу «В.Г.Шухов (1853–1939)» (Серия РАН «Материалы к биобиблиографии ученых. Технические науки. Вып. 22», 5,3 авт. л., «Наука», ред. акад. Ишлинский, сост. к.т.н. Петропавловская). В 2005 г. вышла книга «Творческое наследие В.Г.Шухова в музеях и архивах России. «Шуховские Чтения». Вып. 5» (11 авт. л.).

С 2008 г. по 2011 г. деятельность Комиссии РАН нового состава (Председатель акад. Ф.Л.Черноусько) была связана с проведением мероприятий, приуроченных к 155-ней годовщине памяти русского ученого, инженера, и изобретателя почет. акад. В.Г.Шухова. Торжества были начаты Правительством Москвы открытием памятника В.Г.Шухову (2 дек. 2008 г., Сретенский булвар, скульпторы – С.Щербаков, член МОСХа, инженер В.Ф.Шухов). На Пленарном заседании научной конференции РГУНиГ им. Губкина с докладом «Вклад почетного академика инж.-мех. Шухова в области механики и строительных конструкций» выступил Председатель комиссии акад. Черноусько в (2 дек. 2008 г.,). В связи с этими торжествами в 2009 г. Комиссией РАН проводились академические меро-

приятия: Торжественное заседание «Бюро Отделения ОЭММПУ и Координационного Совета РАН по техническим наукам ученых ОЭММПУ РАН и ОХНМ РАН» (10 июня, 2009 г., Президентский зал РАН) и выставка РАН (10 июня, Фонтанный зал РАН, при участии Музея «Лукойл»), которые открыл Академик-секретарь ОЭММПУ РАН акад. В.Е.Фортов докладом «Слово о Шухове». Он осветил деятельность нашего выдающегося ученого и его вклад в различные области науки и техники, акад. Ф.Л.Черноусько посвятил свой доклад жизни, научной и инженерно-технической деятельности акад. Шухова. С докладами выступили академики: Бабешко В.А., Ю.Д.Третьяков, Хаджиев С.Н., чл.-корр. РАН В.В.Васильев, ученые из Союза НИО, Фонда «Шуховская Башня», ряд иногородних исследователей (гг. Нижний Новгород и Выкса), связанных с работой по сохранению инженерного наследия В.Г.Шухова, как памятников культуры РФ. В 2011 г. по материалам заседания комиссия выпустила в свет научное издание «Современная механика и развитие идей В.Г.Шухова. Сб. тр.» (16 авт. л. «Наука», под ред. акад. Черноусько, ред. научно-исторических материалов к.т.н. Петропавловская). Сборник отражает вклад замечательных научных и инженерных идей В.Г.Шухова в областях: нефтепереработки и аппаратов и процессов химической технологии; современной строительной науки и проектирования сетчатых оболочек XX–XXI вв.; теплотехники и влияние идей на развитие приложений современной механики: твердого деформируемого тела, природных сейсмических структур, химии и физики нанообъектов, волокнистых композитных конструкционных материалов в аэрокосмической технике. Книга освещает новаторский вклад в современную архитектуру, материалы по истории науки и техники, связанные с деятельностью В.Г.Шухова.

С 1973 г. по 2012 г. в 1979 г. по «шуховской» тематике членами комиссии был опубликован ряд статей в «Вестнике Академии наук СССР»,«Вопросах истории естествознания и техники», в сборниках «Научной конференции сотрудников ИИЕТ РАН» комиссией ежегодно публикуются статьи Уч. секр. н.с. к.т.н. Петропавловской.

Вклад историков радиотехники в науку и практику

А.В.Пилипенко

В течение 1990-х–2000-х годов в ИИЕТ РАН не раз возникали вопросы о том, какой должна быть история техники в новых условиях; каково предметное содержание и целевые установки основного ядра данной области, благодаря чему история техники станет востребованной со стороны инженеров? Как выяснилось, многие ответы на эти вопросы были уже получены в работах историков радиотехники 1960-х–1980-х годов.

Наибольший интерес в этом плане представляют работы В.М.Родионова [1–3]. Одну из них, посвященную истории радиопередающих устройств [2], сегодня можно назвать образцом историко-технического исследования. В.М.Родионов подчеркивал: «Результаты исторических исследований позволяют современному инженеру воспользоваться уже решенными в прошлом техническими проблемами для конкретных новых разработок» [2, с. 6]; «... историзм, история науки и техники имеют для ученых и инженеров – творцов современной техники непреходящее значение *как средство воспитания на фактах истории критического мышления и формирования творческих способностей*» [3, с. 7] (кур-

© А.В.Пилипенко

сив мой – *А.П.*). Такой подход реализован в указанной книге в полной мере. В ней детально рассматриваются достоинства и недостатки многочисленных технических решений

Учитывая процитированные целевые установки истории техники начальный период развития радиопередающих устройств рассмотрен В.М.Родионовым во всех деталях. В этот период технические возможности были скромные, а потребности увеличения дальности связи большие, что вынуждало инженеров искать новые нетрадиционные и весьма оригинальные технические решения.

Росту дальности способствовало и строительство все более крупных антенных систем, и конструирование разнообразных искровых разрядников для уменьшения степени затухания колебаний.

Так, в «отправителях Брауна» для возбуждения антенны искровой разрядник помещали в отдельном контуре, индуктивно связанном с антенной, что уменьшало потери в антенной цепи и давало слабозатухающие колебания. Это был шаг вперед, но при сильной связи возникала двухволновость и повторные зажигания [2, с. 21–22]. Для устранения этих недостатков искали способы укорочения воздействия возбуждающего контура до достижения максимума колебаний в антенне. Этот метод получил название «ударного возбуждения». Для его реализации, как показано, в книге, в возбуждающий контур включали добавочное сопротивление, и стали конструировать специальные быстрогаснущие разрядники. Их было множество: многократные разрядники и их разновидности, разрядники с движением дисков, также имевших много разновидностей. Все они детально рассмотрены автором.

Далее в качестве первого технически пригодного метода получения незатухающих колебаний рассматриваются дуговые генераторы. Указаны публикации, в которых исследовалась физика явлений в дуговом разряде. Все три существовавших режима работы дуговых генераторов в книге подробно рассмотрены. Автором проанализированы также различные конструкции дуговых генераторов, в частности генератора Паульсена 1902 г. с рядом интересных усовершенствований для повышения напряжения зажигания и мощности. В этом генераторе полый анод охлаждался водой, зажигание производилось в закрытой камере с внешним радиатором, заполненной водородом под высоким давлением и находящейся под действием сильного электромагнита. Магнитное поле способствовало деионизации и повышению напряжения зажигания.

Среди других систем дуговых генераторов упоминалась японская схема ТИК, запатентованная в 1912 г., которая использовалась для беспроволочной телефонии на флоте в период первой мировой войны. Она имела оригинальную особенность. На поверхности электродов наносилась полупроводниковая пленка, позволявшая получить быстрое прерывание дуги и повысить частоту повторения пакетов в режиме третьего рода [2, с. 46].

При рассмотрении в книге электромашинных генераторов детально рассмотрены схемы модуляции. Непосредственно модулировать снимаемые с машин большие токи было сложно, поэтому использовали оригинальные схемы с расстройкой контуров, содержащих дроссели с железом [2, с. 61–62]. В книге подчеркивается, что электромашинные генераторы имели по сравнению с дуговыми генераторами более высокий к.п.д., достигавший 80%, в них легче было избавиться от паразитных излучений достичь большей устойчивости частоты, но имели они и ряд недостатков, в силу которых, в конце концов, уступили место ламповым генераторам [2, с. 64].

Интерес вызывает отмеченный в книге факт, что даже сложная схема лампового генератора с промежуточным контуром в передатчиках 1925–1926 годов не могла составить достаточную конкуренцию дуговым и машинным генераторам. При сильной связи

контуров возникало затягивание частоты и даже срыв колебаний, а при слабой связи уменьшался к.п.д. Решение было найдено путем введения усиления мощности в генераторах с независимым возбуждением [2, с. 96]. Но при большом числе каскадов усиления возникала неустойчивость работы. Для борьбы с этим недостатком, как говорится в книге, советские инженеры нашли остроумное решение. В тракте модулятора использовалась частотная модуляция. ЧМ сигнал усиливался простым каскадом, затем детектировался и поступал на сетку модулятора, осуществлявшего анодную модуляцию выходного каскада передатчика [2, с. 97].

Рассматривая сквозные проблемы ламповых генераторов, существовавшие на всем протяжении их развития, В.М.Родионов подробно анализирует целый ряд методов нейтрализации самовозбуждения и методов стабилизации частоты.

Все рассмотренные технические решения сопровождались в книге В.М.Родионова оценками достоинств и недостатков, а также указаниями *на степень распространенности* в действующих радиостанциях. Кроме того, указывался ряд отечественных и зарубежных специалистов, которые исследовали конкретные схемы или конструкции. Книга написана на материале 422 источников и прошла рецензирование четырех крупнейших специалистов в области радиопередающих устройств

Данная работа внесла, несомненно, большой вклад в историю техники, так как в ней детально рассмотрены достоинства и недостатки принципов генерирования и управления колебаниями и на этой основе определены ***причины*** сменяемости тех или иных методов создания техники. Выявление причин сменяемости, в отличие от простого установления фактов сменяемости отличает это исследование как подлинно историко-техническое.

С точки зрения современной науки для профильных специалистов данная работа также представляет интерес раскрытием оригинальных способов решения технических проблем. Современная техника, с которой работает инженер, конечно, другая, но самые общие принципы решения проблем имеют непреходящее значение.

С точки зрения практики работа интересна многочисленными указаниями на степень распространенности тех или иных решений в действующих радиостанциях, что давало представление об их практической ценности

Кроме книги В.М.Родионова, примерами ряда оригинальных технических решений изобилует также большая статья Б.С.Сотина, посвященная исследованию истории радиоприемных устройств. В частности, в ней рассмотрено большое число оригинальных когереров и детекторов на начальном этапе развития радиоприемной техники [4].

В еще одной объемной статье К.М.Косикова об истории исследований распространения радиоволн получен интересный вывод чисто историко-научного содержания: «Теории меняются, а экспериментальные данные остаются неизменной ценностью»... «Вместе с тем роль теории не менее важна, так как теоретические обобщения опытных данных... способствовали правильному (их) истолкованию» [5, с. 371].

Существенный вклад в понимание истории начального этапа радиотехники в России внес также профессор И.В.Бренев. Этой теме посвящена его основная работа, изданная к 75-летию радио [6]. В ней наиболее обстоятельно проанализирована проблема приоритета в изобретении радио А.С.Поповым, блестяще раскрыта роль русской технической интеллигенции в становлении радиотехники в России

Таким образом, работы историков радиотехники 1960-х–1980-х годов создали целостную картину развития этой области знания и, кроме того, раскрыли возможности истории техники как науки, востребованной со стороны профильных разработчиков на современном этапе.

Литература

1. *Родионов В.М.* Развитие радиопередающей техники // Очерки истории радиотехники. М.: Издательство АН СССР, 1960. С. 94–206.

2. *Родионов В.М.* История радиопередающих устройств. М.: Наука, 1969. 212 с.

3. *Родионов В.М.* Зарождение радиотехники. М.: Наука, 1985. 235 с.

4. *Сотин Б.С.* Развитие техники радиоприема // Очерки истории радиотехники. М.: Издательство АН СССР, 1960. С. 5–93.

5. *Косиков К.М.* Развитие знаний в области распространения и применения радиоволн // Очерки истории радиотехники. М.: Издательство АН СССР, 1960. С. 301–387.

6. *Бренев И.В.* Начало радиотехники в России. М.: «Советское радио», 1970. 256 с.

Программирование набора текста в докомпьютерную эпоху

Ю.Н.Самарин

Развитие компьютерной техники и широкое ее применение практически во всех сферах деятельности человека от задач управления в различных технических и социально-экономических системах до покупки бытовых товаров через сеть Интернет привело к тому, что многие миллионы людей с помощью клавиатуры вводят текстовую информацию в компьютер. Эта процедура в большей или меньшей степени присутствует почти всегда при использовании компьютера. При создании авторского текста, например при подготовке статьи, реферата, или создании сообщения для передачи его по электронной почте, набор текста является основным процессом. Напротив, при поиске информации в Интернете или какой-нибудь базе данных, набор текста является хотя и необходимой, но все же вспомогательной операцией.

Сегодня при наборе текста на компьютере мало кто задумывается каким образом формируются строки текста, которые отображаются на мониторе или выводятся на печать. Компьютер сам автоматически формирует строки текста по заложенной в него программе набора, называемой текстовым редактором, освобождая человека от необходимости задуматься, как окончить строку, сделать перенос части слова, соблюсти некоторые правила набора текста.

Программирование набора текста началось значительно раньше появления электронно-вычислительных машин, и тем более широкого внедрения персональных компьютеров. Создателем первой программы набора текста для управления наборным автоматом по праву считается наш соотечественник П.П.Княгинский [1]. Автомат-наборщик П.П.Княгинского, на который в 1867 году он получил патент или, как говорили в то время, получил привилегию от правительства Англии, Австрии, Бельгии и Франции, был представлен публике на Всероссийской мануфактурной выставке в Петербурге в 1870 году. Изобретение Княгинского П.П. состояло из двух аппаратов. В первом изготавливалась «депеша» – бумажная лента, на которой текст кодировался в виде комбинаций отверстий, расположенных в восьми рядах. При этом каждой букве или знаку соответствовала своя определенная комбинация. По существу это была программа набора текста в виде перфорированной бумажной ленты. Основной частью второго аппарата являлся «электроосязатель», автоматически расшифровывающий «депешу» и управляющий по-

© Ю.Н.Самарин

ступлением нужных литер шрифта в набор. Для набора употреблялся типографский шрифт только двух ширин. Строчные буквы, шпации (пробельный материал), знаки препинания и цифры – все одной ширины – размещались в одной кассе, а прописные буквы и пробельный материал, имевший большую ширину, размещались в другой кассе шрифтового магазина. В связи с этим на «депеше» имелось два дополнительных ряда отверстий, служащих указателем кассы. Если при наборе текста литеры должны быть выпущены из канала первой кассы, то на «депеше» в девятом ряду делалось квадратное отверстие; если же следующая литера должна быть из второй кассы, в десятом ряду делалось круглое отверстие. Автомат-наборщик П.П.Княгинского обеспечивал скорость набора до 10 знаков в секунду, что примерно в десять раз превышало обычную норму наборщика в то время. Судьба изобретения П.П.Княгинского, как в прочем и его личная судьба, сложилась трагически [2]. Ни в русском обществе, ни у правительства не нашлось денег на практическую реализацию идей изобретателя, а сам автомат-наборщик после выставки, на которой он привлек внимание, бесследно исчез.

Идеи П.П.Княгинского по всей видимости, как отмечала пресса того времени, подхватил англичанин А.Мекки, представивший в 1871 году на Лондонской выставке свою типографскую машину. Журнал «Технический сборник» писал: «Механический наборщик Мекки, судя по отзывам специалистов, очень напоминает собою наборщик г. Княгинского, с той разницей, что Мекки не употребляет при этом электрического тока».

В 90-х годах позапрошлого века принцип управления наборным автоматом от программы набора в виде перфорированной бумажной ленты использовал американец Т.Лэнстон. В 1897 г. Т.Лэнстоном был создан комплект машин «монотип», получивших широкое распространение для сложных видов набора. Принцип действия буквоотливного строконаборного автомата заключался в том, что автоматическая система, управляемая перфорированной лентой с кодированным текстом, перемещала вдоль осей X и Y комплект из 225 или другого числа матриц, ориентируя положение нужной матрицы над отливной формой, в которой происходила отливка нужной литеры.

Отечественная промышленность только в 1947 году на Ленинградском заводе полиграфических машин начала серийно выпускать комплекты буквоотливных наборных машин, состоящих из клавиатурного аппарата МК и отливного автомата МО, затем МК-2, МО-2, а с 1961 года машины МК-5 и МО-5. Эти машины являлись прототипом американского «монотипа» и в качестве программы набора текста использовали бумажную ленту шириной 11 см., на которой путем нажатия клавиш производилась перфорация отверстий. На ленте каждому знаку набора соответствовало одно или два отверстия, различно расположенных на поперечной линии ленты. Перфорация ленты осуществлялась при помощи иголок. Иголки фиксировали на ленте координаты данного знака в матричной рамке отливного автомата. Для пробивки отверстий, соответствующих литерам, служило 28 игл и три иглы для обозначения пробелов. Считывание координат знаков с перфоленты и управление передвижением матричной рамки для установки ее в положение отливки литеры осуществлялось пневматическим способом.

«Монотип» позволял автоматизировать набор сложного текста. Например, набор многоязычных текстов, набор на языках с большим ассортиментом знаков, текстов с примесью математических и химических формул. Доля сложного набора в общем объеме полиграфического производства достаточно мала и поэтому делались попытки автоматизировать набор простых текстов: газет, литературных журналов, книг. Для набора таких текстов на протяжении более ста лет широко применялись наборные строкоотливные машины «линотип», работоспособный образец которой был создан в 1886 году Оттмаром

Мергенталером в США. Надо сказать, что «линотип» конечно в течение этих ста лет неоднократно модернизировался, но принципиально не менялся. Патент на автоматическое управление «линотипом» от программы в виде перфоленты, выданный в 1906 году в Германии О.Вольтерсу можно считать первой попыткой автоматизации набора простых текстов. Практически эта идея впервые была осуществлена в США в 1928 году для передачи текстов какой-либо газеты в свои филиалы в других городах, где и производился автоматический набор строк текста. Такой процесс использовался в США, Англии, Германии, Италии. Однако широкое применение в полиграфическом производстве для набора текста внутри типографии подобные системы с установкой, называемой в то время «телетайпсеттером», что в переводе с греческого и английского означает три слова: «далеко, шрифт, наборщик», получили только в середине 1950-х годов.

В 1954 году на международной выставке полиграфического оборудования Drupa 54 (г. Дюссельдорф) фирма Мергенталлер Линотайп продемонстрировала систему автоматического набора «Лино-Квик» с управлением от перфоленты, а несколько позже в США был создан безклавиатурный автоматически управляемый линотип «Монарх» (1959 г.)

Первый отечественный наборный строкоотливной автомат Н-10 был выпущен Ленинградским заводом полиграфических машин в 1959 году. Автомат управлялся шестидорожечной бумажной перфолентой, которая перфорировалась наборно-программирующим устройством НПУ. При этом закодированный на перфоленте текст, как и у зарубежных аналогов, был разделен на строки. Такая перфолента называлась полнокодовой.

В конце 1950-х годов–начале 1960-х годов за рубежом и у нас в стране появились управляемые перфолентой фотонаборные автоматы, которые в необходимой последовательности фотографировали шрифтовые знаки, образуя на фотоматериале строки текста [3]. Первый отечественный фотонаборный автомат НФА и наборно-программирующий аппарат НПА был выпущен в 1961 году, а в 1968 году появились модернизированный автомат 2НФА и программирующий аппарат ЭПФ, благодаря которым технология фотонабора прочно внедрилась в полиграфическое производство и стала вытеснять металлический «горячий» набор.

Распространение технологии фотонабора потребовало создания комплекса оборудования, который обладал бы техническими средствами с различными технологическими возможностями и обеспечивал выполнение всех технологических операций: изготовления программы управления, фотонабора, обработки фотоматериалов, получения корректурных отпечатков. В нашей стране такой комплекс, получивший название «Каскад», был создан и серийно освоен в период с 1976 по 1980 год. Он включал 15 единиц основного оборудования, в том числе фотонаборные автоматы для простого текста ФА500С и сложного текста ФА 1000, а также соответствующие наборно-программирующие аппараты ФПВ500 и ФПВ 1000. В комплекс входили различные средства корректуры перфоленты: полуавтоматическое (ФК), автоматическое (ФКА) и устройство с видеоэкраном (ФКТ). Эти технические средства позволяли получать как полнокодовую, с разделенным на строки текстом, так и неполнокодовую перфоленту, в которой текст был разбит только на абзацы. При использовании неполнокодовой перфоленты фотонаборный автомат на основе логических алгоритмов сам разбивал текст на строки заданного формата. При подготовке неполнокодовой перфоленты производительность оператора наборно-программирующего аппарата повышалась, особенно при кодировании текста с малым форматом строк. Внедрение комплекса «Каскад» было отмечено присвоением Государственной премии СССР коллективу разработчиков во главе с генеральным конструктором по наборным машинам и автоматам Г.С.Ершовым.

С появлением персональных компьютеров в начале 1980-х годов функции подготовки программ управления фотонаборными автоматами возложили на них и началась компьютеризация наборных процессов, как в полиграфии, так и в издательском деле.

Литература

1. *Виноградов Г.А.* Наборные машины русских изобретателей. – М.: ВНИТО полиграфии и издательств. – 1949.

2. *Галай Ю.Г.* П.П.Княгинский – изобретатель первой типографской наборной машины // Книга: исследования и материалы. – М.: Изд-во «Книжная палата». – Сб. 59, 1989.

3. *Самарин Ю.Н.* История автоматизации допечатных процессов: учебн. пособие. – М.: МГУП, 2008.

Из московского опыта музеефикации транспортных средств исторического значения

Н.М.Семенов

Москве, зародившейся вот уже более 850 лет тому назад у оживлённого перекрёстка важнейших российских да и евроазиатских коммуникаций, выросшей, благодаря такому местоположению, до масштабов одного из крупнейших городов Земли, выпало сыграть заметную роль в истории транспорта, транспортных строительства и машиностроения. Соответственно, в городе и его окрестностях постепенно накопились внушительные фонды транспортных средств музейного значения, возник заметный общественный интерес к ознакомлению с этими реликвиями.

Одни из старейших средств передвижения – гужевые повозки и сани, а также простейшие речные суда – были представлены уже в первых экспозициях Оружейной палаты Московского кремля (открыта для посещения в середине XIX в.), Политехнического (1875) и Исторического (1883) музеев. Сравнительно небольшие размеры и массы тех раритетов позволили разместить их в, напротив, строившихся «по-дворцовому» просторными экспозиционных залах, окружив гораздо более мелкими вещественными, изобразительными и документальными памятниками соответствовавших эпох. Примечательно, что сохранения и экспонирования уже в XIX в. удостаивались транспортные средства, уникальные не только художественным оформлением, но – часто также и сугубо техническими особенностями.

Затем – на волне подлинного «музейного бума», охватившего теперь уже СССР нач. 1920х гг., Москва обогатилась, среди множества прочих, Автомобильным музеем и Техническим музеем городского трамвая, просуществовавшими, к сожалению, недолго, особенной памяти о себе не оставившими. Краткосрочность того «бума» также не позволила осуществить план перевода в Москву из тогдашнего Ленинграда (ныне Санкт-Петербург) Музея Института инженеров путей сообщения (ныне Центральный музей железнодорожного транспорта), который при этом мыслилось существенно пополнить подлинными локомотивами и вагонами. Целенаправленной музеефикации, да и то – к 1940 г. удостоились лишь транспортные реликвии, связанные с именем В.И.Ленина: автомобиль «Роллс-Ройс» кон. 1910-х гг. занял место в одном из залов прежней Городской Думы, где

© Н.М.Семенов

в 1936–1991 гг. размещался Центральный музей В.И.Ленина, а ленинский траурный поезд 1924 г. с довольно быстро ставшим затем уникальным паровозом серии У – сперва на боковом пути Саратовского (ныне Павелецкий) вокзала, а вскоре после Великой Отечественной войны – в специально возведённом для него неподалёку Павильоне-музее, существенно расширенном и модернизированном к празднованию в 1980 г. 110-летия со дня рождения В.И.Ленина [1].

Тем временем, постепенно улучшавшееся экономическое положение СССР при жёстко централизованном государственном управлении позволило как выводить из обихода целые категории транспортных средств, так и сохранять хотя бы наиболее выдающиеся их образцы вместо обязательной прежде утилизации в качестве вторичного сырья. Так, в 1955 г. на высшем государственном уровне было принято решение о полной замене широко распространённых ранее паровозов более эффективными электрическими и дизельными локомотивами. Спустя примерно десятилетие, к концу 1960х гг., в Москве сформировалась группа энтузиастов во главе с преподавателем Московского инженерно-строительного института (МИСИ) А.С.Никольским, сперва пытавшаяся сохранять память о паровозах, изготавливая их миниатюрные модели, а затем, испытывая понятную нужду в знакомстве с прототипами, приступившая к музеефикации самих локомотивов, хотя бы путём их водружения на пьедесталы под открытым небом на местах прежней эксплуатации.

К середине 1970-х гг. также стали целенаправленно заменяться новыми традиционные прежде на протяжении многих лет модели автомобилей. К чести Политехнического музея, ему удалось приобрести достаточно много таких машин, включая уникальный легковой «Руссо-Балт» К 12/20 1911 г. выпуска с шасси № 73: один из всего 40 экземпляров V серии данного типа К, обнаруженный при съёмках исторического кинофильма в старинном городе Кимры, а также – некоторые экспонаты расформированного в связи с тогдашним стремлением к «экономной экономике» Музея Научно-исследовательского автомобильного и моторного института (НАМИ).

Эти раритеты были выставлены в достаточно просторных цокольных помещениях музея и вплоть до настоящего времени привлекают к себе многочисленных посетителей. 50-летие муниципального таксомоторного транспорта было отмечено в 1976 г. созданием Музея такси во вновь построенном тогда 18-м таксомоторном парке на Ташкентской улице, который, к сожалению, оказался неудобном и даже небезопасным для сколь-нибудь массового посещения. А автомобильный завод имени Ленинского Комсомола (АЗЛК) отметил в 1982 г. собственное 50-летие возведением по уникальному проекту обширного музейного здания, куда удалось собрать образцы практически всех машин, когда-либо на том предприятии выпускавшихся, включая и несколько вовсе малоизвестных опытных прототипов.

Сохранение исторически ценных автомобилей, которые, в отличие от тех же паровозов, были, как правило, сравнительно миниатюрными, не нуждавшимися в рельсовых путях, депо и т.п. инфраструктуре, оказалось посильным и привлекательным также для индивидуальных любителей, объединившихся к 1976 г. в московский клуб «САМС (Следопыты авто-мотостарины)». Наибольшую личную коллекцию исторических автомобилей в Москве 1970-х гг. удалось собрать Александру Ломакову, который заинтересовался данной тематикой, приняв участие, как опытный слесарь автозавода имени Лихачёва (ныне АМО-ЗиЛ), в реставрации упоминавшегося выше «Роллс-Ройса» из фондов Центрального музея В.И.Ленина к празднованию в 1970 г. столетия со дня рождения «Вождя революции».

В 1981 г. Московское городское отделение созданного в 1966г. Всероссийского общества охраны памятников истории и культуры (ВООПИК) одним из первых в СССР организовало работу по сохранению исторических средств городского транспорта, пережившего радикальную модернизацию на протяжении 1960/70-х гг. Уже к отмечавшемуся в сентябре 1987 г. 840-летию Москвы на её улицах вновь появился реставрированный трамвайный вагон типа КМ, выпущенный ещё в 1929 г.; сразу по нескольку уникальных машин удалось возродить к 60-летию московского троллейбуса (ноябрь 1993 г.) и 70-летию автобуса (август 1994 г.) [2]. Ныне эта историческая коллекция, сохраняемая эксплуатирующим современный наземный транспорт российской столицы ГУП «МОСГОРТРАНС», насчитывает 25 трамвайных вагонов, 22 троллейбуса, 20 автобусов, 22 специально-вспомогательные автомобиля, из которых реставрированы до ходового состояния 20, 16, 14 и 20 соответственно. К сожалению, для постоянных хранения и экспонирования столь внушительных фондов до сих пор не удаётся подобрать единое место. Машины реставрируют и затем хранят на действующих предприятиях современного транспорта: Трамвайно-ремонтном заводе (ТРЗ), в 1м троллейбусном, 18-м автобусном парках, трамвайном депо имени Н.Э.Баумана и т.п., демонстрируя всем желающим, как правило, у Всероссийского выставочного центра (ВВЦ) в ежегодные День России (12 июня) и День Города Москвы (первые субботу или воскресенье сентября). Такой подход, безусловно, столь же удобен рядовым, небогатым в большинстве своем, любителям транспортной старины, сколь малопривлекателен для тех, кто сберегает историческую технику при лишь возрастающих с каждым годом материальных затратах: ведь по указанным праздникам машины выставляют для осмотра, фото- и видеосъёмки совершенно бесплатно.

Большую роль в описанных выше процессах сохранения исторической транспортной техники на протяжении 1970/80-х гг. сыграл журнал «Техника-молодёжи», выходивший тогда под эгидой влиятельного ЦК ВЛКСМ. На его страницах постоян-но, в увлекательной и доходчивой даже для неспециалистов форме, публиковались материалы по истории транспорта, сообщения читателей о сохранившихся на местах реликвиях, советы профессионалов реставрации, музейного дела и т.п.

Последовавшие вскоре затем общеизвестные социально-экономические катаклизмы 1990х гг. обернулись, к сожалению, фактическими ликвидацией муниципального такси, банкротством прежнего АЗЛК и распадом клуба «САМС». Однако, значительная часть собранных ими коллекций транспортной техники была сохранена городской администрацией, составив основу крупного Муниципального музея ретро-автомобилей. Тот был открыт в сентябре 2004 г. – к очередному Дню Города Москвы – во внушительных ангарах бывшего грузового автокомбината времён «социалистической индустриализации» 1930-х гг. на Рогожском Валу, 9. Ныне в фондах – более 200 подлинных машин, часть которых подарена или предоставлена для временного экспонирования отдельными современными любителями. К сожалению, выделенные музею ангары, являясь самостоятельными памятниками как инженерно-строительной техники, так и собственно автотранспортной истории, дошли до наших дней опасно обветшавшими. Выдвигаются различные проекты их укрепления, включая почти незаметную внешне надстройку сверху остродефицитных ныне по столице офисных площадей, сдача которых в аренду могла бы компенсировать достаточно весомые затраты на текущее содержание музея, не говоря уже о закупках и реставрации дополнительных экспонатов. Также существуют предложения передать данному музею хотя бы некоторые из упоминавшихся выше обширных коллекций подлинной техники ГУП «МОСГОРТРАНС»: в частности, не нуждающиеся в рельсовых путях исторические автобусы и специальные автомобили [3].

Немногим ранее – 31 июля того 2004 г., в канун очередного Дня железнодорожника – на Рижском вокзале российской столицы был торжественно открыт филиал Музея Московской железной дороги (сам музей размещался тогда сравнительно недалеко: в Царской башне вокзала Казанского, а летом 2011 г. был переведён в здание упоминавшегося выше Павильона-музея «Траурный поезд В.И.Ленина» у Павелецкого вокзала). На специально обустроенной открытой площадке в 1,5 га там замерли четыре колонны подлинных локомотивов и вагонов едва ли не всех эпох минувшего, XX в. Старейшие из них – двухосный пассажирский вагон пригородного сообщения, изготовленный в Западной Европе кон. XIX в. и оказавшийся, судя по всему, в числе советских трофеев Великой Отечественной войны, а также – паровоз Ов-841, выпущенный в 1903 г. и ласково прозывавшийся в народе «овечкой». Ничуть не меньшие интерес и ценность представляют роскошно отделанные персональные вагон-салоны ряда советских руководителей, санитарный поезд времён Великой Отечественной войны, образец электропоезда ЭР22, разработанного и выпускавшегося малой серией в 1960-х гг. специально для наиболее оживлённых пригородно-городских линий, и мн. др. [4].

За первые пять лет существования (2004–2009) филиала на Рижском вокзале число его экспонатов увеличилось с 37 до 66. При этом, наряду с историческими, были выставлены и некоторые современные технические средства, например – исключительно актуальное в нынешних условиях бурной автомобилизации России отечественное устройство защиты переездов (УЗП). Доброй традицией стало практически еженедельное, по выходным, отправление от этого филиала поездов-ретро с подлинными действующими паровозами. Их самый короткий – всего на несколько километров – маршрут приводит экскурсантов-любителей техники в хорошо сохранившееся локомотивное депо нач. XX в., тогда как туристам прелагаются двухдневные «путешествия выходного дня» Москва – Тула – Рязань – Москва, Москва – Калуга – Смоленск – Москва, Москва – Углич – Москва и т.п.

Литература

1. Павильон-музей «Траурный поезд В.И.Ленина». М., 1981.

2. *Тимаев А.* «От Арбата до Зацепы... » // Техника-молодёжи. 1993. № 7. С. 11–15.

3. *Киселёв В.* На Рогожском Валу – царство карданного вала // Тверская, 13. 2010. 20 ноября. № 139. С. 7.

4. *Брядов Г.А., Никольский А.С.* Путеводитель по Музею железно-дорожного транспорта Московской железной дороги – филиала ОАО «РЖД» – на Рижском вокзале. М., 2009.

О методологии открытых историко-технических исследований в области вооружения и военной техники (морское минное оружие ВМФ)

Б.П.Тюрин

Вооружение и военная техника – термины современной военной науки. Первый из них означает «совокупность оружия и технических средств, обеспечивающих его применение», второй – определен как «техника, предназначенная для ведения или обеспечение боевых действий, а также выполнения других задач, связанных с повседневной деятель-

© Б.П.Тюрин

ностью войск (сил)» – [1, с. 329]. Военная наука – «система знаний о законах, характере войны, путях ее предотвращения, строительстве и подготовке Вооруженных Сил и страны к войне...». Одна из ее составляющих – теория вооружения, а среди соответствующих разделов военной науки – военная история. Первая «разрабатывает научно-обоснованные выводы и рекомендации для проведения единой военно-технической политики в Вооруженных Силах» [2, с. 136], вторая, среди прочего, «изучает историю вооружения» [2, с. 137]. Проводимые при этом «историко-технические исследования считаются военно-научными исследованиями, и как всякие другие исследования руководствуются общими приемами и правилами научной методики». А поскольку главным объектом военной науки является «...война, постольку военно-научное исследование имеет и свои специфические особенности» [3, с. 5], в частности, возможность проведения закрытых и открытых научно-исследовательских работ, в том числе и историко-технической направленности. Применительно к последним, в общем случае, объектом исследований – определяются изделия (система изделий) вооружения или военной техники, а предметом исследований – их развитие. Закрытость или открытость историко-технических исследований напрямую зависит от того, содержит ли информация, касающаяся тематики исследований военную тайну – «сведения военного характера, не подлежащие оглашению» [2, с. 710] или нет. Регулирование (перевод) закрытой информации по вооружению и военной техники в открытый вид (разгрифование) или наоборот, периодически осуществляется на основании указаний соответствующего надзирающего органа, отвечающего за сохранение военной тайны. Одним из таких указаний является «Перечень образцов вооружения и военной техники, разрешенных к опубликованию в несекретных изданиях МО СССР (Директива Начальника Генерального штаба ВС СССР № 322 / 29 от 17.02.1989 г.). Перечень образцов вооружения и военной техники в этом документе состоит из двух частей. В первой – перечислены «несекретные образцы вооружения и военной техники наименования которых, а также фотоснимки, тактико-технические характеристики (данные) и полные описания «разрешается публиковать в открытой печати... ». В таком же объеме разрешено «публиковать сведения об отечественном и трофейном вооружении, применявшемся в Великой Отечественной войне..., об иностранных образцах, поставлявшихся в период Великой Отечественной войны, без упоминания о том, что они состояли на вооружении после 1945 года... » [4, с. 3]. По образцам, перечисленным во второй части Перечня, «к открытому опубликованию разрешалось публиковать наименования, фотоснимки, а также отдельные статьи о хранении, сбережении, ремонте, эксплуатации и техническом обслуживании, если в этих статьях не раскрываются их тактико-технические характеристики (данные) и полное устройство» [4, с. 4].

Что касается морского минного оружия ВМФ, то в «Разделе 1, в части 1 приводятся шифры (индексы) мин АГ, АГСБ, АМГ-1, КБ, «Мираб», ПЛТ-Г, Р-1, ЭПГ, обр.1908/39 гг., обр.1926 г.; АМД-500 (в корабельном варианте использования) – все периода 1908–1945 гг. и мина КМД-1000 – после 1945 г.». В Разделе 1, часть 2 показываются «мины АМД-500 (в авиационном варианте), АМД-1000, АМД-2-500, ПЛТ, ПМ-1 (1943 г.), ЯМ» – по 1945 г. и «мины КМД-2-1000 и МДТ» [4, с. 42] – после 1945 г. [4, с. 42].

Сегодняшние открытые историко-технические исследования в области вооружения и военной техники, проводимые с учетом вышесказанного, можно условно подразделить на два вида. К первому, относятся те исследования, которые изначально базируются на открытой (включая и ранее разгрифованную) информации. Например, научный труд (монография) Боярского А.Г. («Морское минное оружие: история создания и боевого применения до 1887 г.». – СПб.: Издательство «Инфо-Да», 2005. – 284 с). Ко второму виду отно-

сятся те исследования, которые планово выполнялись для закрытого пользования, но затем были разгрифованы. Как правило они информативно более полные, чем первые. К этому виду военно-научных историко-технических исследований относится труд «История развития морских вооружений» под общей редакцией А.П.Андреева [5, с. 366], разработанный как комплексная научно-исследовательская работа на основании решения Главнокомандующего ВМФ. Он состоит из двух книг. Книга 1: «Развитие оружия отечественного флота в период 1700–1945 гг.» (Утверждена ГК ВМФ) / МО СССР – ВМФ, М.: Воен-издат, 1989. – 272 с. Рассекречено (Секретно / Несекретно); Книга 2: «История развития оружия Советского Военно-Морского Флота в период 1946–1986 гг.» / МО СССР – ВМФ, М.: Воениздат, 1989. – 279 с., Рассекречено (Секретно / Несекретно).

В Книге 1 «излагается история становления отечественного военного флота и его основных видов вооружения « [6, с. 2]; в Книге 2 – «освещается послевоенное развитие ВМФ и создание новейших средств вооружения в условиях научно-технической революции» [7, с. 2.]. «Труд составлен на основании открытых и закрытых архивных материалов и публикаций (365 источников). Рассчитан на «...интересующихся вопросами истории развития вооружений и военной техники, занимающихся проектированием и разработкой вооружения кораблей ВМФ ... и может быть использован при изучении истории развития морского оружия в военно-морских училищах и других учебных заведениях» [6, с. 2]. Подготовлен к изданию авторским коллективом сотрудников 1, 9, 14, 24, 28, 30. 34 и 54 институтов МО СССР [6, с. 4].

Среди прочих видов вооружений флота в каждой книге этого труда заметное место занимает и отечественное морское минное оружие. Так, в Книге 1 приведена информация по морскому минному оружию нашего ВМФ (в частности, периода 1908–1945 гг., всего – 30 образцов изделий: обр. 1908 г., обр. 1912 г. (1912 г.), обр. 1916 г. (1916 г.), «Рыбка» (1916 г.) типа «Р» – с. 78; М-26 (1926 г.), с. 113; МЗ-26 (1926 г.), М-31 (1931 г.) – с. 114;

ВОМИЗ-100 (1928 г.) / МАВ-1 (1932 г.), с. 157; ПЛТ (1935 г.), ЭП (1941 г.) – с. 118; «Мираб» (1939 г.), Р-1 (1939 г.) – с. 119; обр. 1908/39 г. (1939 г.), КБ (1940 г.), АГ (1940 г.) – с. 114; АМГ-1 (1941 г.), с. 115; АМД (1942 г.), АМД-500 (1942 г.), АМД-1000 (1942 г.), ПЛТ-2 (1942 г.) – с. 208; ГМЗ (1942 г.), АГСБ (1943 г.), ПЛТГ (1943), ЭПГ (1943 г.), ЯМ (1943 г.); АМД-2 (1945 г.), АМД-2-500 (1945 г.), АМД-2-1000 (1945 г.) – с. 209; КБ-«Краб» (с. 210). В Книге 2, дается аналогичная информация по минному оружию ВМФ СССР периода 1946–1983 гг., всего 36 образцов изделий: КРМ (1957 г.), с. 48; АМД-4 (1951 г.), МДТ (1953 г.), ТУМ (1954 г.), АМД-2М (1954 г.), ИГДМ (1954 г.) – с. 49; АПМ (1955 г.), «Лира» (1956 г.) – с. 50; КАМ (1957 г.), КСМ (1957 г.), ГМ (1957 г.), ГМ с НВ «Краб», КПМ (1957 г.), «Серпей (1957 г.), ИГДМ-500 (1957 г.) – с. 169; МДТ-О (1958 г.), с.270; АБМ (1959 г.), с. 271; ПМ-1 (1959 г.), РМ-1 (1960 г.), УКСМ (1960 г.), УГМ (1960 г.) – с.170; УКСМ с НВ от мин КСМ, КАМ, «Краб»; УГМ с НВ мин КСМ, «Лира», «Краб»; УДМ (1961 г.), СТМ (1963 г.), РМ-2 (1963 г.), УДМ-500 (1964 г.), ПМ-2 (1965 г.), РМ-2Г (1965 г.), СТМ-2 (1967 г.), ПРМ (1968 г.) – с. 171; ПМР-1 (1970 г.), ПМТ-1 (1972 г.), ПМР-2 (1973 г.), УДМ-2 (1979 г.) – с. 172; МДС (1979 г.), УДМ-500 (1980 г. – модернизация) – с. 173; РМЗ (1959 г.), с. 170; МТПК-1 (1983 г.), с. 172.

Разгрифование данного труда (предположительно на рубеже 1989–1992 гг.) позволило сравнить, применительно к 1989 г., объемы номенклатур минного оружия ВМФ – разрешенную к открытому опубликованию директивой НГШ ВС СССР № 322/29 от 17.02.1989 г. с номенклатурой мин ВМФ, указанных в Книгах 1 и 2, и тем самым подтвердить специфические особенности открытых историко-технических исследований в области современного вооружения и военной техники, предполагающие, в частности, потенциальную возможность наличия некоего «вброса» дополнительной информации из-за

«запаздывания» ее разгрифования по времени. К сказанному необходимо добавить, что Книга 2 вышеупомянутого труда, в целом , является основой для выполнения новых историко-технических исследований в области развития не только морского минного оружия отечественного ВМФ послевоенного периода (1946 гг. – н. вр.), но и в аналогичных областях применительно к другим видам вооружения и военной техники нашего флота. А ее «оперативное» разгрифование после выхода в свет (наряду с аналогичными документами) требует отдельного, особо внимательного, рассмотрения, и лишний раз подтверждает известное изречение – «История – это политика, обращенная в прошлое»!

Литература

1. Справочник офицера Вооруженных Сил Российской Федерации. – М.: Воениздат, 2009. – 672 с., ил.

2. Военный энциклопедический словарь / Пред. Гл. Ред. комиссии А.С.Сердюков. – М.: Воениздат, 2007. – 832 с.: ил.

3. *Блинов А.П.* Методология военно-научной работы. Часть 1: Особенности военно-научного исследования / Высшее военно-морское училище. СПб.: 1996. – 128 с.

4. Перечень образцов вооружения и военной техники, разрешенных к опубликованию в несекретных изданиях. – МО СССР – ДНГШ ВС СССР, № 322/29 от 17.02.1989 г., М.: 1989. – 188 с.

5. *Ковалкин Е.Г., Платонов В.В., Сирый С.П.* Минное и противоминное оружие и его эксплуатация. (Учебник ВМА) / ВМА им. Н.Г.Кузнецова. СПб.: 1996. – 404 с., с ил.

6. История развития морских вооружений. Книга 1: «Развитие оружия отечественного флота в период 1700–1945 гг.» (Утверждена ГК ВМФ) / МО СССР – ВМФ, М.: Воениздат, 1989. – 272 с. Рассекречено (Секретно / Несекретно).

7. «История развития морских вооружений. Книга 2: «История развития оружия Советского Военно-Морского Флота в период 1946–1986 гг.» / МО СССР – ВМФ, М.: Воениздат, 1989. – 279 с., Рассекречено (Секретно / Несекретно).

Научное планирование поисковых операций с момента возникновения до наших дней

В.О.Чикин

Во Второй мировой войне впервые встал вопрос об оптимальном, с точки зрения вероятности обнаружения, использовании поисковых средств, а именно, полетов самолетов-разведчиков США для поиска немецких подводных лодок в Атлантическом океане. Первой работой на эту тему был «Предварительный отчет по проблеме обнаружения подводных лодок», представленный в мае 1942 г. рядом американских специалистов. Этот отчет положил начало новому направлению в прикладной математике – **теории поиска**.

Теория

С математической точки зрения теория поиска это наука о том, как наиболее эффективно разместить ограниченные поисковые ресурсы для поиска объекта, местонахождение которого точно неизвестно. Обычно ставится задача выбора таких траекторий поисковых средств (самолётов, кораблей, подводных лодок и др.), чтобы вероятность обнару-

© В.О.Чикин

жения была максимальной. Первой опубликованной работой в этой области была серия статей Купмана [1–3]. Фактически это был рассекреченный «Предварительный отчёт...» 1942 года. Следующей крупной работой явился труд Стоуна [4] в котором строго теоретически обоснованы алгоритмы для типовых поисковых операций. В 1980 г. появилась статья Брауна [5] с революционным подходом к планированию любых операций поиска. К сожалению, этот подход до сих пор заметного применения, по крайней мере, в гражданской области, не нашёл. Одна из причин такого положения дел кроется, наверное, в больших вычислительных затратах для того уровня вычислительных средств. Другая причина в том, что ко времени рождения идеи Брауна только начали применяться, причём успешно, утверждённые методики национального поиска и спасания, а переход на новые алгоритмы требовал значительных затрат.

Практика

Первое применение научного подхода к планированию произошло в том же 1942 году для поиска немецких подводных лодок в Атлантическом океане. Эффективность поиска сразу выросла в разы. Затем о теории поиска вспомнили в 1966 г. при поиске водородной бомбы, аварийно сброшенной американским бомбардировщиком в Средиземное море. При планировании этой операции впервые были применены компьюторные алгоритмы. В том же году состоялся поиск затонувшего с 2000 тонн взрывчатки судна «Стивенсон» (США). Затем, в 1968 г. при поиске затонувшей АПЛ «Скорпион» (США) был применен тот же, слегка модернизированный, метод. В 1974 году теория поиска привлекалась для разминирования Суэцкого канала. С этого же года началось применение теории поиска для обнаружения советских подводных лодок. Широкое гражданское применение компьютерные методы планирования получили в службе Береговой Охраны США с 1974 г., которая занимается поиском и спасанием терпящих бедствие (в основном на море). В последние десятилетия научная организация поиска разрабатывалась и для систем ПРО, где времени на обнаружение атакующих ракет отводится мало, а мощность локаторов ограничена.

Перспективы

В гражданской сфере следует ожидать уменьшения количества традиционных поисковых операций в связи с распространением современных средств связи. Сегодня даже самое небольшое морское судно имеет на борту рацию, а сухопутные туристы – сотовые телефоны. Самолёты в обязательном порядке оборудуются аварийными радиопередатчиками. Но, тем не менее, актуальность научного планирования поисковых операций подтверждает такая статистика авиационно-космической службы поиска и спасания ВВС РФ: длительные поисковые работы (налёт по которым составляет более 100 часов) составляют лишь 1,5% от общего числа поисково-спасательных работ, но забирают около 47% всех средств отводимых на поиск в целом.

В военной сфере в связи с разработками «умного» оружия: крылатых ракет и других беспилотных летательных аппаратов, торпед и т.п. следует ожидать применения теории поиска вместе с другими алгоритмами, например, из теории распознавания образов.

Заключение

Важным, а в некоторых случаях решающим фактором, при проведении поисковых операций могло бы стать использование архивной информации (например, в форме компьютерной базы данных) о ранее проведенных операциях поиска. Эта информация

может дать ключ не только к проблеме, что делать в текущей операции, но и что не надо делать. Поэтому история проведения поисковых операций имеет большое значение и, несомненно, будет интересна всем, кто так или иначе связан с поиском на суше или под землей, на воде или под водой, в воздушном или космическом пространстве.

Литература

1 *Koopman B.O.* The Theory of Search, Part I: Kinematik Bases // Operations Research. 1956. № 4. P. 324–346.

2. *Koopman B.O.* The Theory of Search, Part II: Target Detection // Operations Research. 1956. № 4. P. 503–536.

3. *Koopman B.O.* The Theory of Search, Part III: The Optimum Distribution of Searching Effort // Operations Research. 1957. № 5. P. 613–626.

4. *Stone L.D.* Theory of Optimal Search. New York: Academic Press, 1975.

5. *Brown S.S.* Optimal Search for a Moving Target in Discrete Time and Space // Operation Research. 1980. № 28. P. 1275–1289.

Освоение технологии выплавки перед пуском первых ферросплавных заводов СССР

А.П.Шкирмонтов

После окончания Гражданской войны начался период восстановления народного хозяйства. Большинство фабрик и заводов страны находилось в состоянии неработоспособности. В таком же состоянии находились многие металлургические заводы, в том числе первый и единственный в России ферросплавный завод «Пороги» по производству ферросплавов в электропечах, который находился на Южном Урале. История его создания следующая.

Электрометаллургический ферросплавный завод «Пороги» был построен в 1910 г. на реке Б.Сатка. Завод находился недалеко от станции Бердяуш Самарско-Златоустовской железной дороги, ныне Южно-Уральской ЖД, Челябинской обл. Заводской комплекс включающий электропечи, а также электростанцию и плотину принадлежал акционерному обществу «Уральское электрометаллургическое товарищество графа Мордвинова А.А., графини Мордвиновой Е.А., барона Роппа Ф.Т. и Шуппе А.Ф.» [1]. Причинами его создания были новые мировые тенденции в производстве стали. Так, в начале XX века в сталеплавильном производстве России для выплавки легированных, высококачественных сталей возросла потребность в ферросплавах. Весьма значительная часть ферросплавов ввозилась из-за границы, другая часть выплавлялась в доменных печах: углеродистый ферромарганец, зеркальный чугун (10–25% Mn), ферросилиций (9–15% Si) и другие. Опыт стран Западной Европы показывал, что использование электропечей с закрытой дугой является наиболее эффективным и перспективным способом выплавки различных ферросплавов.

Основным техническим руководителем проекта строительства первого ферросплавного завода с электропечами являлся русский горный инженер Александр Филиппович Шуппе. В плавильном цехе были имелись четыре одноэлектродные печи конструкции

© А.П.Шкирмонтов

Эру (П.Т.Л.Эру, Франция). Все печи были одноэлектродными и однофазными, причём их подины попарно соединены медными шинами. Одновременно работал комплект из двух печей общей мощностью до 560 кВт [2, 3]. Удельный расход электроэнергии составлял для 25%-ного ферросилиция 3100, а для 50%-ного ферросилиция – 5500 кВт · ч/т. Завод выплавлял 255–280 т ферросилиция в год. Аналогичным образом проводилась выплавка феррохрома. В среднем в год выплавляли 280–320 т углеродистого феррохрома. Также получали и другие ферросплавы.

После октября 1917 года завод продолжал работать под началом своего первого управляющего Шуппе А.Ф. В 1918 г. завод был остановлен. Только в 1926 году первый ферросплавный завод был восстановлен и пущен в эксплуатацию. После 1926 г. завод «Пороги» периодически производил ферросилиций, феррохром, ферромарганец, ферровольфрам и другие сплавы, а также карбид кремния и карбид кальция для нужд народного хозяйства. Технологией производства ферросплавов руководили следующие специалисты Романэ Э.Э., Тютев П.С., Шуппе А.И., Штейнберг С.С., Иовнович М.А. На заводе в 1930–1931 г. активно проводилась подготовка ферросплавщиков для Челябинского ферросплавного завода.

В 1925 г. в руководстве металлургии СССР рассматривался вопрос о выплавке в электропечах углеродистого ферромарганца с использованием гидроэлектроэнергии. Были намечены два места для строительства – в районе р. Днепр (Украина) и в Грузии. Основанием служили мощные месторождения марганцевых руд Чиатурское в Грузии и Никопольское на Украине. Наряду со сторонниками выплавки марганцевых сплавов в электропечах были и противники. Для оценки принципиальной возможности получения ферромарганца в электропечах в 1928 г. в течение месяца были проведены опыты на печи для производства карбида кальция в Ленинграде на заводе «Красный автоген». Печь была однофазная, одноэлектродная и питалась от дизель-генератора мощностью 550 кВт [4]. После опытов был сделан вывод, что принципиально выплавка ферромарганца в электропечи не представляет затруднений. Для создания собственного производства ферромарганца в Грузии по инициативе проф. Григоровича К.П. (Москва) и проф. Николадзе Г.Н. в 1930 г. в Тифлисе (Тбилиси) был построен опытный ферромарганцевый завод [5]. В период июнь-сентябрь 1930 г. были проведены опыты по выплавке ферромарганца в печи с прямоугольной ванной и расположением трёх электродов в линию. Питание печи осуществлялось от трансформатора мощностью 1125 кВ · А фирмы ASEA, Швеция. Ванна печи имела следующие размеры: 3080 × 1400 × 1000 мм. Верхние угольные электроды имели сечение 400 × 400 мм и длину 2000 мм. Нижние подовые угольные электроды были такого же сечения и высотой 500 мм и были соединены между собой шинами. Между подовыми электродами была сделана набивка из магнезита. Рабочее напряжение на ступенях трансформатора имело диапазон 60–100 В, сила тока была 5–7 кА. При напряжении 60 В печь была наиболее работоспособной. Наилучшие результаты по извлечению получены при использовании известняка и в качестве восстановителя тквибульского угля. Минимальный расход электроэнергии 2250 кВт · ч/т был получен при работе на мытой марганцевой руде с 50,4% Mn.

С целью увеличения выпуска ферросплавов в электропечах, а также для удовлетворения потребностей сталеплавильной промышленности отечественными ферросплавами и в соответствии с планом ГОЭЛРО, в 1928–1929 годах было принято комплексное решение и начинается строительство первых больших ферросплавных заводов с современными мощными электропечами. В Челябинске планируется завод для выплавки ферросилиция, феррохрома и ферровольфрама с круглыми печами и расположением электродов по

вершинам равностороннего треугольника мощностью 7,8 МВ · А каждая. В Зестафони, Грузия в плане завод для выплавки марганцевых сплавов из трёх печей (первая очередь) мощностью 7,5 МВ · А каждая. В Запорожье, Украина, с учётом комплексных проблем Днепростроя, намечено строительство электросталеплавильного комплекса, а также ферросплавного завода для выплавки ферросилиция и феррохрома. Здесь планировались наиболее мощные (13 МВ · А) одноэлектродные, однофазные печи конструкции Миге [6]. Такие вариации по конструкциям печей произошли вследствии того, что среди металлургов, которых для ознакомления и стажировки направляли в зарубежные командировки не было единого мнения по поводу основного типа электропечи. Однако, перед пуском первых ферросплавных заводов с мощными электропечами 7,5–13 МВ · А, технологии выплавки ферросплавов были отработаны на первом ферросплавном заводе «Пороги» на Южном Урале, на заводе «Красный автоген» в Ленинграде и на опытном ферромарганцевом заводе в Тбилиси в печах малого масштаба мощностью 280–1150 кВ · А.

Литература

1. *Шкирмонтов А.П.* Первое электрометаллургическое производство ферросплавов в России (к 100-летию электроферросплавного завода «Пороги») // Сталь. – 2010. – №9. – С.54–56.

2. *Шевцов М.С., Бородачёв А.С.* Развитие электротермической техники. – М.: Энергоатомиздат. – 1983. – 208 с.

3. *Кадарметов Х.А., Максимов Ю.С.* Первый электрометаллургический завод в России // Производство ферросплавов: сб. науч. тр. – Вып. 2. – М.: Металлургия. – 1973. – С.51–55.

4. *Жучков В.И., Смирнов Л.А., Зайко В.П., Воронин Ю.И.* Технология марганцевых ферросплавов. Ч. 1. Высокоуглеродистый ферромарганец. – Екатеринбург: УрО РАН. – 2007. – 414 с.

5. *Николадзе Г.Н., Нижерадзе И.Р., Лордкипанидзе И.С.* Результаты опытов по выплавке ферромарганца в электропечи на опытном заводе в Тифлисе / Труды Первой Всесоюзной конференции по ферросплавам. – М.-Л.: ОНТИ. – 1935. – С.118–122.

6. *Шкирмонтов А.П.* Совершенствование конструкций рудовосстановительных электропечей на первых ферросплавных заводах СССР до 1941 года / Материалы годичной научной конференции. – М.: Институт истории естествознания и техники РАН. – 2009. – С.634–637.

Музейная деятельность В.В.Данилевского

М.В.Шлеева

Вся исследовательская деятельность советского историка техники, академика АН УССР Виктора Васильевича Данилевского была тесно связана с изучением фондов отечественных музеев. Он был хорошо знаком и активно использовал в своих исследованиях фонды музеев Украины, Москвы, Ленинграда, Урала, Сибири, Алтая, Крыма, Новгорода, Пскова. Но ему приходилось не только использовать музейные материалы, он сам в течение 5 лет принимал непосредственное участие в музейной работе. После окончания в

© М.В.Шлеева

1923 г. Харьковского технологического института и нескольких лет работы на химкомбинате, Данилевский в 1927 г. приходит во Всеукраинский социальный музей им. Артема, основанный в 1922 г., где назначается заведующим отделом производительных сил. Во время работы в музее он издает на украинском языке свои первые книги: обзоры по истории техники и научно-популярные очерки для учащихся о различных отраслях современной промышленности. Через два года он включается в работу по созданию Украинского технического музея, который был задуман как историко-технический музей: в 1929 г. в качестве научно-технического руководителя Комиссии по организации музея, в 1929–1931 – заместителя директора музея по научной части [1, с. 15]. Для разработки проекта музея им были подготовлены обзоры важнейших мировых историко-технических музеев, таких как Немецкий музей в Мюнхене, Музей науки в Лондоне, Технический музей промышленности и ремесел в Вене. В них Данилевский рассматривал особенности методики экспозиционной и собирательской деятельности научно-технических музеев исторического профиля и с марксистских позиций подвергал критике экспозиционные методы «буржуазных» технических музеев [2]. Уже имея опыт музейной деятельности, Данилевский подготовил проект устава музея, разработал организационную структуру этого нового музейного учреждения, публиковал статьи, разъясняющие и пропагандирующие идею его создания [3; 4]. Украинский технический музей был одним из первых среди появлявшихся в 1920–1930 гг. в СССР историко-технических музеев, он создавался в новых социально-политических реалиях. Основная задача музея, по мнению Данилевского, состояла в том, чтобы «диалектически охватить и выявить на типовых объектах всю историю развития и современное состояние технических средств и их организацию в процессе труда вообще, и украинского общества в частности, делая основной упор на принципах нашего социалистического строительства, на всем его процессе в целом» [4, с. 225]. Музей должен был стать основной сокровищницей украинской историко-технической науки; хранилищем исторически значимых вещественных, архивных и других историко-технических документов украинского народа, народов Советского Союза, а, по возможности, и других народов. Музей должен был представлять собой научно-исследовательский марксистский центр, в котором выявляются и изучаются законы технического развития, даются прогнозы будущего развития техники. В соответствии с проектом устава его сотрудникам поручалось отслеживать состояние средств производства и архивных материалов, имеющих историко-техническое значение, которые еще не могут быть изъяты из производства. С этой целью должны были разрабатываться проекты законоположений и инструкций. Для всестороннего изучения, выявления и сбора материалов планировалось проведение научных экспедиций и командировок [3]. Вероятно, это было время, когда молодой ученый начал организовывать свои первые историко-технические экспедиции с целью сбора материалов для музея. К сожалению Украинский технический музей судьбу другие проектов историко-технических музеев этого времени. Просуществовав чуть больше года и не получив достаточного финансирования, в 1930 г. он был закрыт.

По-видимому, работая в 1931–1932 гг. заведующим отделом истории техники Всеукраинского института истории материальной культуры, Данилевский принял участие в качестве ученого специалиста в экспедиционных работах Музея Днепростроя. Этот музей, сведения о котором, к сожалению, пока не удалось обнаружить, был создан земляком Данилевского, его старшим коллегой Николаем Григорьевичем Филянским, выпускником Московского университета, геологом, специалистом по строительным материалам, крупным музейным деятелем Украины 1930-х гг. После революции в 1918 г. Филянский переехал в Украину и оказался в родном селе Данилевского Яреськи, где некоторое время был заведующим агрошколой. В 1924–1925 гг. он работал в Полтавском музее, затем с

1925 по 1930 заведовал отделом геологии Всеукраинского социального музея им. Артема (где в это же время работал Данилевский). В 1930 г. он переехал в Запорожье, откуда с началом строительства Днепрогэса отправился в экспедицию к днепровским порога для сбора материалов исторического, культурного и хозяйственного значения. На основе этих материалов в 1928 г. он издал книгу «От порогов до моря» и начал создавать музей строительства Днепрогэса. В 1931 г. музей Днепрогэса был слит с Запорожским краеведческим музеем. В 1938 г. Филянский был арестован и расстрелян [5, с.198]. Видимо по этой причине в автобиографиях Данилевского лишь дважды в 1939 г. и 1951 г. и очень коротко упоминается работа по тематике этого музея, где он работал в качестве «ученого специалиста в составе научных экспедиций» [6].

Еще одной стороной деятельности Данилевского стало его участие в подготовке VI Менделеевского всесоюзного съезда, который был проведен в 1932 г. в Харькове, на тот момент столице УССР. Съезд был приурочен к 15-летней годовщине революции и стал «съездом мобилизации всех сил советской химии на дело строительства коммунизма». Съезд был чрезвычайно представительным как по научному уровню делегатов, так и по количеству участников (3211 человек). В одном из документов (к сожалению без даты), сохранившихся в фонде Данилевского в ПФ АРАН, ученый пишет, что в 1930–1932 гг. он был товарищем председателя оргкомитета, членом оргбюро секции методологии и истории и председателем выставочного комитета по организации Всесоюзной химической выставки [7]. К съезду было подготовлено несколько выставок, проходивших как в Харькове, так и в других городах Украины: по истории химии, химической литературе, пособиям по преподаванию химии, аппаратуре и оборудованию, а также выставка научно-технических работ [8, с. 578]. Вероятнее всего, что Данилевский участвовал в устройстве выставки по истории химии.

В 1932 г. по рекомендации академика Н.Я.Марра он был избран действительным членом Государственной академии истории материальной культуры [9, с. 73]. Переехав в Ленинград Данилевский начал работать в Институте археологической технологии ГАИМК. В 1932–1934 гг. он также был консультантом Музея железнодорожного транспорта. Значительно дольше на протяжении более чем 10-ти лет ученый сотрудничал с Военно-инженерным музеем [10], что было связано с экспедициями по обследованию памятников фортификационной техники. В 1935–1937 гг. Данилевский организовал и руководил совместной рекогносцировочной экспедицией ГАИМК и Военно-инженерной академии РККА по изучению фортификационных сооружений Крыма. Экспедиции удалось охватить значительное число объектов от Херсонеса на западе до Ени-Кале на востоке и ознакомиться с военно-инженерными сооружениями Феодосии, Судака, Чабан-Кале, Балаклавы, Инкермана, укреплениями пещерных городов и Арабата [11]. После перехода из ГАИМК на работу в Ленинградский индустриальный институт (в 1899–1930 гг. и в 1940–1989 гг. Политехнический институт), где Данилевский был назначен заведующим кафедрой истории техники, он в 1938 г. организовал совместную с Военно-инженерной академией экспедицию по обследованию фортификационных сооружений алтайских и сибирских рудников и заводов 18 в. Цель экспедиции состояла в выявлении, обследовании и полевом изучении сохранившихся военно-инженерных объектов в старых промышленных районах Сибири и Алтая, сборе документальных материалов в местных архивах, библиотеках и музеях, их последующей камеральной обработке [12].

Еще одним музеем, в который поступали материалы экспедиций Данилевского стал Музей М.В.Ломоносова. В 1949 г. по инициативе ученого Академией наук совместно с Ленинградским политехническим институтом была организована экспедиция для раскопок на месте Усть-Рудицкой фабрики цветного стекла М.В.Ломоносова. Археологиче-

ской разведкой было точно установлено местонахождение скрытых под землей остатков фабрики, и в том же году начались раскопки, продолжавшиеся с 1950 по 1953 гг. В процессе работ были найдены остатки построек и фундаментов, а также тигли, реторты, стеклоплавильные горшки, весы, металлические формочки для стеклянных отливок, железные наковаленки и другие свидетельства когда-то существовавшего производства. Также были обнаружены остатки фабричных изделий: обломки изразцов, осколки цветного стекла, куски керамики и тянутые и пластинчатые смальты, из которых М.В.Ломоносов создавал свои замечательные мозаичные произведения. По результатам исследований и находок была воссоздана топография фабричного комплекса, установлена последовательность технологических операций, доказано проведение М.В.Ломоносовым лабораторных изысканий по определению химического состава, рецептуры и технологии изготовления цветных стекол. Материалы экспедиции легли в основу монографии «Ломоносов и художественное стекло».

Многочисленные находки экспедиции были переданы в музей М.В.Ломоносова, где в настоящее время они представлены в экспозиции и включены в электронный каталог.

Литература

1. *Гриффен Л.А.* К вопросу о создании Государственного технического музея Украины: история проблемы // Технический музей: история, опыт, перспективы. Материалы II Международной научно-практической конференции. Киев, 2010.

2. *Данілевський В.В.* Сучасні історико-технічні музех // Укрaхнський технічний музей. Харків, 1929. С. 12–31.

3. Проукт устави про Укрaхнський технічний музей // Укрaхнський технічний музей. Харків, 1929. С. 6.

4. *Данілевський В.В.* Принципи організаціх Укрaхнського технічного музею // Науково-технічний вістник 1929. № 10. С. 225–227.

5. *Білоуcько О.А., !!!!урмак О.П., Ревегук В.Я.* Новітня історія Полтавщини. Кихв, 2006. http://histpol.pl.ua/pages/content.php?page=3288

6. ПФ АРАН. Ф. 914. Оп. 2. Ед. хр. 2. Л. 19, 34.

7. ПФ АРАН. Ф. 914. Оп. 2. Ед. хр. 2. Л. 16.

8. *Козлов В.В.* Очерки истории химических обществ СССР. М., 1958.

9. *Чепарухин В.В.* Виктор Васильевич Данилевский – ученый, библиофил, человек // Актуальные проблемы теории и истории библиофильства. Материалы VII Международной научной конференции. СПб, 1999.

10. Военно-инженерный музей существовал с середины XVIII в. Здесь собирались и хранились макеты русских крепостей, исторические и современные модели и образцы полевой фортификации, маскировки, дорог, мостов, переправ. Имел сложную историю, несколько раз закрывался и открывался вновь, в 1942 был эвакуирован в Кострому, через год переведен в Москву, в1960 был возвращен в Ленинград, в 1963 г. влился в Артиллерийский исторический музей (с 1965 г. – Центральный военно-исторический музей артиллерии, инженерных войск и войск связи).

11. ПФ АРАН. Ф. 914. Оп. 2. Ед. хр. 2. Л. 72.

12. *Данилевский В.В.* Алтайская экспедиция Военно-инженерной академии РККА 1938 г. // Вестник Военно-инженерной академии РККА им. В.В.Куйбышева. 25. Фортификационный сб. М., 1939.

Историко-техническая информация в документах сенатского архива, связанных с ранней историей Тульского оружейного завода

И.Н.Юркин

Данный три столетия назад, 15 февраля (ст. стиль) 1712 г., сенатский указ о реорганизации и модернизации производства оружия в Туле [1, 2] положил начало строительству в ней оружейного завода – предприятия, действующего по сей день.

Предыдущий юбилей этого события, принятого в истории завода за исходное, отмечался весьма широко. Помимо мероприятий, проведенных в Туле, ему посвятили состоявшееся в Москве 28 февраля 1962 г. совместное заседание Института истории естествознания и техники АН СССР, Советского национального объединения историков естествознания и техники АН СССР и Политехнического музея. На нем выступили такие известные специалисты в области истории техники, как Н.Н.Стоскова, Ф.Н.Загорский, А.С.Бриткин и другие [3, с. 143]. Нынешний юбилей был отмечен не так пышно, как 50 лет назад, одной из причин чего явилось бедственной положение предприятия. Это обстоятельство, однако, не отменяет объективной значимости вклада в историю, внесенного за три столетия трудившимися на заводе конструкторами и мастерами.

Настоящее сообщение дополняет серию наших публикаций [4, 5], приуроченных к юбилею указа, давшего толчок строительству Тульского оружейного завода (далее ТОЗ).

Начальной поре истории предприятия посвящено немало исследований. Их ряд открывает до сей поры не утратившее научного интереса сочинение академика И.Х.Гамеля (1826) [6]. В последней четверти 19 века ряд ценных публикаций, связанных с историей производства в Туле оружия в заводской его период вышел из-под пера крупного отечественного специалиста в области истории оружейного дела генерала Н.Е.Бранденбурга [7, 8]. К 200-летию завода была издана его история, принадлежавшая перу генерала С.А.Зыбина [9]. Внимание в этих работах уделено не только социальной и экономической истории предприятия, но и действовавшей на нем технике и применявшимся технологиям. 250-летний и 275-летний юбилеи завода, пришедшиеся на советский период, были отмечены выходом в свет новых сочинений, содержащих обзоры его истории (1973, 1987) [10, 11]. К сожалению, историко-технический аспект темы, в отличие от работ, упомянутых выше, нашел в них недостаточное отражение. Другие авторы, в разное время писавшие о заводе, также не слишком интересовались его техникой. Исключением являются написанная полностью на материале по истории ТОЗа книга А.С.Бриткина (1950) [12], небольшая статья Н.Н.Стосковой (1963) [13] и отдельные страницы монографии Ф.Н.Загорского, посвященной истории металлорежущих станков (1961) [14]. Из работ последнего времени полностью истории технологии на производствах ТОЗа посвящена работа А.В.Михайлова (2007) [15].

Следует отметить, что в существующей историографии в наилучшей степени разработана история техники на заводе XIX века. Более ранний период изучен хуже, причем, чем ближе подходим к Петровской эпохе, в которую завод появился, тем наше знание становится более блеклым и отрывочным. Во многом это обусловлено плохой изученностью источников. В настоящее время ранний период исчерпывается документами, опубликованными Н.Е.Бранденбургом [7]. Чтобы представить, каким был завод в первое десятилетие его истории, необходимо выявление и введение в научный оборот новых источников.

© И.Н.Юркин

В Российском государственном архиве древних актов в фонде «Сенат и его учреждения» имеется немало документов, связанных с историей оружейного дела в Туле. Не ставя перед собой цели выявить их все, мы, решая в разное время частные задачи, неоднократно обращались к некоторым из них. В настоящем сообщении дан обзор документов по истории ТОЗа, находящихся всего лишь в одной книге сенатского архива, а именно, книге за номером 119 [16].

В составе этой книги имеется дело за № 135 «Дело об увеличении производства ружей на Тульских оружейных заводах и организации ремонта оружия на Оружейном дворе в Петербурге». Очень большое, более 600 листов, оно занимает почти две трети объема книги.

Входящие в состав дела документы датируются 1714–1719 гг. Однако в тексте имеются многочисленные ссылки на более ранние документы и некоторые из них с большей или меньшей полнотой цитируются. Благодаря этому история ТОЗа в материалах дела раскрывается с самого ее начала, пришедшегося на 1712 год.

Дело включает (перечисляю наиболее интересные комплексы): ведомости изготовленного оружия; указы Сената по поводу строительства и управления оружейным комплексом; приходно-расходные ведомости денежной казны; доношения в Сенат различных должностных лиц (в том числе сенатора князя Г.И.Волконского, генерала-фельдцейхмейстера Я.В.Брюса, губернаторов московского А.П.Салтыкова и сибирского М.П.Гагарина) о состоянии дел на Тульских оружейных заводах, описания построек и их оборудования, документы, связанные с организацией обучения в оружейной слободе (в том числе, данные об учениках оружейников начиная с 1713 г.).

Для историка техники особый интерес представляют документы, касающиеся выбора места для завода (в том числе проливающие свет на отвергнутые варианты), его, а так же оружейного двора, описания (1715 и 1718 гг. соответственно), отражающие их первоначальное состояние, материалы, касающиеся деятельности механика Якова Батищева и документы о принадлежавшей М.П.Гагарину мельнице, содержащие сведения о гидросистеме предприятий. Охарактеризуем их, выключая первое описание завода, которому посвящена находящаяся в печати специальная публикация [5].

Укажем, во-первых, на составленную в Сенате в 1712 г. справку, в которой затронута история выбора места для оружейного завода. Ранее было известно, что рассматривалось два варианта. Один предполагал его размещение на речке Тулице (притоке реки Упы) в помещениях находившегося тогда в собственности казны демидовского металлургического завода. При втором вододействующие устройства нового завода должны были приводиться в действие водами реки Упы. Несмотря на большую стоимость, выбран был второй вариант (о причине см. нашу статью [4]). В упомянутую справку включено письмо кн. Г.И.Волконского от 18 июля 1712 г., в котором обсуждается судьба старого (бывшего демидовского) завода. Волконский предупреждает, что, «ежели де великий государь укажет быть тем прежним железным заводом к Тулской оружейной слободе (а не к Адмиралтейству, распоряжавшемуся в то время некогда построенным Н.Д.Демидовым «железным» заводом. – *И.Ю.*), то вновь на Туле других оружейных заводов строить не надлежит для того, что, ежели двои оружейные заводы будут, то будет на Туле в руде и в угольях к оружейному делу оскудение» [16, л. 762об.]. Ранее тулицкий и упский варианты размещения нового завода трактовались исключительно как альтернативные. Между тем, приведенный текст можно понять как свидетельство того, что рассматривался и третий вариант: частично перепрофилировать старый завод на Тулице из металлургического в оружейный плюс пустить новое оружейное производство на Упе. Этот вариант привлекал

возможностью создания в Туле базы для производства оружия а) технологически обновленной, б) небывалой по мощности (два завода). Сделать это можно было быстро и при очень привлекательном сочетании затрат и результата. Волконский приводит экономические аргументы против этого решения, сочтенные доставочными, чтобы от него отказаться. Эта деталь малоизученной истории завода ранее была неизвестна. Отметим, что во включенных в комплекс описных книгах бывшего демидовского завода (1706 г., копия), содержащих самое раннее его описание, присутствует большое количество представляющего историко-технический интерес материала, в частности, перечни его оборудования и наличных инструментов [16, л. 764–466об.].

Еще более богаты таким материалом описания построенных в Туле оружейного завода (1715) [16, л. 617–621об.] и оружейного двора (1718) [16, л. 625об.–629]. Оба не совпадают с текстами, опубликованными Н.Е.Бранденбургом под соответствующими названиями в 1876 г. [7, с. 544–546, 536–544]. Но, если описание заводов в сенатской описи имеет тот же, что и петербургская, первоисточник, хотя и заметно (в 2,5 раза) ее пространнее, то опись оружейного двора из московского архива текстуально с документом Бранденбурга совершенно не совпадает. Она существенно короче опубликованной, и, возможно, отражает более ранний этап готовности объекта. Документ требует специального изучения.

Как известно, автором проекта и техническим руководителем строительства Тульского оружейного завода был оружейный мастер Марк Васильевич Красильников (по прежнему закрепившемуся за их родом прозванию – Сидоров), переживший пуск первой очереди завода всего на пол года. Поскольку выполнявшаяся под его руководством работа была не завершена, после назначения на его место бывшего помощника Сергея Шелашникова, было объявлено о призыве желающих ее продолжить. Указ об этом привез в Тулу солдат ораниенбургского баталиона Яков Батищев, который и вызвался не только достроить начатое Красильниковым, но и создать новые вододействующие машины. Перечень созданных им станков содержит упомянутая опись завода 1715 года. Сохранившийся в деле отпуск указа из Канцелярии Сената в Приказ Артиллерии Я.В.Брюсу (1715 г., июнь, после 9) о посылке к нему закончившего работу в Туле Батищева подробно излагает историю деятельности последнего на Тульском заводе [16, л. 506–510об.]. В указе упоминается о создании им «образцового» станка, о проведении его испытания, о противодействии внедрению новой техники со стороны оружейников и многое другое, известное ранее не столь подробно. Документ представляет исключительную ценность для характеристики деятельности талантливого русского механика, работа которого в Туле открыла для него возможность участия в других подобных проектах.

Последняя выделяемая нами группа документов касается жалобы М.П.Гагарина на ущерб, нанесенный его мельнице на Упе гидросистемой оружейных заводов. Мельница находилась на одном из двух бездействовавших шлюзов Ивановской водной системы (в самой Туле и в ближайшей к ней окрестности), переданных Гагарину (как мельничные места) за 4 года до строительства оружейного завода. При тульском шлюзе он построил мельницу на 12 жерновов. Уже это достаточно интересно, поскольку добавляет новые штрихи к истории Ивановской водной системы – исключительного по масштабу проекта, включившего только при Петре строительство 33 шлюзов на реках Упе, Шате и Доне. После строительства и пуска оружейного завода в сложном взаимодействии оказались гидросистемы четырех промышленных объектов: двух заводов, шлюза и мельницы. Все это – на «пяточке» площадью не более двух-трех квадратных километров. У мельницы возникли проблемы с обеспечением ее водой [16, л. 614об., 630–631].

Получается, что Красильников при проектировании ТОЗа выбрал техническое решение, при котором гидросистемы заводов (металлургического и оружейного) друг другу не мешали, потребности же мельницы (соответственно, шлюза) он или не учел, или осознанно проигнорировал. Возникает вопрос: что было бы, если бы работы по строительству Ивановской водной системы возобновились и шлюзу потребовалась вода? Поскольку при созданной схеме водотоков оружейный завод и шлюз одновременно действовать не могли, строительство ТОЗа стало дополнительной причиной, похоронившей надежду на достройку Ивановского канала. Выбор между водным путем и заводом был сделан в пользу завода.

Литература и источники

1. Полное собрание законов Российской империи. СПб., 1830. Т. 4. № 2486.

2. Тульские оружейники. Сб. документов. М., 2003. № 37.

3. *Илизаров С.С.* Отечественная историография истории науки и техники. Хроника: 1901–2011. М., 2012.

4. *Юркин И.Н.* Кто строил машины на российских металлозаводах XVII – начала XVIII вв. (к истории распространения в России практических знаний в области машиноведения) // Институт истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова. Годичная научная конференция. 2011. М., 2011. С. 587–590.

5. *Юркин И.Н.* Раннее (1715 год) описание Тульского оружейного завода (*в печати*).

6. *Гамель И.Х.* Описание Тульского оружейного завода в историческом и техническом отношении. М., 1826.

7. *Бранденбург Н.Е.* Материалы для истории артиллерийского управления в России. «Приказ артиллерии» (1701–1720 г.). СПб., 1876.

8. *Бранденбург Н.Е.* Тульский оружейный завод в 1756 году (Материалы для истории оружейных заводов в России) // Оружейный сборник. 1882. № 2. Раздел «Смесь». С. 1–28.

9. *Зыбин С.А.* История Тульского императора Петра Великого оружейного завода. Т. 1: 1712–1834 гг. М., 1912.

10. История Тульского оружейного завода: 1712–1972. М., 1973.

11. Мы – с Тульского оружейного: Тульскому оружейному заводу 275 лет. Тула, 1987.

12. *Бриткин А.С.* Первые тульские строители сложных вододействующих машин: Деятельность Марка Сидорова, Якова Батищева, Павла Захавы. М, 1950.

13. *Стоскова Н.Н.* Основание Тульского оружейного завода // Вопросы истории естествознания и техники. Вып. 14. М., 1963. С. 106–109.

14. *Загорский Ф.Н.* Очерки по истории металлорежущих станков. М., 1961.

15. *Михайлов А.В.* Из истории ружейных технологий: 1712–1917. Тула, 2007.

16. РГАДА. Ф. 248. Оп. 3. Кн. 119.

Секция истории авиации

История установления абсолютных рекордов скорости на воде до 1940 года

С.В.Жиров

Историю водно-моторного спорта принято вести с 1900 г., когда на Сене в рамках Всемирной технической выставки в Париже прошла гонка моторных судов. Первым стал Антуан Дюбонне на катере «Лаглион». Он показал скорость 15,4 км/ч, которую историки считают первым рекордом скорости. Конечно настоящие морские корабли того времени с гигантскими паровыми машинами развивали куда больше скорости, но к спорту они не имели отношения.

В период 1900–1903 гг. и в бухте Монако, и на Темзе, и в Америке, а с 1904 года и в Петербурге стали проводиться гонки моторных катеров. Водно-моторный спорт развивался настолько успешно, что к концу 1903 г. скорость увеличилась до 40 км/ч. а в 1908 г. водно-моторный спорт был включен в программу Олимпийских игр в Лондоне.

Круглоскулые водоизмещающие катера

Жизнь требовала сблизить позиции Организаторов соревнований. В конце 1903 г. Лорд Альфред Хармсворт учредил переходящий международный кубок «Британский Приз», иногда именуемый «Призом Хармсворда». И именно эти гонки принято считать в первым трети двадцатого века чемпионатом мира. Во второй гонке на «Британский приз» победил француз Генри Брасье на круглоскулом водоизмещающем катере длиной 10 м., оборудованным поршневым 84 сильным двигателем, позволившим развить скорость 40,39 км/ч. Соотношение размеров и чисто водоизмещающие круглоскулые обводы катеров того времени были хорошо известны и отработаны на парусных и гребных судах. Все было сделано по принципу «длина бежит». Это значит – чем длиннее и уже корпус катера, тем большую скорость он развивает.

Классическим примером этого принципа является гребная академическая «восьмерка». При очень большом отношении длины к ширине равном 30, максимальная скорость этой 18 метровой лодки составляет более 20 км/ч, и это всего при восьми человеческих силах. Именно такими длинными и узкими были рекордные водоизмещающие катера начала 20 века.

Конечно, повышение мощности двигателя позволяло увеличивать скорость. Например, на английском катере «Непир Минор» первоначально установили четырехцилиндровый двигатель 75 л.с. На следующий год двигатель заменили на многоцилиндровый почти 400-сильный агрегат. Самым быстроходным водоизмещающим катером той поры считался «Урсула» герцога Вестминстерского, который при мощности двигателей 760 л.с. в 1908 г. показывал скорость около 75 км/ч. Но олимпийским чемпионом он так и не стал, посадив во время гонки катер на мель. К этому времени стало ясно, что возможности увеличения скорости для круглоскулых водоизмещающих обводов за счет увеличения мощности двигателя исчерпаны. Кстати и самые современные корабли нашего времени, включая всевозможные атомоходы, имеют скорость меньше достигнутой еще пе-

© С.В.Жиров

ред Первой мировой войной. Интересно, что в наше время скорость около 75 км/ч легко развивают спортивные мотолодки длиной 3,5 м и полным весом 150 кг, оборудованные серийным подвесным мотором мощностью всего 15 л.с.

Глиссирующие катера с последовательным расположением реданов

В 1912 г. на очередном розыгрыше «Британского приза» англичанин сэр Эдгар Моккей на глиссирующем 5-реданном катере «Мейл Лив IV» показал невероятную скорость – 93 км/ч. Примечательно, что и мощность (800 л.с.) и водоизмещение (5200 кг) были такие же, как и на водоизмещающей круглоскулой «Урсуле», но скорость «Мейл Лив IV» показывал почти на 20 км/ч большую.

Самый известный конструктор того времени англичанин Сэм Саундерс, спроектировавший «Мейл Лив IV» взял за основу патенты 1903–1908 гг. американца Уильяма Фобера. Творчески переосмыслив остроскулые, почти плоскодонные глиссирующие обводы с многочисленными уступами-реданами, предложенные У.Фобером, С.Саундерс открыл новую эру в освоении больших скоростей на воде – эру скольжения (глиссирования) по поверхности воды. Это позволило катерам гораздо меньших размеров и мощностей, чем при режиме водоизмещения, развивать намного большие скорости.

Сам принцип глиссирования (скольжения по воде) был известен и запатентован во второй половине 19 века, но только к 1910 г. появились достаточно легкие и мощные двигатели для его реализации. Поперечный уступ на глиссирующем днище или редан, как его теперь называют, уменьшает смоченную водой поверхность днища. Соответственно падает сопротивление и возрастает скорость. Может быть поэтому с тех времен глиссирующий катер с поперечным реданом называют «глиссером».

Первая мировая война прервала соперничество гонщиков и катеростроителей Нового и Старого Света, так что «Британский приз» несколько лет провел в Англии. Но уже на первом послевоенном соревновании победил молодой американец Гар Вуд, который на одноредаанном глиссере «Мисс Америка» победил, показав скорость 123 км/ч.

Быстро выяснилось, что глиссер всего с одним реданом показывает заметно большую скорость, чем многореданные схемы. Англичане, мечтавшие о реванше, специально для борьбы за мировое первенство стали строить несколько одноредаанных глиссеров серии «Эстелла», которые имели следующие характеристики:

Длина – 8,53 м;

Ширина – 2,64 м;

Двигатели – 2 шт. «Напир-Лион» по 12 цилиндров;

Мощность – 1320 л.с.;

Число цилиндров – 12;

Число гребных винтов – 2.

Но в гонках на «Британский приз» регулярно побеждал более талантливый и умелый гонщик Гар Вуд на своих очередных, все более мощных «Мисс Америка». Например, «Мисс Америка IX», длиной 8,5 м. конца 20-х годов была оснащена сначала двумя «Паккардами» по 1100 л.с., которые потом были форсированы до 1600 л.с. Кстати, современная спортивная мотолодка длиной 4 м и полным весом 250 кг, оборудованная серийным подвесным мотором 60 л.с. с рабочим объемом 850 $см^3$, развивает скорость 130–135 км/ч.

Все эти победы на «Британском призе» – мировом первенстве тех лет – весьма условно можно отнести к рекордам. Ведь эти скорости были показаны в условиях очного соперничества в кольцевых гонках. Эра настоящих рекордов наступила только в 1928 г.

Уже к началу 20-х годов назрела необходимость создания глобальной мировой организации, занимающейся развитием водно-моторного спорта. В 1922 г. по инициативе англичан Майкла Смарта и Джона Уордо был создан Международный союз автомобильного яхтинга (в настоящее время – Международный водно-моторный союз UIM). Его первым президентом стал бельгиец Альфред Пьерар. Очень скоро были разработаны технические требования и правила установления рекордов скорости на воде, в том числе и на максимальную скорость, когда судно с хода должно пройти в двух направлениях «туда и обратно» мерный участок в 1 км или 1 милю. Средняя скорость в двух направлениях и считается максимальной скоростью.

С 1928 г. UIM стал проводить заезды и фиксировать официальные мировые рекорды. Первым абсолютным рекордсменом мира стал американец Гар Вуд, который на «Мисс Америка VII», имевшей два «Паккарда» по 900 л.с., показал скорость 149,4 км/ч.

С 1928 по 1938 гг. рекорд Вуда был превышен 12 раз. Это была ожесточенная схватка США и Англии. Пять рекордов установил американец и семь англичане, у которых главным героем был 34-летный сэр Генри Сингрейв. Для него конструктор Скотт Пейн спроектировал одномоторный «Мисс Ингланд I» с двигателем 930 л.с. и общим весом около 1800 кг, но до рекорда не хватило всего 2 км/ч. Тогда Фред Купер спроектировал и построил для Генри Сингрейва «Мисс Ингланд II» с двумя двигателями «Роллс-Ройс» по 1816 л.с. В первом же заезде 13 июня 1930 г. Г.Сингрейв показал скорость 158, 9 км/ч, но во втором заезде глиссер перевернулся и гонщик погиб. Это была первая жертва среди абсолютных рекордсменов. После ремонта «Мисс Ингланд II» гонщик Кей Дон два раза устанавливал рекорды мира, причем 9 июля 1931 г. показал 177 км/ч. Но в гонках за Британский приз американец Гар Вуд победил Кей Дона.

16 июля 1932 г. на шотландском озере Лох Ломонд новый рекорд 192,8 км/ч установил Кей Дон, но уже 20 сентября 1932 года Гар Вуд на «Мисс Америка 10» на 8 км/ч превысил рекорд англичанина. Новый мировой рекорд американца – 201,02 км/ч – продержался 5 лет, до 1 сентября 1937 г., когда началась эпоха сэра Малькольма Кемпбелла (Англия). Этот знаменитый англичанин, к тому времени 12 кратный обладатель рекордов мира на автомобиле, решил побить водно-моторный рекорд американца Гара Вуда и вернуть англичанам славу лучших в мире глиссеростроителей.

Фирма «Саундерс» спроектировала, испытала модели и построила для Кемпбелла одномоторный глиссер «Синяя птица КЗ» длиной 7,1 м с 12-цилиндровым 2150-сильным «Роллс-Ройсом», который считался вершиной классического глиссеростроения, так как превосходя американцев по скорости, он был в 3,5 раза менее мощным. Но после установления третьего рекорда мира в Швейцарии 17 сентября 1938 г. и показав скорость 210,7 км/ч, Кемпбелл понял, что возможности одномоторной схемы исчерпаны.

«Трехточки»

И тут вспомнили о нескольких патентах начала и середины 30-х годов. Самым перспективным казался патент американского инженера Адольфа Апеля. Он предлагал необычную 3-х точечную схему глиссера. Идея А.Апеля состояла в том, что вместо поперечного редана по бокам плоскодонного глиссера примерно посередине корпуса надо расположить два скользящих по воде опорных спонсона. Третьей скользящей по воде поверхностью будет кормовой участок днища, скользящий по невозмущенной, в отличие от поперечного редана, поверхности воды. Боковые спонсоны имеют сами и создают для кормового участка оптимальные углы атаки, а это в свою очередь резко снижает сопротивление на высоких скоростях.

Проектировала глиссер «Синяя птица К4» для М.Кемпбелла большая группа выдающихся специалистов во главе с Питером де Кейном. Постройкой занималась фирма «Саундерс», строившая и предыдущие модели. Глиссер имел корпус – 3-х точечной схемы, длиной 8,28 м и весом 2300 кг. Мощность двигателя составляла 1950 л.с.

В августе 1939 г. на озере Конистон «Синяя птица К4» показала скорость 228 км/ч, что на 16 км/ч больше предыдущего рекорда однореданного глиссера. Кстати «трехточке» наших дней для развития такой скорости требуется мощность двигателя не более 250 л.с.

К сожалению, очередная Мировая война вынудила временно прекратить рекордные заезды.

Абсолютные мировые рекорды скорости на воде, установленные до Второй мировой войны

Литература

1. *Вейнберг В., Якушев Л.* Водно-моторный спорт. М., 1985
2. *Питер де Кейн.* Быстроходные катера. М., 1982.
3. *Desmond K.* Rober Boat Sbeed. London, 1988.
4. *Гибнер Б.* История рекорда скорости на воде // Катера и яхты. № 4.
5. *Казаров Ю.* Как катер стал катером // Катера и яхты. №№ 181, 182, 183, 184, 185.
6. *Емельянов Ю.* Скутер. М., 1933.

Развитие реактивных стратегических бомбардировщиков: влияние конструкторских школ

Ю.В.Кузьмин

После Второй Мировой войны ядерное оружие и средства его доставки стали одним из главных инструментов политики. До создания надёжных дальних баллистических ракет основным средством доставки были стратегические бомбардировщики.

Стратегический бомбардировщик (СБ) – самолёт, предназначенный для доставки ядерных боеприпасов большой мощности на значительные расстояния. Так как первые ядерные бомбы требовали термостатирования, непременной особенностью СБ является размещение бомбовой нагрузки внутри фюзеляжа, в бомбовом отсеке. Радиус действия с учетом размещения целей в Европе – не менее 2000 км.

Такие самолёты производились в пяти странах: СССР, США, Великобритании, Франции и КНР. При анализе конструкций бомбардировщиков использовались данные по всем серийно выпускавшимся, принятым на вооружение реактивным и турбовинтовым самолётам, а именно:

– 7 модификаций британских самолётов (V-бомберы);
– 16 модификаций советских самолётов;
– 14 модификаций самолётов производства США.

Францию и КНР из анализа пришлось исключить: на вооружении в этих странах состояло только по одному типу СБ (Mirage IV и H-6 – копия советского Ту-16 – соответственно), поэтому невозможно изучить динамику развития.

© Ю.В.Кузьмин

Всего в мире построили 5858 реактивных СБ, в том числе 2525 в США, 2461 в СССР, 507 в Китае, ровно 300 в Великобритании и 65 во Франции. Более половины из них выпущено в 1950-е годы, в том числе Boeing B-47 Stratojet (США, 2092 самолёта в 1950–1957 годах) и Ту-16 (СССР, 1507 самолётов в 1953 – 1963 годах). Только эти два типа дают 60% всего производства СБ за всю историю человечества.

В 1960-е годы США, СССР и Франция начали производить сверхзвуковые стратегические бомбардировщики (B-58, FB-111, Ту-22, Mirage IV); основная доля машин 1970-х годов – советские сверхзвуковые Ту-22М и китайские дозвуковые Н-6.

При сравнении бомбардировщиков взяты средневзвешенные характеристики с весами, пропорциональными числу выпущенных самолётов каждой модификации.

Советские самолёты были на треть более тяговооружёнными, чем конкуренты. В 1954 г. средняя тяговооруженность равнялась: для самолётов США – 0,18 кГ/кг, для Великобритании – 0,24 кГ/кг, для СССР – 0,25 кГ/кг. К 1986 г. разрыв увеличился: США – 0,32 кГ/кг, СССР – 0,44 кГ/кг.

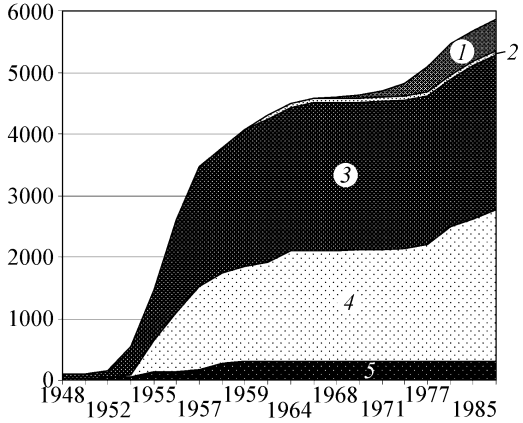


Рис.1. Производство стратегических бомбардировщиков по странам накопительно:
1 – Китай; 2 – Франция; 3 – США; 4 – СССР; 5 – Великобритания

Из рис.2 видно, что советские самолёты и летали намного быстрее самолётов США и Великобритании. Более того, средний прирост скорости в год для советских самолётов составлял 34 км/ч, а для самолётов США и Великобритании – только 16 км/ч

Разница в тяговооружённости и скорости определяется разной тактикой применения: американский и английский самолёты должны были «довезти» ракеты до границ ПВО стран Варшавского договора. Советским же бомбардировщикам приходилось бы прорываться сквозь многоуровневую ПВО – прежде всего, в случае атаки авианосных группировок.

Вместе с тем, США лидировали в дальности. Если в 1956 г. средняя дальность бомбардировщиков США, Великобритании и СССР составляла, соответственно, 8490, 8970 и 6300 км, то в 1986 г. разрыв стал ещё значительнее: 15860, 10930 и 8850 км. Прирост показателя в год в США равнялся 245 км, против 85 км у СССР.

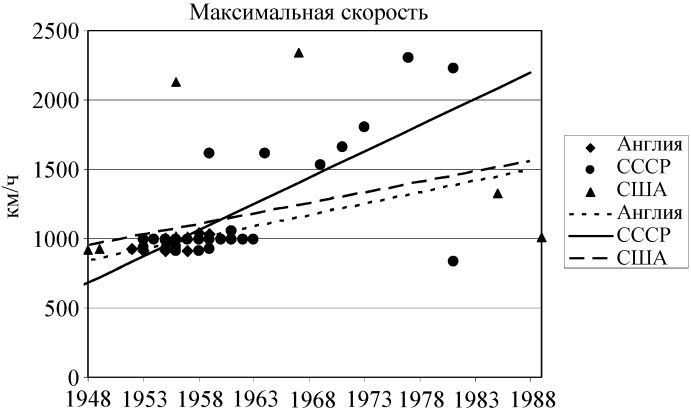


Рис.2. Скорость стратегических бомбардировщиков

Это также объясняется разницей в задачах: самолёты США рассчитаны, прежде всего, на межконтинентальные операции, а для бомбардировщиков СССР много целей в Европе и Европейских морях (авианосные группировки).

По бомбовой нагрузке СССР постепенно догонял США: в 1956 г. разрыв был в полтора раза (11 т СССР, 16,5 т США), в 1986 г. – 13% (27,7 т СССР, 32,1 т США).

Более дальние и более грузоподъёмные самолёты США были и тяжелее. В 1986 г. средняя взлётная масса бомбардировщика в СССР равнялась 169 т, в США – 244 т.

Итак, советские самолёты быстрее, легче, имеют меньшую дальность и большую тяговооружённость – всё это понятно и оправдано. Но каково соотношение нагрузки на крыло? Все указанные факторы говорят: нагрузка на крыло советских самолётов должна быть больше. При этом легче достичь большей скорости, при большей тяговооружённости можно получить те же взлётно-посадочные характеристики, большая нагрузка на крыло снижает вес конструкции.

Однако на самом деле нагрузка на крыло у советских машин постоянно была ниже. В 1956 г. для советских и американских бомбардировщиков средневзвешенное ее значение равнялось 466 и 700 кг/кв.м. соответственно, в 1986 г. – 765 и 980 кг/кв.м.

Это не случайность. В докладе в работе [1] я показал, что нагрузка на крыло и вес советских истребителей также были меньше, а тяговооруженность – больше. Причины уменьшенной нагрузки на крыло в случае истребителей могли быть разными: и желание улучшить манёвренность, и стремление получить лучшие взлётно-посадочные характеристики: многие аэродромы в СССР после войны были грунтовыми либо имели короткие полосы с искусственным покрытием.

Но эти доводы не столько значимы для СБ. Бомбардировщики не предназначены для маневренного боя и базируются на ограниченном числе аэродромов. Ограничение числа аэродромов связано не столько с характеристиками ВПП, сколько с необходимостью обеспечить хранение, охрану и обслуживание ядерного оружия. Поэтому целесообразно было бы увеличить нагрузку на крыло, даже если для этого пришлось удлинить ВПП аэродромов базирования: выигрыш в дальности и скорости был бы более существенным.

Следовательно, различные классы боевых самолётов СССР – истребители и стратегические бомбардировщики – имели общие черты: более высокую тяговооружённость,

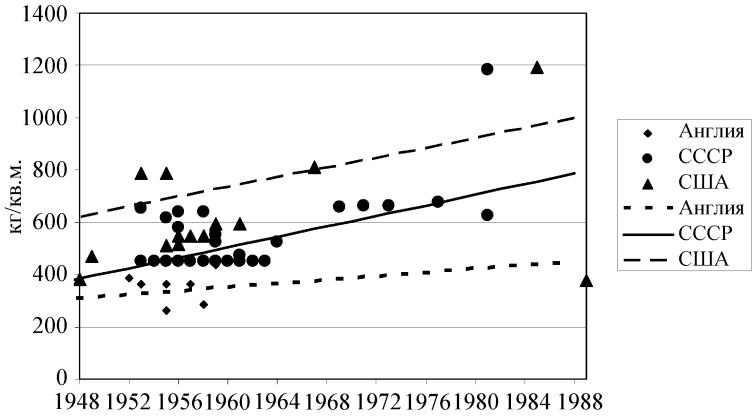


Рис.3. Нагрузка на крыло стратегических бомбардировщиков

большую скорость, меньшую дальность, меньший вес и – меньшую нагрузку на крыло. Причем последняя особенность для стратегических бомбардировщиков не поддаётся рациональному объяснению, но может быть связана с влиянием традиций советской конструкторской школы проектирования самолётов.

Перелом этой тенденции наступил только в 1981 г., когда в СССР был создан уникальный бомбардировщик Ту-160. Он не только был (и остаётся) самым тяжёлым боевым самолётом в мире, но и имеет самую высокую в мире среди серийных самолётов нагрузкой на крыло: почти 1200 кг/кв.м! Резкое изменение удельных показателей доказывает, что Ту-160 нельзя считать развитием линии Ту-22–Ту-22М. Это не просто новый самолёт, а самолёт, построенный в новой парадигме, преодолевший устаревшие правила и тенденции конструкторской школы.

Итак, предпочтения конструкторской школы, выраженные в традиции, системе обучения, регламентирующих документах, предпочтениях заказчиков и создателей самолётов, оказывают существенное и не всегда позитивное влияние на качество создаваемой техники, и действие этих предпочтений длится десятилетиями.

Литература

1. *Кузьмин Ю.В.* Развитие реактивных истребителей в 1946–1960 гг. Труды годичной конференции ИИЕТ РАН, Москва, 2011 г.

История создания летающих автомобилей и перспективы их развития

Ю.В.Макаров

Летающий автомобиль является летательным аппаратом двойного назначения, который совершает свободный полет на заданное расстояние на высоте до 2000 м. После посадки летающий автомобиль из полетной конфигурации трансформируют в автомобиль,

© Ю.В.Макаров

полностью отвечающий требованиям автомобильной инспекции и техническим требованиям к автомобилям (тормоза, наличие дифференциала, световая и звуковая сигнализация, фары, и т.д.). Двигатели летающего автомобиля по чистоте выхлопных газов должны отвечать требованиям EVRO 4. Летающий автомобиль должен иметь соответствующие габариты (ширина не более 2,5 м), чтобы вписаться в движущийся автомобильный поток. Летающий автомобиль со сложенными крыльями должен иметь небольшую площадь боковой поверхности, чтобы встречный автофургон воздушным потоком не сбросил его с автострады.

Поэтому наиболее простым методом создания летающего автомобиля является монтаж на серийной легковой машине крыла, хвостового оперения и воздушного винта с приводом от автомобильного или дополнительного двигателя.

Подтверждением этого является создание на базе серийной автомобильной техники практически всех типов летатающих аппаратов. Это – самолет-автомобиль, вертолет-автомобиль, автожир-автомобиль, дельтолет-автомобиль, автомобиль-парамотор и самолет-мотоцикл.

Мотоцикл легче и проще автомобиля, поэтому идея сделать из мотоцикла самолет появилась уже в начале прошлого века. В 1911 г. П.Колтоковский в С.-Петербурге издал брошюру «Аэромотоциклет или как переделать мотоциклет в аэроплан». По расчетам автора аэромотоцикл с двигателем мощностью 5 л.с. и взлетным весом 195 кг, при достижении скорости 20–25 м/с мог совершить кратковременный полет над ровным участком шоссе.

Первым летающим автомобилем, представленным для всеобщего обозрения на Панамериканской авиационной выставке в Нью-Йорке в 1917 г. был самолет-автомобиль Кертисса с корпусом автомобильного типа и стандартным комплектом крыльев от самолета «Модель L». Корпус трехместного автомобиля – из алюминиевых сплавов. Двигатель «Кертисс» мощностью 100 л.с. служил для привода задних колес автомобиля и четырехлопастного толкающего винта. Автоплан получил обозначение «Модель 11» и выполнил несколько полетов, но летал не вполне удачно. Работы по нему были прекращены.

В 1930-е годы в СССР появилось несколько интересных проектов летающих автомобилей, среди них был даже летающий автомобиль с машущими крыльями. Следует отметить также проект летчика-изобретателя и авиаконструктора П.И.Гроховского (1933 г.). Это был автомобиль-самолет на базе серийного автомобиля ГАЗ-М1, на который предполагалось установить самолетный комплект: крыло с двумя двигателями воздушного охлаждения М-11 по 100 л.с. и хвостовое оперение.

В 1938 г. У.Уотермен на основе ранее построенного легкого самолета создал «Эрроубиль», фюзеляж которого, отстыкованный от крыльев, мог использоваться в качестве автомобиля. На этом самолете-автомобиле был установлен двигатель «Студобеккер» мощностью 100 л.с. Размах крыла самолета – 11,8 м, взлетный вес – 1150 кг, максимальная скорость – 190 км/ч. Всего было построено шесть «Эрроубилей».

Созданный в 1928 г. Х.Сиервой автожир С-4, имевший хорошие летные данные, показал возможность создания на базе автожира летающего автомобиля. Американская фирма «Питкэрн авиэйлин», выпускавшая автожиры, в 1939 г. построила автожир PA-36 «Уэрлвинг», который мог ездить по автомобильным дорогам как обычный автомобиль. При этом лопасти несущего винта складывалась, а мощность от двигателя передавалась на хвостовое колесо, что обеспечивало возможность движения аппарата по дороге.

В 1933 г. Н.И.Камов разработал проект легкого танка-автожира, который был бы способен садиться на ограниченные площадки практически без пробега. Был изготовлен деревянный макет для продувок в аэродинамической трубе ЦАГИ.

В 1943 г. возник вопрос о будущей переброске войск через Ла Манш. Английский военный специалист предложил проект танка-автожира «Рототанк», а также летающего джипа «Ротобагги», который представлял собой армейский джип «Виллис» с двухлопастным несущим винтом на стойках, фанерной кабиной и хвостовым оперением. 16 ноября 1943 г. летающий автомобиль-автожир совершил полет на буксире за бомбардировщиком «Уитли». Управление автожира отклонением оси винта непосредственно ручкой пилота оказалось неудачным.

В 2007 г. голландская компания PAL-V разработала летающий мотоцикл, который является гибридом трехколесного мотоцикла с жестким кузовом над которым на пилоне установлен несущий винт, а сзади кузова находились толкающий винт и хвостовое оперение.

Создать автомобиль-вертолет – задача намного сложнее, чем установить на автомобиле несущий винт, превратив его в автожир.

Пока летающих автовертолетов практически нет. Однако следует отметить ряд проектов автомобиля-вертолета. В 1998 г. был опубликован проект автомобиля-вертолета, который предложил Роберт Хеоз из Аризоны, сотрудник авиакомпании Боинг. Автомобиль-вертолет спроектирован на базе серийного автомобиля.

По программе, объявленной в 2010 г. Управлением перспективных исследований Пентагона (DARPA) под названием «Transformer», разработан проект «Летающий Хаммер»: четырехместный автомобиль-вертолет сосной схемы. Летающий внедорожник перевозит вооруженный экипаж и груз весом 470 кг. Его скорость по грунту 130 км/ч, в воздухе 225 км/ч. Трансформация из режима автомобиля в конфигурацию вертолета производится за 60 сек.

Израильская фирма «Урбан Аэронавтик» под руководством Р.Иоли спроектировала и изготовила опытный образец автомобиля вертикального взлета и посадки «Сити Хоук». В декабре 2002 г. летающая машина впервые поднялась в воздух, но только на привязи, для исследования устойчивости аппарата в полете. Двухместный «Сити Хоук» имеет два турбовинтовых двигателя и два несущих винта в передней части машины и в хвостовой за кабиной пилотов.

Летающий автомобиль вертикального взлета и посадки был построен в начале 90-х гг. фирмой «Флайт Инновэйшн». Двухместный автомобиль «Скай Комьютер» имел три несущих винта, один – в носовой части машины и два – за кабиной пилота. Был построен опытный экземпляр.

Ряд летающих автомобилей вертикального взлета и посадки создал американский изобретатель П.Моллер после успешных полетов его экспериментальных «Летающих тарелок», выполненных в виде доскообразного летающего крыла. В 1980 г. Моллер построил трехместный аппарат вертикального взлета и посадки «Мерлин 300», напоминавшим автомобиль. Он имел шесть двигателей для привода вентиляторов, установленных в кольцевых каналах. В 2000 г. был создан четырехместный аппарат «Скайкар М400». Общая мощность его восьми спаренных двигателей 1200 л.с. П.Моллер за 30 лет создания своих летающих автомобилей потратил на это более 50 млн. долларов.

Наиболее простыми летающими автомобилями по устройству и аэродинамической компоновке оказываются аппараты, у которых крыло является навесным и съемным агрегатом дорожного модуля. Это мотодельталеты и мотопарапланы.

Летающий автомобиль-дельталет в 1999 г. был спроектирован и построен в Уфимском государственном авиационном техническом университете. Двухместный «ЖУК-42» и четырехместный «ЖУК-44» имели мототележку в виде четырехколесного автомобиля, длина которого 2,6 м, ширина 1,9 м и высота 2 м. Крыло летающего автомо-

биля укладывалось в пакет диаметром 0,4 м и длиной 4 м. Двигатель – от автомобиля ВАЗ-2124.

Изобретатель М.Клугу из германского города Гиссен в 1997 г. создал гибрид трехколесного мотоцикла и дельтоплана. Автодельталет имел дополнительный двигатель мощностью 64 л.с. для привода толкающего винта.

Французский парапланерист Жан-Лу Жако, налетавший на параплане более 2500 часов, установил в 2005 г. на двухместном спортивном автомобиле типа «багги» параплан и двигатель Rotox 582 мощностью 64 л.с. с толкающим воздушным винтом. Летающий автомобиль «Bugxtair» при полетном весе 450 кг имеет вертикальную скорость 3 м/с и максимальную скорость полета 62 км/ч.

Возможность успешного использования серийной автомобильной техники в конструкции самолета-автомобиля известна давно. В США 15 сентября 1947 г. совершил первый полет летающий автомобиль «Конвэркар» фирмы «Конвэр». Он состоял из съемной самолетной части с двигателем «Лайкоминг» мощностью 180 л.с. пристыкованный сверху к двухместному серийному автомобилю с мотором мощностью 26 л.с.

«Конвэркор» показал хорошие летные данные. Но во время третьего полета аппарат потерпел аварию из-за того, что пилот взлетел почти с пустым баком. Дальнейшие работы были прекращены.

Успешно прошел испытания самолет-автомобиль, созданный на базе серийного автомобиля Форд «Пинта» и самолетного комплекта «Скаймастер» фирмы «Цесна». В задней части автомобиля установлен двигатель «Лайкоминг» мощностью 300 л.с. с толкающим воздушным винтом. Скорость автомобиля в полете – 250 км/ч.

В 2010 г. В.Д.Булгаков из Калуги экспонировал на выставке «Автоэкзотика» свой летающий автомобиль ЗАЗ-1102 «Таврия».

В МАИ разработан проект четырехместного мотодельталета с использованием облегченного автомобиля «Таврия».

На международном авиасалоне МАКС-2011 проект летающего автомобиля «ЛА-МАИ» А.М.Матвеенко, Ю.В.Макарова и Н.В.Сырченко с использованием серийного автомобиля был удостоен почетного диплома авиасалона.

Созданный в 2010 г. в США летающий автомобиль «Транзишн» успешно прошел испытания и получил сертификацию как самолет и автомобиль. Он имеет фюзеляж, который преобразуется в своеобразный автомобиль при сложенных крыльях размахом 8 м. Цена самолетомобиля – 279 тыс. долларов. Аппарат оснащен двигателем Rotax 912S мощностью 100 л.с. Скорость летающего автомобиля на дороге 112 км/ч, в полете – 185 км/ч. На него уже получено 60 заказов.

Сравнительный анализ летающих автомобилей различного типа показывает, что для каждого вида летательных аппаратов можно с успехом использовать серийный автомобиль. Это снижает стоимость создания автомобилей, обеспечивает простоту их трансформации и соответствие техническим требованиям к дорожным транспортным средствам.

Литература

1. *Колгановский П.* Аэромотоциклет. С.-Петербург, 1911
2. *Бауэрс П.* Летательные аппараты нетрадиционных схем. М., 1991. С. 231–242.
3. *Макаров Ю.В.* Летающие трансформеры // General Aviation. 1999. № 8. С. 26–34.
4. *Макаров Ю.В.* Внедорожник по-российски // Техника-молодёжи. 2000. № 6. С. 16–19.

Методы увеличения максимальной высоты полета самолетов (1903–1939 гг.)

И.В.Морозов

За четыре первых десятилетия XX в. авиацией был пройден путь от первых подлетов самолетов на высоту нескольких метров до рекордных полетов в стратосферу, когда высотные возможности винтомоторной силовой установки на данном этапе развития техники достигли своего предела.

До начала 1920-х гг. рекорды высоты устанавливались на обычных самолетах и были обязаны успехам в развитии двигателестроения. Рост максимальной высоты обеспечивался, главным образом, за счет увеличения удельной мощности силовой установки, т.е. за счет параметра N / G самолета. В 1913 г. на самолете было впервые применено кислородное оборудование. Кислородная маска (или трубка с мундштуком) позволяла летчику безопасно пребывать продолжительное время на высоте приблизительно до 10 км. Практическими путями решения проблемы падения мощности двигателя с высотой стало создание «переразмеренных» и «пересжатых» моторов, а также применение нагнетателей.

Уменьшение плотности воздуха $\gamma_в$ с подъемом на высоту требовало для поддержания той же мощности увеличения числа оборотов двигателя (винта) n в соответствии с формулой

$$N_в = A\gamma_в n^3,$$

где $N_в$ – мощность, поглощаемая винтом (равна эффективной мощности двигателя при установившемся режиме работы); A – постоянный коэффициент, учитывающий геометрические параметры винта.

Изменение $\gamma_в$ с изменением высоты можно компенсировать изменением шага лопастей винта (коэффициента A). В связи с этим создание позволявших увеличить высоту полета первых образцов нагнетателей для авиадвигателей явилось стимулом к применению винтов изменяемого шага (ВИШ) в авиации.

И нагнетатели, и ВИШ, первые летные образцы которых были созданы во время Первой мировой войны, из-за многочисленных сложностей получили широкое распространение только в 1930-е гг. Тем не менее, их появление создало технические предпосылки для полетов авиации в стратосфере, первые из которых состоялись уже в 1920-е гг.

Самолеты, на которых в первое послевоенное десятилетие были установлены рекорды высоты, представляли собой переделанные истребители или разведчики. За исключением самолета Юнкерс W 34 это были небольшие одно- или двухместные бипланы традиционной конструкции. Главным образом, доработки планера заключалась в облегчении конструкции (например, благодаря отказу от амортизационных стоек шасси) и увеличении площади несущей поверхности (не всегда), что имело целью снизить нагрузку на крыло G / S, а также увеличении удлинения λ для увеличения Су.

Стремление к увеличению площади S и удлинения λ крыла было вызвано необходимостью обеспечить высокие значения подъемной силы Y в условиях разреженного воздуха в соответствии с известной формулой

$$Y = C_y \frac{\rho V^2}{2} S,$$

© И.В.Морозов

где C_y – коэффициент аэродинамический подъемной силы; ρ – весовая плотность воздуха; V – скорость набегающего потока.

Особенность силовой установки рекордных самолетов заключалась в применении нагнетателей, благодаря чему обеспечивалась высотность мотора, т.е. снижение G / N на высоте. Также для высотных полетов стали применяться винты большого диаметра. Тяга винта P связана с его диаметром D и плотностью воздуха ρ следующим образом:

$$P = \alpha \rho n^2 D^4,$$

где α – коэффициент тяги винта; n – число оборотов в единицу времени.

Увеличение диаметра винта D компенсировало вызванное падением плотности воздуха ρ снижение тяги и эффективности винта.

Помимо установления рекорда рекордные самолеты были предназначены для изучения особенностей высотных полетов (работы устройств и агрегатов, влияния высотного полета на организм летчика и т.д.) и возникавших в связи с этим проблем. Они могли находиться на большой высоте лишь кратковременно, тем не менее, благодаря им авиацией впервые были достигнуты высоты более 11 – 12 км (стратосфера), полеты на которых обещали огромные перспективы для развития авиационной техники.

В 1930-е гг. шесть из девяти рекордов высоты были установлены, как и в 1920-е гг., на небольших бипланах традиционной конструкции с небольшой нагрузкой на крыло, которые были созданных на основе уже существовавших самолетов. В 1920-е гг. выбор биплана для установления рекорда высоты был вполне естественным – такие самолеты были в то время наиболее широко распространены. В 1930-е гг. происходило вытеснение бипланов монопланами, сопровождавшееся увеличением нагрузки на крыло G/S, которая для одноместных истребителей с 1930 по 1938 гг. возросла примерно вдвое. Наряду с увеличением удельной мощности двигателей, переход к схеме свободнонесущего моноплана сопровождался улучшением аэродинамики (в т.ч. за счет применения капотов двигателей, убирающегося шасси, повышения качества внешней отделки и т.д.). Эти меры были направлены на увеличение скорости, которая с 1930 по 1938 г. у одноместных истребителей возросла в среднем на 80%. Несмотря на распространение двигателей с наддувом потолок при этом изменился мало (в т.ч. из-за увеличения полетного веса) – вырос в среднем на 15%; несколько снизилась скороподъемность [2, с. 12–16].

Рост G / S не способствовал увеличению потолка. Кроме того, монопланное крыло имело больший, чем у биплана, вес при равной площади. В связи с этим, самолеты, предназначенные для установления рекорда высоты, не вписывались в общую тенденцию развития конструкций самолетов и были «несовременными». Это касалось как их бипланной схемы, так и применения часто деревянной (более легкой, чем «современная» металлическая) конструкции и полотняной обшивки. Кроме того, аэродинамике обычно уделялось сравнительно невысокое внимание: на всех рекордных самолетах применялось легкое неубираемое шасси, в некоторых случаях для снижения веса снимался капот двигателя и т.д.

По предъявлявшимся к конструкции требованиям рекордные самолеты были близки к уже существовавшим бипланам – легким многоцелевым, учебным, разведчикам. Рекордный Виккерс «Веспа» был создан на основе легкого многоцелевого самолета, Поте 50 (Поте 506) – легкого разведчика, Капрони 113 A.Q. и его последующее развитие, Са 161 и Са 161 bis, представляли собой развитие учебного Са 113. В СССР предпринимались попытки установить рекорд высоты на многоцелевом самолете (разведчике) Р-Z; рекордный самолет РВ-23 был создан на основе учебного У-2.

Основное внимание в конструкции рекордных самолетов (наряду с обеспечением высотности двигателя) уделялось снижению веса, что обеспечивало увеличение N / G и S / G; высокие значение аэродинамического качества обеспечивались за счет большого удлинения крыла. Для рекордных самолетов удельная нагрузка на крыло G / S составляла от 30 до 45 кг/м^2. В 1930-е гг. этот параметр практически не изменился по сравнению с 1920-ми гг., что не соответствовало общей тенденции развития самолетов.

Исключение составили самолеты ЦКБ-3 и Бристоль 138А. У ЦКБ-3 высокая нагрузка на крыло $G / S = 55$ (возможно, эта величина была немного меньше, точные данные о весе самолета отсутствуют) компенсировалась за счет самой низкой среди рекордных самолетов нагрузки на мощность $G / N = 1{,}76$ и самого высокого значения отношения мощности к площади крыла $N / S = 31{,}5$. Схожее соотношение G / S, G / N и N / S было у американского самолета Райт F3W-1 «Апач», последний рекорд на котором был установлен в 1930 г. F3W-1 и ЦКБ-3 были самыми легкими из рекордных самолетов, но имели наименьшую площадь крыла. Бристоль 138А, самый тяжелый из рекордных самолетов, создавался с расчетом на возможное практическое применение и являлся монопланом. Он имел самую высокую нагрузку на мощность $G / N = 4{,}82$ и низкое значение $N / S = 9{,}48$. Вероятно, достижение рекордной высоты стало возможным благодаря высотности двигателя, применению скафандра для летчика, а также лучшей аэродинамике.

По сравнению с самолетами 1920-х гг. по параметрам G / S, G / N, N / S изменений в 1930-е гг. практически не произошло. Однако мощность двигателя не у земли, а на высоте, непрерывно возрастала. Это достигалось благодаря совершенствованию нагнетателей, повышению степени сжатия по сравнению с моторами серийных самолетов, применению специального топлива и другим мерам. Например, двигатель рекордного Виккерс «Веспа» (рекорд 1932 г.) на высоте 10000 м развивал мощность 44% от мощности у земли, для самолета Капрони Са 161 (рекорд 1937 г.) эта величина составляла уже 73 % [1, с.43, 54]. Таким образом, при практически неизменной нагрузке на крыло G / S, для которой были найдены оптимальные значения (около 40 кг/м^2), рост потолка обеспечивался, главным образом, за счет уменьшения G / N и увеличения N / S на высоте, т.е. благодаря улучшению высотности двигателей (вес рекордных самолетов по сравнению с 1920-ми гг. несколько увеличился).

Эффективность винта обеспечивалась применением металлических ВИШ или высотных деревянных винтов с широкими лопастями с большим углом установки. Для увеличения покрытия винта высотные винты делались с широкими лопастями. Ширина лопастей b деревянных винтов могла быть значительно большей, чем металлических (для которых $b_{\max} = 0{,}1D$), одновременно, деревянные винты были значительно легче. Однако КПД такого высотного винта на малых высотах был низким. Металлические ВИШ могли сохранять необходимую эффективность на любой высоте, но были более тяжелыми и сложными конструктивно.

Однако полностью реализовать потенциал описанных выше мер по увеличению высотности планера и силовой установки можно было только при использовании гермокабин (ГК) или высотных скафандров – в первой половине 1930-х гг. высотные возможности летчика при использовании кислородной маски достигли предела. Неизвестно, был ли в 1934 г. установлен рекорд одетым в скафандр американским летчиком У.Постом. Первым самолетом, на котором в рекордном полете использовался высотный скафандр можно считать английский Бристоль 138А. Итальянский рекордный самолет Капрони Са.161 bis был оборудован ГК.

Таким образом, на рекордных самолетах к середине 1930-х гг. увеличение высотности обеспечивалось уже по трем направлениям: по линии силовой установки, планера и системы жизнеобеспечения. Однако впервые одновременно все эти направления были реализованы на первых специализированных высотных самолетах – стратопланах. Эти самолеты позиционировались, в том числе, как рекордные, однако ни одному из них не удалось подняться на рекордную высоту. После стратопланов, во второй половине 1930-х гг., стали создаваться первые специализированные высотные самолеты, предназначенные для практического применения (например, Юнкерс EF-61), в конструкции которых также были одновременно реализованы все основные направления увеличения высотности.

Вместе с тем, наличие ГК являлось самостоятельным способом увеличения высотности, т.к. даже без специальной высотной силовой установки или легкого планера с небольшой нагрузкой на крыло позволяло увеличить высоту полета за счет лучшей ее переносимости экипажем или пассажирами. В связи с этим одним из направлений развития высотных самолетов в 1930-е гг. было переоборудование уже существующих типов установкой ГК (например, эксперименты с истребителями Поликарпова). Увеличение высотности за счет наличия ГК было крайне актуальным для гражданской авиации. Создание пассажирских самолетов даже без «высотного» крыла с большими площадью и удлинением и без специальных нагнетателей и высотных винтов, но с герметичным фюзеляжем (Боинг 307), позволило существенно увеличить высоту полетов коммерческой авиации.

Литература

1. *Лебедев Г.А.* Высотные самолеты. М-Л., 1939.
2. Справочник по иностранным самолетам / под ред. М.Н.Шульженко. М., 1939.

Исследование околозвуковых скоростей полёта в Лётно-исследовательском институте в конце 1940-х годов

А.А.Симонов

Исследования больших скоростей полёта в Лётно-исследовательском институте начались ещё в начале 1945 года. Именно тогда на основе материалов анализа исследований, проведённых ЛИИ и ЦАГИ, а также за рубежом по влиянию сжимаемости воздуха на аэродинамику самолёта, была написана статья, в которой давались рекомендации по компоновке высокоскоростных самолётов. Авторами статьи были сотрудники ЛИИ И.В.Остославский, Г.С.Калачёв и М.А.Тайц.

Работы в этой области были продолжены зимой 1945/1946 года. На экспериментальном самолёте МиГ-8 «Утка» были проверена конструктивная схема «утка», которая могла пригодиться в дальнейшем для скоростных самолётов, а также исследованы особенности обтекания стреловидного крыла на малых скоростях (порядка 200 км/ч) и больших углах атаки. Ведущим инженером был Евгений Федорович Нащёкин, а лётчиком-испытателем – Алексей Николаевич Гринчик.

В 1946 году в ЛИИ были проведены лётные исследования характеристик устойчивости и управляемости трофейного немецкого истребителя-бесхвостки Ме-163В с неработающим двигателем. Ведущим инженером был Игорь Михайлович Пашковский, лётчи-

© А.А.Симонов

ком-испытателем – Марк Лазаревич Галлай. Научными подразделениями института было проведено исследование основных вопросов аэродинамики самолётов подобной схемы, в результате которого дан подробный анализ аэродинамических трудностей, возникающих в отношении устойчивости и управляемости самолёта-бесхвостки. Были намечены пути устранения ряда характерных недостатков, встречающихся при постройке бесхвостых самолётов.

Было установлено, что по многим показателям самолёты МиГ-8 и Ме-163 не уступали лучшим серийным самолёта традиционной схемы. Особенно отмечались при этом высокие маневренные характеристики Ме-163 и более высокая защищённость МиГ-8 от штопора.

В 1946 году для исследования сопротивления крыльев на больших дозвуковых и сверхзвуковых скоростях потока в натурных условиях была спроектирована крылатая бомба. Разработали и специальную методику исследования сопротивления крыла при больших числах Маха с помощью этих крылатых бомб.

На бомбу устанавливались две испытываемых модели крыльев, сопротивления которых определялись путём обработки записей специальных приборов-самописцев, смонтированных на бомбе. Были проведены лётные исследования первых образцов крылатых бомб по проверке методики и аппаратуры до чисел М, равных 0,99. Сбросы крылатых бомб производились с самолёта Ту-2.

Результаты исследований в полёте подтвердили предположения о возможности проведения аэродинамических исследований с помощью спроектированных в ЛИИ крылатых бомб и в соответствии с разработанной методикой.

Одновременно с этими работами в ЛИИ для исследования поведения самолёта при больших скоростях были спроектированы несколько типов экспериментальных планеров. В 1946 году было проведено эскизное и рабочее проектирование экспериментального планера № 1. Тогда же построили один планер этого типа для статических испытаний и один лётный экземпляр планера с прямым крылом.

Суть опытов заключалась в следующем. Экспериментальный планер снабжался пороховым ускорителем тягой 1500 кгс конструкции И.И.Картукова. Затем, пилотируемый лётчиком и загруженный водяным балластом, планер забуксировывался на высоту от 5000 до 8500 м самолётом Ту-2. После этого происходила отцепка, и планер начинал круто планировать или пикировать, включая при этом ускоритель (на 10–15 секунд) и достигая предельной для него скорости. После этого лётчик выводил планер из пикирования, балласт выливался, и облегчённый аппарат производил посадку на аэродром.

Конструкция планера – цельнодеревянная, фюзеляж – фанерный монокок. Масса пустого планера – 1000 кг, полётная – 2000 кг. Размах крыла – 7 м. Расчётная максимальная скорость – 1050 км/ч (0,87М) при угле планирования в 45°, посадочная скорость – 120 км/ч. Взлёт планера выполнялся на специальной тележке, сбрасываемой после взлёта, а посадка – на посадочную лыжу.

В том же 1946 году был разработан эскизный проект планера схемы «утка» в трёх вариантах и эскизный проект планера типа «бесхвостка».

В 1947 году продолжались исследования сопротивления профиля крыла на больших числах Маха (от 0,7 до 1,15) с помощью крылатых бомб при разной стреловидности крыльев. При испытаниях были получены первые зависимости коэффициента сопротивления C_x корпуса бомбы от числа М.

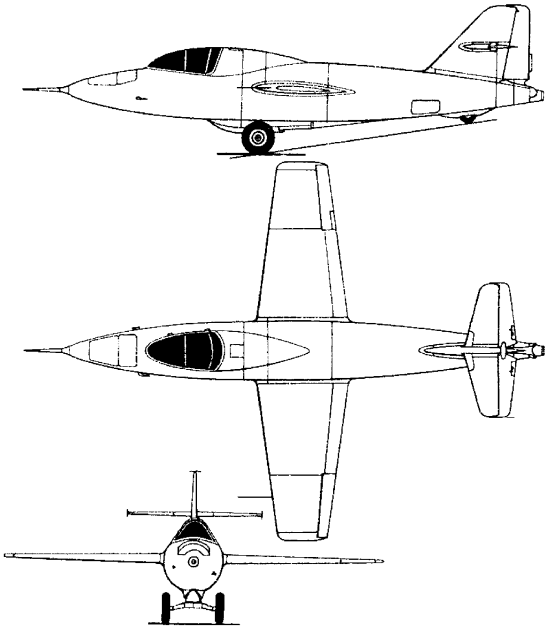


Рис.1. Схема планера ЛЛ-1 с прямым крылом

В том же году начались лётные испытания экспериментального планера № 1, получившего обозначение ЛЛ-1 (летающая лаборатория – 1). Первый полёт на планере 7 августа 1947 года выполнил лётчик-испытатель, Герой Советского Союза Илья Фомич Якубов. До конца месяца он выполнил ещё четыре полёта на ЛЛ-1. 18 сентября И.Ф.Якубов погиб в испытательном полёте на летающей лаборатории Ту-2ЛЛ. Испытания ЛЛ-1 25 сентября продолжил лётчик-испытатель, дважды Герой Советского Союза Амет-Хан Султан. До конца года им было выполнено четыре полёта на планере.

Всего в 1947 году было выполнено 9 полётов на планере ЛЛ-1 общей продолжительностью 4 часа 26 минут. В этих полётах были проведены исследования влияния упругих деформаций проводки управления рулём высоты на продольную устойчивость и управляемость самолёта. Ведущим инженером по теме П.С.Лимар.

В том же 1947 году на заводе № 499 (главный конструктор – П.В.Цыбин) была закончена постройка экспериментального планера № 2 со стреловидным крылом в 30ш. Однако необходимость в его испытаниях уже отпала в связи с появлением турбореактивных самолётов со стреловидными крыльями.

В 1948 году исследования с помощью летающих моделей и испытания летающей лаборатории ЛЛ-1 продолжились. В феврале облёт планера ЛЛ-1 выполнили лётчики-испытатели Марк Лазаревич Галлай и Сергей Николаевич Анохин. Всего за год было проведено 11 полётов общей продолжительностью 7 часов. Не всё проходило гладко...

22 июля 1948 года на планере после взлёта не отделилась тележка. Возникла критическая ситуация: лётчик не мог произвести посадку на тележку, так как она не была снаб-

жена тормозами, и летающая лаборатория выкатилась бы за пределы взлётно-посадочной полосы. Однако Амет-Хан Султан, проявив мужество и хладнокровие, выполнил успешную посадку. Он приземлил планер в самом начале полосы и продолжил попытки сброса тележки. Уже в самом конце полосы это ему удалось. Тележка укатилась дальше, а планер остался на бетонке.

В 1949 году были также продолжены исследования с помощью летающих моделей. С их помощью была определена критическая скорость флаттера прямоугольного крыла в области чисел Маха от 0,3 до 1, исследован в полёте характер обтекания профилей С-1-12 и П-2 на трапецевидном крыле при закритических числах М (до М, равного 0,835), разработан метод тарировки приёмников давления, исследованы распределения давления и волновое сопротивление трёх фюзеляжей на околозвуковых скоростях полёта.

В том же году на заводе № 499 (главный конструктор – П.В.Цыбин) был построен экспериментальный планер № 3 с крылом обратной стреловидности в 30°. ЛЛ-3 имел те же площади и массы, что и ЛЛ-1, но крыло имело цельнодюралюминовую конструкцию, так как его не рискнули сделать деревянным. Расчётная максимальная скорость ЛЛ-3 составила 1150 км/ч (0,95М), посадочная скорость осталась 120 км/ч. Первый полёт на нём 25 августа 1949 года выполнил Амет-Хан Султан. ЛЛ-3 был снабжён тормозным парашютом. В сентябре к его испытаниям подключился лётчик-испытатель Николай Степанович Рыбко. В ходе испытаний на ЛЛ-3 была достигнута скорость, равная М = 0,87. Ведущим инженером был Анатолий Михайлович Тютерев.

В ходе продолжавшихся полётов на планере ЛЛ-1 было изучено распределение давления по крылу методом дренажа. Всего за год было выполнено 25 полётов на планере ЛЛ-1 общей продолжительностью 13 часов 5 минут и 10 полётов на планере ЛЛ-3 общей продолжительностью 6 часов 38 минут.

В том же 1949 году в Лётно-исследовательском институте были проведены целевые исследования на реактивном истребителе МиГ-15, в ходе которых впервые в стране на серийном самолёте в режиме пологого пикирования с полной тягой двигателя лётчиками-испытателями А.М.Тютеревым и С.Н.Анохиным в двух последовательных полётах была превышена скорость звука (М = 1,01). Это позволило получить уникальный материал о происходящих изменениях устойчивости и управляемости самолёта и выявить при этом ряд опасных явлений, которые не были предсказаны экспериментами ни в аэродинамических трубах ЦАГИ, ни на крылатых моделях ЛИИ. Это – непроизвольное кренение на крыло, обратная реакция по крену на отклонение педали, недопустимо сильное затяжеление рычагов управления. Вместе с тем проведённые исследования установили не только отсутствие у самолёта со стреловидным крылом и оперением затягивания в пикирование, но и появление значительного кабрирующего момента при числах М полёта, близких к М = 1.

В результате исследований и лётных испытаний для дальнейшей компоновки сверхзвуковых истребителей окончательно была выбрана стреловидная схема. После этого дальнейшее изучение прямого крыла и крыла обратной стреловидности на больших скоростях полёта потеряло актуальность, и эта тема была закрыта...

Всего с августа 1947 года по октябрь 1949 года было выполнено 45 полётов на планерах ЛЛ-1 и ЛЛ-3 (35 – на ЛЛ-1 и 10 – на ЛЛ-3) общей продолжительностью 32 часа 32 минуты (25 ч 59 мин – на ЛЛ-1 и 6 ч 33 мин – на ЛЛ-2). В полётах были достигнуты заданные скорости полёта и получен обширный экспериментальный материал по аэродинамическим характеристикам, распределению давления по крылу и оперению. Были также получены фотографии появления и перемещения по крылу скачков уплотнения и срывной

зоны за ними на критических режимах. На планерах были исследованы вопросы о реальных тенденциях изменения по углам атаки динамических свойств и управляемости на самолётах с прямым крылом и крылом обратной стреловидности, оценены условия их пилотирования и выполнения посадки.

Большой вклад в испытаниях экспериментальных планеров внесли лётчики-испытатели Амет-Хан Султан (он выполнил 31 полёт и налетал на этих планерах 24 часа 36 минут), Николай Степанович Рыбко (7 полётов, 5 ч 5 мин) и забытый Илья Фомич Якубов (5 полётов, 2 ч 18 мин).

Источники

1. Лётно-исследовательский институт. События. Люди / Коллектив авторов. М., 2001.
2. Лётные исследования и испытания. Фрагменты истории и современное состояние: Научно-технический сборник. М., 1993.
3. РГАЭ, фонд 8164, опись 1, дело 268. Годовой отчёт ЛИИ за 1947 год.
4. РГАЭ, фонд 8164, опись 1, дело 302. Годовой отчёт ЛИИ за 1949 год.
5. Архив ЛИИ имени М.М.Громова. Журналы полётов за 1947, 1948 и 1949 годы.

Советская авиапромышленность в эпоху Н.С.Хрущева (1953–1964 гг.)

Д.А.Соболев

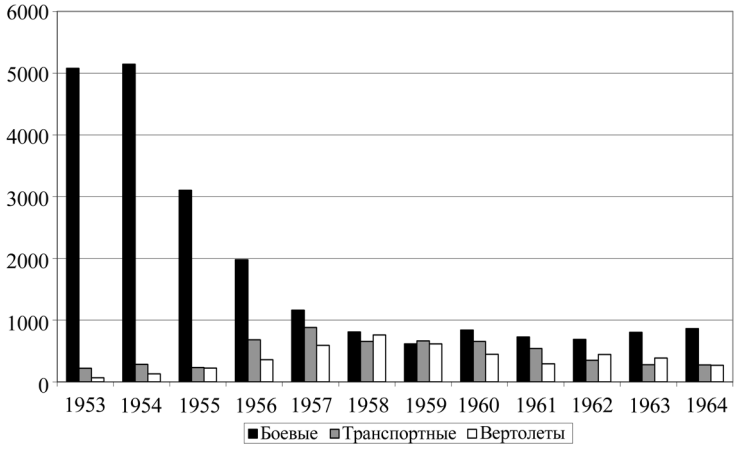
В марте 1953 г. умер Сталин. В том же году окончилась война в Корее и отодвинулась угроза перерастания регионального военного конфликта в Третью мировую войну. В результате с 1954 г. началось снижение объемов выпуска боевых самолетов. Однако военная направленность работы Министерства авиационной промышленности (МАП) сохранилась. К 1955 г. из 16 крупных самолетостроительных заводов шесть специализировалось на выпуске истребителей «МиГ», четыре строили фронтовые бомбардировщики Ил-28, три – дальние бомбардировщики Ту-16, два – стратегические бомбардировщики Ту-95 и М-4, и только один, ташкентский авиазавод, производил транспортные и пассажирские машины.

В середине 50-х гг. ситуация стала меняться: уменьшилась доля выпуска военных самолетов, заводы стали строить больше транспортных и пассажирских самолетов, началось масштабное производство вертолетов.

Обычно это связывают с миролюбивой политикой Н.С.Хрущева и снижением международной напряженности. Действительно, во второй половине 50-х гг. в Советском Союзе произошло значительное сокращение вооруженных сил, а доля расходов Министерства обороны в общегосударственном бюджете снизилась с 31,2% в 1953 г. до 11,1% в 1960 г. [1, с. 294]. Однако в реальности сокращения в области вооружений были обусловлены желанием создания меньшей по масштабам, но более современной армии, оснащенной новейшими видами боевой техники – сверхзвуковыми самолетами, ракетами, атомными подводными лодками и т.п. Иными словами, на повестке дня стояла задача не разоружения, а перевооружения страны.

Основу ВВС в то время составляли истребители МиГ-17 и бомбардировщики Ил-28, разворачивалось производство МиГ-19 и Ту-16. Между тем, в США началось производство истребителя F-104, способного летать со скоростью более 2000 км/ч, шли испытания

© Д.А.Соболев



Годовой выпуск летательных аппаратов в СССР

сверхзвукового бомбардировщика B-58. Это вызывало тревогу у военных. В докладе главкома ВВС К.А.Вершинина (1957 г.) говорилось: «МиГ-17 по скорости примерно равен стратегическому бомбардировщику «Валиент», а по потолку он уступает ему 1400 м... МиГ-17 имеет вдвое меньшую скорость, чем F-104. Он будет находиться в худших условиях, чем И-16 в годы войны, который уступал Ме-109 только на 17% по скорости и из-за этого не мог вести с ним наступательный бой» [2]. Сверхзвуковой МиГ-19 тоже отставал по скорости от новейших западных истребителей и бомбардировщика B-58. Да и первый советский реактивный бомбардировщик Ил-28 с нестреловидным крылом представлял собой уже устаревшую машину. Для обновления авиапарка ВВС за годы 6-й пятилетки (1956–1960 гг.) предполагалось изготовить более 6 тыс. новых сверхзвуковых истребителей и бомбардировщиков. При этом планировалось снять с вооружения бомбардировщики Ил-28 и Ту-14, истребители МиГ-15, МиГ-17, МиГ-19 и Як-25.

В конструкторских бюро шла напряженная работа по созданию нового поколения боевых самолетов. Однако испытания и доработки сверхзвуковых машин затянулись на несколько лет, а заказов от ВВС на прежние «МиГи» и Ил-28 не поступало. В связи с этим производственные мощности ряда заводов оказались незагруженными. По указанию правительства там начали выпуск реактивных пассажирских авиалайнеров, транспортных самолетов и вертолетов, ракет. Этим и объясняются трансформации в структуре авиапроизводства.

Советская транспортная авиация сильно отставала от западной: гражданские машины были представлены сравнительно небольшими двухмоторными самолетами с поршневыми двигателями, специализированных военно-транспортных самолетов не было. 30 ноября 1955 г. вышло постановление Совета Министров СССР, котором ОКБ О.К.Антонова, С.В.Ильюшина и А.Н.Туполева поручалось спроектировать современные пассажирские самолеты и их транспортные варианты с турбореактивными и турбовинтовыми двигателями. Эта задача была успешно решена.

После Второй мировой войны у самолета появился конкурент – вертолет. Американцы широко использовали техническую новинку в Корее для десантных и спасательных операций. В 50-е гг. советская промышленность также приступила к серийному выпуску

винтокрылых машин. Для этого выделили заводы, прежде специализировавшиеся, в основном, на учебных самолетах. Первыми вертолетостроение освоили в Казани, там на заводе № 387 начали строить Ми-1, затем – Ми-4. Вскоре к выпуску Ми-4 присоединился завод № 292 в Самаре, а с середины 50-х гг. – еще четыре завода. В конце 50-х гг. объем выпуска вертолетов сравнялся с годовым производством боевых или транспортных самолетов.

Еще одним новым для авиапромышленности направлением явилось производство зенитных управляемых ракет (ЗУР) и беспилотных самолетов-снарядов. В начале 50-х гг. для зенитных ракет МАП выделил два завода: № 82 в Тушино и 464 в Долгопрудном. Самолеты-снаряды, предназначенные для пуска с бомбардировщиков на расстоянии нескольких сотен километров от цели, изготавливали на нескольких предприятиях параллельно с выпуском там обычных самолетов. Как следует из таблицы, объемы производства зенитных ракет имели два максимума: первый связан с созданием защитного кольца вокруг Москвы, второй – с перевооружением на тип ЗУР. Выпуск самолетов-снарядов постоянно наращивался в связи с доктриной отказа от вооружения стратегических бомбардировщиков свободнопадающими бомбами.

Производство зенитных ракет и самолетов-снарядов на заводах МАП, шт. [3]

	1953 г.	1954 г.	1955 г.	1956 г.	1957 г.	1958 г.	1959 г.	1960 г.
Зенитные ракеты	1432	1559	3001	2071	1800	2700	5900	8400
Самолеты-снаряды	125	115	250	191	360	680	680	1050

Весьма болезненным для авиапромышленности стало переподчинение серийных авиазаводов местным органам власти. После XX съезда партии Н.С.Хрущев начал крупные реформы в народном хозяйстве. В феврале 1957 г. на пленуме ЦК КПСС он дал указание перейти от централизованного отраслевого управления промышленностью к территориальному, упразднив министерства и создав в экономических районах совнархозы. На них возлагалась обязанность руководства производственной, хозяйственной и финансовой деятельностью расположенных на их территории оборонных предприятий. МАП в декабре 1957 г. преобразовали в Государственный комитет по авиационной технике (ГКАТ), значительно урезав его полномочия: он мог разрабатывать общие планы развития, заниматься созданием новой авиационной техники и обеспечивать помощь в ее внедрении в производство, но лишился единоличного руководства серийным выпуском. Если в 1956 г. в МАП входило 220 предприятий, на которых трудилось 972 тыс. рабочих и служащих и 132 тыс. инженерно-технических работников, то 1964 г. в составе ГКАТ насчитывалось только 88 предприятий (КБ, НИИ и опытных заводов) со штатом 352 тыс. человек [1, с. 286–288]. Совнархозы получили право размещать на авиационных заводах свои заказы, отвечающие местным потребностям, решать вопросы материально-технического снабжения и кадрового обеспечения.

В результате авиапромышленность утратила жесткое централизованное управления – механизм, благодаря которому она сумела выйти из кризиса послереволюционных лет, а в годы Великой Отечественной войны сломила немецкую воздушную мощь. Директора заводов оказались в двойном подчинении и были вынуждены приспосабливаться и к общим директивам ГКАТ, и к указаниям местных властей, нередко стремившихся за счет «оборонки» решать хозяйственные задачи своей области. В обстановке децентрализации труднее стало обеспечивать четкую работу сотен разбросанных по стране предприя-

тий-смежников, снабжающих авиазаводы сырьем, комплектующими изделиями, инструментами.

Но авиапромышленность ждали новые испытания. Во второй половине 50-х гг., когда в развитии боевой авиации наблюдался некоторый застой, создатели ракетной техники добились больших успехов. С 1956 г. в Днепропетровске началось производство ракет Р-5А класса «земля–земля», которые были способны доставить ядерную боеголовку на расстояние 1200 км. Вскоре им на смену пришли ракеты Р-12 (дальность 2 тыс. км). В 1957 г. состоялись успешные испытания межконтинентальной баллистической ракеты Р-7 с дальностью полета 8 тыс. км. 4 октября 1957 г. она вывела на космическую орбиту искусственный спутник Земли. Это означало, что у летательных аппаратов больше нет недосягаемых целей.

Межконтинентальные баллистические ракеты обладали рядом неоспоримых преимуществ перед стратегическими бомбардировщиками. В отличие от последних они, как объекты одноразового использования, должны были иметь запас топлива только на полет «туда», а благодаря огромной скорости и высоте их практически невозможно было сбить существовавшими тогда средствами ПВО. К тому же ракеты проще по конструкции и дешевле в производстве, чем многомоторные бомбардировщики. Только благодаря ракетам можно было восстановить паритет с США в области стратегических вооружений, т.к. американцы имели значительно больше тяжелых бомбардировщиков и находились они на базах, расположенных сравнительно недалеко от СССР.

14 января 1959 г. Н.С.Хрущев на сессии Верховного Совета объявил, что баллистические ракеты должны стать главным средством военной мощи страны. Это подразумевало отказ от развития стратегической бомбардировочной авиации. В декабре того же года был создан новый вид вооруженных сил – Ракетные войска стратегического назначения. В 1959–1960 гг. заступили на боевое дежурство полки ракет средней дальности Р-5А и Р-12, в 1961 г. на вооружении появились межконтинентальные боевые ракеты Р-7 и Р-16 [4]. Стремительно росло финансирование нового вида вооружений: в 1958 г. доля ракетной техники в заказе Министерства обороны составляла 8,5%, в 1959 г. – 21,5%, в 1960 г. – 31,9%, в 1961 г. – 43,8%. К началу 60-х гг. ракетная индустрия стала лидирующей областью советского военно-промышленного комплекса, вытеснив с пьедестала авиацию (в 1958 г. на авиастроение приходилось 30% расходов на оборону).

Для организации производства ракетных вооружений был создан новый руководящий орган – Министерство общего машиностроения. Серийных ракетных заводов не хватало, поэтому правительство передало в новое министерство ряд авиационных предприятий. Большинство из них прежде занималось строительством бомбардировщиков. В начале 60-х гг. на выпуск стратегических ракет перевели завод № 1 в Куйбышеве, завод № 23 в Москве, завод № 47 в Оренбурге и завод ь 166 в Омске. На производство крылатых ракетных снарядов и зенитных ракет перешли на заводах № 86 в Таганроге, ь 166 в Арсеньеве и № 272 в Ленинграде. Работникам заводов ь 31 (Тбилиси), № 99 (Улан-Удэ) и № 292 (Саратов) пришлось совмещать выпуск самолетов и ракет. Все авиационные КБ получили задание по ракетной тематике, а ОКБ С.А.Лавочкина было полностью переориентировано на проектирование ракет.

Иногда пишут, что, увлекшись ракетами, Хрущев запретил разработку новых боевых самолетов. Это не так, в программе развития авиапромышленности на 1963–1970 гг. нет новых бомбардировщиков, но есть планы создания новых истребителей, перехватчиков, самолетов вертикального взлета и посадки [5]. Стоимость закупок военных самолетов в 1965 г. должна была в 2,5 раза превзойти затраты 1958 г. Это связано с начавшейся в конце 50-х гг. заменой парка ВВС на новую сверхзвуковую авиатехнику.Несмотря на

трудности с освоением производства некоторых моделей, к началу 60-х гг. задача переориентации промышленности на выпуск сверхзвуковых боевых самолетов была, в целом, решена. В связи с переориентацией ряда крупных «бомбардировочных» заводов на выпуск ракет, основную долю продукции для ВВС составляли истребители и истребители-бомбардировщики.

В рассматриваемый период в развитии авиации произошли большие изменения. В 50-е гг. газотурбинные двигатели получили применение в пассажирской и транспортной авиации, началось серийное производство сверхзвуковых боевых машин. За 10 лет скорость истребителей возросла в 2 раза, бомбардировщиков – в 1,5 раза, пассажирских самолетов – в 2 раза.

Но за все надо платить. Переход к новым технологиям, связанным с созданием реактивных самолетов, появление более совершенного бортового оборудования привели к резкому увеличению трудоемкости и стоимости изготовления самолетов. Естественно, уменьшились объемы выпуска самолетов: с середины 50-х гг. в годовых отчетах счет шел уже не на тысячи, а на сотни экземпляров.

Производством самолетов в 1953 г. занималось 22 завода, в 1964 г. – 13. О причинах уменьшения числа самолетостроительных предприятий читателю уже известно: это передача производственных мощностей под вертолетостроение и перепрофилирование заводов на выпуск ракетной техники.

Однако говорить о деградации самолетной отрасли было бы неверно. Она оказалась очень устойчива к негативным внешним условиям. Самолетостроителям пришлось осваивать выпуск ракет и вертолетов, расширять производство товаров народного потребления, работать в условиях резкого усложнения конструкции самолетов, у них изымали заводы, но общий выпуск в 1958–1964 гг. оставался примерно на одном и том же уровне. Это происходило за счет сохранения хорошего государственного финансирования отрасли и наличия мощного технического и человеческого потенциала, сформированного в прежние годы. Предприятий сделалось меньше, но они стали крупнее, лучше оснащены. В 1949 г. на самолетостроительных заводах трудилось 174,6 тыс., а в 1964 г. – 237,7 тыс. человек, число единиц оборудования возросло почти вдвое [6]. Валовая продукция авиастроителей в 1958–60 гг. возросла с 2,7 до 3,5 млн. рублей (в ценах 1961 г.).

Таким образом, гособеспечение и кадры являются единственным и достаточным условием для работы оборонных отраслей. Это доказывают разрушительные для авиапромышленности 90-е годы, когда отрасль была по существу брошена государством на произвол судьбы.

Источники

1. *Симонов Н.С.* Военно-промышленный комплекс СССР в 1920-е–1950-е годы. М., 1996.

2. *Медведь А.* Дальняя авиация на пороге реактивной эпохи // Легенды и мифы отечественной авиации. Вып. 1. М., 2009. С. 246.

3. РГАЭ. Ф. 29. Оп.1. Д. 1792.

4. Хроника основных событий истории ракетных войск стратегического назначения. М., 1994. С. 27–28.

5. РГАЭ. Ф. 29. Оп. 1. Д. 2885.

6. РГАЭ. Ф. 8044. Оп. 1. Д. 3632, Ф. 29. Оп. 2. (Паспорта заводов на 1.01.1965).

Секция истории космонавтики

Байконур. История заключения договора аренды

М.Р.Аймаханов

Россия, после распада Советского Союза, проводила активные переговоры с руководством Казахстана о судьбе космодрома «Байконур. 25 мая 1992 г. между Российской Федерацией и Республикой Казахстан было подписано Соглашение «О порядке использования космодрома Байконур».

Далее, в апреле 1993 г. президент России направил Назарбаеву письмо, в котором выразил озабоченность судьбой космодрома Байконур. Президент Казахстана в ответном письме выход из создавшейся ситуации видел в создании международной космической компании Байконур, учредителями и участниками которой на первом этапе стали бы правительства России, Казахстана и Украины, а также их предприятия оборонного комплекса. В заключительной части письма Н.А.Назарбаев предложил Б.Н.Ельцину провести встречу президентов России, Казахстана и Украины на Байконуре и подписать соглашение о создании международной космической компании.

Параллельно этому, Россия активно вела переговоры с США. 3–4 апреля 1993 г. по итогам встречи президентов США и РФ была принята Ванкуверская декларация, в соответствии с которой была создана российско-американская комиссия по экономическому и технологическому сотрудничеству, впоследствии названная как «комиссия Гор-Черномырдин».

К моменту распада СССР США испытывал большие проблемы с созданием ОКС «Фридом». Проект вообще едва избежал закрытия. При голосовании в Конгрессе ОКС спас лишь 1 голос перевеса. В апреле 1993 г. от NASA потребовали за 3 месяца пересмотреть проект ОКС с целью уменьшения бюджета в 3 раза, а для этого работать совместно с Россией.

В это время Роскосмос испытывал финансовые проблемы для реализации планов по запуску на орбиту в 1996 г. ОКС Мир-2 и РКК «Энергия» через РКА обратилось к NASA с предложением объединить проекты «Фридом» и «Мир-2». Б.Клинтон поддержал новый проект ОКС, из сближения с Россией он рассчитывал извлечь огромные политические выгоды. В июле 1993 г. вице-президент Гор возглавил инициативу администрации США по максимальному использованию возможностей России в строительстве ОКС.

В августе того же года во время встречи в Москве Н.А.Назарбаев и Б.Н.Ельцин поддержали идею создания международного консорциума на базе космодрома «Байконур». Во исполнение поручений Б.Н.Ельцина и Н.А.Назарбаева осуществить практическую подготовку соглашения трех государств о Байконуре. Национальное аэрокосмическое агентство Казахстана пригласило представителей заинтересованных сторон в Алма-Ату для обсуждения деталей этого соглашения. В конце августа прибыла делегация Украины во главе с генеральным директором космического агентства В.П.Горбулиным. Российская делегация на встречу не прибыла. Российские партнеры объясняли отсутствие своих представителей занятостью подготовкой визита Черномырдина в Соединенные Штаты.

В отсутствие российских коллег казахстанские и украинские специалисты разработали проект соглашения и 29 августа 1993 г. генеральный директор Национального аэрокосмического агентства Казахстана Т.Аубакиров выехал в Москву.

© М.Р.Аймаханов

В это время российские партнеры находились с официальным визитом в Америке. 3–4 сентября 1993 г. большая делегация во главе с В.С.Черномырдиным принимала участие на первой сессии комиссии «Гор-Черномырдин». В состав делегации входили, в том числе, Ю.Н.Коптев и Ю.П.Семенов.

По итогам работы сессии были сделаны Заявление и Совместные заявления, подписаны Соглашение между правительствами Российской Федерации и Соединенных Штатов Америки относительно международной торговли в области коммерческих услуг по космическим запускам, Меморандум о взаимопонимании по вопросу экспорта ракетного оборудования и ракетных технологий.

После этого к концу декабря 1993 г. ситуация кардинально поменялась. 25 декабря в Алма-Ате состоялись переговоры между премьер-министрами России и Казахстана. По итогам встречи Виктор Черномырдин и Сергей Терещенко приняли Меморандум о статусе космодрома, в котором определяющим моментом явилось положение об использовании Российской Федерацией космодрома «Байконур» на условиях аренды.

Таким образом, первоначальный вариант совместной эксплуатации космодрома «Байконур» путем создания на его базе международного консорциума, еще недавно одобренный главами России и Казахстана, был отвергнут, а вместо него принят вариант аренды.

В этой связи интересно мнение главного конструктора МКС «Буран»–«Энергия» Б.И.Губанова. Он связывает причину столь кардинальной перемены в позиции россиян по Байконуру с поездкой в США на первую сессию российско-американской «комиссии Гор-Черномырдин». В частности он указывает, что Российская Федерация взяла обязательства продолжать существующую кооперацию со странами бывшего Советского Союза таким образом, чтобы она не способствовала развитию их национальных ракетных программ по категории I. В категории I и II национальных списков экспортного контроля входят те позиции, которые включены соответственно в категории этого же ранга «международного многостороннего режима контроля за ракетной технологией» или приобретения ракетных систем, способных доставлять оружие массового уничтожения, так и приобретения или создания производственных мощностей для таких систем. По словам Б.И.Губанова данное условие, позволяющее двойственное толкование возможностей использования ракетной техники, а так же амбиции командования Военно-Космических Сил РФ, НПО «Энергия» и Роскосмоса родили идею, прямо противоположную той, которая была выработана в Алма-Ате.

Тем не менее, даже после подписания Меморандума жаркие споры и дебаты между представителями двух сторон не прекращались, которые, к сожалению, не имели никакого значения. В итоге 28 марта 1994г. во время первого официального визита президента Казахстана в Россию было подписано Соглашение между Российской Федерацией и Республикой Казахстан об основных принципах и условиях использования космодрома Байконур, задавшее вектор развития взаимоотношений в космической сфере. После подписания данного соглашения споры между сторонами продолжались, но не выходили за рамки, установленные вышеуказанным соглашением. В итоге длительных переговоров и споров в октябре 1994г. был подписан договор об аренде космодрома «Байконур.

Являлось ли оптимальным решение об аренде космодрома? Последующие события, обусловленные Соглашением об основных принципах и условиях использования космодрома Байконур, а так же текущее состояние дел по вопросу Байконура между Россией и Казахстаном оставляет широкое поле для дискуссий об обоснованности принятого тогда решения и говорить об упущенных возможностях.

В завершение хочу отметить, что вызовы современности и задачи, которые необходимо решать, с неотвратимой очевидностью диктуют необходимость интеграции, а не конфронтации. И возможно в ближайшей перспективе нам предстоит стать свидетелями реализации проектов по совместному освоению космического пространства.

Литература и источники

1. http://galspace.spb.ru/index70.html.
2. http://ru.wikipedia.org.
3. Декларация о государственном суверенитете России от 12 июня 1990 г.
4. Газета «Красная звезда» от 16.08.2003 г.
5. *Губанов Б.И.* «Триумф и трагедия «Энергии». Размышления главного конструктора». М., ???.
6. Указ президента Республики Казахстан от 11.09.1991 г. № 441;
7. *Ахметов О.* «Самый близкий к космосу аул – Байконур»;
8. wwwtestpilotru/espace/indexhtml;

К вопросу о времени и месте возникновения ракет

О.С.Воротников

Многие исследователи приводят сведения о ракетах прошлого. Вместе с тем, как пишет известный историк ракетной техники В.П.Михайлов, «нет единого понимания, что же такое ракета применительно к времени её возникновения. Вместе с тем – это и один из основных вопросов проводимых исследований. Другое, что следовало бы определить: каким событием следует характеризовать появление ракет – и в этом тоже нет ясности и однообразия мышления – обнаружением факта первого зафиксированного реактивного эффекта, созданием первой конструкции, зафиксированным первым полетом ракеты, получением первого полезного (или побочного) эффекта и т.д. или ещё каким? Перечисление подобных неопределенностей по отношению к ранней истории ракетной техники можно продолжать.

Так, даже если кому из исследователей удалось выявить литературный или письменный источник, содержащий некоторые сведения о ракетной технике, как правило, отрывочные и скудные, то порой трудно установить, что подразумевали авторы оригинальных текстов под словом «ракета», которое у разных народов, кстати, обозначались по разному: веретено (итальянское), летящие огненные стрелы (китайское), летящий огонь (латинское и европейское), шутиха (русское) и др. Известны и такие обозначения ракет: Engine volans (1453 г.), razzi (1550 г.), fouguettes (1792 г.)».

Ряд историков прошлого утверждал, что ракеты были известны до нашей эры. Однако известный историк ракетной техники В.Н.Сокольский считал, что эти утверждения ни чем не подтверждены. Главный недостатком этих работ он видел в том, что существование ракет в них не увязывается с историей развития взрывчатых веществ. В итоге оказывается, что ракеты существовали задолго до изобретения пороха. Что по его мнению является очевидной нелепостью, которая была замечена далеко не сразу.

Известный гражданский историк О.М.Гусев пишет: «Обнаружение в XX веке то тут, то там остатков непонятных цивилизаций с их циклопическими постройками, по времени

© О.С.Воротников

совпадающими с самыми «глухими» каменными веками, говорит о том, что по официальной хронологии мы не только не можем точно знать, КОГДА всё происходило, но и что за чем следовало. Это самое неприятное. Всеобщая история преподносится как ровный её ход от каменного топора до космического корабля. Ну, часть народов приотстала, но, в общем-то, историческая наука «всесильна».

Нам внушают, что порох, шёлк и компас изобрели китайцы, а свою историю они якобы пишут НА БУМАГЕ уже 2000 лет! Однако не существует китайских рукописей на бумаге ранее XVII века н.э. Бумагу начали делать в Испании примерно в 1150 г. н.э. Порох был изобретён в Европе в XIV веке, независимо от китайцев. Шёлк попал в Китай из Византии. И это убедительно доказано академиком РАН А.Т.Фоменко: «По нашему мнению, все эти якобы «древнекитайские» изобретения – результат неверной хронологии Китая. Они были сделаны в Европе и занесены в Китай не ранее XIV–XVI вв. н.э. Некоторые из них попали в Китай уже в XIX в. Это значит, что неверная хронология Китая создавалась вплоть до XIX века» [4, с.220–222]».

Таким образом, известная хронология развития ракет в Китае, приводимая в частности в работах В.Н.Сокольского и В.П.Михайлова, может характеризовать только последовательность эволюции ракет на Дальнем Востоке. Соотнося её с хронологией развития ракет в Европе, нельзя делать выводы, что европейские ракеты появились позднее китайских, поскольку она не является доказательством более раннего создания ракет в Китае по сравнению с европейскими странами.

А.Т.Фоменко и Г.В.Носовский так обосновывают свою точку зрения по поводу создания пороха: «Возникает вопрос: почему же тогда в Китае в этот период не использовали огнестрельное оружие? Где древние китайские пушки? Где толстые каменные стены, построенные против китайской тяжёлой артиллерии? Великая китайская стена не в счёт. Она была построена, как нас уверяют, против стрел и луков диких кочевников, у которых пороха не было.

Вместе с тем в Европе, как только изобрели порох в XIV в., тут же его стали применять в огнестрельном оружии. Идея настолько проста и важна для обороны государства, что остаётся только гадать, как китайцам удалось на протяжении нескольких сотен лет упорно препятствовать изобретению пушек» [5, с.151–152].

Могут возразить, что китайцы первыми создали ракеты. Упомянутый выше Вили Лей в частности писал по этому поводу: «Но ракета не является европейским изобретением: европейцы заимствовали её у арабов, а те в свою очередь получили её от китайцев». Но так ли это на самом деле ? Возникают закономерные сомнения.

Но на взгляд автора, скорей всего, наоборот. В Европе ракеты могли появиться раньше, чем в Китае. На такую мысль автора натолкнуло проведённое им самим сравнение развития конструкции ракет за период в несколько столетий, когда ракеты применялись как в Европе, так и в Китае.

По данным В.П.Михайлова: «даже фейерверочные ракеты Европы имели бóльшие размеры и были технически сложнее по сравнению с аналогичными ракетами, применяемыми в странах Востока».

Проведённое автором сравнение развития ракет в Европе и Китае по XVIII век показало, что в Европе ракеты с начала своего появления претерпели значительные конструктивные изменения и усовершенствования. В частности, за период XV–XVIII веков наиболее распространённая компоновочная схема ракет в Европе эволюционировала от оперённой стрелы, имевшей сбоку ракетный двигатель до схемы с корпусом, размещённым в передней части. За отсутствием необходимости отпали оперение и наконечник. При этом в каче-

стве рудимента от стрелы сохранился шток (именуемый также ракетным хвостом), с помощью которого ракета стабилизировалась в полёте. В дальнейшем её корпус получил баллистический обтекатель. Полезная нагрузка располагалась в передней части корпуса, а в задней – двигатель. Такая компоновочная схема стала классической.

Кроме того в Европе были созданы разнообразные конструктивно-компоновочные схемы, включая, например, составные (многоступенчатые) ракеты, пакетная компоновка двигателей. Уже в XVII в. применялись кассетные отсеки полезной нагрузки, в том числе для доставки мелких ракет. Стабилизация ракет осуществлялась разными способами: при помощи штока, противовесов, лопастей оперения. В двигателях применялись многосекционные топливные заряды, сопло сужающегося-расширяющегося профиля. Были предложены такие оригинальные виды ракет, как движущиеся по поверхности земли на роликах, реактивные торпеды, реактивные глубинные бомбы. Многочисленные технические решения, применявшиеся в ракетной технике в XX в. были предложены в Европе ещё в XV–XVIII веках.

В то же время, китайские ракеты, (якобы появившиеся раньше, чем в Европе) остались на уровне стрел с прикреплёнными к ним камерами сгорания. То есть за много веков (с XIII по XVIII по официальной хронологии) не претерпели сколько-нибудь заметного развития. «Более того, – как пишет Вилли Лей, европейские путешественники, которые всегда обращали внимание на такие детали, утверждали, что китайские пиротехнические ракеты (фейерверочные – *прим. автора*) даже в 1900 году имели оперение в нижней части». То есть даже на начало XX века китайские ракеты конструктивно не далеко ушли от всё тех же стрел-ракет.

В.П.Михайлов писал, что: «развитие ракетной техники Китая шло по пути усовершенствования техники пуска ракет». Однако при этом он сам же считал, что: «техника пуска китайских стрел-ракет не претерпела существенных конструктивных изменений». То есть, по его словам, и здесь китайцы не особо преуспели. Сколько-нибудь заметным китайским достижением, на взгляд автора, можно считать лишь создание примитивных (простейших) реактивных систем залпового огня (РСЗО) – ракетных комплексов с многозарядными пусковыми установками, стреляющих всё теми же стрелами-ракетами. Но эти РСЗО появились не ранее XIV в. по официальной хронологии.

Таким образом, хронология развития ракет в Китае, приводимая в частности в работах В.Н.Сокольского и В.П.Михайлова, может характеризовать только последовательность эволюции ракет на Дальнем Востоке. Соотнося её с хронологией развития ракет в Европе, нельзя делать выводы, что европейские ракеты появились позднее китайских, поскольку она не является доказательством более раннего создания ракет в Китае по сравнению с европейскими странами.

Проведённое автором сравнение развития ракет в Европе и Китае по XVIII век показало, что в Европе ракеты с начала своего появления претерпели значительные конструктивные изменения и усовершенствования, в то время как китайские ракеты практически не развивались.

На основе собственного исследования и исследований других авторов последних десятилетий, упомянутых в статье, автор приходит к выводу, что, что, первые ракеты в нашей цивилизации могли появиться в Европе раньше, чем в Китае, или же независимо от последнего. Во всяком случае нельзя, как ранее, однозначно утверждать, что первые ракеты появились в Китае, а затем попали оттуда в Европу.

Литература

1. *Фон Виттенбург Б.* Шах планете Земля. М.: Новая планета, 1998. – 560 с.
2. *Шемшук В.А.* Жизнь и гибель трёх последних цивилизаций. М.: Всемирный фонд планеты Земля, 2000. – 144 с.
3. *Гусев О.М.* Белый конь апокалипсиса. С.-Пб.: Редактор, 1999. – 270 с.
4. *Фоменко А.Т., Носовский Г.В.* Империя.
5. *Ходаковский Н.И.* Третий Рим. – М.: «АиФ-Принт», 2002. – 512 с.

Развитие реактивной артиллерии в России в 60-х – начале 70-х годов XX века в России

С.В.Гуров

Изученный период характеризуется созданием и началом работ по ряду реактивных систем залпового огня (РСЗО) для пуска нескольких типов неуправляемых реактивных снарядов (НУРС) калибра 122 мм, и по второму направлению для НУРС калибра 220 мм, впервые для реактивной артиллерии работами по кассетным головным частям (ГЧ) для снарядов калибров 122 мм и 220 мм, началом научно-исследовательских работ по исследованию возможности создания и определения облика РСЗО резерва главного командования, а также исследованиями по возможности создания снарядов (122 мм и 220 мм) с одноканальной системой угловой стабилизации. В 1972 году изыскание конструкции одноканальной системы угловой стабилизации велось в 2-х направлениях: на основе датчика угловой скорости с использованием газодинамических исполнительных органов и на основании контактного датчика углов с пороховыми импульсными исполнительными органами [1].

Основная система периода – Полевая реактивная система М-21, более известная как Реактивная система залпового огня «Град» (система 9К51 [2]), принятая на вооружение Советской армии 28.03.1963 года [24]. Она не имела ничего нового по составу в сравнении с ранее созданными системами. Впервые в конструкции боевой машины (БМ), получившей индекс БМ-21, были использованы: цилиндрическая трубчатая направляющая с винтовым направляющим пазом; электрический привод для выполнения наведения поворотной части по углу возвышения и по азимуту; пневмооборудование, служившее приводом для механизмов стопорения качающейся и поворотной частей артиллерийской части и выключения рессор шасси автомобиля. Впервые в конструкции НУРС, получившей наименование М-21ОФ, были использованы – складывающиеся лопасти блока стабилизатора, что дало возможность создать пакет направляющих БМ с 40 направляющими, что повысило мощность залпа одной БМ и их сокращение для обеспечения поражения однотипной цели по сравнению с ранее разработанными БМ [3, 4, 5, 6, 7, [8].

Ряд элементов и сборок артиллерийской части БМ БМ-21 стали унифицированными для элементов и сборок артиллерийских частей боевой машины 9П125 РСЗО «Град-В» [9] и боевой машины 9П140 РСЗО «Ураган» [10]. Имеется информация о работах по монтажу доработанной артиллерийской части боевой машины БМ-21 на кораблях [11, 12].

К дальнейшим направления развития снаряда М-21ОФ в рассматриваемый период относятся: создание нового взрывателя, а также ракетной части (РЧ) с одинаковыми

© С.В.Гуров

шашками баллиститного твердого топлива из нового типа пороха, проведение работ по РЧ с измененной конструкцией и материалом соплового блока и диафрагмы [13, 14, 15]. Ракетная часть НУРС М-21ОФ (индекс 9М22У) был полностью (на 100%) унифицированным с двигателями НУРС 9М23 (принят на вооружение в 1976 году [16]), 9М23М и 9М22С, а с двигателем снаряда 9М22М на 75% [17]. Блок стабилизатора и контактная крышка от снаряда М-21ОФ были использованы в конструкции снаряда 9М28Ф [18] системы «Град-1». Такое конструктивное решение не было новым для снаряда данного класса вооружения. По крайней мере, оно предлагалось во второй половине 30-х годов XX века [19]. В период с 1964 по 1971 год были разработаны и сданы на вооружение снаряды со спецнаполнением с двумя веществами и зажигательный [20], принятый на вооружение в 1971 году [21].

Высокие тактико-технические характеристики снаряда системы М-21 были обеспечены за счет использования передовых технологий, позволяющих получать высокоточные детали с низкой трудоемкостью и высоким коэффициентом использования материала [22, 23].

В общем целом, Полевая реактивная система М-21 стала базовой для ряда отечественных и иностранных систем, созданных в интересах различных родов войск [24].

На основании приказа МО № 0220 от 20 сентября 1967 г. на вооружение Воздушно-десантных войск Советской Армии была принята реактивная система залпового огня М-21В, десантируемая парашютным способом в заряженном состоянии, что значительно повышало огневую мощь и маневренность Воздушно-десантных войск [25]. Работы по системе были начаты в 1963 году по решению Главного Артиллерийского Управления. Система могла транспортироваться самолетом. Она стала первой системой реактивной артиллерии на колесном шасси, которая могла быть парашютирована с войсками.

В 1965 году организациями п/я 18 и п/я 45 была создана Легкая переносная реактивная система «Град-П» для специальной поставки за рубеж на базе штатного снаряда М-21ОФ системы М-21 и представлена на совместные испытания, которые она прошла с положительными результатами и была рекомендована для принятия на вооружение специальных подразделений [26]. НУРС, получивший наименование 9М22М, представлял собой укороченный вариант штатного снаряда М-21ОФ системы М-21 с той же боевой частью, воспламенителем и доработанными полудвигателем и взрывателем. РЧ была создана на базе головной трубы и блока стабилизатора снаряда М-21ОФ с измененными размерами сопловых отверстий. Для обеспечения взведения при уменьшенном (в сравнении со штатным) времени работы двигателя снаряда 9М22М, был доработан взрыватель МРВ (уменьшена пороховая навеска в механизме дальнего взведения). Реактивный снаряд к системе «Град-П был на 98% унифицирован с НУРС М-21ОФ [27]. Впервые снаряд для системы реактивной артиллерии был разборным и переносимым в двух вьюках [28]. Во второй половине 1966 года проводились работы по созданию огневой боевой части к НУРС индекса 9М22МС для системы «Град-П» [29].

В конце 60-х годов проводятся начальные работы по созданию реактивных систем залпового огня «Град-1» и «Град-2» [30]. В качестве шасси боевых машин предлагалось гусеничное типа МТ-ЛБ (2С1) для реактивных систем «Град-1» и «Град-2» и колесное – автомобиль ЗИЛ-131 для реактивной системы «Град-1». Боевая машина 9П139 на гусеничном шасси должна была обеспечивать крепление сменных направляющих или качающейся части боевой машины БМ-14 и пуск турбореактивных снарядов М-14ОФ [31, 32, 33] принятых на вооружение в 1952 году [34]. В 1968 году проводились работы по опре-

делению возможности увеличения дальности стрельбы снарядами М-14-ОФ за счет использования заряда из высокоимпульсного топлива. Во время стендовых испытаний использовались заряды трёх составов: ВИК-2Д, РАМ-10к, РСАМ. В варианте снаряда с применением высокотемпературного топлива состава РСАМ наблюдалась потеря прочности двигателя. В рекомендациях указывалось, что с целью проверки возможности реализации идеи повышенного импульса, следовало проработать вопрос о жаропрочности элементов конструкции ракетного двигателя и возможность снижения числа оборотов снаряда [35].

В конце 60-х–начале 70-годов XX века проводились начальные работы по созданию Зажигательного реактивного комплекса со снарядом в снаряжении головной части огнесмесью [36], в дальнейшем ставшим известным как Тяжелая реактивная система ТОС-1.

С учетом принятия на вооружение системы М-21, НИИ-147 (г. Тула) в 1963–1964 годах в инициативном порядке провел поисковую работу по исследованию возможности создания системы более мощной по количеству взрывчатого вещества в залпе, более дальнобойной, для оперативного решения боевых задач на дальностях от 10 до 35–40 км. В ходе дальнейших проведенных работ впервые в качестве базового шасси транспортных средств системы было использовано шасси с колёсной формулой 8 × 8 с элементами конструкции шасси ЗИЛ-135ЛМ, выполненными из стекловолокна [37]. Впервые для заряжания снарядов стала использоваться транспортно-заряжающая машина (ТЗМ) с соответствующим оборудованием, т.е. ручное заряжание/перезаряжание стало невозможным. На этапе разработки (начало 70-х годов) была проработана конструкция стеклопластикового корпуса ракетного двигателя для будущей системы «Ураган», а также для снаряда системы М-21 [38, 39].

Литература

1. ГАУ ТО «ГА». Ф. Р3428. Оп. 1. Д. 1160. Л. 131.

2. Архив личных дел ФГУП «ГНПП «Сплав» (г.Тула). Личное дело А.Н.Ганичева.

3. Боевая машина М-13. Краткое руководство службы. М.: Воениздат, 1945. – С. 6–9.

4. Боевые машины БМ-14, БМ-14М и БМ-14ММ. Руководство службы. Издание второе. М.: Воениздат, 1972. – С. 3–7.

5. Боевая машина БМД-20 (индекс 8У33). Руководство службы. Издание второе. М.: Воениздат, 1958. – С. 3–6.

6. Боевая машина БМ-14-17 (индекс 8У36). Руководство службы. М.: Воениздат, 1960. – С. 3–7.

7. Боевая машина БМ-24 (индекс 8У31). Руководство службы. Воениздат, 1958. – С. 3–6.

8. Боевая машина БМ-21. Техническое описание. Книга 1. М.: Воениздат, 1971. – С. 9, 10, 42.

9. Полевая реактивная система М-21В. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Книга 2. Альбом рисунков. М.: Воениздат, 1975. – С. 21, 23, 24, 33, 49.

10. Боевая машина 9П140. Альбом рисунков к техническому описанию и инструкции по эксплуатации. 9П140ТО1. М.: Воениздат, 1983. – С. 5, 7, 8, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 27, 32, 33, 60, 63.

11. *Шунков В.Н.* Энциклопедия реактивной артиллерии // В.Н.Шунков. Под общей редакцией А.Е.Тараса. – Мн.: ОАО «Полиграфкомбинат им. Я.Коласа», 2004. – С. 334.

12. Combat Fleets of the World 1992. NavalInstitute. Annapolis 1992.

13. Ракетно-космические двигатели и энергетические установки. Вып. 3 (149). – 1999. – С. 207.

14. Таблицы стрельбы осколочно-фугасными реактивными снарядами М-21ОФ. ТС-74, ТС-74М, ТС-74Б. Изд-е 2-е. – М.: Воениздат МО СССР, 1975. – С. 81, 87.

15. ЦАМО РФ. Оп. 856348сс. Д. 59. Л. 144.

16. Архив личных дел ФГУП «ГНПП “Сплав”» (г. Тула). Личное дело А.Н.Ганичева.

17. ГАУ ТО «ГА». Ф. Р-3428. Оп. 1. Д. 1128. Л. 115.

18. ГАУ ТО «ГА». Ф. Р-3428. Оп. 1. Д. 1044. Л. 243.

19. ЦАМО РФ. Ф. 59. Оп. 12200. Д. 23. Л. 47, 53.

20. ЦАМО РФ. Ф. 59. Оп. 12200. Д. 1128. Л. 128.

21. ГАУ ТО «ГА». Ф. Р-3428. Оп. 1. Д. 1079. Л. 241.

22. ГАУ ТО «ГА». Ф. Р-3428. Оп. 1. Д. 1128. Л. 129.

23. РГАЭ. Ф. 298. Оп. 1. Д. 3647. Л. 31–37.

24. http://rbase.new-factoria.ru/missile/wobb/grad/grad.shtml

25. ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 856348сс. Д. 97. Л. 390.

26. ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 856348сс. Д. 97. Л. 43.

27. *Ганичев А.Н.* Разработка основ теории проектирования и создание цельнотянутых артиллерийских гильз и реактивных систем залпового огня. Доклад по совокупности НИОКР, представленных на соискание ученой степени доктора технических наук. Тула: 1973. – С. 105 (рассекречено).

28. ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 856348сс. Д. 59. Л. 94.

29. ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 856348сс. Д. 202. Л. 13.

30. ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 856348сс. Д. 323. Л. 99–102, 108.

31. ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 856348сс. Д. 323. Л. 102, 108.

32. ГАУ ТО «ГА». Ф. Р-3428. Оп. 1. Д. 1160. Л. 237.

33. ГАУ ТО «ГА». Ф. Р-3428. Оп. 1. Д. 1090. Л. 2.

34. http://rbase.new-factoria.ru/missile/wobb/bm14_16/bm14_16.shtml

35. ГАУ ТО «ГА». Ф. Р-3428. Оп. 1. Д. 919. Л. 3–11, 27–31.

36. ГАУ ТО «ГА». Ф. Р-3428. Оп. 1. Д. 1183. Л. 1–2.

37. Автомобильное шасси 135ЛМ. Техническое описание и инструкция по эксплуатации, 1970. – С. 157.

38. ГАУ ТО «ГА». Ф. Р-3428. Оп. 1. Д. 1185. Л. 7–8.

39. ГАУ ТО «ГА». Ф. Р-3428. Оп. 1. Д. 1144. Л. 10–13.

Проблемы технической реализации программы «Реактивное движение по лазерному лучу»

А.А.Демин

В начале XX века великий русский ученый К.Э.Циолковский предсказывал в своих трудах, что в будущем запуски космических аппаратов (КА), несомненно, будут осуществляться с помощью электромагнитных волн, направляемых от внешнего источника энергии.

Прогресс в создании и развитии мощных лазеров и их широком применении в самых разнообразных областях человеческой деятельности привел и к исследованию возможно-

© А.А.Демин

сти использования мощного лазерного излучения (МЛИ) в качестве источника энергии в космическом пространстве.

В США лазерный подход реализуется в рамках проекта «Лайткрафт» («Lightcraft»), в России заявлен проект «Импульсар». Также следует отметить, что работы в данной области, исходя из их перспективности, начались в Англии, Бразилии, Германии, Китае, Республике Корее, Франции, Японии и других странах.

В работе [1] обсуждался новый подход к проблеме создания лазерного реактивного двигателя (ЛРД), основанный на использовании механизма резонансного объединения ударных волн (УВ), генерируемых оптическим пульсирующим разрядом (ОПР), создаваемым лазером.

Автор [1] отнес ЛРД «...к наиболее перспективным ракетным двигателям нового класса... Речь идёт о создании двигателя КА, который свою траекторию будет проходить под воздействием направленной на него с поверхности Земли последовательности лазерных импульсов, т.е. под воздействием энергии от внешнего источника.

Важность этой проблемы, – по его мнению, – обусловлена тем обстоятельством, что ЛРД существенно экономичнее традиционных двигателей на химическом топливе. На начальном этапе полёта в качестве рабочего тела применяется атмосферный воздух, а за пределами атмосферы – незначительный бортовой запас газа или легко возгоняемого вещества» [1, с. 124].

Однако, несмотря на уже достигнутые результаты – в ноябре 2000 г. американская компания «Lightcraft Technologies» успешно провела испытания модели ракеты, за 12,7 сек поднявшейся на высоту 70 м от реактивной струи, возникавшей в результате воздействия мощного лазерного излучения (МЛИ) – проводимые эксперименты до настоящего времени носят «чисто модельный» характер и не учитывают целого ряда технических факторов, которые совершенно необходимо принимать во внимание при создании реальной системы «Лазерный старт».

В приводимых в [1, сс. 128, 131] схемах экспериментов воздействие МЛИ осуществляется:

– в первом случае – строго аксиально (без учета разворота ракеты по тангажу) на матрицу рефлекторов (МР), которая при этом экранируется плазмой от реактивной струи. Автор [1] и сам критикует эту схему: «...Использование режима с максимальным импульсом, изложенного в ранних работах многих авторов, будет сопровождаться контактом плазмы с поверхностью рефлектора в каждом импульсе, что несомненно приведёт к разрушению оптического покрытия отражателя»;

– во втором случае – МЛИ направляют в камеру высокого давления с носовой части (в реальном случае – из космоса!?).

Для технической реализации такой схемы в реальных условиях требуется создание источника МЛИ на авиационном или космическом носителе или, по крайней мере, установка на подобном носителе переотражающего зеркала.

В то же время вторая схема, по мнению автора доклада, является гораздо более перспективной с точки зрения ее осуществления [2].

Абстрагируясь от обсуждения энергетических проблем и новых физических эффектов, позволяющих создать реактивный импульс движения КА от МЛИ, следует заметить, что в остальных аспектах проблема передачи МЛИ на движущийся в атмосфере или в космическом пространстве объект в целом адекватна ранее достаточно хорошо изученным проблемам формирования остронаправленного МЛИ с дифракционной расходимо-

сти в условиях турбулентной атмосферы и точного наведения луча МЛИ на приемную апертуру КА.

Подобные натурные эксперименты проводились в конце 1980-х годов в НПО «Астрофизика» с участием автора доклада и показали вполне удовлетворительные результаты, позволяющие эффективно реализовать предложенные схемы наведения и компенсации атмосферной турбулентности в реальных условиях.

Для исследования вышеперечисленных эффектов в ОКБ «Радуга» создали стенд, включающий задающий генератор, сквозь диафрагму диаметром 6–8 мм выпускающий излучение с длиной волны 1,06 мкм на приземную атмосферную трассу длиной ~ 4 км, перехватывающее составное 19-элементное зеркало общим диаметром ~ 2 м, оптический квантовый усилитель (ОКУ) и устройство обращения волнового фронта (ОВФ). Принцип его действия изложен в работе [3].

В результате проводимых в 1989–1991 гг. исследований удалось выяснить, что до 70% обращенного излучения, возвращаясь по тем же неоднородностям атмосферной трассы, приходят в исходную диафрагму задающего генератора.

Более того, такая схема экспериментальной установки, дополненная интерферометром с программно управляемым полупрозрачным зеркалом, позволяет осуществить необходимый в космосе сдвиг обратного луча на угол $\sim 10^{-5}$ радиан, обусловленный перемещением КА по орбите за время двойного прохождения импульса от КА до Земли и обратно.

Таким образом, в НПО «Астрофизика» в конце 1980-х годов одними из первых в СССР удалось компенсировать приземный слой атмосферной турбулентности толщиной до 4 км и достичь дифракционной расходимости на уровне 0,3 угловых секунды, отсюда название стенда – ФИР-03 (φ_R – угол расходимости).

В дальнейшем предполагалось оптически и аппаратурно объединить стенд ФИР-03 с созданным в том же помещении стендом «Тандем», создающим МЛИ средней мощностью ~ 300–400 кВт, чтобы выпустить МЛИ на трассу и исследовать его воздействие на модели КА на дистанции до 4 км.

Этой перспективной работе помешали политические события в стране в начале 1990-х годов.

В то же время накопленный научно-технический задел и опыт исследований позволяют рекомендовать в будущем при разработке схем и устройств «Лазерного старта» использование накопленных знаний и дальнейшие проработки аппаратуры на их основе.

Однако необходимо отчетливо понимать разницу между стартующим КА и уже выведенным на орбиту. В первом случае реализации схемы самонаведения МЛИ будет в значительной степени мешать факел реактивного импульса, по яркости значительно превышающий бликующие яркие пятна от оптики. Как от него отстроиться – весьма актуальный вопрос, требующий проведения в будущем серьезных экспериментальных исследований.

Кроме того, требование размещения мощной лазерной установки на значительном удалении от места старта и стремление приподнять ее как можно выше от поверхности земли (в горах) (это обусловлено как параметрами орбиты выведения, так и энергетическими соображениями, не говоря уже о безопасности в случае аварии) делают проблемным участок траектории от старта до высоты границы тропосферы. В такой ситуации длина наклонной атмосферной трассы будет значительно превышать значения ~ 10 км.

Следует отметить, что успехи в создании мощных лазерных систем авиационного базирования в США и СССР [4, 5] дают возможность с полным основанием утверждать, что, вполне вероятно, одним из наиболее просто реализуемых вариантов программы «Ла-

зерный старт» в будущем может стать схема авиационного старта с разгонщика, дополненного (или совмещенного) мощной лазерной установкой.

В целом, собственный опыт разработки мощных лазерных систем в 1970-е–1980-е годы, позволяет автору с определенным оптимизмом обсуждать возможности реализации и многочисленные технические аспекты разработки мощных лазерных систем, в недалеком будущем предназначенных для запуска в ближний космос малоразмерных искусственных спутников Земли.

Литература

1. *Аполлонов В.В.* Вперед к Циолковскому! Реактивное движение по лазерному лучу и другие приложения //Космонавтика XXI века. М., 2010. С. 124–136.

2. *Демин А.А.* О технической реализации программы «Реактивное движение по лазерному лучу» // Актуальные проблемы Российской космонавтики. Материалы XXXVI академических чтений по космонавтике. М., Январь 2012 г. С. 179–180.

3. *Зельдович Б., Пилипецкий Н., Шкунов В.* Обращение волнового фронта. М., 1985.

4. *Robert W. Duffner.* Airborne Laser. Bullets of Light. NY, Plenum Trade. 1997.

5. *Демин А.А.* Этапы создания лазерного оружия за рубежом // Труды годичной конференции ИИЕТ РАН. М., 2009. С. 474–482.

Наборы космонавтов и трансформация сообщества космонавтов в процессе эволюции пилотируемых космических программ и техники

Л.И.Иванова

Одним из главных научных, технических, технологических, социально-политических и социокультурных достижений нашей страны и всего человечества в XX веке явилось начало Космической эры – практического исследования и использования космического пространства. 12 апреля 1961 г. в результате первого космического полета Ю.А.Гагарина человечество вышло за пределы Земли, что создало новые возможности для освоения космоса и развития цивилизации.

Социальной реальностью стали: полеты в космос и постоянное присутствие людей вне Земли; развитие пилотируемой космонавтики как важнейшего сегмента сферы космической деятельности государства; становление новой профессии «космонавт»; целенаправленное создание в ведущих космических государствах – СССР, США, затем в ЕС, КНР, Японии, Канаде, Индии и других странах групп и отрядов космонавтов; лидерство пилотируемой космонавтики СССР и России, и ее интеграция в общемировой процесс космической деятельности; формирование профессионального сообщества космонавтов, астронавтов, тайконавтов на планете Земля; создание национальных и международных структур, объединяющих космонавтов.

Рассмотрим поэтапно как трансформировалось сообщество космонавтов в процессе эволюции пилотируемых космических программ и техники за прошедшие полвека. Начиналась пилотируемая космонавтика в нашей стране из автономных полетов на транспортных кораблях «Восток».

Возьмем за основу три характерных этапа развития СПК [4]:

© Л.И.Иванова

1 этап: 1961–1971 годы связан с автономными полетами на транспортных кораблях типа «Восток», «Восход» и первых «Союзах» продолжительностью до 4 суток.

22 мая 1959 г. было принято постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 569–264 «О подготовке человека к космическим полётам», в котором был утвержден план разработки экспериментального корабля-спутника «Восток».

Продолжался отбор кандидатов в космонавты из военных летчиков-истребителей в соответствии с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 22-10СС от 5 января 1959 года «О медицинском отборе кандидатов в космонавты» для совершенно новой, уникальной деятельности. Первые «инструкции» по процессу отбора и требованиям к претендентам были изложены еще К.Э.Циолковским [8]. Главный конструктор С.П.Королев сформулировал требования, которые и легли в основу при первом отборе к кандидатам в космонавты:

– безупречное состояние здоровья при высокой психической устойчивостии общей выносливости организма (потом он посчитал эти требования чрезмерными);

– высокая летная успеваемость при выраженных задатках воли, трудолюбия и любознательности;

– активное желание освоить полеты на реактивных летательных аппаратах;

– антропометрические параметры: рост не выше 170 см, вес 70–72 кг, возраст не старше 30 лет» [5]. Только при таких характеристиках космонавт мог поместиться в первом космическом корабле «Восток».

Так из 3041 претендентов были отобраны 20 военных летчиков-истребителей, которые стали ядром первого в нашей стране отряда космонавтов, а в будущем вместе с астронавтами США и всего планетарного сообщества космонавтов.

Дальнейшее развитие пилотируемой космонавтики, продолжение космического противостояния, которое началось в 1957 году и получившее в 1961 году новое, «пилотируемое» измерение – способствовало новым наборам, в которых были отобраны женщины для первого женского полета и специалисты других профессий для участия в полете на «Восходе». Официальное решение о переделке «Востока» в «Восход» было принято на заседании Военно-промышленной комиссии Совета Министров СССР 13 марта 1964 года и оформлено решением ВПК № 59. Программа экипажа первого многоместного полета состояла из научных и медицинских экспериментов. Таким образом, сообщество космонавтов начинало свою трансформацию. Кроме космонавтов-военных летчиков теперь оно состояло из космонавтов – ученых, космонавтов-врачей и космонавтов-женщин, обладающих разными специальностями.

Новые космические программы способствовали развитию новой техники и наоборот. Если на этапе полетов на КК «Восток» и «Восход» функции космонавтов были довольно ограничены, то с появлением в 1967 году корабля «Союз», обеспечивающего большие возможности управления со стороны экипажа, получили развитие инженерно-технические аспекты подготовки космонавтов, произошли изменения к антропометрическим требованиям, расширились возрастные пределы, немного снизились требования по медицине, обязательным стало наличие высшего образования. Важной задачей в космической программе становилась тенденция увеличения продолжительности полетов.

2 этап: 1971–1977 годы связан с полетами на станциях «Салют»–«Салют-5» продолжительностью до 20–50 суток. На этом этапе члены экипажей должны были освоить управление не только транспортным кораблем «Союз», но и станцией «Салют». Появились новые сложные функции экипажа, связанные с длительными полетами на борту

станции. Сообщество космонавтов приобретает новые характеристики, не только социальных и профессиональных параметров, но и физических.

3 этап: начиная с 1977 г. по настоящее время, связан с длительными полетами на долговременных станциях «Салют-6», «Салют-7», «Мир», «МКС»; с подготовкой по программе Буран. В 1972 году в США официально начинаются работы по проекту многоразового транспортного космического корабля МТКК) «Space Shuttle». При чем изначально весь проект имел четко выраженную военную направленность. 17 февраля 1976 года в нашей стране выходит закрытое Постановление СССР № 132-51 «О создании многоразовой космической системы и перспективных космических комплексов»[1, с. 64]. Впоследствии она получила название «Энергия-Буран». Экипаж такого сложного летательного аппарата должен обладать огромным объемом научно-инженерных знаний, хорошо ориентироваться в работе разнообразных бортовых систем «Бурана», который на орбите совершает полет как ИСЗ, выполняя при этом большое многообразие задач, а на участке возвращения на Землю совершает планирующий спуск с изменением скорости в широком диапазоне и завершает полет горизонтальной бездвигательной посадкой на ВПП. Для этой программы отбирают летчиков-испытателей из ГКНИИ ВВС им. В.П.Чкалова и ЛИИ МАП им. М.М.Громова. Для целевых программ сообщество космонавтов в свои ряды принимает журналистов, актера, происходят наборы кандидатов в космонавты по индивидуальным программам. В этот период появляется новый транспортный корабль типа «Союз-Т» (1980 г.), управляемый бортовым цифровым компьютером, что требует от космонавтов хорошее знание компьютерной техники. Одновременно с усложнением транспортных кораблей и орбитальных станций резко возросла продолжительность космических полетов, которая составила в среднем 200 суток.

Происходит экспоненциальный рост информации. Космонавту необходимо быть хорошим аналитиком для того, чтобы эффективно структурировать из огромного потока получаемой информации создание передачи ограниченной по времени, но наиболее ценной.

Усложнение космической техники, разнообразие спектра проводимых научных экспериментов на борту, новые компьютерные технологии, единая среда обитания в процессе длительной подготовки к космическим полетам, совместная деятельность в космическом полете в рамках международных космических программ, которые являют собой объединение множества разнородных элементов (национальных культур, религий, этносов, управленческих стилей, языков, национальных ценностей и норм поведения и т.д.), и могут успешно функционировать только благодаря формированию единой корпоративной культуры. Кроме этого внешние интересы, требования и ожидания государства и миллионной общественности, высокий социальный статус, элитарность и публичность заставляют осмыслить и осознать профессиональному сообществу космонавтов важность и уникальность своего внутреннего предназначения и подчинить этому все имеющиеся ресурсы. Это требует постоянного колоссального труда и самосовершенствования, которое состоит из получения дополнительного, зачастую непрофильного образования; научной и творческой активности; изучения иностранных языков, участия в общественной жизни страны, развития новых качеств характера, необходимых для совместной, успешной и эффективной работы и взаимопонимания; расширения собственных интересов, постоянного контроля за своей физической формой и многое другое.

Как пишет Т.Г.Калачева «Профессионал должен не только соответствовать требованиям сферы своей деятельности, но и... нести личную ответственность, что и придает профессионализму статус нравственного императива» [2, с. 30].

Исследования проведенные автором показали, что в целом сообщество космонавтов является уникальным коллективным образованием не только по своей основной профессиональной деятельности, которая характеризуется высокой интенсивностью, сложностью и риском для жизни, имеет интегративный характер и включает широкий спектр разновидностей труда, а каждый полет является уникальным экспериментом, но и по уровню образованности и творческой активности. Удельный показатель числа учебных заведений у космонавтов почти два с половиной; каждый третий космонавт имеет ученую степень, из которых 40% доктора наук среди них, 13% – избраны членами-корреспондентами РАН. Почти каждый второй космонавт имеет научные труды и каждый четвертый является автором или соавтором книг и брошюр. Каждый десятый космонавт является автором изобретения. Все это в целом способствует формированию авторитета космонавта и профессионального сообщества космонавтов в обществе.

Несмотря на это в нашей стране произошел резкий спад интереса к профессии «космонавт». С января 2012 г. в России проводится первый общенациональный конкурс в соответствии с Временным Положением по проведению открытого конкурса по отбору кандидатов в космонавты [7]. По состоянию на 30 марта 2012 г. в ЦПК поступило 164 заявления от желающих связать свою жизнь с профессией «космонавт». Среди подавших заявления: 34 сотрудника космической отрасли, 10 военнослужащих (4 – из космической отрасли) и 74 претендента из других организаций. Также среди подавших заявление 11 женщин. Для сравнения: «27 января 2012 года завершился прием заявлений от претендентов в астронавты. За 2,5 месяца НАСА получило более 6300 заявок!» [3, с. 30]. Это серьезная проблема и она заслуживает отдельного исследования.

Литература

1. Генеральный конструктор Глеб Евгеньевич Лозино-Лозинский. 100 лет со дня рождения. – М., 2009. С. 64.

2. *Калачева Т.Г.* Профессионализм государственных служащих субъекта Федерации: Методологический и методический подходы к анализу проблемы. Н.Новгород, 1998. С. 7.

3. Новости космонавтики, 2012. № 3. С. 30.

4. *Крючков Б.И., Сохин И.Г., Курицын А.А.* Этапы эволюции научно-методической школы подготовки космонавтов: от тренировки навыков к формированию профессиональной компетентности // Вопросы истории естествознания и техники, 2011. № 2.

5. *Пономарева В.Л.* Судьба Гагаринского отряда // Годичная научная конференция ИИЕТ РАН, 2011. М., 2011. С. 57–68.

6. Решение Исполкома Московского областного Совета депутатов трудящихся от 21 июня 1968 г. за № 520 об установлении наименования «Звездный городок» жилому городку войсковой части 26266.

7. Сайт ФГБУ «НИИ ЦПК им. Ю.А Гагарина». http: //www.gctc.ru/.

8. *Циолковский К.Э.* Вне Земли. Повесть. Калуга: Изд-во Калужского общества изучения природы и местного края, 1920.

Деятельность государственных и военных органов по созданию Командно-измерительного комплекса

С.И.Мигулин

Для активизации работ в области ракетостроения было принято постановление Совета Министров СССР № 1017-419сс от 13 мая 1946 года «Вопросы реактивного вооружения», которое предусматривает создание в Министерстве Вооруженных Сил СССР в составе Главного артиллерийского управления – Управления реактивного вооружения.

В начале 1949 года И.В.Сталин проводил совещание, на котором рассматривался ход работ по созданию отечественных образцов ракетной техники. В совещании участвовали: Министр вооружения Д.Ф.Устинов, начальник ГАУ Н.Д.Яковлев, начальник НИИ-10 В.И.Кузнецов, начальник НИИ-88 Л.Р.Гонор и Главный конструктор ОКБ-1 НИИ-88 С.П.Королев. Результатом которого стало принятие на вооружение в 1950 году ракеты Р-1, а к 1951 году ракета Р-2.

15 марта 1950 года М.К.Тихонравов выступил с докладом (научно-техническим отчетом) «Составные ракеты на жидком топливе дальнего действия, искусственные спутники Земли».

Постановлением Совета Министров СССР № 442-212 от 13 февраля 1953 года утверждается «План опытно-конструкторских работ на 1953–1955 гг.», в котором предусматривается наряду с разработкой ракеты Р-5, создание более сложных ракет Р-11 и Р-12.

16 сентября 1953 года в НИИ-4 открывается первая НИР № 72 по практическому освоению космоса «Исследования по вопросу создания искусственного спутника Земли». В ней обосновывались вопросы создания первого ИСЗ, разрабатывалась теория полета спутника, обосновывалась принципиальная возможность создания и запуска ИСЗ на имеющейся в то время в стране научно-технической базе.

На основании этой НИР 26 мая 1954 года руководитель СКБ-1 С.П.Королев направляет в ЦК КПСС и Совет Министров СССР письмо с предложением осуществить практическую разработку ИСЗ.

В 1955 году в НИИ-4 открывается первая тема по комплексу измерительных средств НИР № 105 «Проект комплекса контроля параметров траектории объекта «Д» и «Исследования орбит объекта «Д» с целью обоснования характеристик комплекса системы измерений».

В ходе проведенных исследований, впервые были решены практически все принципиальные вопросы, касающиеся ИСЗ: расчет параметров движения спутника; обеспечение точности вывода на орбиту; исследование аэродинамического торможения и нагрева при спуске на Землю; энергопитания аппаратуры ИСЗ и др. Были разработаны конструктивные схемы размещения приборов внутри спутника, схемы стыковки его с ракетой-носителем, принципы отделения.

30 января 1956 года Постановлением СМ СССР «О создании объекта “Д”» № 0149-88сс начались официальные работы по созданию первого неориентированного ИСЗ (объект «Д»). Разрабатываются предложения АН СССР и Министерства обороны, где впервые трижды упоминается фамилия МО СССР Г.К.Жукова. В НИИ-4 на базе группы М.К.Тихонравова создается 14-я лаборатория по космической тематике.

Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР № 152-90 от 30.05.1956 г. «О пятилетнем плане развития ракетного вооружения на 1956–1960 гг.» предусматривалось форсирова-

© С.И.Мигулин

ние работ по созданию космической РН для запуска объекта «Д» и дальнейшего освоения космоса.

Весь объем работ по обеспечению запуска искусственного спутника Земли (ИСЗ), оснащенного научной аппаратурой, определялся Постановлениями Совета Министров Союза ССР от 30.01.56 г. и Постановлением Президиума ЦК КПСС «Об обеспечении измерительными средствами работ по наблюдению за полетом объекта «Д» № П39/15 от 3.09.56 г. Данным постановлением утвержден проект постановления СМ СССР «Об обеспечении измерительными средствами работ по наблюдению за полетом объектов "Д"». А МО СССР было обязано:

а). Разработать... в нояб. 1956 г. проектное задание и в февр. 1957 г. технический проект строительства ИП для пусков объекта «Д»;

б). Разработать силами ЦНИИС и ПТУ войск связи в 4-м квартале 1956 г. технический проект специальной и оперативной связи для системы измерений объекта «Д»;

в). Выполнить строительство и инженерное оборудование ИП для первых пусков объекта «Д» в июле 1957 г.;

г). Передать НИИП-5 в 1957 году на время пусков объекта «Д» комплект радиостанций типа МРВ-2М... .

Постановлением Президиума ЦК КПСС «О мероприятиях, связанных с проведением Международного геофизического года» от 15 февр. 1957 г. № П76/III было поручено МО СССР и КГБ при СМ СССР провести... наблюдение за ИСЗ.

Дальнейшая деятельность Государственных и военных органов по созданию и развитию системы управления КА определялась Постановлением СМ СССР № 1241-632 от 3.09.1956 г. и директивой Генерального штаба Вооруженных Сил СССР № орг/3/63654 от 8 мая 1957 г. Этими актами было положено начало формированию **Центра по руководству и координации работ комплекса измерительных средств, средств связи и службы единого времени при запусках «Объектов Д»**. Общее руководство по формированию центра и НИП было возложено на НИИ-4 МО.

Первым начальником комплекса приказом МО СССР № 01657 от 11 июня 1957 г. был назначен генерал-майор А.А.Витрук. Его заместителями стали: по политической части – полковник А.Н.Страшнов, по измерениям и научной работе – инженер-подполковник П.А.Агаджанов, по службам связи и единого времени – полковник Г.И.Чигогидзе по строительству и материальному обеспечению – инженер-полковник Л.Я.Катерняк.

В результате организационной деятельности, имевшей государственный статус, в короткий срок НИПы были сформированы и укомплектованы техническими средствами. Первые восемь НИПов, условно именовавшиеся «большими», включали все указанные выше технические средства. Остальные, «малые», оснащались тогда лишь аппаратурой СЕВ, РТС-8 и МРВ-2М. Кроме того, все НИПы оснащались штатными войсковыми станциями радиосвязи.

В записке т.В.Рябикова, К.Руднева, С.Королева и др. в ЦК КПСС № СК-9/2092 от 24 сентября 1957 г. уточняются средства привлекаемые для наблюдения за объектом «ПС» это: 21 радиопеленгатор «Круг» и 7 «Лето», данные должны поступать в координационно-вычислительный центр.

В результате деятельности государственных и военных органов, усилий промышленности и в соответствии с программой подготовки к запуску первого ИСЗ двенадцать НИПов были развернуты и подготовлены к работе по первому простейшему ИСЗ – ПС-1.

4 октября 1957 года был произведен запуск первого искусственного спутника Земли – началась космическая эра.

Командно-измерительный комплекс отслеживал спутник радиолокационной станцией «П-30» на НИП-1 (ст. Тюра-Там, командир Болдин Н.А.) и НИП-2 (м. Макат, командир Будиловский В.Я).

Со второго спутника, выведенного на орбиту Земли 3 ноября 1957 г. с собакой Лайкой на борту, на некоторых НИПах станциями «Трал» уже передавалась телеметрия и принималось простейшее телевизионное изображение (100 строк и 10 кадров в секунду). Орбита ПС-2 определялась в основном так же, как и ПС-1. Но с помощью программного обеспечения, разработанного инженер-подполковником В.Д.Ястребовым. Вместе с тем после запуска третьего ИСЗ 15 мая 1958 г. работали уже все названные выше средства (кроме РТС-8) на всех двенадцати НИПах. Это стало важным достижением в области управления КА в космосе.

Таким образом, в результате целенаправленной деятельности государственных и военных органов, Командно-измерительный пункт в его исходной структуре и составе был в исключительно короткий срок спроектирован, сформирован, оснащен техническими средствами в подвижном варианте, дислоцирован на двенадцати территориально рассредоточенных НИПах и в Центре, успешно выполнил все предусмотренные задачи по контролю и управлению первыми тремя ИСЗ, подтвердив тем самым правильность принятых решений.

Литература

1. *Фаворский В.В., Мещеряков И.В.* Военно-космические силы, кн. 1. Космонавтика и вооруженные силы. Санкт-Петербург, 1997.

2. Освоение космического пространства в СССР. М., 1986.

3. Начало космической эры. Воспоминания ветеранов ракетно-космической техники. Выпуск второй. М., 1994.

4. *Мигулин С.И.* Летопись города Краснознаменск. Краснознаменск., 2006.

5. Архив президента РФ. Ф. 93. Дело с постановлениями Совета Министров СССР за 1946 г.

6. РВСН. Военно-исторический труд. /Общ. ред. Ю.П.Максимова. М.: ЦИПК, 1992. С. 39–41.

7. *Афанасьев С.А., Мозжорин Ю.А., Уткин В.Ф.* Становление и развитие ракетно-космической отрасли и роль ЦНИИМаш (НИИ-88) в решении ее задач //Космонавтика и ракетостроение. Вып. 8. 1998. С. 25.

8. *Гусев Л.И.* Из истории НИИ космического приборостроения //Космонавтика и ракетостроение, ЦНИИМаш, Вып.6, 1996. С. 89.

9. Голованов Я.К. Королев. Факты и мифы. М., 1994.

Исследования и разработки 60-х годов XX в. интересах создания пилотируемых космических аппаратов военного назначения

В.Л.Пономарева

Проработка вопросов военного применения пилотируемых космических кораблей в нашей стране началась практически с началом полетов, как только выяснилось, что человек сохраняет в полете достаточно высокую работоспособность. После полета Николаева и Поповича в августе 1962 г. военными были сделаны выводы, что на пилотируемых ко-

© В.Л.Пономарева

раблях можно выполнять все задачи, аналогичные задачам боевой авиации (разведка, перехват, удар). На «Востоках» при необходимой модернизации можно решать задачи разведки, а для перехвата и удара. необходимо срочно создавать новые, более совершенные космические корабли [1, с. 174].

Из анализа постановлений и решений высших государственных органов, протоколов и стенограмм заседаний того времени можно заключить, что возможность военного столкновения в космосе рассматривалась всерьез: об американских разработках в области военного использования космоса было известно и из открытой печати, и по линии разведки. Однако при этом планирование и разработка военных космических программ проходила на фоне постоянных межведомственных конфликтов и противоречий: у нас, в отличие от США, не было разделения космонавтики на гражданскую и военную. Более того, в Министерстве обороны не было единого органа, который руководил бы формированием космических программ военной направленности: за подготовку и проведение космических полетов отвечали ВВС, а космическую технику заказывали РВСН. Поэтому все предложения ВВС о заказе кораблей натыкались на отказ.

В связи с этим и началась борьба ВВС в лице Каманина и горячо поддерживавших его космонавтов за «военный космос» (выражение Каманина). Каманин стремился «объединить военный космос на базе ВВС», что означало поручить ВВС заказы, приемку и эксплуатацию кораблей «Восток-3А», «Союз», и других, создав для этой цели все необходимое (управление, подразделения, центральный аппарат и многое другое, что потребуется по ходу дальнейшего развития пилотируемых космических полетов) [1, с. 246].

Первый этап борьбы за военный космос – борьба за продолжение программы «Восток» с целью модернизации корабля для боевого применения.

Предложения ВВС по вопросу использования ПКА в военных целях, подготовленные для Генерального штаба Министерства обороны в декабре 1962 г., включали заказ 10 кораблей «Восток» и его дооборудование для отработки элементов боевого применения (разведка, перехват, удар); Королев поддерживал Каманина, понимая, что лучше всего финансируются проекты, имеющие военную значимость. Он рекомендовал принять «Восток» на вооружение ВВС, заказать их целую серию и начать силами ВВС регулярные учебные и исследовательские полеты в космос [2, с. 165, 178].

Следующий эпизод – борьба за продолжение программы «Восход» (1964–66 гг.) (имелся заводской задел еще на пять кораблей). Накал борьбы был обусловлен тем, что в США в это время разрабатывался маневрирующий корабль «Джемини», в программу полетов которого были включены сложные задачи, многие из которых в истории развития пилотируемой космонавтики выполнялись впервые, и значительная часть из них имела военно-прикладное значение. К тому же планировалось, что «Джемини» будет служить транспортным кораблем для военной орбитальной станции МОЛ. (Первый полет состоялся 23.03.1965 г.).

В июле-августе 1965 г. в СССР был принят ряд правительственных документов об активизации военно-прикладных исследований в космосе. 28.07.1965 г. было принято Постановление ВСНХ СССР № 156 о разработке пяти кораблей «Восход» (серия получила общее название «корабли заказа 1965 г.»), которые должны были быть изготовлены с октября 1965 по март 1966 г. В ЦПК были назначены экипажи, которые приступили к подготовке. Первый пуск корабля был намечен на 23 марта 1966 г. (с тем, чтобы посадку осуществить 12 апреля).

В начале августа 1965 г. председатель ВПК Л.В.Смирнов издал распоряжение «Немедленно начать исследования на кораблях “Восход” и строить спецкорабль на базе корабля 7К для решения задач визуальной и фоторазведки, инспекции, стрельбы в космосе

и отработки вопросов раннего предупреждения о ракетно-ядерном нападении» (цит. по: 2, с. 207).

Но несмотря на все постановления разработка «Восходов» шла тяжело, особенно сложно шли испытания системы жизнеобеспечения, сроки неоднократно сдвигались вправо, и промышленники не горели желанием разрабатывать эти корабли, т.к. это отвлекало силы от разработки «Союза». И борьба военных за корабли «Восход» закончилась столь же безрезультатно, как и борьба за «Восток»: состоялся всего один 30-суточный полет с животными на борту.

Постановление ЦК КПСС и СМ СССР о разработке космического корабля военного назначения было принято 24.08.1965 г. Сроки изготовления были установлены весьма жесткие (первый полет в декабре 1967 г.). Разработка поручалась филиалу № 3 ОКБ-1 как головному разработчику (главный конструктор Д.И.Козлов, г. Куйбышев, ныне Самара), в виду наличия большого научно-технического задела, полученного предприятием за предыдущие два года при разработке на базе «Союза» 7К-ОК проектов 7К-Р (ПКА-разведчик) и 7К-П (ПКА-перехватчик), переданных филиалу № 3 из ОКБ-1 Королевым в 1963 г.

Двухместный инспектор-перехватчик 7К-П должен быть выведен на орбиту инспектируемого объекта и сблизиться с ним (предполагалось ручное сближение) с целью осмотра и определения его назначения. Второй космонавт при необходимости мог выйти в открытый космос, подлететь к объекту на индивидуальном устройстве перемещения космонавта (которого еще не было), проинспектировать и прикрепить к его корпусу бомбу [3, с. 198–200].

При имеющемся уровне развития науки и техники задача перед разработчиками стояла сверхсложная. Возможность вывода «на орбиту объекта» при баллистическом запуске представляется весьма проблематичной, а для выполнения задачи сближения предстояло еще решить целый комплекс научных и конструкторских задач. К тому же, для выполнения операции перехвата требуется большой запас топлива, что также является большой проблемой.

Коме того, при высокой технической сложности этот вариант был слишком опасен для космонавтов, и в 1964 г. стали разрабатывать другой вариант перехватчика, 7К-ППК, оснащенный ракетами. Однако к этому времени уже сложилось понимание, что задачу перехвата предпочтительнее решать с помощью беспилотных средств. В ОКБ-52 у Челомея уже разрабатывался автоматический истребитель спутников (ИС), и в 1965 г. проект 7К-ППК был закрыт.

Разработка корабля-разведчика 7К-Р началась в 1963 г. Он представлял из себя небольшую орбитальную станцию из двух объектов – базового блока, разработанного на базе корабля 7К-ОК, и транспортного корабля обслуживания 7К-ТК разработки филиала № 3. 18.06.1964 г. приказом Министра обороны маршала Малиновского комплекс «Союз-Р» был включен в план космической разведки на 1964–1965 гг. В Центре подготовки космонавтов приступили к подготовке экипажи. Но в конце 1964 г. Челомей предложил проект разведывательной орбитальной станции «Алмаз» со сменяемым экипажем из трех человек. Оба проекта в 1966 г. были рассмотрены на НТС Министерства обороны, и предпочтение было отдано Челомею. Проект «Союз-Р» был закрыт, документация передана в ОКБ-52 Челомею [4, с. 83–84].

Военно-исследовательский корабль получил индекс 7К-ВИ и наименование «Звезда». Он предназначался для выполнения разведывательных задач и проведения военно-прикладных экспериментов. На корабле была установлена пушка А.Э.Нудельмана (ОКБ-16) для стрельбы в невесомости, хотя функции инспекции и прямых боевых действий на него не возлагались. И в дальнейшем все разговоры о пилотируемых боевых кораблях (инспекторах и перехватчиках) с баллистическим стартом сошли на нет.

Первоначально 7К-ВИ полностью повторял конфигурацию «Союза», но впоследствии Д.И.Козлов пересмотрел проект и практически разработал новый корабль. Два космонавта, длительность полета до 30 суток. Принципиальные конструктивные отличия от «Союза» – спускаемый аппарат и орбитальный отсек поменялись местами; переходный люк размещен в теплозащитном экране; вместо солнечных батарей использовались радиоизотопные термоэлектрические генераторы.

В сентябре 1966 г. в ЦПК была сформирована группа космонавтов, которая приступила к подготовке.

В октябре 1967 г. В.П.Мишин обратился в МОМ и ВПК с предложением закрыть программу 7К-ВИ и за счет нее в 1968 г. поострить дополнительно 8–10 кораблей «Союз». В качестве аргументов выдвигались конструктивные отличия (люк, термогенераторы), несмотря на то, что они успешно прошли полный комплекс наземных испытаний. В феврале 1968 г. Мишин предложил вместо 7К-ВИ на базе «Союза» построить военно-исследовательский комплекс «Союз-ВИ», который решал те же задачи, но был значительно хуже.

Военными предложение Мишина было принято в штыки. Все высшее военное командование было за продолжение программы 7К-ВИ и против проекта Мишина. Противостояние было очень жестким, но сам Козлов под давлением министра МОМ С.А.Афанасьева отказался от борьбы, и в 1968 г. проект был закрыт.

Разработка «Союза-ВИ» продолжалась до 1970 г. По мнению Каманина позиция Мишина объясняется тем, что 7К-ВИ значительно превосходил по своим характеристикам свой прототип, и Мишин «боялся утратить монополию» [5, с. 122].

Инициативная разработка воздушно-космических систем (ВКС), с помощью которых действительно можно решать задачи инспекции и перехвата, в различных авиационных фирмах началась вскоре после запуска первого спутника. В 1960-х годах был принят ряд правительственных документов по разработке ВКС. Наиболее продвинутым проектом была ВКС «Спираль». В 1969 г. начались летные испытания аналогов, однако в 1978 г. проект был закрыт в связи с разработкой «Бурана» [6, с. 201, 254].

Литература

1. *Каманин Н.П.* Скрытый космос, кн. 1. М., 1995.
2. *Каманин Н.П.* Скрытый космос, кн. 2. М., 1997.
3. Мировая пилотируемая космонавтика. М., 2005.
4. Новости космонавтики, № 4, 1977.
5. *Каманин Н.П.* Скрытый космос, кн. 3. М., 1999.
6. *Лукашевич В., Афанасьев И.* Космические крылья. М., 2009.

История создания и этапы работы лаборатории самолётных испытаний космических средств

О.А.Скрыль

История создания лаборатории самолетных испытаний берет начало весной 1957 года, когда на этапе отработки готовности измерительных пунктов (ИП) 5 ГИК и полигона падения головных частей на Камчатке специалисты НИИ-4 МО предложили использовать для этих целей обычный самолет, установив на нём бортовую аппаратуру (БА), аналогичную

© О.А.Скрыль

БА ракеты. Были разработаны программы и методики проведения указанных работ. Результаты самолетных испытаний показали работоспособность аппаратуры и позволили персоналу измерительных средств отработать уверенную работу и взаимодействие.

В дальнейшем, при формировании отдельных научно-измерительных пунктов (ОНИП) командно-измерительного комплекса (КИК), на самолеты была установлена бортовая спутниковая аппаратура. Самолетные испытания измерительных средств ОНИП накануне запуска первого ИСЗ прошли также успешно.

Дальнейшую разноплановую деятельность лаборатории самолетных испытаний условно можно разделить по следующим направлениям:

1. Проведение испытаний вводимых наземных командно-измерительных систем (КИС) ИП и ОНИП, проведение юстировочных работ антенных систем КИС, проведение специальных исследований по вопросам ЭМС и РЭБ, работы телеметрической аппаратуры в режиме ЗАКР. В рамках указанного направления проводились работы по испытанию телеметрических станций «Трал С», «Трал К2Н», Р9, МА9МК, МА9МКТМ1, МА-9МКТМ4, «БРС 4», «БРС 4М», ПРА-МК; радиолокационных станций измерения параметров движения «Кама-М», «Кама-А», «Кама-Н», совмещенных командно-программных измерительных средств «Подснежник», «Куб-У», «Тамань – База» различных модификаций, «Сатурн МС», «Сатурн МК».

В период 1980–1981 годов была проведена работа по проведению испытаний телеметрических станций МА9МКТМ1, МА9МКТМ4 при передаче цифровой информации в закрытом режиме с использованием аппаратуры «Метро».

Работы по тематике РЭБ и ЭМС средств НАКУ проводились на КПТРЛ «Подснежник», «КУБ-У», «Куб-Контур», КИС «Тамань-База» различных модификаций начиная с конца 60-х годов прошлого века, в том числе, с привлечением самолетов помехопостановщиков ВВС (АН-12 ПП). Приведен перечень бортовой аппаратуры, применяемой при испытаниях и копии документов 60–70-х годов.

2. Проведение испытаний корабельных траекторных и телеметрических систем кораблей ТОГЭ-4, ТОГЭ-5 (ОГЭ-5, 35 бригады) ТОФ и 9 ОМ КИК. В указанном разделе отражено участие лаборатории в проведении испытаний радиотехнических и оптико-электронных систем кораблей проекта 1914 «Зодиак» «Маршал Неделин» и «Маршал Крылов» в рамках проведения Государственных испытаний в 1983 и 1989 годах. Участие в испытаниях телеметрических систем кораблей 9 ОМ КИК НИС «Космонавт Юрий Гагарин», НИС «Академик Сергей Королев» после проведения в 1985 году дооснащения по пилотируемой программе и МКС «Буран». В 1987 году проведены испытания телеметрических систем «БРС-4» кораблей проекта «Селена-М» после проведения доработок по программе МКС «Буран». Приведены документы и схемы полетов при проведении конкретных испытаний.

3. Участие в работах по созданию, проведению испытаний самолетных измерительных пунктов (СИП) ИЛ-20РТ. Планирование и организация применения при пусках космических аппаратов, баллистических и крылатых ракет в интересах всех видов Вооруженных сил СССР. Работы по указанной тематике сотрудники лаборатории начали в 1964–1965 годах на этапе создания СИП ИЛ-18РТ, которые использовались в проведении работ по спускаемым аппаратам «Зонд» советской лунной программы. В 1970 году на основании Постановления ЦК КПСС и СМ СССР начались работы по созданию СИП для ГУКОС МО. В сопровождении работ по созданию, проведении испытаний, разработке «Положения о СИП» принимали участие сотрудники лаборатории самолетных испытаний Центра КИК (в/ч 32103). Приведен перечень научно-исследовательских работ, выполненных по тематике СИП, СКИП и СКП, фотографии СИП ИЛ-18 РТЛ, ИЛ-20РТ, размещения аппаратуры в салоне самолета.

4. Участие в проведении испытаний систем навигации и посадки запасных аэродромов ЗАХ и ЗАС многоразовой космической системы «Буран» с использованием летающих лабораторий ВВС и МАП. В разделе приведен фактический материал о проводимых работах на запасных аэродромах посадки МКС «Буран» с использованием летающих лабораторий ТУ-134А (ЛИИ МАП) и ТУ-134БВ (ВВС). Приведены фотографии самолета ТУ-134 БВ, размещения аппаратуры летного контроля в салоне самолета, документы по проведению испытаний.

Функционально деятельность лаборатории проходила следующим образом:

1. Планирование работ по срокам и типам средств, месту проведения работ в соответствии с распоряжениями ГУКОС МО (ВКС МО), которые составлены на основании заявок войсковых частей и организаций промышленности. Планирование выделения самолетов на год и месяц.

2. Подготовка бортовой и измерительной аппаратуры для проведение конкретных работ (получение изделий, сборка схем, изготовление пультов управления и оснастки для установки на борту самолета аппаратуры, антенн и контрольно-измерительной аппаратуры, устройств для подключения к бортовой сети самолета). Учитывая уникальность и высокую стоимость бортовой аппаратуры, для проведения самолетных испытаний использовалась аппаратура прошедшая «типовые испытания». Источники питания, пульты управления режимами работы БА были изготовлены в большинстве случаев самостоятельно, а иногда с привлечением представителей предприятия разработчика (изготовителя) аппаратуры.

3. Согласование схем установки аппаратуры и антенных устройств, подключения к бортовой сети самолета с разработчиком (главным конструктором) самолета и инженерно-авиационной службой (ИАС) ВВС.

4. Подготовка документов к проведению работ (разработка полетного задания, программ и методик проведения испытаний, организации связи, переговорные таблицы, приказ по части с указанием персонально должностных лиц при проведении испытаний).

5. Согласование с Главным штабом ВВС маршрута перелета и аэродромов посадки на маршруте перелета.

6. Согласование проведения испытательных полетов на аэродроме базирования и объекте проведения испытаний (прохождение летного контроля, привязка маршрутов полетов к схеме конкретного аэродрома и времени проведения полетов, организация связи).

7. Разработка программ наведения антенн, режимов работы аппаратуры, согласование схемы взаимодействия и связи с объектом проведения испытаний.

8. Проведение испытаний в соответствии с утвержденными программами и методиками. Анализ измерений проведенных полетов, определение задач на очередной полетный день.

9. Завершение испытаний, перелет к месту основного базирования, оформление результатов проведенных испытаний.

Источники

1. *Фаворский В.В., Мещеряков И.В.* Военно-космические силы, кн. 1. Космонавтика и вооруженные силы. Санкт-Петербург, 1997.

2. *Фаворский В.В., Мещеряков И.В.* Военно-космические силы, кн. 2. Космонавтика и вооруженные силы. Санкт-Петербург, 1998.

3. История командно-измерительного комплекса управления космическими аппаратами от истоков до Главного испытательного центра им. Г.С.Титова. Кн.1, общий очерк, М., 2006.

4. *Покровский Б.А.* Космос начинается на земле. М., 1996.

5. *Урусов О.* В небе – измерительный пункт // Новости космонавтики, № 9 2003.

6. *Батуев П.* СИПы и СКИПы. Мир авиации.

7. *Безбородов В.Г., Жаков А.М.* Суда космической службы. М., 1980.

8. *Киселёв А.И., Медведев А.А., Меньшиков В.А.* Космонавтика на рубеже тысячелетий. М., 2001.

9. *Трахтман А.М., Старцев В.К.* История Российского НИИ космического приборостроения. Выпуск 2. На путях становления прогресса ракетно-космической радиоэлектроники. М., 1996.

10. *Порошков В.В.* Ракетно-космический подвиг Байконура. М., 2007.

11. Байконуру-50. (История космодрома в воспоминаниях ветеранов). М., 2005.

12. *Студнев В.В.* Наземная и летная отработка посадочного комплекса и орбитального корабля «Буран» на космодроме «Байконур» // Авиакосмическая техника, № 4, 1998.

Европейская космическая политика: историческая ретроспектива

Д.А.Усиков

Вопросам истории европейской космической политики в отечественной литературе уделяется довольно незначительное внимание. Существуют лишь некоторые исследования советского периода, посвященные международному сотрудничеству в космосе, где упоминается ЕКА или отдельные европейские государства, однако всеобъемлющий подход к изучению истории европейской космической науки и техники так и не получил своего развития. Тем не менее, актуальность данной темы исследования чрезвычайно высока не только потому, что ЕКП представляет собой сложный и комплексный феномен международного космического сотрудничества, но и потому, что изучение особенностей формирования и эволюции ЕКП позволяет получить полноценное представление о стратегических ориентирах европейских государств в области современной космической деятельности.

На протяжении более 50-ти лет европейские государства осуществляют космическую политику, целью которой является объединение совместных усилий. Начиная с 1960-х гг. ЕКП отличалась своей спецификой и динамизмом, что позволяет выделить основные этапы ее развития:

(1) Зарождение ЕКП и первое институциональное оформление (1957–1975) На данном этапе;

(2) Учреждение космического агентства и «европеизация» ЕКП (1975–1991);

(3) Постбиполярная космическая стратегия и вовлечение ЕС (1991–2007);

(4) Формирование новой космической политики ЕС (2007 – н.в.).

Долгое время сдерживающими факторами развития являлись не только условия «холодной войны», но и научно-техническое и технологическое отставание от «космических держав». Благодаря успешной деятельности ЕКА европейские государства смогли наверстать упущенный потенциал. Вместе с тем, процесс выработки ЕКП не завершен до настоящего момента. ЕКП обладает сложной организационной структурой, что отличает ее от политик других государств. В отличие от сверхдержав, чья политика формировалась в духе классического реализма, ЕКП призвана объединить национальные космические стратегии и ресурсы европейских государств в интересах достижения общих целей. Ее формирование происходило на международном/межправительственном уровне.

© Д.А.Усиков

Совмещение позиций различающихся по своим научно-техническим, технологическим, экономическим и другим возможностям стран в такой сфере как космос, где влияние государства имеет первостепенное значение, оказалось не простой задачей. Первый опыт сотрудничества в рамках организаций ЕСРО и ЕЛДО показал, насколько затруднительно прийти к компромиссу, когда каждый участник придерживается своей логики, определяемой его внутренними приоритетами. Наличие в этом случае согласованной между всеми участниками стратегии совместных действий определяло успех и перспективу многостороннего формата европейского сотрудничества в космосе. Решающую роль в выработке стратегии, безусловно, играли лидеры – Великобритания, Франция, Германия, Италия. Но стратегия должна была учитывать интересы и менее влиятельных государств, иначе сотрудничество не имело бы заложенного в ЕКП смысла – организации полномасштабного европейского взаимодействия. Принятие различных стратегических решений было связано как с поиском возможных путей выхода из кризисных ситуаций, так и с определением краткосрочных и долгосрочных планов дальнейшего развития. Центр принятия политических решений, определявших направление развития европейской космической стратегии на ее первоначальном этапе формирования, находился в Великобритании и Франции. На тот момент эти две европейских державы представляли важнейший потенциал европейской ракетно-космической промышленности, которая еще находилась в эмбрионом состоянии. Расхождения во внешнеполитических ориентирах, отсутствие взаимопонимания по вопросу обеспечения европейской безопасности осложняли политический диалог. Еще большее давление оказывала ухудшающаяся международная обстановка, связанная с обострением военной конфронтации СССР и США в период 1957–1962 годов. Межгосударственные контакты в сфере ракетных технологий могли быть недвусмысленно восприняты одной из конфликтующих сторон как шаг к дестабилизации стратегического баланса. Это накладывало существенные ограничения на развитие европейского сотрудничества в космосе на политическом уровне, но не ограничивало интереса политиков и ученых к вопросам космоса.

В 1975 году две вышеперечисленные структуры были преобразованы в «Европейской космическое агентство». Ко второй половине 1980-х годов ЕКА уже накопило положительный опыт в космических исследованиях и технологиях. Агентство последовательно развивало собственный ракетоноситель семейства «Ариан», осуществляло запуски исследовательских, метеорологических и телекоммуникационных космических аппаратов, а также принимало участие в пилотируемых программах в сотрудничестве с США («Спейслаб») и СССР («Салют», а затем «Мир»). Достигнутые по некоторым направлениям успехи позволили задуматься о долгосрочном стратегическом планировании научной и технологической деятельности агентства. Результатом многочисленных обсуждений на разных уровнях стал «Долгосрочный план по космосу» и программа «Горизонт 2000», как его основной элемент, которые были рассмотрены и одобрены на заседании Совета министров ЕКА в Риме в 1985 году [1]. Эти стратегические инициативы, рассчитанные на перспективу будущих 20-ти лет, ставили задачи ускорения научных и технологических разработок ЕКА на новом качественном уровне. На рубеже 1980-х годов становится очевидным и перспективный коммерческий эффект космических технологий и услуг. Растущая коммерческая привлекательность космических технологий и их потенциальный экономический, социальный и политический эффект, не могли не заинтересовать ЕЭС.

Первой серьезной попыткой проявить сопричастность к ЕКП со стороны ЕЭС стало сообщение Европейской Комиссии 1988 года под заголовком «Сообщество и космос: по-

следовательный подход» [2]. Дальнейшее вовлечение уже Евросоюза в процесс европейского сотрудничества в космосе заложило новый смысл в ЕКП. Вклад ЕС в развитие ЕКП заключается, во-первых, в расширении предметной области политики и, во-вторых, в попытках наладить взаимосвязь ЕКП с базовыми ценностями европейского общества.

ЕС является сравнительно новым актором ЕКП, поскольку его компетенция в космосе была впервые закреплена в основополагающих документах лишь после вступления в законную силу Лиссабонского договора в 2009 году. Тем не менее, начиная с 1980-х годов, Сообщества стали постепенно приобщаться к процессу европейского сотрудничества в космосе, в основном благодаря усилиям Еврокомиссии. В период 1990-х годов возникла твердая уверенность в необходимости углубления интеграции в космосе, на что оказали влияния ряд внутренних и внешних факторов. И уже в начале 2000-х годов не было никаких сомнений в правильности выбранного пути. Сейчас космос признан на самом высшем уровне в качестве главного стратегического актива ЕС, содействующего его поступательному развитию на разных уровнях.

На сегодняшний день ЕКП представляет собой организованную структуру в виде «тройственного союза» ЕС, ЕКА и государств-членов, как ключевых акторов, разделяющих между собой полномочия в сфере космоса. Институциональное сотрудничество ЕКА и ЕС стало более тесным с подписанием Рамочного соглашения в 2003 году, призванного объединить работу в направлении общего понимания космической деятельности в Европе [3]. Соглашение заложило основу для осуществления совместных проектов между ЕКА и ЕК, а также для тщательной разработки ЕКП. Базовые принципы космической политики ЕС были заложены сообщением Комиссии под названием «Предварительные элементы европейской космической политики» от 2005 года [4]. Следующим важным шагом в сфере концептуализации ЕКП стало сообщение Комиссии «Европейская космическая политика» от 2007 года [5]. В 2008 году 5-ый Совет по космосу, учрежденный в 2004 году на основании Рамочного соглашения, подтвердил свою приверженность ранее сформулированным целям и определил дальнейшие направления развития ЕКП [6]. Совет предложил новые приоритетные цели ЕКП: изменение климата, безопасность и оборона, освоение космического пространства. С тех пор эти направления являются ключевыми ориентирами ЕКП, реализация которых предполагается при помощи средств и ресурсов двух флагманских программ Галилео и ГМЕС.

В конце 2011 года Комиссия опубликовала сообщение «По направлению к космической стратегии Европейского Союза в интересах его граждан» [7], которое символизирует новый этап в продолжающемся процессе политической консолидации усилий ЕС, ЕКА и государств-членов по углублению интеграции в сфере космоса. Стратегия нацелена на формирование комплексного и взаимосвязанного подхода к европейской космической деятельности, а также на сближение позиций трех ключевых участников ЕКП. В ней обозначаются приоритетные цели, реализация которых позволит Евросоюзу стать одним из лидеров в международной космической деятельности, гарантировать выполнение политик ЕС, включая политику безопасности и обороны, а также повысить конкурентоспособность европейской экономики и ее инновационную составляющую. Стратегия открывает новую страницу в истории европейского сотрудничества с учетом изменившихся условий функционирования ЕС после 2009 года. Сохраняя преемственность ранним положениям ЕКП, она концентрирует внимание на общеевропейских ценностях и интересах в космосе:

(1) одной из главных целей политики является укрепление европейского сотрудничества в сфере космоса;

(2) приоритетная цель политики заключается в гарантировании независимого статуса ЕС в космосе;

(3) среди главных приоритетов политики находится обеспечение безопасности ЕС и его граждан, как из космоса, так и в космосе;

(4) политика предусматривает ускорение научных исследований и разработку инновационных технологий;

(5) политика ориентирована на содействие экономическому росту еврозоны и развитие промышленного сектора.

На современном этапе в Европейском Союзе происходят важные изменения в структуре взаимоотношений в сфере космической политики. Заметна все большая сплоченность на пути объединения усилий наднациональных и межправительственных органов для достижения взаимовыгодных результатов от совместной космической деятельности, главными принципами которой являются создание конкурентной экономики и комплекса космических услуг для всех граждан ЕС, формирование общества, основанного на знаниях, изучение окружающей среды, Солнечной системы и Вселенной. Для ЕС вопросы космоса становятся все наиболее актуальными в контексте обеспечения общей политики безопасности Союза, предупреждения возможным внутренних угроз и конфликтов, а также вопросов внешней политики, включая проведение гуманитарных операций.

Осознание своей идентичности и роли на международной арене, стремление к новой модели развития в условиях глобальных политических, экономических и социальных изменений способствуют постепенному росту «космических амбиций» ЕС. Лиссабонский договор, вступивший в 2009 году в законную силу, стал важным стимулом для расширения на европейском континенте интеграционных процессов в сфере космоса. Статья 189 Договора заложила политическую основу для развития более тесного и плодотворного сотрудничества государств-членов Евросоюза по исследованию и использованию космического пространства в мирных целях. Базовыми принципами стали три основополагающих элемента – «политика», «программа», «агентство»: 1) формулирование общеевропейского подхода к осуществлению космической деятельности; 2) создание благоприятных условий для развития европейского космического сектора; и 3) укрепление стратегического партнерства с ЕКА. Благодаря внесенным в учредительные договоры изменениям и дополнениям, ЕС значительно расширил компетенцию и полномочия в сфере космоса, создав фундамент для дальнейшей выработки новой общей долгосрочной политики и дорожных карт по космосу.

Литература

1. *Krige J., Russo A., Sebesta L.* A History of the European Space Agency, 1958–1987 (Vol. II – The Story of ESA, 1973 to 1987). ESA Publications Division, 2000. P. 179.

2. COM (88) 417 final.

3. «Framework Agreement between the European Space Agency and the European Community», ESA/LEG/279, 2003.

4. COM(2005) 208 final. P. 6.

5. COM(2007) 212 final. P. ??.

6. Council Resolution – Taking forward the European Space Policy. 13569/08. 26 September 2008. P. 10–16.

7. COM (2011) 152 final.

Секция истории отечественной информатики, кибернетики, вычислительной техники и АСУ

Вступительное слово от ИИЕТ РАН при открытии Международной секции «История отечественной информатики, кибернетики, вычислительной техники и АСУ»

В.А.Китов, председатель секции

Организатором настоящей Международной секции «История отечественной информатики, кибернетики, вычислительной техники и АСУ» является Институт истории естествознания и техники им.С.И.Вавилова РАН (ИИЕТ РАН). Секция проходит в рамках Юбилейной (80 лет со дня основания) годичной конференции института при поддержке факультета Вычислительной математики и кибернетики (ВМК) МГУ им.М.В.Ломоносова, Научно-исследовательского вычислительного центра (НИВЦ) МГУ им.М.В.Ломоносова и Политехнического музея РФ.

В первую очередь, позвольте выразить благодарность легендарному ВМК МГУ, возглавляемому деканом академиком Е.И.Моисеевым, в стенах которого проходит наше мероприятие и с деятельностью которого связано много славных страниц отечественной кибернетики, вычислительной техники и программирования.

На нашей секции зарегистрировалось более ста человек из России (Москва, Екатеринбург, Пермь, Санкт-Петербург, Новосибирск), Китая, Латвии, Украины и Японии. В том числе пять академиков РАН, два академика НАН Украины, три члена-корреспондента РАН, один член-корреспондент НАН Украины, двадцать шесть профессоров и докторов наук.

Каждую конференцию по истории информационно-коммуникационных технологий отличает определённая акцентированность на тот или иной исторический аспект. Так, конференция в Мадриде в 2010-м году основной акцент сделала на историю сетевых технологий. Пленарное заседание прошлогодней конференции SORUCOM-2011 было посвящено деятельности трёх отечественных кибернетиков А.П.Ершова, А.И.Китова и А.А.Ляпунова. Бирмингемская конференция этого года основной акцент сделала на истории создания алгоритмических языков программирования. На нашей Международной секции мы постарались осветить роль первых компьютерных организаций страны и их руководителей. Неслучайно, представленные здесь семь отдельных стендов отражают историю возникновения и развития ИТМиВТ Академии наук, СКБ-245 Минрадиопрома, ОПМ/ИПМ Академии наук, ВЦ № 1 Минобороны СССР, ВЦ Академии наук, НИВЦ МГУ, ВЦ АН УССР. Программа нашей секции включает 19 докладов. Для нас большой честью является тот факт, что первый доклад сегодня будет делать один из патриархов отечественных информационных технологий академик Гурий Иванович Марчук, который до 1980 г. был Директором Вычислительного центра СО АН СССР и Председателем Сибирского отделения АН СССР, с 1980 по 1986 гг. работал Председателем комитета по науке и технике и Заместителем Председателя Совета министров СССР, а с 1986 по 1991 гг. был Президентом Академии наук СССР. Большой интерес представляют заявленные в Программе секции доклады известных учёных и специалистов, много сделавших для развития отечественных информационных технологий: чл.-корр. НАНУ Б.Н.Малиновского, академика РАН В.К.Левина, академика РАН В.П.Иванникова; чл.-корр. РАН Л.Н.Ко-

© В.А.Китов

ролёва; академика НАНУ А.А.Летичевского, чл.-корр. РАН Г.Г.Рябова, профессоров А.Н.Томилина, Т.М.Александриди, С.Б.Оганджаняна, И.М.Лисовского, А.Я.Приходько, В.Ф.Тюрина, В.В.Шилова и других.

В фойе аудитории, где проходит наша секция, представлена экспозиция первых (1950–1960-е годы) отечественных книг и статей по различным аспектам информационных технологий. Также, развёрнута фотовыставка, посвящённая пионерам отечественной информатики, с галереей их портретов.

В настоящее время усилиями специалистов-практиков, музейных сотрудников и работников ряда ВУЗов по истории информационных технологий накоплено значительное количество мемуаров и исторических документов, ждущих систематизации и обобщения учёными-историками. В связи с этим, чрезвычайно важным было создание в 2011-м году в ИИЕТ РАН по прямой инициативе директора института, члена-корреспондента РАН Ю.М.Батурина научного направления «История отечественной информатики, кибернетики, вычислительной техники и АСУ». Пока это направление в институте малочисленно, но очевидна целесообразность проведения широкомасштабных исторических исследований по большому комплексу наук, входящих в данное направление: вычислительная техника, кибернетика, информатика, программирование, сети ЭВМ, алгоритмические языки, операционные системы (ОС), системы управления базами данных (СУБД), искусственный интеллект, информационно-поисковые системы (ИПС), системы реального времени, автоматизированные системы управления (АСУ) и другие. Свидетельством важности и своевременности исследований по истории отечественной компьютерной науки является поддержка в 2012-м году Российским фондом фундаментальных исследований (РФФИ) проекта «История отечественной информатики и вычислительной техники (1946–1960)» (руководители проекта В.А.Китов и В.В.Шилов) в виде выделения для этого проекта целевого гранта.

Приятно видеть в этой современной аудитории, оборудованной «по последнему слову техники», наряду с известными учёными и специалистами, заслуженными ветеранами отечественных информационных технологий, аспирантов и студентов МГУ. Отраден тот факт, что в работе нашей секции принимают участие профессиональные историки с исторического факультета МГУ, Высшей школы экономики и Российского государственного гуманитарного университета.

Позвольте выразить всем пришедшим сегодня большую благодарность за участие и пожелать интересных и содержательных дискуссий.

Несколько ключевых моментов развития информационных технологий в нашей стране

Г.И.Марчук

Я хотел бы посвятить свой доклад истории развития высокопроизводительных вычислений в нашей стране. Приходят новые вычислительные машины, появляется новая техника. Но при этом хотелось бы отметить в первую очередь, что электронная вычислительная техника создавалась и развивалась прежде всего благодаря линейной алгебре. Были сложные прикладные исследования, которые позволили в нашей стране и за рубежом создать настоящий новый комплекс наук. Я хотел бы отметить некоторые моменты,

© Г.И.Марчук

которые никак нельзя забывать. Впервые концепция компьютерной программы была предложена в 19-м веке Адой Лавлейс, дочерью лорда Джоржа Байрона. Она представила свой проект в Парижскую академию наук. Однако там решили, что пока нецелесообразно придавать этому направлению серьёзное внимание, поскольку тогда не были видны задачи, для которых нужны были бы такие мощные средства, как вычислительные машины. Проект был отложен и много лет ожидал своего часа. Дальше мы должны упомянуть математика Джона фон Неймана, который работал в разных направлениях и первый предложил структуру ЭВМ. Причём, не для войны, а для мирных целей. Его главной задачей было делать прогнозы погоды на Земле. И вот это прогнозирование, которое он развивал вместе с Рихтмаером, и дало толчок для создания первого проекта ЭВМ. А уже затем, этими серьезными вещами начали заниматься ученые сразу нескольких стран.

В СССР в самом начале 1950-х годов кибернетика была провозглашена как буржуазная лженаука. Советские партийные идеологи совместно с нечистоплотными учёными в скоординировано и целенаправлено в ведущих периодических центральных изданиях восстали против кибернетики. А на самом деле ведь это прогрессивная и очень могучая наука. Мы все, ветераны отечественной информатики и вычислительной техники, с огромной благодарностью вспоминаем С.Л.Соболева, А.И.Китова и А.А.Ляпунова за их статью «Основные черты кибернетики» в августовском номере журнала «Вопросы философии» за 1955 год, в которой авторы сделали настоящий разгром противников кибернетики. Статья открыла развернувшуюся в нашей стране дискуссию. Авторы рассмотрели общенаучное значение кибернетики как нарождавшейся теории информатики, теории электронных счетных машин и теории систем автоматического управления. Эта статья имела огромное значение для понимания новой области знаний и осуществила перелом в сознании людей, которые получили твердую основу новой народившейся науки. Значение этой статьи для науки трудно переоценить. Кибернетика в нашей стране началась именно с этой статьи. С нее начался переход к широкому использованию ЭВМ не только для расчётных ядерных и ракетных задач, но и для целей автоматизированного экономического и военного управления.

Вначале в СССР было два проекта по созданию первых ЭВМ. Это электронная вычислительная машина, создаваемая И.С.Бруком и Б.И.Рамеевым, и электронная вычислительная машина, которая делалась в Киеве под руководством М.А.Лаврентьева и С.А.Лебедева. М.А.Лаврентьев потом переехал в Москву и стал директором Института точной механики и вычислительной техники и главным руководителем всех работ в этом направлении. Он выдвинул ряд блестящих идей. Это было началом большого сознательного развития вычислительной техники в нашей стране в 1950-е годы. В результате мы получили первые вычислительные машины отечественного производства. Это были ЭВМ «Стрела», «М-20», «М-220». Позже уже в конце 1960-х годов была сконструирована замечательная ЭВМ «БЭСМ-6», которая позволила нам избежать тех недостатков, которые мы могли бы получить, работая на другой технике. Лично я работал М-20, на М-220 и на БЭСМ-6. Параллельно с созданием ЭВМ в институте С.А.Лебедева, Б.И.Рамеевым начала развиваться серия вычислительных машин «Урал». Систем было очень много. Я думаю, что были попытки использовать ЭВМ буквально во всех основных областях человеческой деятельности. В первую очередь, в проектах, связанных с пуском ракет, освоением космического пространства и освоением атомной энергии.

В своё время, мы создали математическую модель ядерных реакторов для подводных лодок, за счёт чего сделали такие подводные лодки, которые до сих пор не превзойдены в США. Обычная подводная лодка могла погружаться не более, чем на 300 метров. Наши же подводные лодки могли погружаться до километра. Страны НАТО пыталась это

повторить, но им не удалось. В СССР было построено восемь подобных подводных лодок, которые проплыли через весь мировой океан и мы получили за работы по их созданию звание лауреатов Ленинской премией.

Далее в начале 1960-х годов развитие вычислительной техники пошло по многим направлениям. Была поставлена задача, чтобы все детали, если они связаны с применением компьютеров, должны быть разработаны у нас в стране. Тогда мы не пользовались никакими иностранными чипами и устройствами. У С.А.Лебедева было два блестящих ученика, В.С.Бурцев и В.А.Мельников. Он был научным руководителем разработки, когда была утверждена программа создания 2000 мощных вычислительных систем. Одна из них направлена в Министерство обороны (ЭВМ «Эльбрус»), вторая для атомных исследований, третья для исследований климата и т.д. Нельзя не упомянуть замечательные исследования по математическим моделям, которые были проведены под руководством А.А.Дородницына, А.П.Ершова, Д.Е.Охоцимского и других. Очень много в этом деле сделал НИВЦ МГУ, когда его руководителем был И.С.Березин. Были достигнуты замечательные результаты. Если раньше считалось, что в конечном итоге о том или ином достижении науки можно судить по достигнутым экспериментальным данным, то теперь вместо дорогостоящих экспериментов стали использовать компьютерное моделирование.

Вышедшие в 1950-е годы в нашей стране книги С.А.Лебедева, А.И.Китова, Н.А.Криницкого, М.Р.Шура-Буры, И.А.Полетаева, А.П.Ершова по ЭВМ и программированию, явились первыми систематическими пособиями для широкого круга лиц, начинающих осваивать электронную вычислительную технику и ее применения. Эти книги фактически сделали переворот в сознании большого числа исследователей. Многие ученые и их сотрудники получили из этих книг прекрасную информацию о структуре электронных вычислительных машин и их исключительных возможностях в применении. Целые поколения студентов в университетах и вузах страны с помощью этих замечательных книг получили фундаментальное образование и стали первоклассными учеными во многих областях знаний.

Будущим поколениям россиян необходимо знать ключевые этапы развития отечественной информатики и помнить имена учёных, много сделавших для её становления и развития. И в этой связи настоящая конференция, организованная ИИЕТ РАН, играет важную роль.

Вступительное слово от МГУ имени М.В.Ломоносова декана факультета Вычислительной математики и кибернетики (ВМК МГУ)

Е.И.Моисеев

Уважаемые коллеги!

Проводимое Институтом истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова РАН в стенах ВМК МГУ мероприятие посвящено истории отечественной информатики, кибернетики, вычислительной техники и АСУ. Нашей стране есть чем гордиться в этих областях В самом начале 1950-х гг. С.А.Лебедев и его сотрудники сконструировали первую в континентальной Европе ЭВМ «МЭСМ». В те далёкие годы наиболее важные работы в развитии теории и практики ЭВМ и их программного обеспечения велись в Институте

© Е.И.Моисеев

точной механики и вычислительной техники АН СССР, в Отделении прикладной математики МИАН СССР, в Вычислительном центре № 1 Министерства обороны СССР, в Вычислительном центре АН СССР, в Вычислительном центре МГУ, в Вычислительном центре АН УССР и ряде других организаций. В 1955 г. научно-техническая общественность нашей страны была разбужена статьёй «Основные черты кибернетики» С.Л.Соболева, А.И.Китова и А.А.Ляпунова, опубликованной в журнале «Вопросы философии». Это была первая в СССР научная публикация, в которой авторы глубоко и содержательно сформулировали значение кибернетики, подвергавшейся в те времена нападкам советской прессы. В то время, значение этой статьи, было огромно, т.к. она сыграла важную роль для правильного понимания кибернетики и создала твердую основу для развития этой науки.

Представленные на стендах данной конференции статьи и книги были первыми изданиями в стране по программированию, ЭВМ и их применениям. Целые поколения студентов в университетах и вузах страны учились по этим замечательным публикациям, многие из них стали первоклассными учеными в различных областях знаний. Сейчас мы с благодарностью вспоминаем огромный вклад в развитие вычислительной техники, кибернетики и информатики отечественных учёных и инженеров, среди которых в первую очередь надо назвать имена А.И.Берга, М.С.Брука, В.С.Бурцева, В.М.Глушкова, Л.В.Канторовича, М.А.Карцева, А.И.Китова, М.А.Лаврентьева, С.А.Лебедева, А.А.Ляпунова, Б.И.Рамеева, С.Л.Соболева, А.Н.Тихонова, М.Р.Шуры-Буры и других. Фотопортреты большинства из них представлены в этом зале.

Отдельно хотелось бы подчеркнуть тот вклад, который внёс Московский университет. Здесь в 1949 г. была организована кафедра вычислительной математики, воспитавшая целую плеяду замечательных ученых и породившая впоследствии факультет Вычислительной математики и кибернетики. Здесь в 1955 г. был создан первый в вузовской системе страны вычислительный центр. В 1950–60-х гг. на механико-математическом факультете работал знаменитый семинар по кибернетике, руководимый А.А.Ляпуновым и С.В.Яблонским. В 1959 г. в ВЦ МГУ под руководством Н.П.Брусенцова была создана ЭВМ «Сетунь» - первая в стране машина, выполненная на безламповых элементах и первая в мире троичная ЭВМ. И, наконец, благодаря инициативе и подвижнической деятельности А.Н.Тихонова в СССР была своевременно организована система подготовки специалистов в области прикладной математики и информатики, а флагманом этого направления стал факультет ВМК МГУ.

Мы рады видеть сегодня среди более чем ста участников заседания Международной секции «История отечественной, информатики, кибернетики, вычислительной техники и АСУ» многих ветеранов отечественной информатики, известных учёных, профессиональных историков, которым я желаю плодотворной работы.

АЦВМ М-1, М-2 – опыт создания и эксплуатации

Т.М.Александриди, Е.Н.Матюхина

Начало исследовательских работ чл. корр. АН СССР И.С.Брука по проблеме создания цифровых вычислительных машин относится к 1948 г. Он первым в СССР (совместно с Б.И.Рамеевым) разработал проект цифровой ЭВМ с жестким программным управле-

© Т.М.Александриди, Е.Н.Матюхина

нием. Первое в СССР свидетельство об изобретении на «ЦВМ с общей шиной» было получено ими в декабре 1948 г. Постановление Президиума АН СССР о начале разработки автоматической цифровой вычислительной машины (АЦВМ) вышло 22 апреля 1950 г. Таким образом И.С.Брук получил возможность формировать команду разработчиков. Первым был принят Николай Яковлевич Матюхин, молодой специалист, только что с отличием окончивший радиотехнический факультет Московского энергетического института (МЭИ). Брук ознакомил его с основными идеями построения АЦВМ, которую назвали М-1. Затем они вместе разрабатывали структуру и состав будущей машины, ее основные характеристики и конкретные решения многих технических вопросов. В дальнейшем Н.Я.Матюхин при постоянной поддержке И.С.Брука практически выполнял функции главного конструктора М-1. Вот отрывок из воспоминаний Николая Яковлевича Матюхина:

«Я хочу постараться оживить картинки нашей работы под руководством Исаака Семеновича, передать атмосферу первых лет работ в области вычислительной техники. Формирование группы и начало работ над АЦВМ М-1 – 1950 год. Брук набирает на РТФ МЭИ команду молодых специалистов, нас семеро: два младших научных сотрудника – Залкинд А.Б., Матюхин Н.Я., два дипломника – Александриди Т.М., Карцев М.А., три техника – Рогачев Ю.В., Шидловский Р.П., Журкин Л.М. Первое задание Исаака Семеновича мне – построить ламповый диодный трехвходовой сумматор (проверка моей пригодности). Второе задание – спроектировать типовой рабочий стол. Третье задание мне, как руководителю группы – разработка АЦВМ М-1. Серьезные трудности при проектировании М-1 и реализации проекта создавало почти полное отсутствие комплектующих изделий. Исаак Семенович нашел оригинальный выход, использовав имущество со складов военных трофеев. В результате в основу проекта были положены следующие идеи и «трофеи»: сочетание малой номенклатуры компонент самого разного происхождения; всего два типа электронных ламп; купроксные выпрямители электроизмерительных приборов; магнитные головки от бытового магнитофона; электронно-лучевые трубки от осциллографа; трофейный телетайп из генштаба вермахта [1].

О стиле руководства Исаака Семеновича Брука: глубокое понимание цели, простота и образность аргументации; никаких «разносов» по неудачам; уважительное отношение к исполнителям.

В процессе проектирования и создания машины М-1 приходилось разбираться в самых разных вопросах – от регулятора напряжения для мощных мотор-генераторов постоянного тока, служивших источниками вторичного питания машины, до разработки системы команд и программирования первых задач. Предстояло разработать архитектуру машины, ее основные устройства и систему элементов с учетом указанных выше ограничений в обеспечении комплектующими изделиями.

При разработке М-1 были предложены и реализованы принципиально новые технические решения, в частности двухадресная система команд, нашедшая впоследствии широкое применение в отечественной и зарубежной вычислительной технике.

Впервые в мировой практике создания цифровых электронных вычислительных машин в М-1 диодные логические схемы строились на полупроводниковых элементах. Были проведены исследования работы макета одного разряда арифметического устройства с сумматором, дешифраторами и смесителями на выпрямителях КВМП-2-7 в различных режимах и с учетом отклонений уровней питающих напряжений и разбросов параметров комплектующих изделий. Макет работал устойчиво. В августе 1950 г. были проведены его заключительные испытания с непосредственным участием И.С.Брука, которые также под-

твердили надежную работу логических схем, построенных на базе купроксных выпрямителей КВМП-2-7. Бруком было принято решение в пользу этого варианта.

В своих воспоминаниях Н.Я.Матюхин так оценивал значение этого решения: «Одним из принципиальных решений, которое, как мне кажется, предопределило успех нашей первой машины и короткие сроки ее создания, был курс, принятый Бруком на широкое использование полупроводниковых элементов. Тогда они были представлены в нашей промышленности только малогабаритными купроксными выпрямителями, которые выпускались для нужд измерительной техники. Брук договорился о выпуске специальной модификации такого выпрямителя размером с обычное сопротивление, и мы создали набор типовых схем. В мастерской при лаборатории началось изготовление и монтаж блоков, и менее чем через год машина уже "задышала" (а было в ней несколько сотен ламп и несколько тысяч купроксов)» [2].

АЦВМ М-1 стала первой в мире цифровой вычислительной машиной, в которой логические схемы строились на полупроводниковых приборах. С целью улучшения характеристик М-1 И.С.Брук решил включить в ее состав быстродействующее электростатическое запоминающее устройство. Тогда в США и в СССР для этой цели разрабатывались специальные электронные трубки-потенциалоскопы. К сожалению, такие трубки были предназначены по постановлению нашего правительства другим разработчикам (ИТМиВТ, СКБ-245), а нашей лаборатории они были недоступны. Тогда Бруком было принято решение попытаться использовать для этой цели обычные электростатические трубки, которые применялись в осциллографах.

В сентябре 1950 г. в лабораторию была принята дипломница радиотехнического факультета МЭИ Т.М.Александриди. Именно ей в качестве темы дипломного проекта была предложена разработка электростатического ЗУ на осциллографических трубках.

Проведенные ею экспериментальные исследования показали возможность построения такого типа быстродействующей электронной памяти, что и было реализовано в дипломном проекте.

Осенью 1950 года «команда» Н.Я.Матюхина была укомплектована.

Обязанности между ними были распределены следующим образом: разработка арифметического устройства и системы логических элементов выполнялась Н.Я.Матюхиным и Ю.В.Рогачевым; разработка главного программного датчика – М.А.Карцевым и Р.П.Шидловским; разработка запоминающего устройства на магнитном барабане – Н.Я.Матюхиным и Л.М.Журкиным; разработка запоминающего устройства на электростатических трубках – Т.М.Александриди; разработка устройства ввода-вывода – А.Б.Залкиндом и Д.У.Ермоченковым; разработка электропитания – В.В.Белынским; разработка конструкции – А.И.Кокалевским.

Комплексную отладку машины, разработку системы команд, отработку технологии программирования и тестирования возглавил Н.Я.Матюхин, который фактически выполнял функции главного конструктора.

Все разработчики проявляли исключительную изобретательность, приспосабливая для использования в ЭВМ комплектующие изделия, предназначавшиеся для других целей (магнитные головки от бытовых магнитофонов, электронно-лучевые трубки от осциллографов, буквопечатающий телетайп для систем связи и др.).

К осени 1951 г. закончились работы по изготовлению и настройке машины М-1.

АЦВМ-1 включала в свой состав арифметическое устройство (АУ), главный программный датчик (ГПД), который выполнял функции устройства управления, внутрен-

нюю память двух видов: быструю – на электростатических трубках (ЭП) и медленную – на магнитном барабане (МП), устройство ввода-вывода (УВВ) с использованием перфолент и телеграфной буквопечатающей аппаратуры.

Основные характеристики М-1: система счисления – двоичная; количество двоичных разрядов – 25; система команд – двухадресная; объем внутренней памяти: на электростатических трубках – 256 адресов; на магнитном барабане – 256 адресов; быстродействие: с медленной памятью – 20 оп/сек; с быстрой памятью операция сложения выполнялась за 50 мксек, операция умножения – за 2000 мксек; количество электронных ламп – 730.

В декабре 1951 г. в лаборатории Электросистем Энергетического института АН СССР под руководством члена-корреспондента АН СССР И.С.Брука был выпущен научно-технический отчет «Автоматическая цифровая вычислительная машина [М-1]», утвержденный 15 декабря 1951 г. директором ЭНИН АН СССР академиком Г.М.Кржижановским. Это был первый в СССР научный документ о создании и вводе в строй автоматической цифровой вычислительной машины, который в настоящее время хранится в Политехническом Музее Российской Федерации.

В этом отчете были представлены следующие новые научные решения, впервые предложенные в мировой практике создания электронных вычислительных машин: построение логических схем на полупроводниковых диодах; двухадресная структура команды; построение быстродействующей электростатической памяти на обычных осциллографических электронных трубках.

Ознакомиться с работой первой московской ЭВМ приезжали видные ученые, в том числе, академики А.Н.Несмеянов, М.А.Лаврентьев, С.Л.Соболев, А.И.Берг. Одним из первых на М-1 решал задачи по ядерным исследованиям академик С.Л.Соболев, бывший в то время заместителем по научной работе в институте И.В.Курчатова.

Три года машина М-1 находилась в эксплуатации и первые полтора года была единственной в Российской федерации действующей ЭВМ. Она была изготовлена в единственном экземпляре, но ее архитектура и многие принципиальные схемные решения были приняты в дальнейшем за основу при разработке серийных машин М-3, «МИНСК», «РАЗДАН» и др.

Сразу же после ввода в эксплуатацию М-1 И.С.Брук решил построить следующую более совершенную вычислительную машину, которую назвали М-2. Она была разработана и изготовлена в единственном экземпляре в лаборатории Электросистем Энергетического института АН СССР им. Г.М.Кржижановского по постановлению Президиума Академии наук СССР. Главным конструктором М-2 являлся выпускник РТФ МЭИ 1952 г. М.А.Карцев. Разработка и монтаж машины были проведены в весьма короткий срок – с апреля по декабрь 1952 г. В январе 1953 года началась эксплуатация ЭВМ М-2 с памятью на магнитном барабане. В июне 1953 г. было подключено и электростатическое запоминающее устройство на электронно-лучевых трубках 13-ЛО-37. В порядке дальнейшего усовершенствования ЭВМ М-2 было разработано, изготовлено и введено в состав машины ферритовое запоминающее устройство, работающее по принципу совпадения токов, объемом 4096 34-разрядных чисел. Возглавил эту работу М.А.Карцев. К ее выполнению подключились молодые специалисты О.В.Росницкий, Е.Н.Филинов, Л.В.Иванов, Ю.Н.Глухов, Р.П.Шидловский. Введение в состав машины М-2 ферритовой памяти значительно повысило ее эксплуатационные характеристики.

Основные характеристики АЦВМ М-2. Система счисления – двоичная. Представление чисел – с плавающей запятой и с фиксированной запятой. Количество двоичных

разрядов – 34. Система кодирования инструкций – трехадресная. Выполняемые операции: сложение, вычитание, умножение, деление, сравнение по модулю, сравнение алгебраическое, логическое умножение и другие (всего 30 операций). Быстродействие – 2000–3000 оп/с.

Внутренние ЗУ: магнитный барабан – 512 34-разрядных двоичных чисел; электростатическое – 512 34-разрядных двоичных чисел; ферритовое – 4096 34-разрядных двоичных чисел.

Внешнее ЗУ – магнитная лента на 50 тыс. чисел. Ввод данных – трансмиттером с перфорированной бумажной ленты со скоростью 30 чисел в секунду. Вывод данных – в виде таблиц, печатаемых рулонным телетайпом. Скорость печати 24 числа в минуту.

С вводом машины М-2 в эксплуатацию летом 1953 г. началась ее постоянная работа. Для пользователей было разработано математическое обеспечение машины, включающее библиотеку обслуживающих программ (ввод-вывод, служебные программы, программы элементарных функций и др.). Была создана группа программистов во главе с доктором физико-математических наук А.Л.Брудно, которая консультировала пользователей при решении задач сторонними организациями. Постоянно действовал семинар программистов. Машина работала круглосуточно. Воскресное время распоряжением И.С.Брука было отдано программистам для теоретической разработки интеллектуальных, игровых, узнающих и других программ. По мере эксплуатации машины развивалось и математическое обеспечение. В частности, А.Л.Брудно предложил и реализовал метод содержательных обозначений (прообраз АВТОКОДА, АССЕМБЛЕРА).

На промышленной выставке ВДНХ в 1956 г. был выставлен выносной пульт ЭВМ М-2, связанный телефонной линией с машиной, расположенной на Ленинском проспекте. Машина решала задачи, задаваемые с этого пульта, и выдавала распечатки результатов решения на рулонный телетайп, размещенный рядом с выносным пультом на ВДНХ. Когда начинался сеанс работы с машиной, посетители павильона ВДНХ, где демонстрировались достижения Академии наук СССР, собирались со всего зала и с интересом наблюдали за результатами распечатки. Это был первый опыт дистанционного управления работой ЭВМ. Свыше 15 лет вычислительная машина М-2 исправно несла свою службу и была демонтирована только в 1967 г.

Литература

1. Источник цитаты – ссылку.
2. Источник цитату – ссылку.

Вычислительные науки в МГУ

Вл.В.Воеводин, Г.Г.Рябов, А.В.Тихонравов

В 1950-ые годы, годы появления первых отечественных электронных вычислительных машин, МГУ уже играл выдающуюся роль, как один из мировых центров вычислительной математики, которая в те годы больше ассоциировалась с численными методами. Интенсивная реализация государственных программ по обеспечению глобального паритета в ядерной и ракетной областях потребовали привлечения как бы выразились сейчас в

© Вл.В.Воеводин, Г.Г.Рябов, А.В.Тихонравов

создании и использовании самого современного математического обеспечения для проведения сложнейших расчетов. В 1952 году Кафедру вычислительной математики мехмата МГУ возглавил выдающийся математик XX века академик С.Л.Соболев, фундаментальные исследования которого значительно обогатили и численные методы. Уже в 1955 году по инициативе академиков С.Л.Соболева и А.Н.Тихонова создается Научно-исследовательский центр (НИВЦ МГУ), директором которого становится профессор И.С.Березин, а в 1956 году в нем установлена первая отечественная машина «Стрела», на которой рассчитывались траектории первых советских спутников и орбитальных станций. В это время к работе на Кафедре вычислительной математики привлечены выдающиеся ученые того времени М.В.Келдыш, А.А.Ляпунов, А.А.Самарский, М.Р.Шура-Бура и другие. Развивается и углубляется учебный процесс по новым дисциплинам в этой области, имеющей в качестве надежного математического базиса труды таких титанов, как А.Н.Колмогоров, Л.С.Понтрягин, П.С.Александров, А.Н.Тихонов, М.А.Лаврентьев, П.С.Новиков, И.М.Гельфанд. Меняется само понимание вычислительной машины – от технически сложного устройства для счета до программно-аппаратной системы с постоянно расширяющимся математическим обеспечением.

1959 год был отмечен уникальным событием-вводом в строй троичной машины «Сетунь», разработанной в стенах МГУ (гл. конструктор Н.П.Брусенцов), для которой было разработано богатое оригинальное программное обеспечение под руководством Е.А.Жоголева. Эта машина широко использовалась в учебном процессе.

В 1960 году в НИВЦ МГУ начинает работать машина М-20 (Гл. конструктор академик С.А.Лебедев) одна из самых быстродействующих машин того времени. В МГУ начинает развиваться Библиотека численных методов, основанных на последних достижениях математической науки. Так в НИВЦ решены принципиальные вопросы по решению систем из тысяч линейных алгебраических уравнений на М-20. Разработанный Вал.В.Воеводиным т.н. блочный метод можно считать началом зарождения вычислительной алгебры. Большой вклад в разработку численных методов решения дифференциальных уравнений внес Н.С.Бахвалов, его методы нашли широкое признание и применение и у нас в стране и за рубежом. Эти годы отмечены созданием отечественных компиляторов. Парк машин НИВЦ МГУ был пополнен в 1966 году машиной БЭСМ-4, программно преемственной с М-20 и имеющей более емкую внешнюю память.

В 1967 году были успешно завершены Государственные испытания машины БЭСМ-6, разработанной под руководством академика С.А.Лебедева и которой было суждено сыграть важнейшую роль в развитии вычислительных наук в нашей стране на мировом уровне. Уже в 1968 году БЭСМ-6 была установлена в МГУ. Работы по ее программному обеспечению и непосредственные расчеты были настолько эффективны, что в 1975 году была установлена еще одна БЭСМ-6, а затем в 1979 году еще две машины.

В 1970 году произошло выдающееся событие в жизни отечественной Высшей школы. По инициативе академика А.Н.Тихонова в МГУ создан факультет вычислительной математики и кибернетики, который сразу же стал в первый ряд факультетов университета. А.Н.Тихонов стал деканом факультета и привлек к преподаванию на нем многих замечательных ученых и специалистов, таких как профессора Л.Н.Королев, М.Р.Шура-Бура, Д.П.Костомаров, Е.И.Моисеев, В.А.Ильин и другие, многие из которых стали впоследствии членами Российской Академии наук. В разное время на факультете преподавали и преподают такие выдающиеся ученые, как академики Ю.С.Осипов, Г.И.Марчук, С.В.Емельянов, Ю.И.Журавлев, Ю.В.Прохоров.

В 70–80-ые годы прошлого века вклад ученых МГУ в математическое и программное обеспечение БЭСМ-6, которыми были укомплектованы десятки ведущих научных центров страны, трудно переоценить. Так Библиотека численного анализа насчитывала более 2000 программ для численных расчетов самых разных задач, с детальными описаниями математических методов и самих программ. Были созданы первые отечественные операционные системы (Л.Н.Королев, А.Н.Томилин, В.П.Иванников, В.Ф.Тюрин) для БЭСМ-6. В эти же годы по инициативе А.Н.Тихонова и В.А.Садовничего были развернуты работы в новом направлении – создании системы коллективного пользования (СКП), которое к настоящему времени привело к созданию автоматизированных общеуниверситетских систем «Абитуриент», «Студент», «Кадры» и другие.

Несмотря на трудности 90-ых годов, в МГУ устанавливаются 2 машины Эльбрус-1КБ (1991–1992 гг.), программно преемственные с БЭСМ-6 и превосходящие ее по производительности в 10 раз. В это время в МГУ начинают работать и ряд машин ЕС ЭВМ (ЕС-1022, ЕС-1045).

По инициативе академика В.А.Садовничего создается Высшая компьютерная школа (ВКШ МГУ) для подготовки специалистов высшей квалификации для всех факультетов МГУ с ориентацией на применение суперкомпьютеров.

К началу 2000 года МГУ берет направление на применение вычислительных систем кластерного типа. В НИВЦ МГУ создаются первые кластерные системы на базе узлов (до нескольких десятков), укомплектованных микропроцессорами Pentium. Вокруг этих систем формируется сообщество пользователей с ориентацией на распараллеливание вычислений. Тематика параллельных вычислений широко внедряется и в учебный процесс. По инициативе академика В.А.Садовничего начинает работу общемосковский семинар «Суперкомпьютерные технологии в науке, промышленности и образовании», на котором с докладами выступают академики Вал.В.Воеводин, Б.Н.Четверушкин, В.П.Дымников и другие. Более 50 научных групп из МГУ, институтов РАН и других вузов становятся активными пользователями кластерных систем. И в 2008 году в МГУ устанавливаются две мощные суперкомпьютерные системы «Чебышев» и «Blue Gene» общей производительностью около 100 терафлопс, которые сразу же начинают интенсивно использоваться для решения самых современных проблем, таких как молекулярная биология, проектирование композиционных материалов, климатический прогноз, криптографические исследования и другие. Наконец результатом огромной организационной и технической работы, возглавляемой академиком В.А.Садовничим, становится пуск суперкомпьютерной системы «Ломоносов» в 2010 году, которая в 2011 году превысила петафлопсный рубеж производительности и вошла в список TOP-500, как одна из самых мощных в мире. К настоящему времени суперкомпьютеры МГУ насчитывают около 600 пользователей из ведущих научных центров страны. Многие отечественные университеты, идущие по пути использования суперкомпьютеров, по инициативе МГУ объединены в Консорциум университетов-пользователей суперкомпьютеров. Это создает надежный фундамент для дальнейшего развития вычислительных наук в нашей стране.

Разработки операционных систем для ЭВМ БЭСМ-6

В.П.Иванников, Л.Н.Королев, А.Н.Томилин, В.Ф.Тюрин

Появление ко второй половине 60-х годов ЭВМ с аппаратной поддержкой многозадачности и управления параллельной работой устройств стимулировали создание для этих ЭВМ операционных (управляющих) программных систем. Первые операционные системы (ОС) в СССР и в дальнейшем все более совершенные операционные системы для интенсивно развивающихся вычислительных комплексов были созданы в организациях Москвы, имевших высокий научный и конструкторский потенциал, в Институте точной механики и вычислительной техники (ИТМ и ВТ) и Институте прикладной математики (ИПМ) Академии наук СССР. Выдающиеся ученые XX века академики Сергей Алексеевич Лебедев и Мстислав Всеволодович Келдыш, имена которых в настоящее время носят эти институты, активно способствовали развитию работ по созданию ОС для ЭВМ. В ИТМ и ВТ группу пионеров разработчика ОС возглавил Л.Н.Королев (основные участники В.П.Иванников и А.Н.Томилин), в ИПМ М.Р.Шура-Бура (основные разработчики И.Б.Задыхайло, С.С.Камынин, Э.З.Любимский, В.С.Штаркман, позднее и В.Ф.Тюрин). Существенный вклад в развитие системных программных средств был внесен также группой из лаборатории вычислительной техники и автоматизации Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ) в подмосковной Дубне под руководством Н.Н.Говоруна. Были созданы многозадачные ОС для больших ЭВМ БЭСМ-6 и «Весна», многоязыковая мониторная система «Дубна» для БЭСМ-6. Эти ОС обеспечивали параллельное выполнение процессов обработки информации и их иерархическую организацию, интерактивный режим работы коллектива пользователей ЭВМ и обработку информации в режиме реального времени.

«Диспетчер-68». Большое влияние на развитие ОС для ЭВМ оказало создание в 1967 г. в ИТМ и ВТ под руководством Л.Н.Королева первой ОС для ЭВМ БЭСМ-6, названной позднее «Диспетчер-68». Она обеспечивала совместное управление работой устройств ЭВМ, подготовку и решение задач в мультипрограммном режиме. Основные разработчики: Л.Н.Королев, В.П.Иванников и А.Н.Томилин.

Операционная система выполняла: мультипрограммное решение задач; управление одновременной работой всех каналов связи с внешними запоминающими устройствами и всех устройств ввода-вывода информации; совмещение вычислений во всех задачах с параллельной работой внешних запоминающих устройств и устройств ввода-вывода; организацию совместного динамического распределения ресурсов двухуровневой памяти (оперативной и внешней), базирующуюся на замещении страниц в оперативной памяти; распределение устройств между задачами; буферизацию ввода-вывода; развитую связь с оператором по управлению прохождением задач и работой устройств; возможность многотерминальной работы в диалоговом режиме. Кроме этих основных функций «Диспетчер-68» обеспечивал вызов трансляторов с языков программирования и автокодов.

«Диспетчер-68» явился предтечей будущих развитых ОС и основой последующих операционных систем для БЭСМ-6 ОС «Дубна» (Н.Н.Говорун, И.Н.Силин) и ОС «Диспак» (В.Ф.Тюрин), дисковой операционной системы, ориентированной на пакетную обработку и эксплуатируемой в дальнейшем на большинстве ЭВМ БЭСМ-6. Существенное влияние оказал «Диспетчер-68» и на разработку в ИТМ и ВТ операционной системы реального времени для БЭСМ-6 ОС НД-70 («Новый диспетчер-70») с развитыми средствами

© В.П.Иванников, Л.Н.Королев, А.Н.Томилин, В.Ф.Тюрин

организации параллельных вычислений (соподчинение задач, аппарат параллельных процессов), режимом работы в реальном времени и возможностью организации многомашинного вычислительного комплекса. Этой разработкой руководил В.П.Иванников. В центрах управления полетами космических аппаратов на базе ОС НД-70 были созданы и в течение двадцати лет активно использовались для обеспечения управления полетами несколько больших баллистических и телеметрических программных комплексов реального времени. Вслед за НД-70 средства организации параллельных процессов были введены в ОС «Диспак» для ЭВМ БЭСМ-6, что позволило программным комплексам реального времени базироваться и на этой ОС. На основе возможностей операционной системы БЭСМ-6 усилиями ряда ведущих научно-исследовательских и производственных организаций с привлечением крупных математических сил СССР была создана первая в стране поставляемая промышленностью полная система математического обеспечения ЭВМ (ОС, системы программирования, библиотеки программ).

Операционная система ИПМ. В 1967 г. И.Б.Задыхайло, С.С.Камынин и Э.З.Любимский предложили операционную систему ИПМ АН СССР для машины БЭСМ-6 (ОС ИПМ). Эта система была реализована коллективом программистов из ИПМ и ряда других институтов под руководством Э.З.Любимского. При разработке ОС ИПМ авторы широко использовали принятые в обществе механизмы взаимодействия для организации взаимосвязи между задачами и процессами. Все задачи рассматривались как члены коллектива (community), которые могут вступать друг с другом в различные отношения от совершенной изоляции до полного разделения всех ресурсов. Каждый ресурс (память, файл, устройство) имел своего хозяина, который мог его отдавать или сдавать в аренду любой другой задаче, оговаривая соответствующие права использования, в том числе и право дальнейшей передачи в аренду. При этом хозяин мог закрывать, а мог и не закрывать от себя арендуемый ресурс, что поддерживалось широким спектром средств синхронизации процессов. Обмен сообщениями между задачами обладал всеми особенностями почтовых отправлений, включая уведомление о вручении. Каждая задача могла открывать до восьми процессов, в том числе два специальных высокоприоритетных процесса для обработки сообщений и внутренних прерываний (аварийных ситуаций). Для управления процессами использовался аппарат событий, а также прямые команды открытия, закрытия, прерывания и пуска. Одни задачи могли вызывать другие, выстраивая таким образом деревья подчинения произвольной глубины. При вызове подчиненной задачи можно было определить режим управления, при котором главной задаче в любой момент оказывались доступными любые ресурсы подчиненной и управление ее процессами, а если подчиненная задача не справлялась с обработкой своей аварийной ситуации, то главная получала соответствующее сообщение и могла предпринять необходимые действия. Эти возможности использовались при разработке таких задач-посредников, как, например, отладчик в режиме диалога. ОС ИПМ ограниченно включала в себя систему программирования, что позволило довольно легко обеспечить такие свойства, как шаговая (incremental) трансляция и отладка в терминах языка. Большинство трансляторов были написаны на языке АЛМО (аналог языка Си), и использовали его в качестве выходного языка. Это позволило сначала раскрутить и отладить их на машине М-220, а затем (в 1969 г.) перенести на БЭСМ-6 в среду ОС ИПМ, что избавило разработчиков трансляторов и операционной среды от многих излишних взаимных претензий. Достаточно устойчивая производственная версия ОС ИПМ начала функционировать в 1970 г.

Мониторная система «Дубна». Первый транслятор с языка Фортран для БЭСМ-6 был разработан в 1969 г. Н.Н.Говоруном, В.П.Шириковым и другими в ОИЯИ в Дубне. Этот транслятор затем был включен в Мониторную систему «Дубна». Многоязыковая Мониторная система «Дубна» для БЭСМ-6 (1970 г.) обеспечивала управление заданиями, создание и использование многоуровневых библиотек программ. В систему входила библиотека программ общего назначения, совместимая с библиотекой Европейского центра ядерных исследований CERN. Мониторная система «Дубна» использовалась как с собственной ОС «Дубна» (с эффективными алгоритмами замещения страниц оперативной памяти, динамической сменой приоритетов задач, развитым аппаратом служебных задач и нерезидентных блоков), так и с другими ОС для БЭСМ-6. В Мониторную систему «Дубна» входили следующие компоненты: транслятор (ассемблер) с автокода Мадлен на язык загрузки; транслятор с языка Фортран на язык загрузки; статический и динамический загрузчики; библиотекарь и общие библиотеки стандартных программ; редактор текстовой информации; системные программы ввода-вывода. В дальнейшем в состав Мониторной системы были включены другие трансляторы и системы, в частности: Алгол-ГДР; Фортран-ГДР; Форекс оптимизирующий транслятор с языка, близкого к Фортрану 77; транслятор с языка Паскаль; Графор пакет графических программ; Поплан транслятор с языка РОР-2. Мониторная система «Дубна» была создана коллективом сотрудников ОИЯИ с участием специалистов из Института атомной энергии им. И.В.Курчатова и стран-участниц ОИЯИ (ГДР, ВНР, КНДР). В дальнейшем развитии системы приняли участие также сотрудники ИК АН УССР, ИАПУ ДВНЦ АН СССР, ИФВЭ и других организаций. Определяющий вклад в разработку системы внесли ее руководитель Н.Н.Говорун и ведущие сотрудники И.Н.Силин, В.П.Шириков, А.И.Волков, Р.Н.Федорова. Проводились также исследования и разработки диалоговых систем, связанных, главным образом, с машиной БЭСМ-6 (системы Пульт, Димон, Мультидоступ и др. предоставляли пользователям возможности редактирования текстов программ и запуска задач в пакетную обработку). В 70-х годах под руководством Л.Н.Королева и В.П.Иванникова (основные участники разработки И.Б.Бурдонов, А.Ю.Бяков, А.С.Косачев, С.Д.Кузнецов, В.И.Максаков, А.Н.Томилин) впервые была создана распределенная ОС многомашинного комплекса, обеспечивающая сетевое взаимодействие вычислительных процессов в ЭВМ комплекса, а также с процессами в глобальных сетях ЭВМ и использование внешних устройств всех ЭВМ в любых вычислительных процессах, выполняющихся в комплексе. Была фактически обеспечена работа «конвейера ЭВМ», предназначенного для обработку в режиме реального времени больших потоков информации о полетах космических аппаратов. Все эти разработки, в особенности для ЭВМ БЭСМ-6, которая более десяти лет оставалась самой высокопроизводительной машиной в стране, и для многомашинного вычислительного комплекса реального времени АС-6, обеспечившего развитую обработку информации в центрах управления космическими полетами, во многом определили дальнейшие направления и характер исследований в отечественном системном программировании. За время эксплуатации нескольких сотен БЭСМ-6 была накоплена уникальная библиотека программ, которая стала беспрецедентным интеллектуальным богатством страны. На представительных всесоюзных конференциях по программированию, состоявшихся в 1968 г. в Киеве и в 1970 г. в Новосибирске, широко обсуждались теоретические и практические достижения в области создания и использования отечественных ОС наряду с другими аспектами системного и прикладного программирования. В ряде московских вузов с 60-х годов активно готовились кадры по специальности «При-

кладная математика», включавшей и программирование. Большое значение имело открытие в 1970 г. факультета вычислительной математики и кибернетики в МГУ, которым руководил академик Андрей Николаевич Тихонов. Специализированные в области системного программирования кафедры возглавили Л.Н.Королев, Н.П.Трифонов, М.Р.Шура-Бура. Был создан журнал «Программирование» (главными редакторами его были Н.П.Бусленко, Н.Н.Говорун; в настоящее время им является В.П.Иванников). Московскими учеными написан ряд книг по ЭВМ, программированию, математическому и программному обеспечению ЭВМ и вычислительных комплексов, в которых отражены вопросы организации ОС ЭВМ («Структуры ЭВМ и их математическое обеспечение» Л.Н.Королева, учебник «Программирование» Э.З.Любимского, Н.П.Трифонова и В.В.Мартынюка и другие монографии).

Роль М.В.Келдыша в развитии отечественной вычислительной техники

В.А.Китов

Активное участие Мстислава Всеволодовича Келдыша на различных этапах создания электронной вычислительной техники в СССР началось буквально с первых шагов её становления. Как говорил сам учёный в одном из своих выступлений: «Импульсом для создания первых быстродействующих электронных вычислительных машин явилась необходимость проведения сложнейших технических расчётов, прежде всего для атомной техники, авиации и ракетной техники» [1]. В 1951 г., узнав, что в местечке Феофания под Киевом в Институте электротехники АН УССР небольшим коллективом лаборатории, возглавляемой С.А.Лебедевым, конструируется Малая электронная счётная машина (ЭВМ «МЭСМ»), М.В.Келдыш, возглавив группу учёных, в которую входили М.А.Лаврентьев, С.Л.Соболев, К.А.Семендяев и А.Г.Курош, познакомился с этой разработкой и по достоинству оценил её значение. 26 ноября 1953 г. М.В.Келдыш в письме на имя директора Института электротехники АН УССР А.Д.Нестеренко выражает благодарность сотрудникам лаборатории С.А.Лебедева за участие в период с ноября 1952 г. по июль 1953 г. в важной вычислительной работе [2]. Решение уже первых задач с помощью ЭВМ показало неоспоримые преимущества их использования. Келдыш был одним из первых, кто понял их огромные возможности для решения вычислительных задач. По существу, вычислительная математика, использующая зарождающуюся отечественную вычислительную технику, стала связующим звеном в вычислительном деле по советским атомным и ракетным проектам. Руководимый М.В.Келдышем ОПМ МИАН (впоследствии ИПМ), в 1950/60-е годы, собственно разработкой ЭВМ не занимался, но был той организацией, без которой в СССР это связующее звено – вычислительная математика, было бы невозможно, а следовательно, были бы невозможны и последующие успехи как атомных, так и ракетно-космических проектов. С первых лет своего существования ОПМ МИАН был одним из основных заказчиков ЭВМ в стране. М.В.Келдыш лично вложил много сил в их становление и развитие. Академик И.М.Виноградов вспоминает: «Приезжали к нам (в МИАН – *ред.*) М.А.Лесечко с Ю.Я.Базилевским, тогда они делали первую советскую вычислительную машину. Келдыш вошёл в курс всего этого дела. Поехали мы с ним раз на совещание. Там главным специалистом по ЭВМ считали И.Е.Тамма. Его спрашивают, а

© В.А.Китов

он всё объясняет приблизительно. А Келдыш все цифры знал досконально, всё мог объяснить» [3].

А.Н.Мямлин читал копию письма, с которым в середине 1950-х годов академики М.В.Келдыш, М.А.Лаврентьев и С.Л.Соболев обратились в Политбюро ЦК. В этом письме говорилось, что жизненно важным для решения проблемы разработки ядерного оружия является создание в СССР электронных вычислительных машин. Как раз в тоже время, в 1954 г. в СССР вышел в свет Философский словарь, в котором кибернетика называлась наукой мракобесов. Тем не менее, было принято решение о разработке двух проектов: одного – в ИТМиВТ АН СССР (руководитель – С.А.Лебедев), другого – в секретном СКБ-245 (руководители – Ю.Я.Базилевский, Б.И.Рамеев). При Первом главном управлении был создан возглавляемый М.В.Келдышем Межведомственный комитет по вычислительной технике. В вопросе конкуренции между «БЭСМ» и «Стрелой», М.В.Келдыш встал на сторону «Стрелы», которая и стала первой советской серийной ЭВМ. Семь выпущенных экземпляров ЭВМ «Стрела» были установлены в ОПМ МИАН, ВЦ № 1 Министерства обороны СССР, НИИ «Алмаз», ВЦ АН СССР, НИВЦ МГУ, КБ-11 (РФЯЦ ВНИИЭФ – «Арзамас-16»), НИИ-1011 (РФЯЦ ВНИИТФ в г.Снежинске – Челябянинске-70). Эта ЭВМ обладала быстродействием в 2000 машинных команд в секунду и содержала 8500 электронных ламп и порядка 100000 диодов. Теперь, можно было решать задачи атомного проекта и ракетно-космической отрасли гораздо быстрее. М.В.Келдыш добился того, чтобы первый экземпляр «Стрелы» был установлен в возглавляемом им ОПМ МИАН. Так же, как и научный руководитель Вычислительного центра № 1 Министерства обороны СССР (ВЦ № 1 МО СССР – в/ч 01168) А.И.Китов добился того, чтобы один из семи экземпляров Стрелы был установлен в ВЦ № 1 МО СССР. Эта Стрела была первой ЭВМ, установленной в организациях Министерства обороны СССР. В 1950-е годы М.В.Келдыш регулярно встречался с А.И.Китовым для обсуждения вопросов эффективного использования «Стрелы». Как пишет известный специалист в области программирования А.М.Бухтияров, «для меня и некоторых моих товарищей являются памятными на всю жизнь встречи с известнейшими учёными, на которые А.И.Китов брал нас с собой: с М.В.Келдышем в ОПМ МИАН, с А.А.Дородницыным в ВЦ АН СССР и другими» [4].

Помощь, которую Вычислительный центр МО оказал ОПМ МИАН, была довольно ощутимой, учитывая большое количество специалистов, работавших в этом военном вычислительном центре (несколько крупных отделов инженеров-электронщиков и порядка двухсот программистов и аналитиков). Руководители ОПМ МИАН и ВЦ № 1 МО СССР организовали взаимодействие так, чтобы их сотрудники часто встречались друг с другом для совместного решения множества вопросов по эксплуатации «Стрелы» и программирования, работали совместно по ряду расчётных проектов. В частности, по расчёту орбит первых советских ИСЗ и пилотируемых космических аппаратов [5].

Инженеры по наладке и программисты из ОПМ постоянно приезжали в ВЦ № 1 МО консультироваться к своим военным коллегам. Между двумя организациями установилось хорошее сотрудничество в части эксплуатации далеко не всегда надёжной «Стрелы». А.А.Ляпунов, в 1953 г. начав работать в ОПМ МИАН, с 1954 г. стал работать заведующим лабораторией в ВЦ № 1 МО СССР в возглавляемом Н.А.Криницким отделе программирования. В 1960-е годы среди сотрудников ОПМ очень востребованной была ЭВМ «БЭСМ-6». Происходили даже разбирательства с участием директора ОПМ М.В.Келдыша между отделами за первоочерёдность права пользоваться её машинным

временем. Как пишет А.К.Платонов, «Мстислав Всеволодович был человеком, который никогда не повышал голос. Если он говорил жёсткие слова, то говорил их тихо. Я однажды сам их услышал. Он вызвал меня в кабинет и сказал: “Вы освободите БЭСМ-6, не мешайте Михаилу Романовичу (М.Р.Шура-Бура – *ред.*) делать ОС ИПМ” (ОС – операционная система). А мы в то время готовились к пуску на Луну, соревнуясь с американцами, причем это было трудно. Я, конечно, оторопел и попытался что-то горячо возразить. Он сказал: “Вы не спорьте, Вы выполняйте!”» [6].

С появлением ЭВМ возможности вычислительного моделирования сложных процессов, сопровождающих термоядерные реакции, существенно возросли. С годами усложнялись и сами вычислительные модели и алгоритмы, которые разрабатывались для все более детального изучения этих процессов. М.В.Келдыш был не только руководителем этой сложной работы, но и сам был автором ряда создаваемых методов и алгоритмов. Из-за того, что ЭВМ «Стрела» содержала огромное количество электронных ламп, работала она крайне ненадёжно. Поэтому М.В.Келдыш, приезжая на работу в ОПМ ровно в 9.00, первым делом шёл в машинный зал «Стрелы», и если ЭВМ была исправна, то становился весел и благодарил дежурных инженеров. Если же нет, то молча обходил машинный зал и, убедившись, что все заняты делом, уходил. Его молчаливый упрек действовал на инженеров сильнее, чем любые выговоры. Низкая надёжность «Стрелы» была серьёзной проблемой при выполнении расчётов государственной важности и М.В.Келдыш разрешил провести работы по её усовершенствованию. Причём в жёстко установленный срок – в течение двух недель. Предварительно был согласован почасовой график работ. Каждый день Келдыш выслушивал доклад начальника отдела ЭВМ А.Н.Мямлина о том, как идут дела по модернизации «Стрелы» и чем в этом деле можно помочь. И то, что «Стрела» опять заработала ровно через две недели, явилось лишним доказательством организаторского таланта М.В.Келдыша и его умения подбирать сотрудников. Будучи убеждённым сторонником вычислительной техники, М.В.Келдыш, приглашал к себе в ОПМ различных высокопоставленных советских чиновников, чтобы показать им работающую ЭВМ и убедить их в том, что не надо жалеть государственных средств на создание вычислительных машин. Ещё в середине 1950-х годов он демонстрировал руководителям Госплана СССР работающую в ОПМ МИАН «Стрелу». М.В.Келдыш понимал острую потребность страны в ЭВМ. Как вспоминает один из основоположников отечественного программирования М.Р.Шура-Бура: «Начальный период развития ЭВМ в нашей стране совпал с одной из многих кампаний борьбы с «враждебными» идеологиями и носителями таковых. С лёгкой руки проходимцев от науки и с благословения вождей, ЭВМ оказались под подозрением, а кибернетика – бранным словом. Мстислав Всеволодович знал цену таким кампаниям и руководствовался интересами конкретных дел» [7].

В 1956 г. публикуется статья М.В.Келдыша «Математические вопросы теории счётных машин», написанная им совместно с А.А.Ляпуновым и М.Р.Шура-Бурой [8]. Во второй половине 1957 г. была создана комиссия Академии наук СССР в составе М.В.Келдыша, М.А.Лаврентьева, С.А.Лебедева, С.Л.Соболева и других учёных для изучения причин отставания от США и развитых стран Запада в области вычислительной техники, а также для разработки предложений по устранению этого отставания. По итогам работы комиссии было принято решение информировать Президиум ЦК КПСС о совершенно неудовлетворительном состоянии дел в области проектирования, производства и использования ЭВМ. В письме АН СССР, отосланном в Президиум ЦК КПСС, приводились конкретные неутешительные сравнения СССР с США в этих вопросах. Письмо готовилось

при активном участии М.В.Келдыша, что лишний раз характеризуют его как принципиального учёного и патриота, искренне переживающего за страну и её науку. М.В.Келдыш, сознавая ключевой характер проблемы использования ЭВМ в работах своего института, постоянно держал ее в поле зрения. В частности, ЭВМ «М-20» создавалась С.А.Лебедевым в тесном сотрудничестве с ОПМ МИАН. Позднее, уже в 1960-е годы М.В.Келдыш санкционировал разработку в ОПМ МИАН ЭВМ «Восток». Исходная доброжелательность и интеллигентность не мешали М.В.Келдышу быть порой довольно жестким. Так, М.Р.Шура-Бура вспоминает случай, который произошёл во время большого межведомственного совещания по вычислительной технике в Президиуме АН СССР. В совещании принимали участие ведущие учёные и специалисты страны по вычислительной технике. Тогда, «во время выступления кого-то из военных (научного руководителя ВЦ № 1 МО СССР А.И.Китова – *ред.*) открылась дверь и зашёл главный учёный секретарь АН СССР А.В.Топчиев, не приглашённый на это совещание. Выступавший сразу замолчал, но М.В.Келдыш сказал ему: «Продолжайте, пожалуйста», а с вошедшим даже не поздоровался. Но тот подошёл и сел рядом с М.В.Келдышем. Келдыш даже не обернулся в его сторону. Внимательно выслушав выступление известного кибернетика, Келдыш начал задавать ему подробные вопросы. А вошедший, как вспоминает М.Р.Шура-Бура: «посидел, посидел и вышел, не солоно хлебавши. Принцип – занимаемся делом, кто не приглашён, не приходи – Мстислав Всеволодович соблюдал неукоснительно» [11].

С первых месяцев своего четырнадцатилетнего руководства АН СССР в качестве её президента, М.В.Келдыш отводит кибернетике, автоматизации и вычислительной технике первостепенную роль. Это подтверждают приводимые ниже цитаты М.В.Келдыша, содержащиеся в его выступлениях и статьях опубликованных в виде отдельной книги [9].

Так, 12 июня 1961 г. он говорит в своём докладе «Советская наука и строительство коммунизма», прочитанном им на 1-м Всесоюзном совещании научных работников в Кремле: «создание быстродействующих ЭВМ открыло широкие возможности в области автоматизации». Он определяет для учёных многих областей науки базовый вектор дальнейшей деятельности: «Вычислительные машины открывают неограниченные возможности для расширения поля применения математических методов в физике, химии, технике, экономике, биологии и даже в таких областях, как языкознание, способствуя превращению этих наук в так называемые «точные» [9]. М.В.Келдыш последовательно продолжает внедрять в сознание руководителей СССР идею целесообразности широкого использования кибернетики и вычислительной техники. В 1962 году в своей речи на четырнадцатом съезде ВЛКСМ он говорит: «Я хотел бы остановиться ещё на одном направлении развития науки, которое, несомненно, в годы создания коммунистического общества будет оказывать первостепенное влияние на весь уклад нашей жизни. Это кибернетика – наука о процессах управления и их реализации» [15].

Следующий случай подтверждает уникальную способность Мстислава Всеволодовича быстро понять и поддержать прогрессивную идею. Известно, что осенью 1959 г. в ЦК КПСС на имя Н.С.Хрущёва был представлен проект создания в СССР на основе ЕГСВЦ (Единой государственной сети вычислительных центров) общегосударственной автоматизированной системы управления двойного назначения – для управления экономикой страны в мирное время и её Вооружёнными силами в особый (военный) период. Одной из целей проекта было преодоление отставания от США в области создания и внедрения ЭВМ. Несмотря на горячую поддержку со стороны ряда учёных, данный проект был отвергнут, а его автор А.И.Китов подвергся несправедливым гонениям. В начале

1960-х годов идеи создания в СССР общегосударственной автоматизированной системы управления подхватил академик В.М.Глушков. В ноябре 1962 г. М.В.Келдыш, оценив важность предложений по перестройке управления советской экономикой (как говорил Китов, «обогнать США не догоняя»), представил В.М.Глушкова заместителю Председателя СМ СССР А.Н.Косыгину, который дал «добро» на развёртывание работ по автоматизированным системам управления [10].

В 1963 г., продолжая оказывать всевозможную поддержку кибернетике, М.В.Келдыш в своем выступлении «Все силы науки – строительству коммунизма» на Пленуме ЦК КПСС говорит: «Кибернетика вносит принципиальные изменения в процессы производства и управления, в условия жизни общества. Как в своё время переход от ручного труда к машинному открыл новую эру, так и сейчас возможность решения задач с помощью автоматов и других машин нового типа уже не в области физического труда, а в реализации ряда логических процессов или, в более широком плане, того, что раньше относилось к умственной деятельности, открывает грандиозные перспективы и должна быть правильно осмыслена с диалектико-материалистических позиций» [13]. М.В.Келдыш, как главный организатор всей советской науки, продолжает находить время для ключевых направлений, определяющих развитие технического прогресса, каким в данном случае являлась вычислительная техника. В 1966 г. М.В.Келдыш публикует в журнале «Коммунист» программную статью «Естественные науки и их значение для мировоззрения и технического прогресса». М.В.Келдыш формулирует, что есть две области науки, которые «внесли наиболее существенный вклад в современный прогресс и которые дали окраску развитию не только науки, но и техники, и производства в нашу эпоху» [14].

Эти две области современной науки – физика и кибернетика. Далее им выделяется четыре перспективных направления развития науки: физика, освоение космоса, кибернетика и биология. Он утверждает, что в настоящее время экономическая наука уже не может существовать «без новейших математических методов и вычислительной техники», и, что областью, развитием которой характеризуется современная научно-техническая революция, является кибернетика. Президент Академии наук М.В.Келдыш продолжает настойчиво говорить, используя любые трибуны, о неудовлетворительном состоянии дел с производством и использованием ЭВМ. В начале апреля 1966 г., в своей речи на XXIII съезде КПСС он прямо указывает, что «достигнутый у нас уровень развития электронной вычислительной техники и её внедрение являются недостаточными» [16].

24 мая 1966 г. М.В.Келдыш пишет письмо А.Н. Косыгину – тогда уже Председателю СМ СССР. Письмо предваряет справку о сравнении уровня развития ЭВМ в СССР и за рубежом. В справке М.В.Келдыша приведены ошеломляющие данные: «на 1-е января 1966 г. общее количество ЭВМ, выпущенных в СССР за все годы их производства, достигло 1300, что в 23 раза меньше, чем в США... Годовой выпуск ЭВМ в 1965 г. в США составил 9000 машин, что в 30 раз больше, чем в СССР. Ещё значительнее (более чем в 100 раз) разрыв в объёмах производства ЭВМ в денежном выражении, что связано в основном с более высоким техническим уровнем американских машин, их лучшим оснащением внешними устройствами (ввода, вывода и хранения информации), а также более развитым математическим обеспечением» [17].

Отмечается особенно тяжёлое положение дел с применением вычислительной техники при решении экономических задач, когда наши ЭВМ, вследствие их невысокого быстродействия, малых объёмов памяти и низкой надёжности, уступают произведённым в США, даже не в 100 раз, как это следует из формальных сравнений, а в несколько сотен

раз! Отрадная информация о том, что в 1966 г. в СССР должна вступить в эксплуатацию ЭВМ «БЭСМ-6» с быстродействием около миллиона операций в секунду и оперативной памятью объёмом в 32 тыс. чисел, тут же сопровождается указанием на ещё один недостаток наших ЭВМ: «отечественные вычислительные машины не имеют развитой системы математического обеспечения и имеют до предела ограниченный набор внешних устройств, что делает процесс подготовки задачи для решения на машине чрезвычайно трудоёмким и требующим высокой квалификации». Глубокая обеспокоенность М.В.Келдыша сложившимся катастрофическим положением с отечественными ЭВМ сквозит буквально в каждом абзаце документа, посланного им А.Н.Косыгину. В 1967 году на юбилейной сессии Общего собрания АН СССР, посвящённой 50-летию Октябрьской революции, в докладе «Октябрьская революция и научный прогресс» М.В.Келдыш провидчески утверждает: «появление вычислительных машин наложит не меньший отпечаток на рост производительных сил, чем это было вызвано распространением станков и машин в эпоху промышленного переворота» [18].

В 1971 году в речи на XXIV съезде КПСС М.В.Келдыш осторожно отмечает наметившиеся сдвиги в развитии вычислительной техники. В то время СССР начал производить ЭВМ Единой серии (ЕС ЭВМ) путём копирования архитектуры американской ЭВМ «IBM/360» и при этом использовать заимствованное у фирмы IBM системное программное обеспечение. Последующие годы показали ошибочность выбранного советским правительством пути развития отечественных ЭВМ. В том же году в своём выступлении перед студентами М.В.Келдыш пророчески говорил о том, что «основы вычислительных машин теперь необходимы каждому так же, как основы арифметики» и что «созданная за последнее десятилетие вычислительная техника, которая открыла огромные возможности активизации различных процессов, многие из которых казались раньше специфичными лишь для интеллектуального труда. И это одна из характерных особенностей современной научно-технической революции» [19].

В 1970-е годы стремительно продолжает увеличиваться отставание СССР от стран Запада в области производства ЭВМ и их использования. Этот факт уже стал очевидным для всех, имевших отношение к вычислительной технике, что сильно подтачивало здоровье ученого, поскольку не в его характере было проигрывать. М.В.Келдыш как президент АН СССР чувствовал себя ответственным за это отставание и остро ощущал своё бессилие что-либо изменить в создавшемся в СССР катастрофическом положении с ЭВМ. В 1976 году М.В.Келдыш, уже не будучи Президентом АН СССР, со всей прямотой говорит: «Плохо у нас с периферийными устройствами ЭВМ и, может быть, ещё хуже с их математическим обеспечением». Далее он продолжает: «Надо, мне кажется, подготовить и поставить вопрос об изменении порядка создания электронных машин. Должна существовать одна организация – объединение или министерство, – которая с участием Академии наук будет разрабатывать в комплексе современные электронные машины, потому что дальнейшее отставание в этом отношении недопустимо» [20].

Тем самым, М.В.Келдыш прямо поддерживает предложения, высказанные А.И.Китовым ещё в 1959 г. в его двух письмах тогдашнему главе СССР Н.С. рущеву [10].

До последних дней своей жизни М.В.Келдыш уделял постоянное внимание вычислительной технике руководимого им института. За несколько дней до своей кончины утвердил Техническое задание на объединение всех ЭВМ, находящихся в ИПМ, в единую компьютерную сеть.

Литература

1. *Келдыш М.В.* Избранные труды. Общие вопросы развития науки // М., Наука, 1985. С. 160.

2. *Малиновский Б.Н.* История вычислительной техники в лицах. Киев, фирма «Кит», ПТОО «А.С.К.», 1995. С. 42.

3. *Келдыш М.В.* Творческий портрет по воспоминаниям современников. М.: Наука, 2002. С. 180.

4. *Долгов В.А.* Китов Анатолий Иванович – пионер кибернетики, информатики и автоматизированных систем управления. Второе издание. Минобрнауки, КОС-ИНФ. М., 2010. С. 151.

5. *Исаев В.П.* Роль ВЦ-1 МО СССР на начальном этапе освоения космоса // «Первый навсегда». Институт изучения реформ и предпринимательства. М., 2011. С. 397–401.

6. *Платонов А.К.* Директор, каким он был // http://xn-d1abof0er.xn-p1ai/platonov.htm

7. *Шура-Бура М.Р.* Мой Келдыш. Келдыш М.В. Творческий портрет по воспоминаниям современников. М.: Наука, 2002. С. 360.

8. *Келдыш М.В., Ляпунов А.А., Шура-Бура М.Р.* Математические вопросы теории счётных машин // Вестник Академии наук СССР, № 11. 1956

9. *Келдыш М.В.* Избранные труды. Общие вопросы развития науки // М., Наука, 1985.

10. *Кутейников В.А., Шилов В.В.* АСУ для СССР: письмо А.И.Китова Н.С.Хрущёву, 1959 г. // Вопросы истории естествознания и техники. 2011. № 3. С. 47.

11. *Шура-Бура М.Р.* Мой Келдыш. Келдыш М.В. Творческий портрет по воспоминаниям современников. М.: Наука, 2002. С. 358.

12. *Келдыш М.В.* Развитие электронной вычислительной техники в СССР и за рубежом. 24.05.1966 // Архив РАН, Ф 1729, опись № 1, Д 4.

13. *Келдыш М.В.* Все силы науки – строительству коммунизма. Речь на Пленуме ЦК КПСС 20 июня 1963 г. // Вестник Академии наук СССР, 1963, № 7.

14. *Келдыш М.В.* Естественные науки и их значение для развития мировоззрения и технического прогресса // Коммунист, 1966, № 17.

15. *Келдыш М.В.* Речь на XIV съезде ВЛКСМ // газета «Комсомольская правда» за 18 апреля 1962.

16. *Келдыш М.В.* Речь на XXIII съезде КПСС // газета «Правда» за 3 апреля 1966.

17. *Келдыш М.В.* Развитие электронной вычислительной техники в СССР и за рубежом. 24.05.1966 // Архив РАН, Ф 1729, опись № 1, Д 4.

18. *Келдыш М.В.* Октябрьская революция и научный прогресс // Доклад на юбилейной сессии Общего собрания АН СССР 24 октября 1967 г. // Коммунист, 1967, № 16.

19. *Келдыш М.В.* Выступление на Всесоюзном слёте студентов // газета «Правда» за 20 октября 1971.

20. *Келдыш М.В.* Выступление на сессии Общего собрания АН СССР, посвящённой обсуждению задач науки в свете решений XXV съезда КПСС // Вестник Академии наук СССР, 1976, № 9.

21. *Келдыш М.В.* Избранные труды. Общие вопросы развития науки // М., Наука, 1985. С. 160.

22. *Малиновский Б.Н.* История вычислительной техники в лицах. Киев, фирма «Кит», ПТОО «А.С.К.», 1995. С. 42.

23. *Келдыш М.В.* Творческий портрет по воспоминаниям современников. М.: Наука, 2002. С. 180.

Первые отечественные публикации по кибернетике, программированию, ЭВМ и их применениям

В.А.Китов, С.П.Прохоров

В статье делается попытка восстановить последовательность отечественных публикаций (статей, книг и монографий), докладов на конференциях и защит диссертаций, способствующих становлению ЭВМ, кибернетики и информатики в нашей стране в самый начальный период возникновения этих наук – с 1950-го по 1960 годы. Данная работа является продолжением статьи тех же авторов «Становление программирования в СССР с 1950-го по 1960-й год», опубликованной в 2011-м году в Сборнике трудов Международной конференции SORUCOM-2011 и посвящённой организации первых в нашей стране семинаров и учебных курсов по программированию; созданию профильных кафедр, факультетов, отделов ЭВМ и программирования и вычислительных центров (ВЦ).

1952 год

– Публикуется брошюра С.А.Лебедева «**Электронные вычислительные машины**».

– В секретном НИИ-4 МО СССР, расположенном в подмосковных Подлипках, происходит защита А.И.Китовым кандидатской диссертации на тему «**Программирование задач внешней баллистики ракет дальнего действия**».

– АН СССР публикуется книга «**Решение математических задач на автоматических цифровых машинах. Программирование для быстродействующих электронных счетных машин**». Авторы Л.А.Люстерник, А.А.Абрамов, В.И.Шестаков, М.Р.Шура-Бура.

1953 год

– И.С.Мухин защищает кандидатскую диссертацию «**Численное решение системы двух уравнений с частными производными первого порядка (расчет насыпи) на машине БЭСМ-1**».

– Публикуется статья А.И.Китова «**Применение электронных вычислительных машин**» в научном журнале «Известия Артиллерийской академии имени Ф.Э.Дзержинского».

1955 год

– В журнале «Вопросы философии» публикуется первая в СССР позитивная статья о кибернетике С.А.Соболева, А.И.Китова и А.А.Ляпунова «**Основные черты кибернетики**». Там же публикуется статья Э.Кольмана «**Что такое кибернетика**».

– Во Всесоюзном журнале «Радио» публикуется статья А.И.Китова «**Техническая кибернетика**».

– На конференции в г.Дармштадт (Германия) С.А.Лебедев делает доклад «**Быстродействующая электронная вычислительная машина Академии наук СССР**».

1956 год

– Выходит в свет книга по программированию, ЭВМ и их применениям «**Электронные цифровые машины**». Автор А.И.Китов. Издательство «Советское радио», 287 стр. Заключительная треть книги посвящена «неарифметическому» использованию ЭВМ. В ближайшие несколько лет будет переведена и опубликована в США, Китае,Чехослова-

© В.А.Китов, С.П.Прохоров

кии, Польше и ряде других стран. По оценке профессора Дж.Карра (США) данной в его книге «Lectures of programming» (1958 г.): «По-видимому, в настоящее время, наиболее полное изложение вопросов программирования для ЭВМ, содержащее подробные примеры и их анализ как ручного, так и автоматического программирования даётся в книге А.Китова. Некоторые разделы этой книги переведены на английский язык и могут быть получены в Американской ассоциации вычислительных машин».

– Публикуется книга *Китова А.И., Криницкого Н.А., Комолова П.Н.* Элементы программирования (для электронных цифровых машин). Ред. А.И.Китов. М.: изд-во Артиллерийской академии имени Ф.Э.Дзержинского, 288 с.

– На 3-м Всесоюзном математическом съезде заслушиваются доклады: С.Л.Соболева «**Некоторые современные вопросы вычислительной математики**», А.И.Китова, А.А.Ляпунова, И.А.Полетаева, С.В.Яблонского «**О кибернетике**», А.П.Ершова, С.С.Камынина, Э.З.Любимского: «**Автоматизация программирования**».

– АН СССР публикуется сборник «**Радиотехника и электроника и их техническое применение**» (под редакцией А.И.Берга и А.И.Джигита). О возможностях использования ЭВМ для управления производством впервые в СССР говорится в статье А.И.Китова «**Электронная вычислительная техника**».

– И.С.Брук делает доклад «**Разработка теории, принципов построения и применения управляющих машин**» на сессии Академии наук СССР.

– Публикуется статья М.В.Келдыша, А.А.Ляпунова и М.Р.Шура-Буры «**Математические вопросы теории счётных машин**».

1957 год

– Ю.И.Янов защищает в МИАНе кандидатскую диссертацию «**О равносильности и преобразованиях схем программ**».

– Описание А.М.Бухтияровым созданной им в ВЦ № 1 МО СССР первой **программы машинной интерактивной графики, реализующей визуализацию на электронно-лучевой трубке процесс распределения воздушных целей**.

1958 год

– Публикуется сборник «**Проблемы кибернетики**» (под ред. А.А.Ляпунова).

– Всесоюзным издательством «ЗНАНИЕ» публикуется брошюра А.И.Китова «**Электронные вычислительные машины**», в которой впервые в стране опубликованы идеи применения ЭВМ для управления производством и решения задач экономики на основе создания ЕГСВЦ – Единой государственной сети вычислительных центров.

– Э.З.Любимский защищает в МИАН кандидатскую диссертацию: «**Об автоматизации программирования и методе программирующих программ**».

– Публикуется книга А.И.Китова и Н.А.Криницкого «**Электронные вычислительные машины**». Она будет издана в Великобритании, Чехословакии и ряде других стран.

– Публикуется книга А.П.Ершова «**Программирующая программа для быстродействующей электронной счетной машины**».

1959 год

– Публикуется книга-учебник «**Электронные цифровые машины и программирование**». А.И.Китов, Н.А.Криницкий. ГИФМЛ. М., 580 стр. Этой книге Министерство высшего образования СССР первой в стране присвоило официальный статус «Учебное

пособие для ВУЗов». Опубликована в ряде зарубежных стран. По ней обучилось несколько поколений специалистов СССР и ряда стран Центральной и Восточной Европы. 2-е издание вышло в 1961 г.

– АН СССР создаёт Научный совет по комплексной проблеме «Кибернетика» под председательством А.И.Берга.

– Л.Н.Королевым защищает в ИТМ и ВТ кандидатскую диссертацию: «**Некоторые вопросы теории машинного словаря**» (Использование хеширования при поиске по словарю).

– А.И.Китов выступает с первым в СССР докладом **по АСУ страны** (соавторы А.И.Берг и А.А.Ляпунов) на Всесоюзном совещании по вычислительной математике и вычислительной технике. Этот доклад «**О возможностях автоматизации управления народным хозяйством**» позднее был опубликован в сборнике «Проблемы кибернетики» (выпуск 6, ГИФМЛ, 1961).

1960 год

– Создание Ассоциации пользователей ЭВМ «М-20» (М.Р.Шура-Бура).

Заключение

Авторы не претендуют на абсолютную полноту приводимой здесь хронологии и будут весьма признательны всем коллегам, пожелавшим прислать свои дополнения и уточнения.

У истоков отечественного программирования

В.С.Королюк, А.А.Летичевский

В.С.Королюк: Из воспоминаний о первых шагах информатики

Адресный язык программирования

Ещё до моего возвращения из Москвы в Киев в 1955 г. Б.В.Гнеденко предупредил меня, чтобы я готовился к работе по компьютерной тематике. Я стал посещать лекции А.М.Ляпунова по программированию, Л.А.Люстерника по вычислительной математике, стал штудировать абстрактную теорию алгоритмов, в частности, теорию алгоритмов Маркова.

С самого начала мне показалось естественным объединить два подхода: абстрактную схему алгоритмов Маркова и практическую схему алгоритмов Ляпунова. Получилась схема программирования, которую мы вместе с Л.А.Калужниным назвали «Блок-схема программ». Не доставало одной важной детали – реализации в формальной форме Неймановского (адресного) принципа организации памяти компьютера. На лекциях по автоматизации программирования для студентов КГУ я должен был объяснить, как реализуются вычислительные алгоритмы в одно-, двух- и трёхадресном компьютере. Совершенно естественным шагом было сохранить запись формул в традиционном виде, введя дополнительно машинную алгоритмическую операцию – извлечение числа по ад-

© В.С.Королюк, А.А.Летичевский

ресу ячейки памяти. Неймановский адресный принцип расположения информации в компьютере приобретал алгоритмическое воплощение. Программы алгоритмов освобождались от машинного командного облика. Итак, если α есть код ячейки памяти компьютера, то $'\alpha$ есть содержимое в этой ячейке памяти. В алгебраической записи формул мы всегда подразумеваем, что буквы могут быть замещены числами и тогда может быть реализован вычислительный алгоритм, представленный в формульном виде. Может показаться, что адресная операция не нужна вовсе, так как она априори предусматривается алгебраической записью формулы. Но как тогда будет выглядеть программа рекуррентного процесса, в котором адрес результата не меняется от изменения шага процесса? Вот именно!

Кроме того, появилась естественная возможность ввести новую компьютерную операцию: «адрес второго ранга» $^2\alpha$. Так что $^2\alpha = '('\alpha) = \beta$ означает, что β есть содержимое ячейки, адрес которой есть содержимое адреса α. Теперь циклические (рекуррентные) вычислительные процессы записываются в весьма компактном виде. Я представил свои соображения на семинаре. Е.Л.Рвачёва (Ющенко) одобрила мою находку и с энтузиазмом включилась в развитие адресного языка программирования. В итоге, были созданы первые компиляторы, а в новом компьютере «Киев» был введён индекс-регистр, который обеспечивал схемную реализацию циклических, рекуррентных программ. Мне кажется, что это было началом схемной интеллектуализации компьютера.

История с развитием адресного языка программирования имела продолжение.

Первая Всесоюзная конференция по программированию

Жизнь за пределами города в монастырском поместье, хотя и бывшем, имела свои прелести. Мы много времени проводили вместе – работа, рыбалка на живописных феофанийских озёрах, отдых на природе с костром и песнями. Однажды мы устроили грандиозный праздник в июльскую ночь на Ивана Купала. Пригласили гостей из Киева, даже из Москвы приехал Ю.Прохоров. Игрища завершились под утро. Я повёл утомлённых гостей на прогулку вдоль озёр к радоновому источнику. Каково же было наше удивление, когда мы обнаружили в нём бутылку шампанского с предусмотрительно подготовленными стаканчиками (подарок Купала).

Заснув в 6.00 утра, я был разбужен в 8.00. Оказалось, в Институте математики состоится Учёный совет, на котором мне надлежало присутствовать: Ю.Прохоров выступал с докладом. Внезапно почувствовав озноб в своём теле, я вызвал скорую помощь и был помещён в инфекционное клиническое отделение. «Не бывает лихорадки без инфекции» – так решили врачи. А мне через несколько дней предстояла командировка в Баку, на 1-ю Всесоюзную конференцию по программированию, где я мог впервые представить на суд общественности наш адресный язык программирования. Лечащий врач предупредил меня, что раньше, чем через неделю меня не выпустят. Я стал лихорадочно искать выход. Прежде всего, я сбивал высокую температуру на градуснике щелчками до нормальной. Но этого было не достаточно. Надо было ещё «уломать» лечащего врача. Но как? И тут мне повезло! Одним из врачей клиники, да ещё и инфекционного отделения, оказалась подруга моей сестры. Уговорить её не стоило большого труда, и через три дня я оказался на свободе. При выходе из палаты, меня провожали словами: «Даже выписаться из клиники нельзя без блата».

В Баку я оказался единственным представителем из Украины. Лихорадка была физиологической реакцией на переутомление и бессонную ночь, и исчезла сразу после того,

как я отоспался в клинике. Мой доклад был последним после обеда, секционным, прошёл абсолютно незамеченным. На банкете я, воспользовавшись предоставленным мне словом от Украины, предложил тост: «За универсальный алгоритмический язык программирования», на что председательствующий, «патриарх» программистов, единственный в Союзе доктор наук по программированию М.Р.Шура-Бура ответил латинской пословицей, которая в переводе на русский язык означала: «Разумный да поймёт». В комментариях к пословице доктор наук объяснил, что в универсальном алгоритмическом языке программирования исчезнут прелестные особенности почерка отдельных программистов. Восприняв намёк латинской пословицы на моё непонимание перспектив развития программирования, и будучи уверенным в неизбежности создания универсального языка программирования, не связанного с конкретными особенностями той или иной вычислительной машины, я решил объяснить Шуре-Буре более подробно свою точку зрения. Но меня не пустили к нему соседи по столу, решившие, судя по моему возбуждённому виду, что я намерен отстаивать свои взгляды универсальным способом, то есть, набив оппоненту, как говорят юмористы, «красную морду лица». Уже через несколько месяцев в Союзе появился универсальный язык программирования «АЛГОЛ-60». Шура-Бура стал ярым его пропагандистом.

Учебник по программированию

Накопив изрядный опыт в преподавании и практическому программированию, а также имея свой собственный, хотя и доморощенный, язык программирования, мы с Е.Л.Ющенко стали подумывать о подготовке учебника по программированию. Б.В.Гнеденко одобрил нашу идею, обещал написать введение и договориться с московским издательством о выпуске книги. Мы разделили работу по главам. Е.Ю., как человек очень организованный, взялась за начальные главы (1–4). Мне достались заключительные (5–7), в которых излагался адресный язык программирования, а затем – способы его применения к описанию программ логических задач. Были даже сделаны попытки формализовать процесс преобразования адресных программ (А.А.Летичевский). В дальнейшем это направление превратило практическое программирование в теорию со своими собственными проблемами, особенно связанными с преодолением трудностей в доказательстве эквивалентности различных определений в абстрактном языке. На мой взгляд, учебник выглядел вполне солидно [1]. Материал по программированию был систематизирован в соответствии с тогдашним уровнем развития программирования. Заключительные главы открывали перспективу дальнейшего усовершенствования абстрактного языка программирования. Здесь, как всегда, возникла проблема. Где черпать идеи для дальнейших поисков? Если бы в коллективе инженеров были энергичные молодые люди, можно было бы искать пути совершенствования языка совместно с ними. Это был бы наилучший подход. По-видимому, так развивались языки в других странах и прежде всего, в Соединённых Штатах Америки. Благодаря взаимному влиянию инженеров и математиков компьютерная отрасль быстро продвигалась к созданию персональных компьютеров с высокоразвитыми языками программирования, а вернее, общения, программиста и компьютера.

В нашем Вычислительном центре АН Украины консерватизм инженеров и увлечение абстрактными проблемами математиков не способствовали такому же пути развития компьютерной техники. Мы пристроились за спиной американских центров и двигались по уже проложенному ими пути. Хотя научного потенциала, энергии молодых сотрудников вполне хватило бы для собственных решений. Многочисленные и разнообразные достижения нынешнего Кибернетического центра – тому доказательство.

Уже отдаляясь от компьютерной техники, я продолжал преподавать в Педагогическом институте. Совместно с Л.А.Калужниным мы подготовили учебник на украинском языке «Алгоритми і математичні машини». Само название означало, что идеология ЭВМ (электронные вычислительные машины) должна измениться. Ни электроника, ни техника не являются главными компонентами компьютерной техники. Центральная проблема автоматизации процессов деятельности человека – проблема алгоритмизации, то есть построение адекватных алгоритмов, обеспечивающих реализацию тех или иных процессов. Так это и произошло спустя несколько лет, и остаётся поныне. Разве, что тогда алгоритмы ещё не были товаром.

А.А.Летичевский: Первые шаги в компьютерной науке

Владимир Семенович Королюк был моим первым учителем программирования. Под его руководством я написал свою дипломную работу. Владимир Семенович учил нас программировать в символических кодах трехадресной машины, которой еще не было. Она еще только создавалась и через несколько лет стала машиной «Киев», на которой мне удалось поработать и сделать свои первые три пионерские программы: Эволютор, программу построения расписания движения поездов и программу вычисления представлений сплетений конечных групп.

А первая моя программа была программой проверки правильности программы. Проверяемая программа предполагалась написанной в кодах, а предметом проверки было соответствие программы ее блок-схеме, представленной в матричном виде (переход от операторных схем Ляпунова к будущим граф-схемам Калужнина уже активно обсуждался с В.С.Королюком). Может быть поэтому, еще в Феофании, когда я начал работать в Вычислительном центре, в отделе Е.Л.Ющенко, мне было поручено поучаствовать в разработке тестов для машины «Киев». Ничего существенного у меня не получилось, но была первая незабываемая командировка в Вычислительный Центр в Москву, где я поработал на машине «Стрела» («физическая задача», которая решалась в отделе Е.Л.Ющенко для института физики), впервые встретился с А.П.Ершовым (меня интересовал его алгоритм обращения матриц), познакомился с работами С.В.Яблонского и Чегис по тестированию контактных схем. Впоследствии контакты со школой Лупанова-Яблонского приобрели систематический характер, каждый раз, попадая в Москву, я обязательно посещал отдел Яблонского и мы с Ю.И.Яновым обсуждали математические новости.

Интересно, что сейчас, через 50 лет, я снова возвращаюсь к проблемам проверки, верификации и тестирования программ. Конечно, совсем на другом уровне, вооруженный многочисленными знаниями и опытом.

Первая публикация

Идея формальных преобразований программ (операторных схем программ) шла от А.А.Ляпунова и диссертация Ю.И.Янова была первым примером в этой области. Естественно, что В.С.Королюк предложил мне исследовать проблему формальных преобразований для адресных программ. Мы выбрали очень ограниченный класс программ, состоящий из пересылок адресов. Под влиянием Л.А.Калужнина (я ему очень благодарен, как учителю, который великолепно ввел нас в область математической логики и помог понять многое в алгебре), работа приняла четкую логическую форму, была построена полная и непротиворечивая система преобразований. Была опубликована совместная с В.С.Королюком заметка в «Допов_дях АНУ», а затем подробности в трудах ВЦ.

Впоследствии я снова вернулся к проблемам формальных преобразований программ, занимаясь вместе с В.М.Глушковым теорией дискретных преобразователей, в которой проблема эквивалентности схем программ над памятью стала одним из важных примеров.

Адресный язык (два шага от Си)

Создатели адресного языка правильно определили главные принципы построения алгоритмических языков программирования: использование математических формул, оператор присваивания и формальное понятие состояния памяти: отображение множества адресов в множество кодов. Но в качестве центральной идеи была взята идея явного различения адреса и его содержимого с операцией выделения содержимого по адресу. На современном языке – это техника работы с указателями, которая была освоена и теоретически обоснована в теории и практике программирования значительно позже, а в настоящее время широко применяется на практике, например, в языке Си. Для того, что бы сравняться с языком Си, появившемся в 70-х годах, адресному языку не хватало операторов циклов, вызовов процедур (функций) и явных определений массивов.

Увлечение использованием адресов высших рангов привело к оригинальным методам программирования, особенно хорошо подходившим для программирования логических (неарифметических, как тогда говорили) задач. Это можно видеть по примерам учебника программирования [1], о котором говорилось выше. Следует отметить, что это был один из первых, если не первый, отечественный полноценный учебник программирования.

Адресный язык создавался в отрыве от мирового сообщества, где уже созревали идеи Алгола и Фортрана. Помню, еще в Феофании (а может быть уже на Лысогорской) к нам приехала группа специалистов из США. Скорее всего, это были люди, близкие к разработчикам будущего Фортрана. Произошел очень интересный обмен идеями. Но это был случайный визит. Возможно, если бы контакты были более тесными, то адресный язык мог стать одним из первых алгоритмических языков программирования, распространенных в мире. Но по известным причинам это было невозможно. И мы вынуждены были принять и Алгол и Фортран и ЛИСП в уже готовом виде. А группа Е.Л.Ющенко, которая впоследствии выросла в одну из наиболее известных в Союзе школ программирования, переключилась на разработку трансляторов для общепринятых языков программирования и исследование теоретических проблем.

Глушков

Осенью 1958 года у Виктора Михайловича появились два аспиранта – Ю.В.Капитонова и В.Г.Боднарчук. Мы втроем составили ядро семинара по теории автоматов, который вскоре начал функционировать. С этого момента я стал учеником В.М.Глушкова. Прежде, чем у меня получились первые существенные результаты по теории автоматов, я сделал свои первые программы на машине «Киев».

Эволютор

Идея моделирования эволюции была высказана В.М.Глушковым в одном из его блестящих выступлений, в котором он дал волю фантазии и рассуждал о возможности в будущем смоделировать эволюционное развитие мира, и, может быть, открыть альтернативные пути развития жизни и человека. Конкретизацию возможного эксперимента на то время подсказал фантастический рассказ Днепрова «Крабы идут по острову». Так появился «эволютор» – программа, моделирующая мир, населенный автоматами, которые

живут, передвигаются, поедают пищу, испытывая чувство голода, стареют, размножаются и умирают. При размножении происходят мутации (случайные изменения в таблице переходов автоматов) и наиболее приспособленные особи выживают, давая начало новым поколениям. Правда мир был очень простым, одномерным, но движение этого мира можно было наблюдать на экране телевизора, который был приспособлен в качестве дисплея к машине «Киев» (с помощью этого дисплея группа В.А.Ковалевского вела эксперименты по распознаванию образов). Впоследствии, написанная на Алголе, эта программа была опубликована в знаменитом «Введении в кибернетику» В.М.Глушкова.

История с эволютором имела некоторые интересные продолжения, которые хотелось бы отметить здесь. Во первых, где-то в 80-х, когда еще персональных компьютеров у нас не было, я рассказал студентам об этой программе и предложил сделать двумерный эволютор. Это было сделано достаточно быстро на старой машине СМ-4. Вскоре авторы этой программы увлеклись машинной графикой и эволютор был заброшен. А недавно мои коллеги продемонстрировали мне рекламу новой игры Spore. Она находится в разработке и моделирует эволюцию, управляемую игроком. На уровне простейших организмов это очень напоминает трехмерный эволютор. От простейших организмов мир эволюционирует к существам, затем к популяциям, сообществам, которые строят города и т.д. вплоть до активности в космических масштабах.

Представление сплетений конечных групп

Эта программа была сделана совместно с Н.Н.Айзенбергом, замечательным алгебраистом из Ужгорода, учеником Л.А.Калужнина. В то время он занимался теорией представлений групп. Идея разработки такой программы была высказана В.М.Глушковым, к которому Н.Н.Айзенберг обратился как к выдающемуся алгебраисту за советом, куда идти дальше (после защиты кандидатской диссертации). В.М.Глушков свел нас и началось наше плодотворное сотрудничество, которое продолжалось в течении многих лет и в дальнейшем. Я могу гордится этой работой, поскольку в одном из зарубежных обзоров по компьютерной алгебре она была отмечена как первая работа по применению компьютера в теории групп. Кроме того, это был повод приобщиться к алгебраическому сообществу, взаимодействие с которым продолжалось в течение многих лет и которое оказало большое влияние на наши дальнейшие исследования.

График движения поездов

Я не очень хорошо помню, как возникла эта работа, моим партнером был замечательный человек, яркая личность – Бернардо Дел Рио. Речь шла об автоматическом составлении графика движения поездов на однопутном участке с учетом всех реальных ограничений и требований. Достаточно запутанная переборная задача. Для меня это был всего лишь интересный эпизод, но В.И.Гриценко, который подхватил «железнодорожную» тематику, впоследствии признавался, что сделанная нами работа оказала большое влияние на дальнейшее развитие этого направления.

Малая система синтеза цифровых автоматов

В это же время я принял участие уже в коллективной работе, которая также начиналась на машине «Киев». Это было создание «малой системы синтеза цифровых автоматов». Ю.В.Капитонова разработала архитектуру системы, Ф.И.Андон программировал минимизацию булевх функций, я вместе с другими сотрудниками отдела В.М.Глушкова занимался минимизацией автоматов и другими программами. Малая система была началом большой многолетней работы по автоматизации проектирования ЭВМ, многие идеи

этой работы трансформировались в современные технологии, которые мы продолжаем развивать в Институте Кибернетики им. В.М.Глушкова.

От теории автоматов к современным технологиям разработки эффективного софтвера. Большая, более чем 50-летняя история исследований, порожденных теорией автоматов, включает в себя много важных событий в развитии кибернетики и вычислительной техники в СССР и в Кибернетическом Центре Национальной Академии Наук Украины в постсоветский период. Она включает модель ЭВМ из двух взаимодействующих автоматов, управляющего и многорегистрового операционного с периодически-определенными преобразованиями, алгебру алгоритмов Глушкова, серию вычислительных машин МИР, первых прообразов персональных компьютеров (60-е годы), теорию дискретных преобразователей и автоматизацию проектирования ЭВМ и их математического обеспечения (70-е годы), теорию макроконвейерных вычислений, завершившуюся созданием макроконвейерного комплекса ЕС 1766 в 80-е годы, современные технологии создания программ и решения прикладных задач, которые развиваются в Кибернетическом Центре в настоящее время.

Заключительные замечания

Я рассказал здесь несколько эпизодов из моей начальной программистской деятельности. Это была прекрасная романтическая молодость. Опыт работы над первыми программами на замечательной машине «Киев» (я имел возможность сравнить ее и с другими ЭВМ того времени, и, скажу откровенно, сравнение было не в пользу других) оказал огромное влияние на все дальнейшие прикладные работы, в которых мне приходилось участвовать. И это несмотря на то, что оперативная память у этой машины была всего 1К 45-разрядных слов (!) (у моих студентов, уже привыкших к гигабайтам, отвисает челюсть, когда я рассказываю им об этом).

Но самое замечательное в этом времени было то, что оно освещалось общением и сотрудничеством с такими прекрасными людьми и учителями, как В.С.Королюк, Л.А.Калужнин, Е.Л.Ющенко, В.С.Михалевич. И, конечно, моим главным учителем – В.М.Глушковым, который был для меня гораздо больше, чем научный руководитель. Он учил нас человеческому общению, отношению к жизни, мудрости при выборе стратегии поведения, юмору и многому другому, за что мы все, его ученики, бесконечно ему благодарны.

Литература

1. *Гнеденко Б.В., Королюк В.С., Ющенко Е.Л.* Элементы программирования, Физматгиз 1961, 348 с.

ОГАС как проект преобразования советской экономики

А.В.Кутейников

Настоящее исследование посвящено истории, которая практически неизвестна широкой общественности и слабо изучена в историографии. Эта история создания и реализации одного из самых масштабных проектов послевоенной советской эпохи – проекта Общегосударственной автоматизированной системы управления народным хозяйством СССР, сокращенно (ОГАС). Это история борьбы видных советских ученых-кибернети-

© А.В.Кутейников

ков и экономистов за воплощение своих оригинальных идей в области вычислительной техники и информационных систем. Проект ОГАС разрабатывался на государственном уровне группой ученых во главе с директором киевского Института кибернетики академиком Виктором Михайловичем Глушковым в 1960-х и 1970-х гг. и не был реализован в силу целого ряда причин. Согласно ОГАС, предполагалось привлечь ресурсы электронно-вычислительных машин (ЭВМ) для управления народным хозяйством, чтобы уменьшить влияние субъективного фактора при принятии управленческих решений и резко повысить эффективность работы предприятий промышленности и транспорта.

Впервые вопрос о необходимости создания автоматизированной системы управления экономикой СССР был поставлен в 1959 г. другим выдающимся советским ученым Анатолием Ивановичем Китовым, родоначальником ряда научных направлений информатики, автором первых учебников по ЭВМ, программированию, алгоритмическим языкам и автоматизированным системам управления.

Рассматривая научную литературу о проекте ОГАС, мы можем сделать вывод о том, что специального и обстоятельного изучения избранной темы до настоящего времени не проводилось. Исследователи этой проблемы в ряде статей и монографий затрагивали историю проекта ОГАС. Однако их работы были написаны преимущественно на основе опубликованных материалов. Такой важный источник, имеющий принципиальное значение для раскрытия избранной темы, как архивные документы по истории проекта ОГАС, не привлекался ни одним исследователем. В настоящей работе предпринимается попытка проанализировать содержание основных этапов разработки проекта ОГАС с использованием впервые вводимых в научный оборот архивных документов и выявить проблемы, которые возникли в ходе его реализации. Автору настоящего исследования посчастливилось первым изучить документы разработки проекта (стенограммы обсуждений, деловую переписку, сами проектные материалы). Источники были обнаружены в Государственном архиве РФ (ГА РФ) в фонде Совета Министров СССР (Ф. Р-5446) и в Российском государственном архиве экономики (РГАЭ) в фонде Госкомитета по науке и технике (Ф. 9480), а также в архиве Института проблем вычислительной техники и информатизации (ВНИИПВТИ). Автору удалось также познакомиться со свидетелями и участниками тех событий. Большую помощь в изучении истории проекта ОГАС оказал первый заместитель директора Института проблем вычислительной техники и информатизации д.э.н. Юрий Александрович Михеев. В 1960–70-х гг. он был секретарем академика В.М.Глушкова, занимал пост зам. директора Института, который разрабатывал проект ОГАС. Кроме того, интересные сведения по истории проекта ОГАС можно почерпнуть из интервью, которое дал автору настоящей работы бывший Министр приборостроения, средств автоматизации и систем управления СССР (1980–1989 гг.) и впоследствии Управляющий делами Совета Министров СССР (1989–1990 гг.) Михаил Сергеевич Шкабардня. Привлеченные архивные материалы позволили проследить основные этапы разработки проекта и выявить основные проблемы, которые возникли в ходе его реализации. На этапе разработки проекта ОГАС группа ученых во главе с академиком В.М.Глушковым столкнулась с сопротивлением руководящих структур советской бюрократии. Государственные ведомства настаивали на необходимости создания своих собственных вычислительных систем, которые вошли бы в общую систему как автономные единицы. При реализации проекта ОГАС возник целый ряд проблем. Прежде всего, разработчики и создатели автоматизированных систем управления в ведомствах и на предприятиях столкнулись с техническими проблемами, вызванными несовершенством ЭВМ третьего поколения. Прež-

де всего, вычислительная техника была дорогой и достаточно сложной в эксплуатации. Разработчики проекта ОГАС столкнулись и с трудностями при реализации задач экономического характера. ОГАС могла производить точные расчеты, но она не могла в полной мере создать достаточно стимулов для повышения рентабельности производства, эффективной работы предприятий и внедрения новых технологий. Проект ОГАС был свернут в ходе «перестройки». В период с 1987 г. по 1989 г. были приняты законы, которые вели к расширению самостоятельности предприятий. Исчезало основное условие реализации проекта ОГАС – жестко централизованная система управления экономикой. С другой стороны, к этому времени проект ОГАС устарел. Появление и массовое распространение на Западе персональных компьютеров требовало пересмотра основных принципов построения автоматизированной системы, что предполагало дополнительные капитальные вложения, которых советское правительство не могло себе позволить в условиях возрастающих экономических проблем. Экономический кризис рубежа 1980–1990-х гг. существенно уменьшил финансовые возможности советского правительства для реализации дорогостоящего проекта автоматизации управления.

Итак, в ходе проведенного исследования впервые введен в научный оборот комплекс уникальных архивных документов по истории проекта ОГАС (из фонда Совета Министров СССР (ГА РФ. Ф. Р-5446), из фонда ГКНТ СССР (РГАЭ. Ф. 9480, Ф. 4372) и из архива ВНИИПВТИ). Впервые проводится комплексный анализ истории проекта ОГАС. Проведена периодизация разработки проекта автоматизированной системы (выделены и обоснованы три этапа), выявлены факторы, которые тормозили подготовку проектных материалов (ведомственные интересы), а также рассмотрены проблемы, которые возникли при реализации проекта ОГАС (организационно-технические, экономические и политические).

Генезис и альтернативы в развитии электронной вычислительной техники

В.К.Левин

Развитие вычислительной техники взаимосвязано, с одной стороны, с потребностями и способами применений (вычислительные методы и алгоритмы) и, с другой стороны, с соответствующей физико-технологическая базой (которая за прошедшее столетие прошла путь от механических и электромеханических устройств до широкого разнообразия средств электроники, оптики, нанотехнологий). Рождение электронной цифровой вычислительной техники обычно отсчитывается с 1946 г., когда в США была введена в действие электронно-ламповая машина с программным управлением – ENIAC производительностью порядка 100 арифметических операций в секунду (оп./с) в составе 18 тыс. ламп. В нашей стране это направление техники признано в числе приоритетных с 1949 г. [1, 2].

Прошедший более чем 60-летний период характеризуется высоким темпом роста производительности и расширением применений вычислительной техники. На сегодня производительность настольного компьютера характеризуется миллиардами оп./с; более десятка суперкомпьютеров мира превзошли рубеж квадриллиона (10^{15}) оп./с. Производительность вычислительной системы (соотносимая к стоимости, энергопотреблению, габаритам) возрастает за счет увеличения физического быстродействия электронных ком-

© В.К.Левин

понентов (тактовой частоты) и их количества, т.е. параллелизма работы множества компонентов (вычислительных модулей) в составе системы [3, 4].

На рубеже 1960 г. электронно-ламповая база вычислительной техники сменилась на транзисторную схемотехнику (компьютеры 2-го поколения). Транзисторы – вначале германиевые, а затем кремниевые – прошли несколько этапов применения различных полупроводниковых структур. На сегодня техническая база компьютеров олицетворяется сверхбольшими интегральными схемами (СБИС), реализующими многоядерные микропроцессоры и устройства памяти. Развитие вычислительной техники сопровождалось рассмотрением разного рода альтернативных подходов и решений. Прогнозируется выход на уровень производительности 10^{18} оп./с в 2018–20 гг. [5–8].

Требования повышения производительности компьютеров определяются возрастанием объемов вычислений и совершенствованием методов применений. Происходит сопоставление функций автоматов и биологических организмов, говорится об «интеллектуализации» машинной обработки данных (публикации о первых электронных компьютерах имели заголовки – Giant Brain).

В качестве основополагающих альтернатив в развитии вычислительной техники можно назвать:

– сопоставление универсальности и специализации систем;

– усложнения структур – крупноблочные либо «мелкозернистые» структуры; однородные и гетерогенные.

Функционально-специализированные вычислители могут строиться в виде жестко-заданных или реконфигурируемых структур применительно к конкретным классам задач [9]. В разнообразных вариантах в вычислительной системе используются гибридные модули («универсальные» процессоры сочетается со специализированными сопроцессорами) [10].

На всех этапах проявлялись трудности в построении устройств памяти, поскольку требования наращивания ее объема и быстродействия противоречивы. В качестве компромисса организуется виртуальная общая память, которая в технических реализациях представлена иерархией множества параллельно работающих модулей.

Библиотеки и пакеты программ стали товарным продуктом. В целом, по мере развития компьютерных структур программирование совершенствуется, но, вместе с тем, усложняется. Программное обеспечение в условиях распараллеливания вычислений эволюционирует от описания процессов параллельной обработки к попыткам автоматизации распараллеливания программ.

После распространения термина «суперкомпьютер» (1970 г.) и осознания трудностей применения таких систем появились «мини-суперкомпьютеры» – в том числе, для начального освоения специфики параллельной обработки. Сейчас в этой роли выступают серверы серийного производства с относительно небольшим числом процессоров.

При создании вычислительной техники, можно сказать, изначально применялась автоматизация проектирования. Сейчас – это развивающиеся программные системы (САПР). Они используются также для настройки ПЛИС – это синтез схемотехники, САПР и программирования.

Вся история вычислительной техники связана с обеспечением надежности систем в условиях проявления неисправностей при наращивании объема аппаратуры. В решении этих вопросов на каждом этапе требуется обновление подходов.

Видоизменяется и совершенствуется организация вычислительных процессов. В нашей стране А.И.Китов (1920–2005) в 1959 г. выдвинул предложения о построении сети вычислительных центров (ВЦ) – объединении ресурсов для решения больших задач, «не помещающихся» в одной вычислительной машине (вплоть до создания единой государственной сети – проекты ЕГСВЦ, ОГАС). Работавший в Сибирском отделении РАН А.П.Ершов (1931–1988) пропагандировал концепцию удаленного доступа абонентов к сети ВЦ и с 1966 г. развернул работы по абонентским терминалам АИСТ (автоматизированные информационные станции). Работы этого направления велись также под руководством В.М.Глушкова (1923–1982). На сегодня сети компьютеров представлены Grid-технологиями и разнообразными вариантами «облачных вычислений» (cloud computing) с использованием мощных центров обработки и хранения данных (ЦОД). В общем, в современных системах имеет место сочетание сетевых концепций с централизацией (локализацией) и мобильностью обработки и хранения данных.

Необходимо сознавать и оценивать ограничивающие факторы в построении суперкомпьютеров, формировать технико-экономические показатели и критерии оценок системных построений. Приходится учитывать относительно быстрое моральное старение техники – создание большого суперкомпьютера может занимать немалое время, и для решения вновь возникающих задач он может оказаться устаревшим вскоре после его создания, т.к. обновляются поколения микроэлектроники и системно-структурные концепции. На сегодня упомянутая выше альтернатива – крупноблочные либо «мелкозернистые» структуры – проявляется в том, что вычислительные установки имеют значительный разброс по соотношению производительности к количеству процессорных ядер и энергопотреблению. Это свидетельствует об острой конкуренции в структурно-технических построениях и микроэлектронике.

В начавшемся десятилетии предстоит выяснить, как будут сочетаться эволюция и революционные решения в создании и применении все более мощных вычислительных систем и сетей [10–12].

Литература

1. Быстродействующие вычислительные машины / Перевод с англ. под ред. Д.Ю.Панова. М., издательство иностранной литературы, 1952. 431 с.

2. *Китов А.И.* Электронные цифровые машины. М., Радио и связь, 1956. 358 с.

3. http://www.top500.org (списки и обзор 500 наиболее мощных вычислительных установок мира, начиная с 1993 г.).

4. http://supercomputers.ru (списки и обзор 50 наиболее мощных вычислительных установок России и стран СНГ, начиная с 2004 г.).

5. *Левин В.К.* Очерк становления Единой системы ЭВМ. http://www.computer-museum.ru/histussr/es_levin.htm.

6. *Левин В.К.* Радиоэлектроника и вычислительная техника // Радиотехника, 1995. № 4–5. С. 137–141.

7. *Левин В.К.* Этапы развития суперкомпьютеров / http://www.computer-museum.ru/histussr/super_phase_0.htm.

8. *Забродин А.В., Левин В.К.* Суперкомпьютеры – состояние и развитие. // Автоматика и телемеханика, – 2007. № 5. С. 4–7.

9. *Каляев И.А., Левин И.И., Семерников Е.А., Шмойлов В.И.* Реконфигурируемые мультиконвейерные вычислительные системы. Ростов-на-Дону, изд. ЮНЦ РАН, 2008. 320 с.

10. *Лацис А.О.* и др. Гибридный суперкомпьютер К-100: что дальше? http://www.hpc-platform.ru/tiki-download_file.php?fileId=77 (электронный журнал, 2011).

11. Многоточие Стерлинга (беседа В.Воеводина и И.Левшина с Т.Стерлингом) // Суперкомпьютеры, – 2010. № 3. С. 17–20. http://www.supercomputers.ru/index.php?option=com_k2 & view=item & id=94: многоточие-стерлинга & Itemid=2 (версия в электронном журнале).

12. *Левин В.К.* Генезис и альтернативы развития высокопроизводительной вычислительной техники // Электронный журнал «Труды МАИ», 2011. Выпуск 49. С. 1–8. http://www.mai.ru/science/trudy/published.php?ID=28184 & PAGEN_2=2

Воспоминания о встречах с пионерами кибернетики

И.М.Лисовский

Благодаря развитию вычислительной техники, обеспечившей автоматизированную обработку информации, появилась наука об ее общих свойствах и закономерностях. Она включает дисциплины: кибернетику, системотехнику, программирование, моделирование и др. Историю вычислительной техники можно было бы начать с производства зарубок на вестоницкой кости за 3 тысячи лет до нашей эры. Как видим, она уходит вглубь веков. Развитие средств, облегчающих вычисления, увлекательно и поучительно. С этим связаны имена выдающихся ученых мира.

1. Сергей Алексеевич Лебедев

Академик Сергей Алексеевич Лебедев сначала создал в 1945 году первую в Советском Союзе электронную аналоговую вычислительную машину для решения дифференциальных уравнений, часто встречающихся в задачах энергетики. Затем изобрел электронную цифровую вычислительную машину (МЭСМ). В конце 1947 года идея создания электронной цифровой машины облачилась в четкие формы структурной схемы, основных электронных схем, выбора элементной базы, временных диаграмм, представления чисел, количества двоичных разрядов, системы команд и состава операций. В 1948 году структура МЭСМ была представлена на обсуждение научной общественности. В начале 1949 года Сергей Алексеевич сформировал коллектив из студентов, только что окончивших, в основном, Киевский политехнический институт. Разделил их на группы, каждая из которых получила комнату в здании бывшего монастыря в местечке Феофания под Киевом. Раздал и подробно объяснил задания, которые были засекречены даже между группами. Начались работы. Мы помогали С.А.Лебедеву реализовывать его изобретение, а он учил нас работать. Схемы, устойчиво функционирующие в заданном диапазоне частот, С.А.Лебедев заносил в аппаратный журнал, после чего разрешал распайку в ячейки. Я это делал с удовольствием, так как мои капельные пайки, которым я обучился, работая в Союзтехрадио и Радиокомитете, нравились Сергею Алексеевичу. Кроме того, это был определенный этап создания моего оперативного запоминающего устройства. Перенесенные из всех групп и установленные в шкафах машинного зала ячейки заработали в комплексе в апреле 1950 г. Об ЭВМ «ЭНИАК» и основных принципах Дж. фон Неймана по построению ЭЦВМ мы узнали только в 1950 годах, когда появились рекламные публикации. Но

© И.М.Лисовский

Сергей Алексеевич Лебедев так самобытно, глубоко и всесторонне проработал принципы, структуру и технические решения, что не потребовалось вносить какие-либо дополнения и изменения.

Если бы не секретность и С.А.Лебедев в 1950 году подал документы на патентование в США созданной им МЭСМ, как первой ЭЦВМ в мире, то отказать в этом было бы невозможно. Так как ЭНИАК, которая была признана первой в лучшем случае, была огромным дифференциальным анализатором и не соответствовала признанным в мире в то время принципам Дж. фон Неймана для электронных цифровых вычислительных машин, а МЭСМ им соответствовала. Джон фон Нейман реализовал изложенные им принципы только в 1952 году в машине ИАК.

2. Алексей Андреевич Ляпунов

Свою первую программу для вычисления факториала числа Алексей Андреевич Ляпунов – импозантный, красивый, яркой внешности, увлекательно красноречивый, азартный, исключительной доступности, но не допускающий, ни крохи фамильярности, составил в машинных кодах ЭВМ «МЭСМ» в августе 1950 года. Мы записали эту программу в оперативную память вычислительной машины и наблюдали на пульте управления ЭВМ, как она выполнялась. В дальнейшем усложнение программ и задач пошло быстрыми темпами. А.А.Ляпунов говорил, что за три месяца работы на МЭСМе он получил колоссальный опыт программирования. Мы вводили его программы с пульта управления ЭВМ «МЭСМ» в оперативную память, в том числе и шестого ноября 1950 г. для комиссии Академии наук, осуществлявшей приёмку этой машины. Тогда МЭСМ безукоризненно работала, ни разу нас не подведя.

Как-то раз, работая в ночную смену в ИТМиВТ на ЭВМ «БЭСМ-1», А.А.Ляпунов получил, как он считал, заслуживающий внимания результат вычислений и решил, что его надо немедленно перенести с ртутных трубок на магнитный барабан. А.А.Ляпунов уговорил руководителя смены В.С.Бурцева записать только что полученный результат на магнитный барабан, опечатанный КГБ и содержащий секретные результаты дневных работ. Бурцев это выполнил, но при этом, именно в его смену при устранении неисправности на стойке управления магнитным барабаном была сорвана печать первого отдела. В институте разразился скандал. Смена Бурцева была расформирована, а сам он был лишен допуска и, соответственно, права работы по эксплуатации ЭВМ «БЭСМ-1».

3. Анатолий Иванович Китов

Все мы, сотрудники Института точной механики и вычислительной техники АН СССР, хорошо знали и уважали Анатолия Ивановича Китова – с 1952 года начальника отдела ЭВМ и программирования Артиллерийской академии им.Ф.Э.Дзержинского. В начале 1953 года он, тридцатидвухлетний майор, был прикомандирован Министерством обороны СССР к ИТМиВТ АН СССР. Там он принимал активное участие в пуско-наладочных работах по ЭВМ «БЭСМ АН СССР». В процессе её настройки А.И.Китов создал важный документ – инструкцию по эксплуатации этой ЭВМ. Мы тогда ошибочно считали, что нецелеобразно отвлекать специалистов, ведущих настройку вычислительной машины на, как нам тогда казалось, «третьестепенную» работу по написанию какой-то инструкции. Только благодаря целеустремленности и исключительной настойчивости Анатолия Ивановича был создан качественный и крайне необходимый документ. Впоследствии академик М.В.Келдыш неоднократно и с гордостью демонстрировал коллегам этот

разработанный А.И.Китовым документ «Инструкция для пользователей ЭВМ БЭСМ» в ответ на критику о том, что ЭВМ «БЭСМ», используемая сотрудниками руководимого им ОПМ МИАН, не имеет какой-либо технической документации для ее пользователей.

А в самом начале 1955 года Анатолий Иванович Китов, который к тому времени уже был научным руководителем созданного им первого в СССР вычислительного центра (ВЦ № 1 МО СССР), позвонил Сергею Алексеевичу Лебедеву и Всеволоду Сергеевичу Бурцеву и сообщил, что готовит к изданию книгу по ЭВМ и программированию, в которой утверждает неизбежную возможность применения ЭВМ для решения задач экономики. Книга А.И.Китова «Электронные цифровые машины» была опубликована Всесоюзным издательством «Советское радио» в начале 1956 года и явилась первой книгой на данную тему. В ней описаны технические устройства электронных вычислительных машин; подробно рассмотрены различные аспекты ручного и автоматического программирования; изложены возможности решения на ЭВМ задач искусственного интеллекта, управления производством и других «неарифметических» задач, в первую очередь, для экономического управления. Фактически в этой книге были впервые обозначены перспективы создания на основе ЭВМ автоматизированных систем управления (АСУ) различных уровней и назначений, вплоть до общесоюзного. Хочу отметить особо, что его самоотверженный и профессиональный труд был высоко оценен академиком С.А.Лебедевым и всем коллективом ИТМиВТ АН СССР. Мы радовались, что, наконец-то появилась солидная позитивная монография о «лженауке кибернетике» и о признании исключительных и пока еще скрытых колоссальных возможностях ЭВМ и, конечно, поддержали Анатолия Ивановича Китова в этом его начинании.

4. Аксель Иванович Берг

В июле 1956 года А.И.Берг, выступая в ЛЭТИ, активно ратовал за организацию производства ЭВМ в нашей стране в широких масштабах. Как свидетельствует его соратник и друг Анатолий Иванович Китов, активный участник самых первых отечественных кибернетических программ, в феврале – марте 1959 года А.И.Берг возглавил государственную комиссию по рассмотрению предложений А.И.Китова по созданию Общегосударственной автоматизированной системы управления на основе ЕГСВЦ (Единой государственной сети вычислительных центров). Указанные предложения были изложены в письме А.И.Китова от 7-го января 1959 г. в ЦК КПСС на имя главы СССР Н.С.Хрущёва. Комиссия под председательством А.И.Берга полностью поддержала предложения А.И.Китова о создании в стране Общегосударственной автоматизированной системы административного и экономического управления на базе применения научных методов и широкомасштабного использования ЭВМ. В ноябре того же года в совместном докладе А.И.Берга, А.И.Китова и А.А.Ляпунова на Секции кибернетики Всесоюзного совещания по вычислительной математике и вычислительной технике обосновывалась необходимость и возможность комплексной автоматизации процессов управления народным хозяйством. Были сформулированы принципы создания по определенному плану единой государственной сети информационно – вычислительных центров с централизованным управлением. Аналогичная статья этих же авторов была опубликована в журнале «Коммунист». Предлагалось организовать единую государственную территориальную сеть информационно – вычислительных центров с единым управлением. У меня нет сведений, в какой мере использованы работы А.И.Берга, А.И.Китова и А.А.Ляпунова при подготовке доклада Председателя Совета Министров СССР 5.04.1966 года, в котором Алексей Никола-

евич Косыгин предложил: «для повышения технического уровня народного хозяйства необходимо расширить производство электронной вычислительной техники. Повысить качество вычислительных машин, обеспечить широкое использование вычислительных средств в управлении народным хозяйством». Лозунгом дня стало оптимальное управление на всех уровнях – от Госплана СССР до предприятия. Как следствие резко возрос интерес к вычислительной технике и экономико-математическим методам.

Нельзя не сказать о стрессах, обусловленных хамским и жестоким отношением чиновничьего аппарата к талантливейшим ученым, которые подрывали их здоровье. В частности, исключение из членов КПСС Анатолия Ивановича Китова после представления руководству СССР разработанного им проекта «Красная книга» о коренной перестройке управления Вооружёнными Силами и экономикой СССР путём создания общегосударственной автоматизированной системы на основе ЕГСВЦ. Это исключение не могло не вызвать у него сильного нервного потрясения. Такая же ситуация была и с С.А.Лебедевым, который твердо возражал против продвигаемой сверху программы копирования IBM-360 и решительно отказался от всякого в ней участия. В 1969 г. Сергей Алексеевич предпринял попытку убедить Министра радиопромышленности В.Д.Калмыкова в порочности копирования. Министр назначил день и время встречи, но по какой-то причине не пришел и даже не позвонил, а С.А.Лебедев с высокой температурой около трех часов ждал его в его приемной. Сергей Алексеевич не остался безразличным к такому незаслуженному отношению к себе: он был растерян и подавлен. Этот нервный стресс вызвал у него заболевание раком и преждевременный уход из жизни. Настоящие «кормчие» кибернетики С.А.Лебедев, А.И.Берг, А.И.Китов и А.А.Ляпунов много сделали, чтобы «отбелить» кибернетику и вывести её на широкие просторы возможного использования в разных областях науки, техники и производства.

Первые пять лет развития кибернетики в ВЦ АН УССР. 1957–1962 гг.

Б.Н.Малиновский

Предистория. В 1951 г. в Киеве в лаборатории вычислительной техники Института электротехники АН УССР под руководством директора института академика С.А.Лебедева был создан первый в Советском Союзе отечественный компьютер, оказавшийся первым и в континентальной Европе, – Малая электронная счетная машина МЭСМ. После переезда С.А.Лебедева в Москву лаборатория вычислительной техники, где продолжалась эксплуатация МЭСМ, была в 1954 г. передана в Институт математики АН УССР, директором которого был академик Б.В.Гнеденко. В 1956 г. на заведование лабораторией он пригласил молодого доктора наук из Свердловска В.М.Глушкова. Годом ранее вышло постановление правительства о создании вычислительных центров в ряде Академий союзных республик. Ответственным за развертывание этой работы в Украине стал академик Б.В.Гнеденко. Первая информация о кибернетике в большинстве стран появилась в связи с публикацией в США в 1948 г. книги Норберта Винера «Кибернетика, или управление и связь в животном и машине». Возрождение термина «кибернетика» (он был использован ранее Ампером как умение управлять государством), совпало с появлением цифровых электронных вычислительных машин. Высказанные Н.Винером предположения,

©Б.Н. Малиновский

что в будущем цифровые вычислительные машины могут по уровню машинного интеллекта превзойти человека привели к появлению прямо противоположных мнений о книге известного ученого. В Киеве одним из первых критиков кибернетики стала Екатерина Алексеевна Шкабара, активная участница создания МЭСМ. Подготовив в 1955 г. разгромную статью о лженауке кибернетике, она показала ее С.А.Лебедеву и пыталась уговорить быть соавтором, но безрезультатно. В это время защитниками кибернетики выступили крупные ученые (Китов, Ляпунов, Берг и др.). Свою лепту внес В.М.Глушков. В газете «Вечерний Киев» он четко определил направления развития кибернетики: теоретическая, экономическая, техническая, биологическая, медицинская. Технические средства, связанные с управлением, получили название кибернетической техники. Е.А.Шкабара решила получить информацию из «первых рук». Она съездила в Москву в закрытую организацию, где в секретном отделе (!) хранилась книга Н.Винера и постаралась разобраться, кто прав и кто ошибается в сути и значимости кибернетики. В итоге она поняла, что первые оценки, появившиеся у ряда советских философов глубоко ошибочны и перешла на сторону защитников кибернетики. Что касается С.А.Лебедева, то помню, что на его 60-летии сотрудники института подарили ему компьютер-игрушку, выдающую различные афоризмы, в том числе, изобличающий повальное бездумное увлечение кибернетикой: «Если плохо знаешь дело, в кибернетику лезь смело!». Возможно в то время это отражало взгляд С.А.Лебедева на кибернетику, словно не замечавшего ее появление.

Дискуссии вокруг кибернетики проходили параллельно быстрому развитию компьютерной техники, особенно за рубежом, где вместо электронных ламп уже началось использование полупроводниковых элементов. В Украине период создания ламповых машин еще продолжался. В 1954 г. началась разработка универсальной ламповой машины «Киев» (Л.Н.Дашевский, Е.А.Шкабара, С.Б.Погребинский, Е.Л.Ющенко и др.), завершалось создание специализированной ламповой машины СЭСМ для решения систем линейных уравнений (З.Л.Рабинович). Совместно с НИИ5 (г. Москва) выполнялись проекты двух машин для задач ПВО – сбора и обработки данных от радиолокационных станций и наведения истребителей на цель (Б.Н.Малиновский, З.Л.Рабинович). Формально руководивший лабораторией вычислительной техники Б.В.Гнеденко, до появления В.М.Глушкова (1954–1956 гг.), поочередно поручал эту обязанность кандидатам наук: Л.Н.Дашевскому, Е.А.Шкабаре, Б.Н.Малиновскому, А.И.Кондалеву, З.Л.Рабиновичу.

Накопленный при С.А.Лебедеве творческий потенциал лаборатории явно недоиспользовался в связи со скудным материально-техническим и кадровым обеспечением проводимых работ. Учитывая такую ситуацию партгруппа лаборатории, обеспокоенная явным отставанием работ по вычислительной технике по сравнению с зарубежными, обратилась с письмом в ЦК КПУ о помощи (Б.Н.Малиновский, Е.А.Шкабара и др.), высказав свою жесткую позицию завершающими словами письма: «Ситуация с состоянием вычислительной техники в Украине граничит с преступлением перед государством». Судя по всему, это ускорило выполнение ранее принятого постановления Советского Правительства о вычислительных центрах, в том числе в Украине. Письмо было обсуждено на заседании ЦК КПУ (с приглашением В.М.Глушкова). В результате появилось постановление о создании Вычислительного центра АН УССР и постройке в 1956–1957 гг. здания для него и жилого дома для сотрудников нового института. В.М.Глушков был назначен директором, мне он предложил быть его заместителем по научной части. Лед тронулся! 28 февраля 1962 г. через пять лет успешной работы ВЦ АН УССР, Виктор Михайлович Глушков был избран вице-президентом АН УССР. Его кандидатуру предложил Б.Е.Па-

тон, избранный в этот же день президентом Академии. Вскоре после выборов В.М.Глушков опубликовал в научно-популярном журнале «Наука і життя» Общества для распространения политических научных знаний Украинской СССР статью «В мире кибернетики», подводящую итог деятельности Вычислительного центра УССР со времени его образования в декабре 1957 г. Статья стала первой публикацией только что избранного вице-президента, впервые освещающей основные результаты научно-исследовательской работы ВЦ АН УССР. Позднее, в кратком историческом очерке развития кибернетики в АН УССР, В.М.Глушков, отмечая значимость исследований, выполненных в ВЦ АН УССР, напишет: «...В соответствии со складывавшимся в это время в АН УССР новым (более широким, чем у Н.Винера) пониманием предмета кибернетики, это означало, что перед ВЦ АН УССР с самого начала были поставлены задачи развития широкого круга проблем теоретической и прикладной кибернетики. Поэтому период становления нового института – с момента его создания (1956–1957 гг.) и до преобразования в Институт кибернетики АН УССР (1962 г.) может быть назван начальным периодом развития кибернетики в нашей Академии, точно так же, как период создания и освоения МЭСМ (1948–1953 гг.) может быть назван начальным этапом развития электронной вычислительной техники. В этот период были заложены основы материальной базы будущего развития кибернетики в Академии наук УССР, созданы основные научные школы и направления, началась систематическая и целенаправленная подготовка кадров в области теоретической и прикладной кибернетики, выработаны основные научно-организационные принципы развития кибернетики в Украине».

Готовя настоящую публикацию, я посчитал необходимым начать ее с практически неизвестной большинству статьи В.М.Глушкова «В мире кибернетики», добавив мои воспоминания об исполнителях работы и запомнившихся конкретных фактах с целью возможно более полного освещения истории развития кибернетики в ВЦ АН УССР, ставшего в то время высокотворческой научной организацией, внесшей существенный вклад в первоначальное развитие кибернетики. Статья В.М.Глушкова публикуется без каких-либо сокращений.

В мире кибернетики

В Вычислительном центре Академии наук УССР за последние годы проводятся значительные исследования по многим отраслям современной кибернетики, вычислительной математики и техники. Результатом этого является, в частности, создание новых средств вычислительной техники. Уже разработана машина широкого назначения (УМШН), которая может управлять различными производственными процессами в металлургии, машиностроении, энергетике, химической, пищевой и в ряде других отраслей промышленности.

УМШН – малогабаритная универсальная электронная цифровая машина со специальной приставкой, которая позволяет получать информацию от промышленных объектов. Она построена на полупроводниковых триодах, благодаря чему очень надежная, мало потребляет энергии, имеет небольшие габариты по сравнению с ламповыми машинами той же мощности. Машина занимает площадь не более двух квадратных метров, не требует специальных систем охлаждения или вентиляции и может надежно работать в широком диапазоне температур. Все это позволяет устанавливать ее непосредственно на предприятиях у объектов управления.

Основная область применения УМШН – управление сложными производственными процессами. Машина на первых порах используется как квалифицированный советчик человека, который управляет определенными участками производства. В этих условиях УМШН автоматически анализирует собранные ею показания датчиков и определяет оптимальный, лучший в данном процессе вариант. Мастер или диспетчер может принять или отвергнуть эти «советы». Вычислительный центр АН УССР не ограничивается созданием управляющих машин. Его коллектив также работает над разработкой методики их применения для управления конкретными производственными процессами. Для проверки и совершенствования такой методики еще в 1960–1961 гг., то есть до завершения построения машины УМШН, было проведено с помощью большой универсальной электронной вычислительной машины «Киев» (созданной коллективом нашего Вычислительного центра) опытное управление на расстоянии процессом плавки стали на Днепродзержинском заводе им. Дзержинского. Телеграфная линия связи и специальное автоматическое регистрирующее устройство (РЦУ), установленное на заводе, обеспечивали четкую связь между объектом управления и вычислительной машиной, которая работала в Киеве в Вычислительном центре. Это дало отличные результаты: было достигнуто сокращение длительности производственного цикла и улучшение качества продукции. Успешно проведенные опыты по дистанционному управлению бессемеровским конвертором подготовили переход к следующему этапу – установке машины УМШН непосредственно в бессемеровском цехе завода им. Дзержинского. Высокую эффективность дало также применение дистанционного управления работой карбоколонны на содовом заводе в Славянске (на расстоянии 630 километров), совершенное в 1961 г. Полученный экономический эффект показывает, что машина может примерно за полгода окупить затраты на ее установку.

Большой интерес представляют также результаты по применению управляющей машины широкого назначения (в комбинации со специальным параболическим интерполятором) для определения данных, которые необходимы для эффективного осуществления комплексной автоматизации производственных процессов на машиностроительных заводах. В этом году на одном из машиностроительных заводов уже внедряется такая система управления. По предварительным данным она даст ежегодную экономию более 350 тысяч рублей.

Кроме машины УМШН и параболического интерполятора, в Вычислительном центре АН УССР за последние годы был разработан ряд других дискретных (цифровых) и аналоговых вычислительных машин и устройств. Часть их уже принято к производству. Это, в частности, электромоделирующие машины «ЭМСС-7» и «ЭМСС-7М», предназначенные в основном для расчета сложных рамных конструкций. Применение таких машин позволяет резко сокращать сроки проектирования многих сложных промышленных объектов. Так, например, за три дня вместо сорока были проведены расчеты по проектированию нового цеха на одном из заводов синтетического каучука, за пять дней вместо двух месяцев – расчеты большого корпуса одного из химических комбинатов.

Очень интересные работы выполняет отдел экономической кибернетики. Разработанный им метод численного решения задач динамического планирования и протяженного проектирования дает в ряде случаев огромные преимущества по сравнению с существующими методами. Так, например, с помощью упомянутых машин удастся найти за два-три часа, т.е. в невиданно короткий срок, лучший вариант строительства продольного профиля железнодорожного пути длиной в 1000 километров. К этому добавим, что этот вариант на 10–12% экономичнее тех, которые состоят без применения вычислительной техники. В деньгах это означает около 10 миллионов рублей экономии.

Успешно применяются усовершенствованные сотрудниками отдела экономической кибернетики схемы линейного программирования. С помощью их, например, на стационарных вычислительных машинах была проведена корректировка плана перевозок сахарной свеклы в юго-западном районе УССР в 1961 году. План, рассчитанный на машине, оказался на 8% экономичнее по сравнению с тем, который был разработан большой группой работников плановых органов.

Интересные исследования проводятся в некоторых разделах теоретической кибернетики. Труды ученых Вычислительного центра АН УССР в области абстрактной теории автоматов позволили создать методы логического расчета оптимальных схем дискретных автоматов, основанных на использовании электронных цифровых машин. Этими работами положено начало полной автоматизации процесса проектирования сложных дискретных кибернетических систем и устройств.

Положительные результаты дали и исследования в области теории самоорганизующихся и самообучающихся систем. Создана модель кибернетической системы, которая может научиться распознавать смысл фраз, провозглашенных на русском языке. Особенностью этой системы является то, что она на основе небольшого числа случайно подобранных и показанных ей фраз (имеющих смысл) может построить другие осмысленные фразы.

Очень интересная модель, в которой имитируются некоторые простейшие животные, способны размножаться путем деления, передвигаться в поисках пищи, гибнуть как от недостатка пищи, так и вследствие «старости».

Методы теории самообучающихся систем применяются в исследованиях по распознаванию машинами зрительных образов. Целью таких исследований является создание систем (так называемых читающих автоматов) для цифрового кодирования зрительной информации и ввода ее в вычислительные машины.

Завершена разработка устройства автоматического ввода графиков, а также для ввода стандартных печатных букв и цифр. Создана экспериментальная установка (так называемый универсальный читающий автомат), которая дает возможность осуществлять цифровое кодирование и ввод в вычислительную машину любых рисунков. В отличие от аналогичных установок, созданных в США, советский универсальный читающий автомат выполняет команды, поступающие из «памяти» машин, и может осуществлять при этом какие угодно раскладки и анализ изображения. С помощью такого экспериментального универсального автомата были изучены ряд способов построения специальных читающих автоматов, которые могут служить основой для создания серийных промышленных образцов.

Перечисленными работами далеко не исчерпывается круг проблем кибернетики, вычислительной математики и техники, над разработкой которых работают ученые Вычислительного центра Академии наук УССР. Начато интересные исследования в области биологической кибернетики, достигнуты значительные успехи в автоматизации программирования и создании новых вычислительных методов, Разработаны схемы машин-гибридов, сочетающих в одной системе аналоговые и дискретные вычислительные машины. Дальнейшая работа будет вестись как в области развития теоретических аспектов науки, так и в области непосредственного применения в народном хозяйстве страны.

В.Глушков, вице-президент Академии наук УССР.

Как видно, В.М.Глушков отметил два главных направления исследований, – прикладное – в области управляющих машин и – теоретическое – синтез цифровых автоматов. Начну со своих воспоминаний по первому направлению.

Не все получалось сразу... Первое всесоюзное совещание по управляющим машинам.

Совещание состоялось в 1959 г. в Москве. Прозвучал там и мой доклад об УМШН, которая уже начинала оживать. Он вызвал многочисленные вопросы. Меня включили в комиссию по подготовке решения совещания. В проект включили фразу: «Одобрить разработку УМШН в АН УССР». На заключительное заседание комиссии явился начальник отдела вычислительной техники Госплана СССР Лоскутов. Я знал его по книге, посвященной различного рода регистрирующим цифровым устройствам и специализированным ЭВМ (довольно примитивной). Держался он как царский вельможа. Услышав фразу об УМШН, сказал:

– Убрать, чтобы и духу не было! Эта машина делается ради похоти академиков и никому не нужна!

Фраза была вычеркнута.

Спорить с самовлюбленным человеком, облеченным огромной властью, было бесполезно... Оставалось одно – работать и делом доказать свою правоту.

По моей инициативе при поддержке Киевского завода п/я 62 были приняты Постановления ЦК КП Украины и Совета Министров УССР от 9 января 1960 года № 34 и от 9 марта 1960 года за № 369 об организации серийного производства электронных вычислительных машин в организации п/я 62 Киевского совнархоза.

Казалось бы надо радоваться, однако, когда получили с завода первый комплект устройств машины, нас объял ужас. Это было скопище деталей – и только. Многочисленные паянные соединения между ними были выполнены самым отвратительным образом и постоянно отказывали. Из-за небрежного монтажа машины разъемы на платах постоянно портились. Отладить полученную с таким трудом машину было просто невозможно. Что же выяснилось после посещения цеха, где шел монтаж УМШН?

Директор завода, решив, что машина в 6 раз больше осциллографа (они выпускались на заводе), приняв на работу бывших учеников, только что окончивших школу, посадил их на рабочие места во вновь оборудованном помещении, вооружил паяльниками, и вот они-то и начали «паять» элементы машины и ломать разъемы неосторожным обращением.

Помню, в те тяжелые дни я собрал всех сотрудников моего отдела и сказал:

– Понимаю, что исправить все дефекты в машине работа очень нелегкая. Но на фронте было тяжелее. Поверьте мне: вы же не хуже фронтовиков!

Я обращался к молодым – большинству было не более 25 лет; мне исполнилось 35, я был на 10 лет старше, плюс – участие в войне, добавившее ответственности и самостоятельности.

Мои слова возымели действие: сотрудники работали не щадя сил (А.Г.Кухарчук, В.С.Каленчук, Л.А.Корытная, В.Г.Пшеничный, И.Д.Войтович, В.В.Калашников и др.) и с исправлением, непропаек, испорченных разъемов и с отладкой УМШН, затратив огромный труд, мы все же справились.

Увлечение новым направлением в развитии науки и техники и то, что к нам подключен завод, создавали уверенность в успехе. Однако, навалившийся на нас и заводчан огромный объем работ в связи с подготовкой серийного выпуска машины, все же начал отрицательно сказываться на выполнении совместных обязательств.

Завод явно не справлялся с порученной работой. Пришлось пустить в ход «тяжелую артиллерию» – написать письмо в ЦК КПУ (дано в сокращении).

«...ВЦ АН УССР просит принять надлежащие меры для обеспечения серийного выпуска машин на заводе п/я 62. По нашему мнению, они сводятся к следующему:

1. Помочь заводу п/я 62 КСНХ в срочном порядке в течение первой половины августа м-ца укомплектовать конструкторско-технологическую группу по вычислительной технике при СКБ завода 15 конструкторами и технологами с задачей завершения технической документации по машине УМШН совместно с ВЦ АН УССР.

2. Обязать завод п/я 62 КСНХ в течение IV квартала 1961 года довести число инженеров и техников-отладчиков машин до количества, необходимого для отладки установленного Госпланом УССР количества выпускаемых в 1962 году машин.

3. Обязать завод принять надлежащее участие в подготовке технической документации на серийный образец машины и окончательной доводке серийного образца машины.

ВЦ АН УССР считает, что если указанные выше меры не будут приняты, то организация серийного выпуска управляющих машин на заводе п/я 62 в 1962 году окажется под угрозой срыва.»

«Я делал все возможное, чтобы УМШН в производство не пошла!»

После тяжелейшего года, когда мне приходилось почти постоянно бывать в цехе завода, где шло изготовление УМШН, я, приехав из Швеции, где делал доклад на симпозиуме ИФАК-ИФИП об УМШН «Днепр» и применению его для управления в промышленности, встретил главного технолога завода той поры – В.А.Згурского (позднее он стал директором завода, а затем мэром Киева).

Он спросил меня:

– Борис Николаевич, что это Вы грустный такой?

– В США и Англии вычислительную технику внедряют уже те, кому она нужна, а у нас ... – я махнул рукой.

– Должен Вам покаяться, – сказал Валентин Арсентьевич, – когда Вы передали машину на завод для серийного выпуска – я делал все возможное, чтобы УМШН в производство не пошла!

– А теперь готов встать перед Вами на колени, – продолжал изумлять меня главный технолог, – чтобы просить помочь установить УМШН в гальваническом цехе. Я понял, что это очень перспективно!

Помню, что его искреннему покаянию и просьбе я чрезвычайно обрадовался: значит, наши потребители вычислительной техники осознали ее возможности, а раз так – все пойдет на лад и у нас, а не только в США, Англии и других странах!

Стало ясно, и то, почему «внедрение» в серийное производство УМШН шло с таким трудом!

По наивности я еще продолжал думать, что все новое, прогрессивное должно сразу же находить поддержку, что о сопротивлении техническому прогрессу пишут только в книгах.

Дела с серийным выпуском УМШН после письма в ЦК КПУ пошли на поправку. Директор завода М.З.Котляревский принял все меры к тому, чтобы технология изготовления улучшилась. Цех заработал в полную силу. Выступая на городском партийном активе, который вела секретарь КПУ(б) О.И.Иващенко, В.М.Глушков красочно рассказал о том, что может дать вычислительная техника промышленности, и посетовал, что УМШН выпускаются малым количеством. Это было услышано. В период совнархозов решать хозяйственные вопросы республике было легче. М.З.Котляревскому было дано задание построить завод вычислительной управляющей техники (ВУМ), в дальнейшем НПО «Электронмаш». За короткий срок (3 года) завод был построен и стал выпускать «Днепры». Так «окрестила» Ольга Ильинична нашу УМШН.

Рукотворное «чудо»

Когда были изготовлены и отлажены несколько УМШН, первую из них надо было предъявить Государственной комиссии, а остальные установить на заранее намеченных промышленных объектах, чтобы на местах применений доказать их надежность и универсальность.

Первый образец УМШН – результат трехлетнего самоотверженного труда коллектива его создателей – был подвергнут серьезнейшим двухнедельным испытаниям на среднее время полезной работы, на соответствие техническим условиям при охлаждении и нагреве, при замене стандартных элементов, на выполнение контрольных задач и др.

На основании результатов приемки опытно-промышленного образца УМШН Государственная комиссия 9 декабря 1961 г. рекомендовала её к серийному производству. Мы победили!

«... Лишь при крайнем напряжении сил можно выполнить такой огромный объем работы» – подвел итог нашему труду В.М.Глушков, выступая на защите моей докторской диссертации «Разработка, исследование и внедрение в промышленность цифровой управляющей машины широкого назначения УМШН».

Основные работы по созданию «Днепра» и пионерских систем на его базе осуществляли технические отделы ВЦ АН УССР (более 60 сотрудников), а также примерно столько же инженеров, конструкторов, техников, работавших во вновь созданном исследовательско-конструкторском отделе ВЦ АН УССР.

Основными участниками работ по запуску «Днепра» в производство и его модернизации в 1964 г. были инженеры и техники Киевского предприятия п/я 62, в последствии завода ВУМ.

Трехлетний напряженный труд большого коллектива молодых сотрудников ВЦ АН УССР, работавший со мной, большинство которых только что закончили институты и техникумы, президент НАНУ Б.Е.Патон назвал «Героической эпопеей».

УМШН «Днепр» оказался первым в Советском Союзе управляющим компьютером широкого назначения и использовался в самых различных, пионерских на то время, управляющих системах.

Из 500 выпущенных Киевским «Электронмашем» «Днепров» в Украине использовались лишь несколько десятков, остальные – почти полтысячи нашли применение в Российской федерации. Единицы – в республиках Советского Союза и за рубежом. Так что для россиян компьютер «Днепр» стал «своим», хорошо известным и высоко оцененным.

В 1963 г. эпопея создания «Днепра» под названием «Разработка и внедрение в народное хозяйство СССР управляющей машины широкого назначения “Днепр” (УМШН)» была представлена на Ленинскую премию 1964 г. (Б.Н.Малиновский, Г.А.Михайлов, Н.Н.Павлов, Б.Б.Тимофеев, А.Г.Кухарчук, Е.С.Орешкин, В.С.Каленчук, Л.А.Корытная, В.М.Египко, Ф.Н.Зыков, Ю.Т.Митулинский, А.И.Толстун, В.И.Скурихин, Ю.Л.Соколовский, М.З.Котляревский, М.С.Галузинский). Работа безусловно заслуживала этого. Но не получила.

Невольно вспоминается – 10 лет назад на высокую премию претендовали разработчики МЭСМ, но не получили. Обе работы были оценены одинаково – «вы опередили время». Но именно время показало, что это не так, потому что появление УМШН «Днепр» действительно стало важным этапом в становлении украинского компьютеростроения – произошел переход от создания единичных уникальных экземпляров к серийному производству – массовому выпуску компьютерной техники.

Разработка УМШН «Днепр» и освоение заводом технологии его производства потребовали от меня, руководимого мной коллектива и заводчан действительно огромных усилий. Официальным символом признания трехлетнего комплекса работ по созданию, запуску в серию и использованию «Днепров», стал один из первых образцов УМШН, хранящийся в Московском Государственном политехническом музее, признанный Памятником отечественной науки и техники I-ой категории, о чем говорит сертификат № 881, выданный 12.11.2008 г.

Помню и то, что в годы совместной работы в ВЦ АН УССР В.М.Глушков, подводя итог нашей работы, сказал мне:

– Наш Институт стал широко известным благодаря «Днепру»!

«... Превратить проектирование машин из искусства в науку».

Поясняя высказанное в статье «В мире кибернетики» намерение развивать теорию цифровых автоматов с целью создания методов проектирования средств кибернетики, В.М.Глушков, позднее, в своей «Исповеди», так сформировал поставленную себе задачу.

«... Вычислительные машины тогда проектировались на основе инженерной интуиции. Мне пришлось разбираться в принципах построения ЭВМ самому, у меня стало складываться свое собственное понимание работы ЭВМ. С тех пор теория вычислительных машин стала одной из моих специальностей. Я решил превратить проектирование машин из искусства в науку. То же самое, естественно, делали и американцы, но у них эти материалы появились позже, хотя сборник по теории автоматов вышел в свет в США в 1956 году.

Теория автоматов, послужившая основой для проектирования ЭВМ, была тогда развита слабо. Первый, кто высказал мысль о возможности применения математической логики для проектирования технических устройств был, по-видимому, Шенон – в США, а у нас – В.И.Шестаков, М.А.Гаврилов. Они применили простейший аппарат формальной математической логики для конструирования переключательных цепей коммутаторов телефонных станций. Но, оказалось, что он пригоден и для простых электронных схем, поэтому в послевоенные годы, когда начала развиваться цифровая вычислительная техника, стали предприниматься попытки применения этого аппарата для решения задач синтеза схем ЭВМ.

Я начал работать над этой проблемой и организовал семинар по теории автоматов. Одна из первых моих работ заключалась в том, что я нашел гораздо более изящное алгебраически, простое и логически ясное понятие для автомата Клини, и получил все результаты Клини. И самое главное – в отличие от результатов Клини я развивал теорию, направленную на реальные задачи проектирования машин. На семинаре мы рассматривали вопросы проектирования машины “Киев”, и можно было увидеть, что работает из моей теории, а что нет.

Это была моя главная работа, которая завершилась в 1961 году. Режим работы у меня был очень напряженный. Мне приходилось целый день быть в институте. Книги и статьи писал вечерами и ночью, ложился спать в пять утра. Правда, это сказалось на здоровье. В начале 1963 года из-за спазмов сосудов мозга мне пришлось даже лечь в больницу. После я уже не позволял себе вести такой образ жизни.»

Прерву рассказ Виктора Михайловича моим небольшим комментарием.

Сам Виктор Михайлович, не жалея себя, буквально днем и ночью, все три года, полностью отданные мной «Днепру», готовил свою фундаментальную монографию «Теория цифровых автоматов». Помню, перед новым 1960-м годом, вернувшись из Москвы, где встречался со своим бывшим руководителем по докторской диссертации А.Г.Курошем, он очень удивил меня, предложив стать... директором вместо него:

– Курош сказал, что я разбрасываюсь, вместо того, чтобы сосредоточиться на одном научном направлении, где я действительно могу многое сделать. Но для этого мне надо освободиться от организационных вопросов и все свободное время посвящать работе...

Я ответил, что не могу принять это предложение, но всю организационную работу беру на себя и не буду отвлекать делами по «Днепру», свое слово я сдержал.

Виктор Михайлович продолжает:

«... Подготовленная мной книга “Синтез цифровых автоматов” вышла в свет в 1961 году и послужила основой целого направления у нас в институте, да и в стране, по-моему, некоторую роль сыграла. В 1964 году она была удостоена Ленинской премии (в представленный цикл работ входило несколько, но эта была главной). В эти же годы я написал ряд книг. Монографию “Введение в кибернетику” заканчивал в больнице. Она была издана в 1964 году, а потом переиздана в США и во многих других странах, так же как и «Синтез цифровых автоматов». В этот же период я написал теоретическую статью, создавшую основу для многих работ по теории автоматов с привлечением алгебраической теории автоматов. Называлась она “Абстрактная теория автоматов” и была опубликована в журнале “Успехи математических наук”, т.е. была рассчитана на широкие круги математиков. Отдельной книжкой она была переиздана в ГДР и еще в ряде стран. Под влиянием этой работы очень многие наши алгебраисты стали заниматься теорией автоматов. Но я должен сказать, что особенность нашей школы заключалась в том, что мы стремились держаться возможно ближе к практике.

... Работы по искусственному интеллекту также были начаты еще в ВЦ АН УССР. Кроме, уже отмеченной выше ближней цели (повышения уровня машинного языка), в ВЦ были развернуты работы по распознаванию зрительных образов (В.А.Ковалевский и др.), но распознаванию смысла фраз в естественных языках (В.М.Глушков, А.А.Стогний и др.), по теории самообучающихся и самоорганизующихся систем (В.М.Глушков, А.А.Летичевский и др.). Были сформулированы принципы построения макета интеллектуального робота (В.М.Глушков). В институте электротехники АН УССР вопросами самоорганизации стал интересоваться А.Г.Ивахненко.

В 1959 г. в Институте математики АН УССР под руководством Б.В.Гнеденко была создана группа биологической кибернетики. Позже, под руководством Н.М.Амосова был организован отдел биокибернетики, который в 1961 г. был переведен в ВЦ АН УССР. Биокибернетиками начали проводиться исследования по автоматизации медицинской диагностики, изучению процессов управления и регулирования в живых организмах, моделированию на ЭВМ высшей нервной деятельности. Был создан первый в СССР аппарат искусственное сердце-легкое, применяющийся для поддержания жизнедеятельности человеческого организма во время операций на сердце (Н.М.Амосов и др.).

Важное значение для будущего развития кибернетики имел созданный в эти (и предшествующие) годы в ряде институтов АН УССР научный задел по теории автоматического регулирования, самонастраивающимся регуляторам и другим аналоговым средствам автоматического управления (А.Г.Ивахненко, А.И.Кухтенко и др.).

Расширившаяся тематика ВЦ АН УССР и его успехи в развитии теоретических и прикладных исследований в области кибернетики привели к тому, что в 1962 г. ВЦ АН УССР был преобразован в Институт кибернетики АН УССР. Кибернетическая тематика стала бурно развиваться, в том числе в ряде других учреждений Академии (Институте математики, физики, электротехники, физиологии им.Богомольца и др.). Сильно возросли запросы практики. Электронная вычислительная техника стала внедряться все в новые и

новые области человеческой деятельности, особенно в управление экономикой, в автоматизацию экспериментальных исследований и др.»

Подводя итог можно утверждать, что малоизвестный пятилетний период работы Вычислительного центра АН УССР – не «белое пятно» в истории кибернетики, а ее важная часть, освещающая достойный вклад в кибернетику (в понимании В.М.Глушковым этой науки), который стал фундаментом для создания и стремительного развития Института кибернетики АН УССР (теперь НАН Украины), носящий с 1982 г. имя его основателя.

Плодотворное сотрудничество трёх пионеров кибернетики

С.Б.Оганджанян, С.П.Прохоров

В настоящей статье акцент сделан на тех периодах времени и областях науки, в которых наиболее ярко и эффективно проявилось взаимодействие трёх признанных пионеров кибернетики Акселя Ивановича Берга (1893–1979), Анатолия Ивановича Китова (1920–2005) и Алексея Андреевича Ляпунова (1911–1973). В результате их совместной научно-организационной деятельности были реализованы конкретные инициативы и проекты государственного масштаба в целом ряде научных направлений. Это борьба за кибернетику и её становление в СССР; появление в Советском Союзе отечественной книги «*Электронные цифровые машины*», в которой впервые были обобщены имеющиеся сведения по ЭВМ, их применениям и способам ручного и автоматического программирования; создание в СССР первого вычислительного центра; становление отечественной военной информатики; поддержка предложений, содержащихся в письмах Н.С.Хрущёву в 1959 г.; становление научного направления «Автоматизированные системы управления», издание энциклопедии «Автоматизация производства и промышленная электроника», создание Совета по кибернетике при Президиуме АН СССР и др.

Ниже мы попытаемся раскрыть каждый из перечисленных пунктов научного и организационного сотрудничества этих трёх выдающихся учёных.

В 1951 году в секретной библиотеке оборонного СКБ-245 А.И.Китов прочитал оригинал книги американского математика Норберта Винера «Cybernetics». В начале 1950-х годов в СССР официальное отношение к кибернетике было резко отрицательным. Это выражалось в публикации крайне негативных и, прямо скажем, издевательских статей в центральных советских изданиях. Не было не то, что положительных, а даже дискуссионных публикаций. Кибернетику безапелляционно называли лженаукой, служанкой империализма, продажной девкой капитализма и т.п. А.И.Китов не только прочитал книгу Н.Винера «Cybernetics», но ещё и написал об этой науке позитивную статью «Основные черты кибернетики». Эту статью он показал А.А.Ляпунову, который согласился быть её соавтором. После этого они вдвоём поговорили с одним из авторитетнейших учёных (в связи с участием в атомном проекте) академиком С.Л.Соболевым, который также согласился поставить свою подпись под этой статьёй. Вскоре, после смерти И.В.Сталина Китов и Ляпунов посетили серое мрачное здание на Старой площади, где представили статью «Основные черты кибернетики» в идеологическом отделе ЦК КПСС. Там статью не отвергли, но решили, что начать надо с лекций о кибернетике перед советской общественностью. С середины 1953, на протяжении двух лет, г. А.И.Китов и А.А.Ляпунов регулярно выступают с лекциями о позитивном значении кибернетики в различных органи-

© С.Б.Оганджанян, С.П.Прохоров

зациях Москвы, а А.И.Китов и Ленинграда. Везде выступления А.И.Китова и А.А.Ляпунова собирали переполненные аудитории и сыграли важнейшую роль в реабилитации кибернетики как науки в СССР. В 1953-м году А.И.Китов публикует развёрнутую основополагающую статью «Применение электронных вычислительных машин» [2]. Тогда же осенью 1953 г. произошло его знакомство с А.И.Бергом, которого совсем недавно назначили заместителем министра обороны СССР по радиоэлектронике. А.И.Берг знал, что А.И.Китов, год назад защитивший диссертацию на тему «Программирование задач внешней баллистики ракет дальнего действия», является создателем в Артиллерийской военно-инженерной академии им.Ф.Э.Дзержинского первого в стране отдела ЭВМ и программирования. По просьбе А.И.Берга в том же году А.И.Китов выступил с большим докладом по кибернетике, ЭВМ и программированию на заседании НТС МО СССР. Перелом в отношении к кибернетике в СССР и других странах социалистического лагеря наступил в середине 1955 года, когда, наконец-то, в главном идеологическом печатном органе ЦК КПСС – журнале «Вопросы философии», была напечатана статья «Основные черты кибернетики» за подписями С.Л.Соболева, А.И.Китова и А.А.Ляпунова. Опубликование этой статьи с полным правом можно считать окончательной и бесповоротной победой А.И.Китова, А.А.Ляпунова и их немногочисленных соратников в двухлетней борьбе за право существования кибернетики как науки в СССР. Тогда же в 1955 году во Всесоюзном журнале «Радио» публикуется другая пионерская статья А.И.Китова «Техническая кибернетика». В 1956 году А.И.Китов выступает на трибуне 3-го Всесоюзного математического съезда с докладом «О кибернетике», подготовленным им в соавторстве с А.А.Ляпуновым, И.А.Полетаевым и С.В.Яблонским. Параллельно мероприятиям и усилиям по разъяснению правильного понимания кибернетики, происходила работа по подготовке отечественной книги «***Электронные цифровые машины***» [3]. После упоминавшегося выше доклада А.И.Китова на НТС МО СССР в 1953 году, А.И.Берг делает два распоряжения: первое А.И.Китову – подготовить книгу по ЭЦВМ и второе Всесоюзному издательству «Советское радио» – эту будущею книгу опубликовать. В результате, вначале 1956 г. появилась книга А.И.Китова «***Электронные цифровые машины***» – первая в СССР монография по программированию, ЭВМ и их различным применениям, в том числе неарифметическим. В третьей части книги А.И.Китов указывает, в качестве важнейшего, на использование ЭВМ для управления производством и решения задач экономики. Об этом же А.И.Китов пишет в своей статье «Электронная вычислительная техника», включённой в сборник «Радиотехника и электроника и их техническое применение»[14], публикацию которого организует А.И.Берг в феврале 1956 г. Следующим делом общегосударственного масштаба, выполненного при активной поддержке адмирала А.И.Берга, было создание А.И.Китовым в середине 1954 г. первого в СССР вычислительного центра – ВЦ № 1 МО СССР (в/ч 01168), в котором он стал научным руководителем. В 1958 г. в ВЦ № 1 МО СССР уже работало порядка двухсот программистов и алгоритмистов, свыше сорока математиков, моделирующих различные боевые ситуации, несколько крупных отделов инженеров-электронщиков по созданию и эксплуатации спецЭВМ военного назначения и т.д. В 1950-е годы этот первый в стране ВЦ по своему научно-техническому потенциалу, количеству сотрудников, разнообразию решаемых в нём задач и т.д. был самым мощным в СССР и одним из самых мощных в мире. В том же 1954 году А.А.Ляпунов начинает работать в ВЦ № 1 МО СССР в должности зав. лабораторией в отделе программирования, возглавляемом Н.А.Криницким. Как известно, в Советском Союзе первой серийно выпускаемой вычислительной машиной была ЭВМ «Стрела». Пользуясь поддержкой А.И.Берга, А.И.Китову удалось добиться, чтобы одна из семи выпущенных в СКБ-245 «Стрел» была установлена в ВЦ № 1 МО. Она явилась первой ЭВМ в системе

организаций Министертва обороны СССР. В 1958-м г. А.И.Китов основывает сборник научных трудов в/ч 01168 (в котором является главным редактором) и выпускает большую серию научных публикаций посвящённых основополагающим вопросам военной информатики. Известно, что А.И.Китов был автором первых в стране предложений по созданию общегосударственной автоматизированной системы на основе ЕГСВЦ (Единой государственной сети вычислительных центров) для управления национальной экономикой СССР. В 1958 году он опубликовал брошюру «Электронные вычислительные машины» [14], в которой предложил автоматизировать обработку управленческой информации в стране путем создания Единой сети вычислительных центров на территории всей страны: «*Вычислительные центры должны быть связаны в Единую систему автоматической информационной и вычислительной службы, которая будет обеспечивать нужды всех учреждений и организаций в необходимой научной, технической, экономической и другой информации... Наличие единой сети информационных и вычислительных машин позволит... использовать результаты обработки для планирования и руководства хозяйством*». 7-го января 1959 г. Китов посылает письмо в ЦК КПСС Н.С.Хрущёву с предложением масштабной компьютеризации управления национальной экономикой на основе создания единой государственной сети вычислительных центров. Советское руководство отнеслось к предложениям Китова весьма серьезно. Для детального рассмотрения его предложений, работавший тогда секретарем ЦК КПСС Л.И.Брежнев, отдал указание об организации специальной государственной комиссии во главе с А.И.Бергом. Комиссия А.И.Берга полностью одобрила все предложения А.И.Китова. В декабре 1959 года ЦК КПСС и СМ СССР приняли Постановление нацеленное создания новых типов ЭВМ и систем для решения задач экономического анализа, планирования и обработки статистики. Но, как пишет об этом в [11] известный историк науки В.А.Герович: «*В целом, однако, руководство Советского Союза заняло осторожную и двойственную позицию. С одной стороны, оно поощряло новые технологии, но, с другой стороны, не желало идти на серьезную организационную реформу управленческих структур. В Постановление советского правительства не вошли самые главные идеи Китова, касающиеся создания общегосударственной сети вычислительных центров и единой автоматизированной системы управления экономикой всей страны. Берг и Ляпунов поддержали идеи Китова и помогли продвинуть их на трибуну и в печать*». В ноябре 1959 года А.И.Китов выступил с докладом на эту тему на Всесоюзном совещании по вычислительной математике и вычислительной технике в Москве. В своем выступлении, основанном на идеях, изложенных в его первом письме Хрущеву, Китов предложил создать единую государственную сеть информационно-вычислительных центров с централизованным управлением для решения задач учета и статистики, планирования, снабжения, банковского обслуживания и управления транспортом. Сначала, по мысли автора, эти центры должны были выполнять расчеты для предприятий, не имеющих ЭВМ, и помогать внедрять автоматизацию управления, а в дальнейшем – образовать единую сеть, выполняющую экономические и другие расчеты для всех советских предприятий. Берг и Ляпунов стали соавторами доклада, придав своими именами авторитет предложениям Китова. Потом этот доклад был оформлен в виде статьи, опубликованной в 6-м номере сборника «Проблемы кибернетики». Осенью 1959 г. Китов посылает своё второе письмо в ЦК КПСС Н.С.Хрущёву, содержащее разработанный им радикальный проект комплексной автоматизации управления советской экономикой и Вооружёнными силами страны (двойное назначение) на основе ЕГСВЦ. Это письмо имело для Китова самые неготивные последствия: его исключили из КПСС и сняли с престижной должности в ВЦ № 1 МО. В октябре 1961 года вышла, пожалуй, наиболее влиятельная статья А.И.Китова «Кибернетика и управление народным хозяйст-

вом» в редактируемом А.И.Бергом сборнике «Кибернетику – на службу коммунизму!». В этой статье А.И.Китов писал, что «автоматизация управления народным хозяйством – важнейшее звено в деле построения коммунизма». Отдельный раздел статьи был посвящён созданию Единой государственной сети вычислительных центров (ЕГСВЦ). А.И.Китов утверждал, что на основе этой сети можно будет построить «единую автоматизированную систему управления народным хозяйством страны», благодаря которой возникнет «*полная гармония между политическими и экономическими основами нашего государства и техническими средствами управления экономикой страны*». В 1961 году Китов А.И. в сооавторстве с Бергом А.И. и Ляпуновым А.А. в журнале «Военная мысль» публикует ещё одну основополагающую статью обобщающего плана «Кибернетика в военном деле». Необходимо выделить публикации А.И.Китова 1960–62 годов «Кибернетика», «Автоматизация производства», «Вычислительная техника – помощник в каждом деле», «Кибернетика в управлении хозяйством» и др., а, также, написанные с А.А.Ляпуновым статьи «Кибернетика в технике и экономике» и «Научное содержание кибернетики». Определённый резонанс имело создание А.И.Бергом Научного Совета по комплексной проблеме «Кибернетика» при Президиуме АН СССР, в котором он был председателем, а А.А.Ляпунов и А.И.Китов его активными соратниками. В 1962–1965 гг. вышла в свет под редакцией А.И.Берга фундаментальная энциклопедия по кибернетике в виде четырёхтомного издания под названием «Автоматизация производства и промышленная электроника». А.И.Китов привлёк в качестве её авторов с десяток своих учёников и сам написал для этой энциклопедии свыше двадцати статей.

В данном докладе сделана попытка осветить, известные на сегодняшний момент времени, факты плодотворного сотрудничества трёх выдающихся учёных и незаурядных людей – А.И.Берга, А.И.Китова и А.А.Ляпунова. Необходимо отметить, что были ещё периоды и факты их научного взаимодействия, не освещённые пока историками науки. В частности, это период работы А.А.Ляпунова в 1954–1960 годы в ВЦ № 1 МО СССР, когда в нём научным руководителем был А.И.Китов. И здесь роль А.И.Берга, также, была несомненной. Многие проекты, выполненные в ВЦ № 1 МО СССР в 1954–1960 годах ещё находятся в ожидании кропотливой работы исследователей ярких страниц истории отечественной информатики, кибернетики и вычислительной техники.

Литература

1. Путь в большую науку: академик Аксель Берг. Отв. ред. В.И.Сифоров. М.: Наука, 1988.

2. *Китов А.И.* Применение электронных вычислительных машин // Известия артиллерийской академии имени Дзержинского, 1953. – 30 с.

3. *Китов А.И.* Электронные цифровые машины. М.: Советское радио, 1956.

4. Алексей Андреевич Ляпунов. 100 лет со дня рождения. Под ред. Ю.И.Шокина. Изд-во «ГЕО», Новосибирск. 2011.

5. Аксель Иванович Берг 1893–1979. Редактор-составитель Я.И.Фет. М., Наука, 2007

6. *Долгов В.А., Шилов В.В.* ЛЕДОКОЛ. Страницы биографии Анатолия Ивановича Китова // Информационные технологии, № 3, Приложение, 2009.

7. *Долгов В.А.* Китов Анатолий Иванович – пионер кибернетики, информатики и автоматизированных систем управления. М., Минобрнауки, КОС-ИНФ, 2010.

8. *Китов А.И.* Кибернетика и управление народным хозяйством // Кибернетику – на службу коммунизму. Сб. статей под ред. А.И.Берга. Том 1. М.-Л.: Госэнергоиздат, 1961. С. 203–218.

9. *Берг А.И., Китов А.И., Ляпунов А.А.* О возможностях автоматизации управления народным хозяйством // Проблемы кибернетики. Вып. 6. М.: Физматгиз, 1961. С. 83–100.

10. *Берг А.И., Китов А.И., Ляпунов А.А.* Радиоэлектронику – на службу управления народным хозяйством // ж. Коммунист. 1960. № 9. С. 21–28.

11. *Герович В.А.* Интер-Нет! Почему в Советском Союзе не была создана общенациональная компьютерная сеть // Неприкосновенный запас, № 1 (75). М., 2011.

12. *Китов А.И., Ляпунов А.А.* Кибернетика в технике и экономике // Вопросы философии. 1961. № 9. – С. 79–88.

13. *Китов А.И.* Электронные вычислительные машины. М.: Знание, 1958.

14. *Китов А.И.* Электронная вычислительная техника // Сб. статей «Радиотехника и электроника и их техническое применение». Под редакцией А.И.Берга и Джигита, М., АН СССР, 1956.

Первые публикации по ЭВМ и программированию в Китае на заре компьютерной эры с 1953 г. по 1967 г.

Оу БАО

Ещё в 1951 г. китайский математик Хуа Логэн (华罗庚 , Luogeng Hua, 1910–1985,) начал планировать развитие вычислительной математики и вычислительной техники. 3 января 1953 г. в Институте математики Китайской академии наук (КАН) им была создана первая исследовательская группа, состоящая из трёх человек. В 1950-х годах китайские ученые с помощью советских коллег изготовили две ЭВМ: ЭВМ «103» (запущена 1 августа 1958 г., аналог М-3) и ЭВМ «104» (запущена 1 октября 1959 г., аналог БЭСМII). Как известно, в 1960 г. произошёл разрыв отношений между СССР и КНР. После этого, в Китае были самостоятельно разработаны ЭВМ «107» (апрель 1960 г.), ЭВМ «119» (апрель 1964 г.), ЭВМ «109-2» (1965 г.) и ЭВМ «109-3» (1967 г.). Эти компьютеры использовались при разработках атомного оружия и баллистических ракет, а также в таких областях, как геологическая разведка, освоение месторождений нефти и прогнозирование погоды. Однако в период «культурной революции» с 1966 г. по 1976 г. Китай практически не занимался созданием ЭВМ, в то время как в других странах происходило бурное их развитие. Таким образом, развитие компьютеров в Китае началось с исследований в области ЭВМ в период с 1953 г. по 1967 г. [1].

Поскольку первые в мире ЭВМ появились в США, Великобритании и СССР, то важнейшую роль в создании китайской компьютерной индустрии сыграли переводы статей и монографий, опубликованные в этих странах. На этот факт историками ЭВМ Китая до настоящего времени не было обращено должного внимания. Вначале члены первой исследовательской группы ЭВМ в Китае старались использовать американские и британские материалы. Но это оказалось весьма затруднительным из-за полной блокады отношений с Китаем со стороны Соединенных Штатов Америки и стран Западной Европы. В 1950-е гг. основная часть компьютерной литературы была получена на русском языке из дружественного тогда Советского Союза. Автору статьи удалось получить следующие результаты [2]:

1) В Китае по ЭВМ за период с 1957 г. по 1965 г. были опубликованы переводы 27 иностранных книг и брошюр объёмом в 4198 страниц. Среди них 18 монографий и бро-

© Оу БАО

шюр из СССР (66,7% от общего количества, объёмом в 2065 страниц, работало 23 переводчика), 8 публикаций с английского языка (29,6%, 2057 страниц), 1 работа с японского языка (3,7%, 76 страниц).

2) Следует подчеркнуть, что в самый начальный период до 1960 г. включительно с русского языка на китайский была переведена подавляющая часть книг: 11 книг и брошюр по ЭВМ (958 страниц) из 12 всех переведённых (1234 страниц). За период с 1961 г. по 1965 г. в Китае по ЭВМ появилось ещё семь переводов с русского языка (1107 страниц).

3) Основной объём книг по ЭВМ (шесть книг, 1133 страницы) перевели с русского языка на китайский переводчики Юй Гуэйчжи (于桂芝) и Чжан Вэй (张伟).

Приведенные выше статистические данные показывают, что на начальном этапе развития ЭВМ (1957–1960 гг.) литература на русском языке стала основным источником информации по компьютерам в Китае. Необходимо добавить, что в это же время ещё переводилось с русского языка на китайский большое количество технической документации, не разрешенной к опубликованию в открытой печати.

КАН очень серьёзно отнеслась к организации переводов книг и брошюр по компьютерной тематике. В то время был образован специальный комитет для создания Института вычислительной техники (ИВТ КАН), в состав которого входила команда переводчиков. Переводчики были выпускниками из Института русского языка в Харбине (В настоящее время Университет Хэйлунцзян). Помимо группы переводов (Чжан Вэй был одним из членов этой группы) в 1957 г. была создана группа информации, начальником которой была Юй Гуэйчжи. Члены группы переводов ИВТ КАН занимались как письменными, так и устными переводами. Юй Гуэйчжи и Чжан Вэй были сокурсниками в Институте русского языка в Харбине. После окончания института в 1954 г., они поженились и вместе работали переводчиками на организованной в Китае выставке достижений экономики и культуры СССР, на которой также были представлены и советские достижения в области ЭВМ. В 1956 г. Юй Гуэйчжи и Чжан Вэй начали работать в ИВТ КАН в Пекине, в котором проработали до ухода на пенсию в 2006 г. Чжан Вэй, обладавший неплохими знаниями по математике и физике, уже имел некоторый опыт переводов с русского по тематике «ЭВМ». Именно поэтому его назначили главным переводчиком в делегации КАН, состоящей из 15 человек, посылаемых в СССР с 11 сентября до середины декабря 1956 г. для изучения советского опыта создания ЭВМ. С 1957 г. по 1960 г. Чжан Вэй работал с советскими специалистам и как переводчик, и как их коллега, участвуя в наладке ЭВМ. После разрыва отношений с СССР в 1960 г., он продолжил своё образование в области компьютеров в Китайском научно-техническом университете. После этого уже в ИВТ КАН он, изучив английский язык, продолжил свою деятельность по переводу компьютерной литературы. В период с 1957 г. по 1966 г. Юй Гуэйчжи и Чжан Вэй совместно перевели и опубликовали 6 работ по ЭВМ из Советского Союза; участвовали в переводе тех. документации ЭВМ «М-3», издали «Русско-китайский словарь по вычислительной технике», который был первым словарем по ЭВМ в Китае. В 1966 г. они написали научно-популярную книгу «ЭВМ» (Пекин: Изд. Популяризации науки). За период до начала «культурной революции» в Китае переводы Юй Гуэйчжи и Чжан Вэя составляют 54,8% от общего объема всех публикаций, переведённых с русского языка на китайский. Чтобы выполнить такой громадный объём работы, Юй Гуэйчжи и Чжан Вэй работали, как говорится, «от рассвета до заката» и без выходных.

В Китае огромное влияние на становление и развитие науки об ЭВМ и программировании оказали переведённые Юй Гуэйчжи и Чжан Вэем две прекрасные работы А.И.Ки-

това. Одна из них – изданная в СССР в 1956 г. трёхсотстраничная монография «Электронные цифровые машины», которая была опубликованна в Китае уже в октябре 1958 г. А буквально через месяц – в ноябре того же года – появилось ее второе издание. Всего было выпущено 5988 экземпляров этой книги. Перевод другой книги А.И.Китова – «Электронные вычислительные машины» (написанной им в соавторстве с Н.А.Криницким) – был опубликован в марте 1961 г. Второе издание этой книги было осуществлено всего через несколько месяцев – уже в декабре того же года. Тираж двух изданий равнялся 18 000 экземпляров. Автор считает, что причинами такого феноменального успеха этих двух книг в Китае было то, что, во-первых, их содержание по компьютерной науке было чрезвычайно богатым и информативным для первого поколения китайских специалистов. Во-вторых, был сделан правильный выбор высоко квалифицированных переводчиков, неплохо разбиравшихся в ЭВМ. В-третьих, переводы этих двух книг, в связи с героической работой их переводчиков, получились качественными и точными, что сделало их достаточно легкими для усвоения читателями. И последнее, публикация этих двух книг получила всестороннюю поддержку со стороны китайского издательства «Наука». Как вспоминал сам Чжан Вэй: «*Перевод книги А.И.Китова* “Электронные цифровые машины” начался в 1957 году. Мы испытывали громадные трудности, поскольку до сих пор в Китае не было никаких других аналогов, т.к. и в самом СССР эта книга была первой. Не было рядом и советских специалистов, которые могли бы помочь нам. Мы тогда совершенно не были знакомы даже с основными понятиями ЭВМ. В наличии была лишь сугубо техническая документация, да и то в небольшом объёме, привезённая коллегами из СССР в 1956 г. Нам много помогали китайские ученые, возвращающиеся на Родину из Европы и США. У нас были очень высокие темпы работы, приходилось работать без выходных и оставаться поздно ночью каждый день» [3]. «*Если бы мы не были мужем и женой, то перевести так быстро эту замечательную книгу мы бы никак не смогли. После её опубликования она сразу стала использоваться китайскими вузами в качестве учебника. В 1960 г. я продолжил своё образование в Китайском научно-техническом университете, в котором наш преподаватель постоянно пользовался этой книгой А.И.Китова при чтении своих лекций. Мне приятно вспоминать, как и он, и студенты радостно хлопали меня по спине, когда они узнали, что именно я перевёл её с русского языка на китайский*» [4].

Следует отметить, что, к сожалению, коммунистический Китай не присоединился тогда к международной организации по авторским правам и не платил никаких гонораров ни переводчикам, ни даже автору оригинала. Это означает, что несмотря на то, что Чжан Вэй с его женой выполнили очень большую и важную переводческую работу для развития ЭВМ в Китае, они не получили за это никакого достойного финансового вознаграждения. Наоборот, с наступлением в Китае мрачного периода «культурной революции» они начали преследоваться по уголовному делу «деньги-поклонников». их называли представителями «полуревизионизма» (semirevisionist). В результате они были раскритикованы и изгнаны из города Пекина для трудового перевоспитания в провинцию Ляонин. Там они почти десять лет занимались физическим трудом. Наконец в 1976 г. Юй Гуэйчжи и Чжан Вэй вернулись обратно на работу в ИВТ КАН, где опубликовали новый «Русско-китайский словарь по ЭВМ» (Пекин: Изд. Наука, 1999 г.). Юй Гуэйчжи продолжала заниматься переводами. До выхода на пенсию она работала редактором журнал «Вестник ЭВМ». Чжан Вэй работал старшим научным сотрудником ИВТ КАН, экспертом по ЭВМ, главным редактором журнала «Современные ЭВМ», начальником научного комитета ИВТ КАН, заместителем генерального секретаря Китайского компьютерного общества, директором Комитета компьютерных терминологий Китая. Сейчас он на пенсии [5].

Заключение

Ясно видно, какую огромную роль в Китае сыграли переводы компьютерной литературы на начальном этапе создания и использования ЭВМ. Необходимо помнить и ценить тот вклад в национальную науку и технику, который сделали своим самоотверженным трудом переводчики научно-технической литературы. Их труд был очень важен на заре становления китайской компьютерной индустрии. В то время переводческая работа была тем мостком, по которому осуществлялись процессы обмена информацией в области науки и техники. Это имеет важное методологическое значение для изучения истории науки и техники.

Автор сердечно благодарит за оказанное содействие при написании настоящей статьи Чжан Вэя, Юй Гуэйчжи, В.А.Китова, Ван Фан, Чжан Цзючуня и Ю Чжаньхона.

Литература и примечания

1. 张久春, 张柏春. 20世纪50年代中国计算技术的规划措施与苏联援助.中国科技史料 (*Чжан Цзючжун, Чжан Бэйчжун*. Помощь Советского Союза Китаю в государственном планировании и средствах вычислительной техники в середине 1950-х гг. Исторические материалы по науке и технике в Китае). 2003. №3. С. 4–30.

2. Источники данных из Государственной библиотеки Китая, Библиотеки университета Цинхуа и личного фонда Юй Гуэйчжи и Чжан Вэй.

3. В 1958 г. Китай провел политику «большого скачка».

4. Из интервья Чжан Вэя, данного автору 30 марта 2012 г.

5. Из интервья Чжан Вэя, данного автору 6 апреля 2012 г.

Выдающиеся информатики из ВЦ № 1 МО СССР

А.Я.Приходько

Сегодня военное дело немыслимо без широкомасштабного и всеобъемлющего применения ЭВМ и развитых информационных систем. Многим уже кажется, что так было всегда. Но, всё началось в первой половине 1950-х годов. С мая 1954 года в СССР стала существовать секретная военная научно-исследовательская организация, которая называлась ВЦ № 1 МО СССР (в/ч 01168, ныне ЦНИИ-27 МО РФ). В короткие сроки вместо рядового вычислительного центра (ВЦ) возникла мощная научно-техническая организация мирового уровня, которая стала не только ведущим в СССР центром военной информатики, но и одним из важнейших центров развития информатики в стране. Именно в стенах ВЦ № 1 были написаны первые в СССР монографии о вычислительной технике, программировании и возможных применениях ЭВМ (*Китов А.И.* Электронные цифровые машины. 1956; *Китов А.И., Криницкий Н.А., Комолов П.Н.* Элементы программирования (для электронных цифровых машин). 1956; *Китов А.И., Криницкий Н.А.* Электронные вычислительные машины. 1958; *Полетаев И.А.* Сигнал. 1958; *Китов А.И., Криницкий Н.А.* Электронные цифровые машины и программирование. 1959, 1961; *Криницкий Н.А., Миронов Г.А., Фролов Г.Д.* Программирование. 1963 и др.), которые были немедленно переведены на большинство европейских и китайский языки и стали для десятков тысяч специалистов первой путеводной звездой в мир информатики не только в СССР, но и во мно-

© А.Я.Приходько

гих других странах. Даже если бы вклад ВЦ № 1 ограничился бы только изданием этих книг, имя его должно быть было вписано золотыми буквами в историю информатики. Однако партийными функционерами было сделано все, чтобы наоборот, навсегда уничтожить память об этой выдающейся организации и об её замечательных учёных. В 1960–1961 гг. руководством МО СССР фактически был осуществлен разгром выдающегося коллектива и устранение из рядов Вооруженных сил (ВС) всех наиболее выдающихся сотрудников и его создателя, научного руководителя и вдохновителя А.И.Китова. Сегодня понятно, что произошедшее в те далекие годы, помимо поломанных судеб многих людей, явилось огромным ударом по всей советской информатике. Мы видим, что научные идеи и предложения того замечательного коллектива и лично А.И.Китова опережали на 10–20 и более лет свое время. А по ряду проектов идейно опережали США на 5–10 лет. Своим рождением и превращением в мощный научно-практический центр ВЦ № 1 МО СССР обязан незаурядной деятельности выдающегося советского ученого и инженера, организатора науки, офицера и патриота своей страны Китова Анатолия Ивановича.

Именно он замыслил создание этого ВЦ; решил организационные вопросы его становления; определил направления его научно-практической деятельности; сформировал портфель заказов; привлек к сотрудничеству пионеров информатики Н.А.Криницкого, Н.П.Бусленко, Л.А.Люстерника, А.А.Ляпунова, И.А.Полетаева и др.; организовал набор и дообучение талантливой молодежи, из рядов которой выросли в дальнейшем многие выдающиеся представители советской информатики (Поттосин И.Н., Белоногов Г.Г., Миронов Г.А., Фролов Г.Д., Барсов А.С., Исаев В.П., Бухтияров А.М., Котов Р.Г., Мещеряков Г.А., Смирнов Г.Б. и др.). В момент образования ВЦ № 1 МО СССР А.И.Китову было всего 33 года, но именно его авторитет и обаяние его личности позволили собрать воедино такой уникальный коллектив, соединивший в едином порыве профессоров и вчерашних студентов в контексте решения грандиозных научно-технических задач. Научно-практическое наследие А.И.Китова и его соратников и учеников настолько велико и разнообразно, что его невозможно рассмотреть в рамках одного доклада. В качестве лишь одного примера можно привести научную судьбу молодого (в 50-е годы) лейтенанта Г.Г.Белоногова, направление деятельности которого определил лично Анатолий Иванович, поручив ему, как одному из своих аспирантов, заняться созданием фактографических информационных систем. Герольд Георгиевич стал одним из крупнейших специалистов в МО СССР по автоматизированной обработке текстовой информации и, в последующем, создателем уникальной автоматизированной системы ВИНИТИ АН СССР, одним из крупнейших ученых в мире в рамках данного научного направления. И таких примеров множество. Поэтому, в основном, данная статья посвящена именно Анатолию Ивановичу Китову, блестящему ученому, гордости советской и мировой науки, преданному забвению в своей стране по воле её партийных функционеров. Плачевное состояние современной российской науки во многом сложилось из-за откровенно преступного отношения властей к ряду выдающихся представителей интеллигенции, не вписывающихся в рамки «управляемого волей партии» общества. Позором функционеров от науки является непризнание до настоящего времени заслуг А.И.Китова, несмотря на то, что КПСС не существует уже более двадцати лет. Поэтому важно вспомнить об Анатолии Ивановиче Китове – выдающемся представителе советской военной науки и просто советской науки, создавшем в СССР с «нуля» основы военной информатики и, в частности, ВЦ № 1 МО СССР. Этот ВЦ был создан А.И.Китовым на основе организованного им в 1952 году Отдела ЭВМ и программирования в Артиллерийской военно-инженерной ака-

демии им. Ф.Э.Дзержинского. Первая ЭВМ («Стрела») появилась в ВС СССР усилиями полковника А.И.Китова в середине 1950-годов в ВЦ № 1, ознаменовав в нашей стране рождение новой эры – эры всеобъемлющей информатизации военного дела. Буквально за 2–3 года ВЦ № 1 превратился, на тот период времени, в самый мощный в стране и один из наиболее мощных в мире научно-производственных центров в сфере создания программного обеспечения, разработки математических методов, практического решения на ЭВМ задач государственной важности. В то время, по своей государственной значимости, разнообразию научно-производственных тем, количеству и квалификации научного и инженерного персонала, числу исследовательских подразделений, результатам своей деятельности и т.д., ВЦ № 1 был уникальным центром кибернетической мысли в стране. Подобно Лейбницу, сформировавшему сверхзадачу формализовать мыслительную деятельность, Анатолий Иванович Китов сформировал для себя сверхзадачу осуществить революционные преобразования в сфере управления средствами вооружения, ведением боя (военными операциями) и Вооруженными силами страны в целом на основе широкомасштабного внедрения ЭВМ, разработки новых, научно обоснованных методов управления войсками, формирования нового поколения командного состава, способного эффективно использовать новейшие технологии управления в интересах обеспечения надлежащего уровня обороноспособности страны. Все последующие шаги, в период до 1960-го года, были действиями по методичной реализации этой сверхзадачи. Что такое «вычислительная техника» в начале 1950-х годов в ВС понимали считанные единицы. В этот период А.И.Китов становится одним из ведущих в СССР «агитаторов и пропагандистов» нового научно-технического направления.

Сегодня, к сожалению, уже трудно восстановить во скольких, неизменно переполненных, аудиториях в те годы выступил Анатолий Иванович, отстаивая право новой науки на жизнь. Кроме слов надо было убеждать делом, т.е. практически показывать преимущества и возможности ЭВМ. И А.И.Китов становится не только одним из первых специалистов по ЭВМ и программированию в ВС – он становится одним из первых специалистов СССР в этой области. В 1952-м году, менее чем через два года после окончания военной академии, А.И.Китов на Учёном Совете знаменитого НИИ-4 при Академии артиллерийских наук защищает диссертацию, посвященную решению проблемы программирования задач внешней баллистики ракет дальнего действия. Это была первая в стране диссертация по программированию. Талант А.И.Китова проявился в выборе для решения одновременно актуальной и выигрышной для реализации задачи. В дальнейшем созданный им ВЦ ь 1 МО СССР обеспечил выполнение баллистических расчетов для запусков первых спутников и первых четырех пилотируемых космических полетов. Пока эта страница отечественной космонавтики покрыта мраком, хотя без решения этих задач запуски баллистических межконтинентальных ракет были бы невозможны. Официально реабилитация кибернетики в СССР начинается с опубликования статьи «Основные черты кибернетики» А.И.Китова, А.А.Ляпунова и С.Л.Соболева. Уже только за это будущие поколения должны быть благодарны Анатолию Ивановичу Китову, написавшему текст этой статьи. Параллельно своей подвижнической деятельности, А.И.Китов продолжал наращивать усилия по расширению области использования ЭВМ для управления ВС страны.

В конце первого полугодия 1954 г. руководством страны было принято решение о создании в ВС СССР 4-х вычислительных центров для решения на ЭВМ особо важных задач МО СССР. Помимо ВЦ № 1 МО СССР, это ВЦ ВМФ и ВЦ ВВС. Но только ВЦ № 1 МО СССР смог достигнуть, благодаря титаническим усилиям А.И.Китова, мирового

уровня в своих исследованиях и разработках. Это пример роли личности в истории создания первых ВЦ. Датой основания ВЦ № 1 МО СССР надо считать дату подписания приказа МО СССР по в/ч 01168, когда были сформированы три основных отдела и назначен личный состав. 1-го мая 1954-го г. А.И.Китов был назначен и.о. начальника ВЦ № 1 МО СССР. Так говорится в официальном Приказе № 0873 Главного управления кадров Министерства обороны СССР (ГУК МО СССР). Ему тогда было всего тридцать три года. В СССР было выпущено семь экземпляров первой советской серийной ЭВМ «Стрела». А.И.Китову удалось убедить руководство МО СССР, чтобы именно ВЦ № 1 получил одну из этих Стрел, которая явилась первой ЭВМ, установленной в организациях МО. Это свидетельствует о значимости ВЦ № 1 в те годы. Необходимо было сразу решить огромное число организационных проблем по обеспечению эксплуатации ЭВМ; определению научных направлений; организации решений в интересах ВС важнейших практических задач. Одной из основных проблем, которые надо было решить в первую очередь, была задача подбора личного состава ВЦ № 1.

Здесь главную роль сыграл его основатель А.И.Китов, который стал отбирать выпускников из Академии им. Дзержинского, МЭИ, МГУ, МИФИ и др. вузов. Сегодня видно, какая прозорливость была проявлена А.И.Китовым в подборе кадров ВЦ № 1. Многие из отобранных им сотрудников стали в последующем выдающимися представителями советской информатики. И для многих из них именно А.И.Китов был первым учителем и наставником. Трудно понять, как ему удавалось выкраивать время, но именно А.И.Китов стал автором первых советских монографий и учебников по ЭВМ и программированию. Здесь проявилась одна из важнейших черт Анатолия Ивановича – его колоссальная работоспособность. По его книгам выучились первые поколения специалистов не только из СССР, но и ряда зарубежных стран. Его статьи и книги были изданы в США, Великобритании, Японии, Китае, Чехословакии, Венгрии, ГДР, Польше, Румынии и др.странах. Работы А.И.Китова имели фундаментальный и основополагающий характер. Он никогда «не гнался» за увеличением количества публикаций. Его целью всегда оставались научная новизна, актуальность и всестороннее рассмотрение проблемы. Большое значение имел созданный А.И.Китовым периодический «Сборник научных трудов в/ч 01168 Министерства обороны», в котором он был Главным редактором. Часть выпусков этого научного издания не имели гриф «Совершенно секретно» и публиковаться в нём считали достойным, как учёные-военнослужащие, так и представители промышленности, ВУЗов и Академии Наук. Как пишет в [1] один из ветеранов ВЦ-1 МО СССР полковник, профессор, д.т.н. Г.А.Миронов «Я недавно просматривал выпуски этого сборника, и возникло желание прореферировать его основные направления. Там так много нового и для наших дней, не говоря уже о прежнем времени». В первый период решения практически важных для ВС задач, стали видны недостатки существовавших в то время универсальных ЭВМ. Поэтому в начальные годы существования ВЦ ь 1 МО СССР А.И.Китов, среди других научных направлений работ, создаёт отдельное исследовательское направление «Разработка спецЭВМ». Он становится руководителем создания специализированной ЭВМ для обработки радиолокационных данных – знаменитой ЭВМ «М-100». 6-го мая 1959 года Комитет по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР выдал Китову А.И. (научный руководитель разработки), Мыльникову М.В., Шувалову А.И. и Селезневу О.В. Авторское свидетельство по специальной теме ь 19628 с приоритетом от 27.06.1958 г. на изобретение нового метода совмещения операций, выполняемых Арифметическим устройством (АУ) ЭВМ – макроконвейерная обработка команд. В последую-

щие годы сфера информатики пережила период бурного развития, в том числе, во многом и благодаря первому письму А.И.Китова от 7.01.1959 г. руководителю СССР Н.С.Хрущёву. В стране начали появляться крупные промышленные организации, предназначенные для разработки и широкомасштабного создания ЭВМ. А.И.Китов чутко уловил наметившиеся в стране тенденции в этой сфере. Ему потребовались определённые мужество и сила воли, чтобы постоянно корректировать научно-техническую политику ВЦ № 1, закрывая те научные направления, которыми должны были заниматься другие профильно ориентированные организации СССР. На определенном этапе, в частности, необходимо было прекратить в ВЦ № 1 МО СССР разработку средств ВТ. Такие решения всегда являются очень тяжелыми. Затрачены огромные усилия и средства, получены значимые результаты, создан работоспособный коллектив разработчиков и т.д. Однако, необходимо было прекращать определённые направления работ для успешного развития новых перспективных исследований. А.И.Китову удалось создать в ВЦ № 1 такой могучий научный коллектив, с которым он мог находить и создавать новые научные направления. Именно в стенах ВЦ № 1 у А.И.Китова родилась революционная для своего времени идея жизненной необходимости создания в Вооружённых силах и в стране, в целом, нового научного направления «Разработка и внедрение информационно-поисковых систем (ИПС)».

Приведём ещё одну цитату из Г.А.Миронова «Характерный пример научного предвидения А.И.Китова – его принципиальная точка зрения на информационные системы, когда он решительно повернул ВЦ-1 МО СССР и всех нас на их разработку. Надо заметить, что поворот к информационной проблематике происходил при довольно сильном сопротивлении разработчиков техники, которым надо было переквалифицироваться. Но так или иначе, усилиями А.И.Китова, в ВЦ-1 МО СССР возникли ещё два новых научных направления: РАСЧЕТНЫЕ СИСТЕМЫ и ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ. Из основных черт А.И.Китова мне бы хотелось, в первую очередь, выделить то, что Анатолий Иванович имел замечательное, редко встречающееся качество – быстро выделить основную идею научного предложения или выполненного исследования. И мгновенно поразительно точно оценить её. Это ценнейшее свойство научного руководителя коллектива» [3]. К 1960-му году созданный А.И.Китовым коллектив ВЦ № 1 уже был готов начать полномасштабные работы по созданию первой в мире общегосударственной сети ЭВМ для управления вооруженными силами страны. Осенью 1959-го года А.И.Китов послал своё 2-е письме Н.С.Хрущёву в ЦК КПСС, содержащее разработанный им двухсотстраничный проект «Красная книга». Об этом в своих воспоминаниях полковник В.П.Исаев пишет «...вторая попытка Анатолия Ивановича «достучаться» до «руководящей и направляющей» Партии и руководства Министерства обороны СССР оказалась для него роковой. Этой попыткой стало его второе письмо Н.С.Хрущёву...Основную часть письма составлял разработанный им проект «Пути автоматизации управления в Вооружённых силах и в народном хозяйстве», известный как проект «Красная книга». Это был первый в мире проект, в котором предлагалось объединить в одну национальную сеть вычислительных центров все имеющиеся в стране ЭВМ для решения народнохозяйственных задач (в мирное время) и оборонных задач (при возникновении военных действий). А.И.Китов называл эту общенациональную сеть ЭВМ сетью вычислительных центров «двойного использования» или «двойного назначения»: военного и народно-хозяйственного» [2]. К сожалению, и прежде всего для страны, консервативные силы в руководстве Вооружённых сил СССР, в первую очередь, представители военных партийных ор-

ганов смогли организовать расправу над выдающимся представителем советской военной науки, ученым мирового уровня, внесшим огромный личный вклад в реализацию ракетно-ядерного паритета СССР и США. Перефразируя поэта Булата Окуджаву, можно сказать про А.И.Китова: ***«Может и не стал ты победителем, но зато ты жил как Человек»***. В 1950-е годы ВЦ № 1 был крупнейшим компьютерным центром страны, в котором разрабатывались новые типы спецЭВМ; проводились широкомасштабные работы по мат.моделированию боевых ситуаций, проводились расчёты для подразделений МО (ГРУ ГШ, Управления тыла, сухопутных войск, Главного артиллерийского управления и др.); создавались всевозможные программно-технические комплексы, в частности, для систем противоракетной обороны, обработки информации, поступащей с радиолокационных станций и т.д.; рассчитывались орбиты всех первых ИСЗ и межпланетных космических станций. А.И.Китов является не только автором первых в стране статей и книг по кибернетике, ЭВМ и программированию, но и автором первых основополагающих публикаций по использованию этих наук в военном деле. Под егоруководством была создана ЭВМ «М-100», которая в 1959–1960-й годы была самой мощной в СССР и одной из самых мощных в мире.

А.И.Китов является основоположником в Вооружённых силах и в стране, в целом, научных направлений «Информационно-поисковые системы (ИПС)» и «Автоматизированные системы управления (АСУ)». Обобщая мнения большого числа офицеров, научных сотрудников, коллег и соратников, которые знали А.И.Китова по работе, были знакомы с его научными результатами, изучали его статьи, книги и отчёты по НИР, можно сделать вывод о том, что «Деятель такого масштаба, как Анатолий Иванович Китов, в военной информатике СССР и РФ больше так и не появился». Крупный советский специалист в области информационных технологий и один из учеников А.И.Китова В.П.Исаев в публикации [3] пишет: «В работе «Электронные вычислительные машины», появившейся в 1958-м году в издательстве «Знание», А.И.Китов подробно излагает перспективы комплексной автоматизации информационной работы и процессов административного управления, включая управление производством и решение экономических задач. Эта концепция (парадигма) и её публичное изложение было в то время актом гражданского мужества, т.к. в официальных кругах ещё господствовала формулировка «Математика в экономике есть средство апологетики капитализма». Исходя из вышесказанного на основе своих знаний и более чем 40-летнего опыта участия в разработках ВТ и АСУ, считаю логичным сделать вывод: «Анатолий Иванович Китов является автором понятия и идеологом отечественных АСУ». Итак, если говорить образно что «в начале было Слово», то это Слово было сказано А.И.Китовым ровно 50 лет назад. Поэтому, мы вправе сегодня, в декабре 2008-го года, говорить о двойном юбилее: 60-летие отечественной ВТ и информатики, а также о 50-летии АСУ. Первопроходцам было очень трудно, они были первыми, и именно они преодолевали течение, инерцию и многочисленные препятствия.

Здесь уместно вспомнить слова поэта-фронтовика Эдуарда Асадова: «***Никто для первых не вбивает вех, и нет в истории для них примера***». ... я считаю своим долгом ещё раз вернуться к одному из основоположников отечественной информатики, к личности А.И.Китова. Китов – ветеран Великой отечественной войны, защитник нашей Родины с первого до последнего дня войны; Китов – первооткрыватель и ветеран отечественной кибернетики и информатики, первым открыто и публично представивший их в нашей стране; Китов – создатель первого в стране вычислительного центра (ВЦ ь 1), сыгравшего важнейшую роль в обеспечении обороноспособности страны. Исследования

А.И.Китова в области АСУ простирались от автоматизации в Вооруженных силах и отраслях экономики до медицины и здравоохранения; Китов – пережив суровые и несправедливые испытания в своей судьбе в последний год его работы в ВЦ-1 МО СССР, продолжал ещё более 35 лет трудиться на ниве информатики, создавая новые компьютерные технологии, издал ряд фундаментальных научных трудов, участвовал в подготке несколько поколений специалистов в области информационных технологий, создал международную научную школу. Китов – организатор в 50–60-х годах уникального научного коллектива, сплотивший вокруг себя, с одной стороны, известных учёных-единомышленников – «могучую кучку», таких как А.И.Берг, Н.П.Бусленко, Н.А.Криницкий, Л.А.Люстерник, А.А.Ляпунов, И.А.Полетаев, О.В.Сосюра и другие. С другой стороны, А.И.Китов воспитал достойное поколение своих учеников – «сынов», многие из которых отпочковавшись от этого могучего корня, вылетев из »родного гнезда» смогли, в дальнейшем, достойно развивать самостоятельно новые ветви компьютерного древа. Предыдущая компьютерная эпоха, тот «серебряный» компьютерный полувек выдвинул много талантливых учёных, конструкторов, которые очень многое сделали для информатизации в нашей стране. Они получили заслуженное признание со стороны отечественной и мировой компьютерной общественности, а также и со стороны государства (различные звания, премии, лауреатство, ордена и другие награды). А.И.Китов за свою многогранную и многотрудную, 50-летнюю деятельность на «компьютерном фронте» при жизни имел только первое – признание и глубокое уважение отечественных и зарубежных коллег. Считаю, что это несправедливо. Предлагаю найти приемлемую форму обращения к Руководству страны и Министерства обороны РФ со следующими предложениями: увековечить память Анатолия Ивановича Китова, присвоив его имя созданному им ВЦ-1 МО СССР/ЦНИИ-27 МО РФ (в/ч 01168). Отметить огромный вклад А.И.Китова в отечественную науку, наградив его за заслуги перед Отечеством. Так должно быть, потому что мы твёрдо знаем и верим: «Никто не забыт и ничто не забыто». 1960-й год – год заката – все эти учёные в связи с травлей А.И.Китова и его проекта «Красная книга» сразу же или в течение нескольких ближайших лет покинули ВЦ № 1 МО СССР и ушли из МО в организации АН СССР или ВУЗы. В заключение приведём слова профессора Г.А.Миронова: «Оценивая сейчас пройденный путь и упущенные возможности, становится ясно, что именно этот коллектив (коллектив ВЦ № 1 МО СССР 1959-го года – *ред.*), был готов (и мог бы!) стать реальным не только конкурентом, но и идущим впереди американской корпорации Microsoft».

Литература

1. *Миронов Г.А.* А.И.Китов – создатель вычислительного центра ь 1. В виртуальном компьютерном музее: http://wwwcomputermuseumru/galglory/kitov_5.htm.

2. *Исаев В.П.* Вспоминая Анатолия Ивановича Китова – назад в будущее. В виртуальном компьютерном музее: http://www.computer-museum.ru/galglory/kitov_4.htm.

3. *Долгов В.А.* Китов Анатолий Иванович – пионер кибернетики, информатики и автоматизированных систем управления. Минобрануки. КОС-ИНФ. М., 2010.

4. *Долгов В.А., Шилов В.В.* ЛЕДОКОЛ. Страницы биографии Анатолия Ивановича Китова. Новые технологии. Информационные технологии. Приложение ь 3, 2009.

К 15-летию Виртуального компьютерного музея

Э.М.Пройдаков

Предыстория создания в начале 1998 г. Виртуального компьютерного музея (ВКМ) была такая: в это время я уже три года работал главным редактором компьютерного еженедельника PCWeek/RE. Для прессы 1997–1998 гг. вплоть до начала кризиса в августе 1998 г. были весьма успешными, а Интернет очень быстрыми темпами завоёвывал читательскую аудиторию. В то же время стали очевидны негативные стороны проводимой перестройки – массовое сворачивание собственных разработок в области вычислительной техники (ВТ), прекращение работ по элементной базе, уничтожение архивов предприятий и ведомств и т.п. Поэтому, когда возник вопрос, как сохранить память об отечественных разработках и выдающихся учёных и инженерах, внёсших большой вклад в развитие ВТ, других вариантов кроме размещения музея в Интернете просто не было. В конце сентября 1997 г. я написал в PCWeek/RE редакционную колонку «Давайте сделаем музей» (www.pcweek.ru/themes/detail.php?ID=43652), в которой были такие строки: «Время, к сожалению, неумолимо. Уходят из жизни люди, судьбы которых связаны с историей отечественных разработок. Что знают о них наши дети и внуки? Есть ли с кого им брать пример или их кумиром должен стать Билл Гейтс? Размышляя над этим, я пришёл к выводу, что нам совершенно необходимо собрать, насколько это возможно, следы уходящих компьютерных поколений и организовать музей вычислительной техники.

Обращаясь к коллегам, я прошу создание виртуального музея рассматривать не как очередную акцию PC Week/RE, а как нашу общую культурную миссию, долг перед читателями и будущим поколением. История – тема вечная, и работы хватит всем. Это один из тех случаев, когда надо объединяться». К сожалению, явного отклика на этот призыв не последовало и инициатива, как обычно, оказалась наказуема исполнением. Реальная работа по созданию ВКМ (wwwc.omputermuseum.ru) началась зимой 1998 г. Первый шаг состоял в создании Совета музея. В него удалось привлечь ведущих разработчиков советских ЭВМ таких как В.В.Пржиялковского (председатель Совета), очень много сделавшего на организационном этапе Е.Н.Филинова, выдающихся конструкторов Я.А.Хетагурова и Н.П.Брусенцова, Ю.Н.Рогачёва, ветеранов отечественной ВТ Т.М.Александриди, А.С.Смирнова и других. Силами Совета музея была определена рубрикация разделов сайта, подготовлены основные материалы по семействам вычислительных машин, написаны биографии в раздел «Галерея славы».

По мере накопления материалов рубрикация сайта постоянно расширялась. В Интернете можно найти множество компьютерных музеев. Чем же отличается от них ВКМ?

1. Только в ВКМ есть разделы, содержащие информацию о бортовых и мобильных вычислительных машинах, в основном, военного назначения.

2. В ВКМ, в настоящее время, наиболее полное собрание материалов по отечественной компьютерной истории.

3. В сотрудничестве с Политехническим музеем, университетами и другими партнёрами ВКМ проводит международную конференцию по истории ВТ в России и странах бывшего СССР. Первая конференция прошла в 2006 г. в Петрозаводске, а вторая – в 2011-м в Великом Новгороде. Доклады первой из них были переведены на английский язык и опубликованы издательством Шпрингер (Perspectives on Soviet and Russian computing : First IFIP WG 9.7 Conference, SoRuCom 2006, Petrozavodsk, Russia, July 3–7, 2006 / edited by John Impagliazzo, Eduard Proydakov. Berlin; London : Springer, 2011.)

© Э.М.Пройдаков

4. Учитывая конвергенцию систем связи и компьютерных технологий, в рамках ВКМ развивается также проект по отечественной истории связи.

Есть и множество других отличий, например, много внимания уделено истории аналоговых вычислительных машин, истории НИИ и предприятий, занимавшихся ВТ, разработана хронологическая таблица событий, связанных с ВТ и т.д. Мы стараемся выкладывать на сайте в среднем 15 материалов в месяц. Это довольно напряженный график, поскольку вся работа участниками проекта ведётся на добровольных началах. И хотя пока далеко не по всём значимым людям, машинам и системам удалось собрать информацию, накопленный массив уже требует его систематического обобщения и осмысления. В этом Совет музея видит новое направление развития проекта.

Из истории развития автоматизации управления в СССР в 1970-е гг.

Е.П.Стрюкова

В 1960-е гг. возникают идеи об использовании вычислительной техники в управленческих процессах на предприятиях, в организациях и структурах государственной власти. Обусловлено это, прежде всего, необходимостью повышения производительности труда, оптимизации производства и человеческого труда. На первый план выходит проблема эффективного планирования и качественного выполнения поставленных задач. Появляется необходимость решать управленческие задачи на качественно новом уровне. Применение электронной вычислительной техники и разработка автоматизированных систем управления (АСУ) для сбора, обработки, хранения и использования информации становятся ключевыми в решении задач перевода управленческих задач на качественно новый уровень. Первые успешные проекты создания АСУ для промышленных предприятий (АСУ «Львов», «Минск») подтверждают ранее высказанные идеи о возможности использования таких систем и техники для решения административных задач. Рассмотрение АСУ, как средства для развития экономики страны (решение задач, стоящих перед страной, для выполнения главной задачи – построения материально-технической базы коммунизма), находит свое отражение в таких ключевых документах, как Директивы по развитию народного хозяйства на 1971–1975 гг. (девятый пятилетний план) и Директивы развития народного хозяйства на 1976–1980 гг. (десятый пятилетний план). Одним из направлений развития автоматизированных систем управления в целях осуществления более эффективной координации между ними и повышения эффективности работы с информацией становится их разделение по уровням управления. Предлагалось создание АСУ следующих уровней:

– общегосударственные АСУ (к ним относятся автоматизированная система плановых расчетов (АСПР Госплана СССР), АСУ Госснаба, автоматизированная система государственной статистики (АСГС ЦСУ СССР));

– производственные (отраслевые (министерство, отрасль), АСУ предприятия или объединения предприятий);

– территориально-административные (управление территориальными единицами (республика, область, край, административный район, город)).

Наибольший интерес представляет развитие отраслевых АСУ (ОАСУ), поскольку они в наибольшей степени реализуют на уровне министерства эффективное выполнение

© Е.П.Стрюкова

функций управления на основе экономико-математических методов. Главная задача внедрения ОАСУ состоит в обработке производственно-экономической информации, в выполнении функции оптимального планирования, регулирования и управления. К поставленным задачам относятся: сбор, обработка и представление отраслевой информации о деятельности подведомственных предприятий, расположенных на разных территориях; контроль и управление объектами отрасли в системе прямой и обратной связи; представление отчетов и справок о деятельности отрасли на основе автоматизированного составление различных форм и видов документом. Сложности, возникшие с момента начала разработки проектов таких систем, заключались в: трудоемкости процессов по созданию каждого проекта для конкретного предприятия (требуются огромные финансовые, трудовые ресурсы); долгосрочность разработки АСУ и их внедрения (в среднем это занимало 3–5 лет); малая оснащенность министерств, ведомств и предприятий современной электронной вычислительной техникой. Важнейшим условием массового внедрения отраслевых АСУ становится требование применения единых подходов и методов проектирования, что на практике сводилось к разработке типовых решений, ориентированных на индустриальное внедрение.

Такой подход заведомо ограничивающей сферу применения АСУ, а как следствие и возможности их модификации. сводящий все цели автоматизации управления к решению типовых, запрограммированных задач, позволял эффективно применять АСУ только для решения оперативных задач (обработка информации, принятие определенных решений в зависимости от результатов проделанной работы). Более сложные задачи, связанные со стратегическим управлением, были не по зубам таким системам. Кроме того, проектирование типовых систем стало явно недостаточным для решения индивидуальных задач конкретных предприятий, т.к. каждое из них имело свои особенности и специфику. В начале 1970-х гг. начинается разработка типовых требований для ОАСУ (в том числе, стадии и этапы внедрения). Формулирование основных требований к отраслевым системам управления обусловлено, прежде всего, разнообразием функций и задач, выполняемых каждым министерством (или предприятиями каждой отрасли). В ходе обсуждения возможностей появления типовых проектов возникла потребность разработки методических рекомендаций по проектированию отраслевых автоматизированных систем управления, в которых четко прописываются этапы работы. После длительных дискуссий и продолжительных работ появляются основополагающие документы по созданию и внедрению ОАСУ – Общеотраслевые руководящие методические материалы.

В процессе создания ОАСУ появляется понимание о необходимости проведения поэтапной разработки и внедрения таких систем. В ходе длительных обсуждений, принято решение о внедрении систем очередями, т.е. самостоятельными комплексами, которые решают определенный круг задач. Первая очередь должна решать, в том числе, и основные задачи совершенствования технико-экономического планирования и анализа экономической деятельности, оперативного управления, материально-технического снабжения и сбыта. Вторая очередь, ко всему прочему, призвана решать задачи по совершенствованию планирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и управления разработками, по проектированию и капитальному строительству и некоторым другим направлениям работ. При создании типовых ОАСУ значительное место отводилось унификации информационной базы, включающей нормативно-справочную и первичную оперативную информацию. Для ее организации необходимо было разработать единую систему шифровки и кодирования информации, типовую структуру информационного массива, а также унифицировать конструкторскую и технологическую доку-

ментацию. Начало в решении этих проблем было положено еще в начале 1970-х гг.: формируются комиссии по упорядочиванию документации, проведению ее унификации и стандартизации. Необходимость проведения столь обширных и масштабных работ была во многом обусловлена внедрением автоматизированных технологий. Теоретические разработки для гражданских машино-приборостроительных отраслей проводились во Всесоюзном научно-исследовательском и проектном институте ОАСУ (ВНИПИ ОАСУ) под непосредственным руководством Межведомственного научно-технического совета по отраслевым и ведомственным АСУ.

Для военного сектора работы проводились головными институтами девяти оборонных министерств, в частности ЦНИИСУ (ЦНИИ систем управления), ЦНИИ «Монолит», ЦНИИ «Информэлектро», ЦНИИ «Электроника» и др. (научный руководитель – В.М.Глушков, главный конструктор – А.И.Китов) [1]. Одновременно с этим в 28 министерствах страны начались работы по формированию базы для повсеместного внедрения и функционирования ОАСУ. Изначально предполагая, что за период 1971–1975 гг. будет внедрено 195 отраслевых АСУ (в том числе 45 республиканского значения и 150 республиканского подчинения), на практике за пятилетку удалось реализовать 158 систем (из них 38 республиканского и 120 республиканского значения) [2]. Так, в 1971 году введены в действие первые очереди 11 отраслевых АСУ, в том числе и в Минсельстрое СССР, во Всесоюзном объединении «Союзсельхозтехника», Минсельхозе РСФСР, Минторге Литовской ССР, Минсельстрое Украинской ССР, Белорусском, Узбекском и Литовском объединениях «Сельхозтехника» и некоторых других республиканских министерствах [3].

Несмотря на успехи, достигнутые в ходе создания и внедрения ОАСУ в процессы управления (планирование, отслеживание выполнения планов) министерств и ведомств различных уровней, разработка таких систем была сопряжена с постоянным возникновением проблем, решение которых в процессе реализации проектов, все равно не приносил должных результатов, т.е. не увеличивал количество внедренных систем. Так, в большинстве министерств и ведомств отсутствовали специализированные проектные организации по созданию, внедрению и сопровождению ОАСУ. Другая проблема заключалась в отсутствии функциональных подразделений, осуществляющих функции планирования, координации работ по реализации проектов отраслевых АСУ. По этой причине в ряде министерств сдерживалась реализация готовых разработок ОАСУ. К таковым относились, например, Минавтопром, Минсельхозмаш, Минхиммаш, Минцветмет, Минэнерго, Минживмаш [4]. Таким образом, несмотря на значительные успехи в области теоретических изысканий и разработок по ОАСУ, их реализация на практике не принесла ожидаемых результатов, что в свою очередь, не позволило в полном объеме решить поставленные перед такими системами задачи.

Литература

1. АСУП и ОАСУ // Мастерская бизнес-анализа. URL: http://blog.business-analyst.info/2010/01/13/asup-i-oasu/ (дата обращения 20.12.2011).

2. РГАЭ Ф. 9480. Оп. 9. Д. 1946. Л. 110; РГАЭ Ф. 9480. Оп. 9. Д. 2209. Л. 8.

3. РГАЭ Ф. 9480. Оп. 9. Д. 1681. Л. 64.

4. *Безбородов А.Б.* Власть и научно-техническая политика в СССР середины 50-х – середины 70-х гг. М.: Мосгорархив, 1997. С. 151.

Основополагающие работы Н.А.Криницкого в области программирования

Д.Э.Федотова

Научная деятельность Н.А.Криницкого на ниве программирования продолжалась без малого целых сорок лет. Поражает огромный суммарный объём книг, вышедших из под пера Николая Андреевича, и их высочайший научный уровень. Первой его публикацией была знаменитая книга «Элементы программирования (для электронных цифровых машин)», написанная совместно с А.И.Китовым и П.Н.Комоловым. Изданная на заре компьютерной эры ещё в 1956 г. в Военно-инженерной артиллерийской академии им. Ф.Э.Дзержинского, она стала второй в СССР (после книги А.И.Китова «Электронные цифровые машины», 1956) открытой монографией по вопросам программирования.

В 1958 г. издательство АН СССР публикует книгу А.И.Китова и Н.А.Криницкого «Электронные вычислительные машины», которая в 1962 г. была переведена на английский язык и издана в престижной серии монографий «INTERNATIONAL SERIES OF MONOGRAPHS ON ELECTRONICS AND INSTRUMENTATION». В 1959 г. в издательстве физико-математической литературы вышел в свет учебник-энциклопедия А.И.Китова и Н.А.Криницкого «Электронные цифровые машины и программирование», по которой обучилось несколько десятков тысяч специалистов из СССР и ряда стран Центральной и Восточной Европы. Это была первая в Советском Союзе монография по ЭВМ и программированию, которой Министерством высшего образования СССР был присвоен статус учебного пособия для университетов и вузов. В 1961 г. вышло второе издание этого учебника-энциклопедии. В 1963 г. в издательстве «Физматгиз» в серии «Справочная математическая библиотека» выходит в свет книга «Программирование», написанная Н.А.Криницким в соавторстве с Г.А.Мироновым и Г.Д.Фроловым. А в 1975 г. выходит книга тех же авторов «Программирование и алгоритмические языки», явившаяся развитием их книги 1963 г. В 1970-е гг. были опубликованы монографии «Равносильные преобразования алгоритмов и программирование», «Алгоритмы вокруг нас» и «Программирование и алгоритмические языки». 1980–90 гг. отмечены выходом нескольких книг, написанных Николаем Андреевичем вместе с его соавторами: «Автоматизированные информационные системы», «Алгоритмы и роботы» и «Аналитическая теория алгоритмов». Несколько известных в нашей стране и за рубежом книг по программированию выходит под редакцией Николая Андреевича. Помимо этого, он является активным автором энциклопедий «Автоматизация производства и промышленная электроника», «Энциклопедия кибернетики» и Большой советской. Пишет большое количество научных статей и учебных пособий.

Я лично работала под руководством этого выдающегося учёного в МИРЭА на кафедре «Математическое обеспечение вычислительных систем». Это было последнее место работы Н.А.Криницкого. Руководство МИРЭА пригласило его заведовать этой кафедрой. Придя из Губкинского института нефтехимии, тоже учебного, Николай Андреевич прежде всего столкнулся с необходимостью решения многих хозяйственных и организационных вопросов. Никаких заместителей ему тогда не полагалось. К тому же, он не привык ничего просить у руководства, в том числе и денег. Приходится просто удивляться, как ему удалось создать коллектив единомышленников и коллектив студентов, которые хотели учиться. У него был свой собственный стиль работы с сотрудниками кафедры, при котором он никогда не проводил воспитательных бесед и никого не критиковал. Он только учил, учил и учил... Буквально, за короткий период в полтора-два года усилиями

© Д.Э.Федотова

Николая Андреевича был достигнут ряд конкретных существенных результатов: организован цикл лекций по теории алгоритмов; создан Межотраслевой семинар по теории информационных систем, на который приезжали известные математики и программисты; как зам.главного редактора журнала «Программирование» организовал публикацию наиболее значимых работ и при этом работал с каждым из авторов, доводя их работы до совершенства; работал с аспирантами, докторантами и с каждым из сотрудников кафедры, всеми силами пытаясь привлечь их к научной работе; написал несколько методичек и учебных пособий и т.д. Одной из его последних идей была мысль о едином алгоритмическом подходе к аппаратным и программным средствам вычислительных систем, а на основе этой идеи родилась проблема интеллектуального автоматизированного программирования. На эту тему им написаны статьи [8, 9]. Одна из последних работ Николая Андреевича об Интеллектуальной компилирующей системе (ИКС) посвящена этой проблеме. Он мечтал, что его последователи разовьют и реализуют эту систему. В 1994 г. вышла книга Д.Э.Федотовой «Операционные системы» изд. МИРЭА, где были частично развиты идеи Николая Андреевича, а на 2012 г. запланированно издание в электронном виде монографии Д.Э.Федотовой «ЭВМ + ОС = Виртуальная машина».

Литература

1. *Криницкий Н.А.* Алгоритм, Энциклопедия «Автоматизация производства и промышленная электроника», т. 1. «Сов. Энциклопедия», 1962. ??? с.

2. *Криницкий Н.А.* О некоторых формальных языках // «Цифровая вычислительная техника и программирование», № 7, М., «Сов. Радио», 1972. ??? с.

3. *Криницкий Н.А.* Программирование и равносильные преобразования, М., «Сов. Радио», 1970. ??? с.

4. *Криницкий Н.А.* Язык логических схем // «Цифровая вычислительная техника и программирование», № 1, М., «Сов. радио», 1966. С. ???.

5. *Криницкий Н.А.* Язык сетевых схем // «Цифровая вычислительная техника и программирование», № 3, М., «Сов. радио», 1967. С. ???.

6. *Криницкий Н.А.* Широкое формальное определение алгоритма // Проблемы кибернетики, вып. 32, М., Наука, 1977. С. ???.

7. *Криницкий Н.А.* Алгоритмы вокруг нас. М., Наука, 1977. ??? с.

8. *Криницкий Н.А., Федотова Д.Э., Квасова Т.К.* О едином алгоритмическом подходе к аппаратным и программным средствам вычислительных систем и их моделированию. – Программирование, 1985, № 5. С. ???.

9. *Криницкий Н.А.* О проблеме интеллектуального автоматизированного программирования. – Программирование, 1986, № 5. С. ???.

Антикибернетическая кампания 1952–1955 годов в лицах

В.В.Шилов

Период с 1950 по 1955 гг., т.е. от публикации первой статьи [2], в которой (хотя и не напрямую) критиковалась кибернетика, и до появления первых позитивных статей [17, 13] об этой науке, можно назвать предысторией кибернетики в нашей стране. В этом пе-

© В.В.Шилов

риоде можно выделить трехлетний отрезок с мая 1952 г. по август 1955 г., когда на страницах советской печати развернулась антикибернетическая кампания.

Впрочем, некоторые мемуаристы и исследователи факт наличия такой кампании ставят под сомнение. Одни делают это на том основании, что не было пострадавших ученых: «Стало уже таким общим местом, что кибернетику часто травили, кибернетику не признавали... Ну что я могу сказать? ...Может быть, мне так повезло, но я не знаю ни одного человека, который бы пострадал от того, что он провозглашал кибернетику. Будем считать, что мне повезло» [18, с.27–28]. Другие считают, что относительно скромный масштаб антикибернетических выступлений не позволяет назвать их совокупность полноценной идеологической кампанией. Так, известный американский исследователь Л. рэхэм пишет: «В начале 50-х годов советские идеологи были определенно враждебными по отношению к кибернетике, несмотря на то что общее число статей, прямо направленных против кибернетики, не превышало, кажется, трех или четырех. Это число было намного меньше, чем число идеологически воинствующих публикаций, появившихся в других спорах, ...что объясняется, без сомнения, обстоятельствами того времени: к моменту, когда кибернетика стала широко известной, худшие времена идеологического вторжения в советскую науку прошли» [8, с. 272].

К сожалению, здесь автор допустил несколько ошибок. Во-первых, число только публикаций, прямо направленных против кибернетики, было несколько большим – не менее девяти. Во вторых, в Советском Союзе любая публикация в печати, а уж тем более в центральных идеологических органах, рассматривалась как неукоснительное руководство к действию. Можно привести высказанное в 1950 г. мнение участника одной из дискуссий по проблемам медицины: «Если статья (*в газете* «*Медицинский работник*» – *В.Ш.*) не помещена в дискуссионном порядке, то на нее принято смотреть как на установочную статью. И мне кажется, что большинство товарищей восприняли эту статью как директивную» [9, с. 162]. Так что необходимости в большом количестве публикаций попросту не было. И, наконец, в-третьих, крайне наивно выглядит безапелляционное утверждение Л.Грэхэма, будто в начале 1950-х гг. «худшие времена идеологического вторжения в советскую науку прошли».

Чтобы обоснованно судить о наличии или отсутствии кампании, имеет смысл более внимательно проанализировать не столько содержание антикибернетических статей (С.Герович убедительно показал, что все они, кроме, пожалуй, статьи Т.Гладкова [7], написаны на основе вторичных источников и ни в одной из них нет полемики с кибернетикой по существу [1, p. 126–131]), сколько хронологию их появления и состав авторов.

В начале мая 1950 г. в «Литературной газете» появилась статья Б.Агапова «Марк III, калькулятор» [2], ставшая предвестником антикибернетической кампании. Однако начало кампании положила статья М.Ярошевского [19], опубликованная 5 апреля 1952 г. в той же газете. В июле-августе за ней последовали три статьи: в научно-популярных журналах «Природа» и «Техника – молодежи» и газете «Медицинский работник» [4, 6, 12]. Если учесть длительность редакционно-издательского цикла журналов, то становится очевидным, что все эти статьи были представлены в редакции практически одновременно. Поэтому трудно согласиться с мнением С.Геровича, будто «авторы последующих антикибернетических публикаций явно интерпретировали статью Ярошевского как сигнал к началу полномасштабной антикибернетической кампании» [1, p. 123]. Синхронность появления этих публикаций в печати скорее свидетельствует о том, что их авторы действовали не по собственной инициативе, а выполняли поступивший заказ, так что сигнал к ним поступил отнюдь не от Ярошевского. (Кстати, хотя сам Ярошевский рассказывал,

что написал свою статью в «инициативном порядке» [15], гораздо более вероятно, что она была написана по заданию редакции газеты [1, p. 122–123].)

В 1953 г. также одновременно увидели свет еще две статьи – в массовом научно-популярном журнале «Наука и жизнь» и идеологическом органе «Вопросы философии» [5, 14]. Разумеется, это также едва ли можно счесть случайным совпадением. И фактически завершила кампанию статья в «Кратком философском словаре» [10], давшая окончательную официальную марксистко-ленинскую оценку новой науке. Эта книга была подписана в печать 27 марта 1954 г., что, опять-таки с учетом редакционного цикла журнала, приблизительно соответствует времени написания последней, самой «наукообразной» из антикибернетических статей [7]. Таким образом, анализ хронологии появления в советских изданиях направленных против кибернетики статей со всей очевидностью свидетельствует о скоординированном характере этих публикаций.

О том же свидетельствует и перечень авторов антикибернетических публикаций. Нередки попытки представить в роли инициаторов, а то и авторов этих публикаций инженеров, математиков и специалистов в области создания ЭВМ. Так, Л.Грэхэм пишет, что «Влияние позиции партии не должно, однако, затмевать тот факт, что многие ученые и инженеры в Советском Союзе относились скептически к утверждениям кибернетиков США» [8, с. 273]. Ему вторит украинский публицист В.Пихорович: «больше всех... не правы те, кто спекулировал и продолжает спекулировать на этой весьма темной истории (*антикибернетической кампании – В.Ш.*), утверждая, будто бы во всем виноваты были философы и идеологи вообще. На самом деле все было совсем по-иному. Философы и идеологи только подхватили идею, брошенную другими». Под другими он подразумевает создателя первой советской ЭВМ академика С.А.Лебедева и его сотрудницу Е.А.Шкабару: «Именно они стали инициаторами печально знаменитой статьи в «Философском словаре», в котором кибернетика названа лженаукой» (к сожалению, источниковую базу В.Пихорович знает плохо, в противном случае он не стал бы выдвигать это обвинение...? см., напр. [1, p. 121–122]).

Но на самом деле, действительно «виноваты были философы и идеологи вообще». Дадим краткие справки об авторах антикибернетических статей.

Агапов, Борис Николаевич (1899–1973). В начале 1920-х гг. входил в поэтическую группу конструктивистов, позднее переключился на журналистику и публицистику. По характеристике историка литературы В.Казака, «писал малоинтересные в художественном смысле очерки на темы социалистического строительства», «занимался популяризацией в партийном духе актуальных событий в области экономики и науки». Агапов отметился участием в одиозной книге «Беломорско-Балтийский канал имени Сталина» (1934) (ему принадлежит, в частности, глава «Добить классового врага», посвященная начальнику строительства чекисту Семену Фирину). Хотя в 1946 г. Агапов мог опасаться опалы как один из создателей (правда, третьестепенных) вызвавшего резкое недовольство Сталина и запрещенного фильма «Большая жизнь» (2-я серия), очевидно, что это был человек, которому можно доверить особо ответственные и важные партийные задания. В том же 1946 и в 1948 гг. он становился лауреатом Сталинских премий за сценарии документальных фильмов. В 1950 г. Агапов работал редактором отдела науки «Литературной газеты» (место которой в идеологической борьбе хорошо известно).

Быховский, Бернард Эммануилович (1901–1980) – видный советский философ и историк философии, одним из важнейших направлений работы которого была критика буржуазной философии. Названия некоторых его книг говорят сами за себя: «Враги и фальсификаторы марксизма» (1933), «Маразм современной буржуазной философии»

(1947)...Быховский был редактором и активнейшим автором трехтомной «Истории философии» (1940–1943), за которую в числе других был награжден Сталинской премией. Однако в секретном постановления ЦК ВКП(б) от 2 мая 1944 г. «О недостатках в научной работе в области философии» (ь 1143/110) его назвали одним из виновников «неправильного» освещения немецкой классической философии, после чего он был снят с поста зав. сектором Института философии АН СССР и выведен из состава редакции «Истории философии». На этом блестящая административная карьера Быховского прервалась: его отправили редактором по философии в «Большую советскую энциклопедию»; с 1953 г. он работал профессором в Плехановском институте. В случае с Быховским трудно сказать, чего было больше – искреннего неприятия очередного буржуазного философского извращения, т.е. кибернетики, или желания выйти из опалы и заслужить прощение.

Гладков, Кирилл Александрович (1903–1973) – популяризатор науки, автор более десяти книг, заслуженный работник культуры РСФСР. Статью [6] он подписал как «инженер, лауреат Сталинской премии». Действительно, в 1952 г. он был награжден Сталинской премии третьей степени как руководитель работы по организации серийного производства нового изделия. Однако, по свидетельству сослуживца по редакции журнала «Техника ? молодежи», в котором Гладков работал с начала 1950-х гг., до этого он был сотрудником разведки, выполнял задания в Турции, США, Англии и других странах. Мемуарист пишет: «Я не знаю, какое учебное заведение окончил Гладков, но с какого-то момента в круг его служебных обязанностей стали входить всякого рода технические проблемы. «В тридцатых годах, – рассказывал он как-то раз, – мумия Ленина в мавзолее начала усыхать, и возникла проблема сохранения тела вождя. Я предложил применить лампы, работающие с перекалом. Они будут быстрее перегорать, но зато их теплоизлучение будет понижено за счёт увеличения светоотдачи. Когда специалистам-светотехникам Фабриканту и Нилендеру было предложено выпустить партию таких ламп на электроламповом заводе, они возмутились и, заявив, что никогда не позволят нарушать ГОСТы, гордо удалились». Тогда начальство выдало Кириллу Александровичу ордера на арест, где уже были проставлены подписи и печати. Оставалось лишь вписать фамилии арестуемых и снова пригласить специалистов. «На этот раз профессора оказались на редкость сговорчивыми, – говорил Гладков, – и мы уладили дело за несколько минут»» [16]. Профессиональный разведчик на пенсии – таких было немало в советских издательствах и редакциях. Знание языков, тесные связи с органами, позволяющие получать недоступную для других информацию – все это вело кого в ученые (один из наиболее известных примеров – И.Р.Григулевич), кого в популяризаторы науки. Ну и органы, естественно, по старой памяти (хотя, как известно, шпионы бывшими не бывают) охотно поручали таким «журналистам» особо ответственные задания. Одно дело, когда кибернетику клеймит философ, и совсем другое – когда инженер, да еще и не простой, а лауреат Сталинской премии! Описанные выше методы работы «инженера» комментировать нет необходимости...

Гладков, Теодор Кириллович (р. 1932). В 1955 г. закончил философский факультет МГУ им. М.В.Ломоносова. Сын К.А.Гладкова – похоже, удивительно талантливый молодой человек. В год окончания МГУ, еще даже не защитив диплом, он уже публикует в научном журнале установочную идеологическую статью! Можно высказать предположение, что материалы для статьи были предоставлены ему отцом (точнее, органами). Возможно, и статья была им только подписана, но в любом случае молодой выпускник философского факультета не подвел, и, естественно, дальнейшая его карьера удалась – он написал несколько десятков книг о подвигах советских чекистов, разведчиков-нелегалов и партизан, от-

меченных премиями КГБ СССР, СВР, ФСБ и прочих спецслужб. Именно такие люди если и не состояли в штате, то уж точно являлись внештатными сотрудниками органов.

Колбановский, Виктор Николаевич (1902–1970) – советский философ и психолог. С 1932 по 1937 годы был директором Института психологии (в настоящее время – Психологический институт РАО). По воспоминаниям сослуживцев, Колбановский «возложил на себя обязанности политкомиссара: внимательно следил за тем, не отступали ли сотрудники от марксистско-ленинской методологии, не поддавались ли влиянию буржуазной психологии. Но он не был фанатиком, насколько я знаю, не писал злопыхательских реляций на своих коллег в вышестоящие инстанции» [3]. Но если Колбановский и не был фанатиком, то он был и инициатором кампании по разгрому ряда направлений в психиатрии (1937 г.), и активным участником других кампаний. Написание статьи [14] (опубликованной под псевдонимом Материалист) он мог рассматривать и как исполнение долга ученого-марксиста, и как еще одну возможность обратить на себя внимание и вернуть утраченное некогда административное положение.

Ярошевский, Михаил Григорьевич (19**–19**) – выдающийся советский психолог и историк психологии. В 1938 г. он был арестован по обвинению в подготовке взрыва Дворцового моста в Ленинграде и убийства А.А.Жданова. Статья 58–8 «Террор» позднее была изменена на 58–10, и спустя 1,5 года он был отпущен. В период борьбы с космополитизмом, в 1950 г. счел за лучшее уволиться из Института философии АН СССР и уехать преподавателем в Таджикистан (этому предшествовал допрос на Лубянке). Ярошевский – самая неоднозначная фигура среди авторов антикибернетических статей. Опасаясь за свободу и жизнь, он написал в свое время немало работ, бичующих буржуазную науку (статья [19] была у него далеко не единственной). Но, несмотря на это, «своим» для партийных идеологов он так и не стал: ЦК КПСС блокировал его избрание в Академию педагогических наук, а реабилитирован по делу 1938 г. он был только в 1991 г. В то же время позднейшая научная и общественная деятельность (так, он был редактором сборников «Репрессированная наука») Ярошевского заслуживает глубокого уважения.

Таким образом, круг авторов, привлеченных к написанию направленных против кибернетики стаей, также не случаен. Среди них действительно не было ни инженеров, ни ученых-естественников. Все они являлись испытанными «бойцами идеологического фронта», чекистами, философами, журналистами, которые не только постоянно выступали в печати, но и принимали самое деятельное участие в проработочных кампаниях в разных науках. Что особенно характерно, некоторые авторы имели тесные связи с органами госбезопасности (или даже были их сотрудниками), и, следовательно, публиковали свои статьи как бы по «долгу службы», другие либо подвергались преследованию тех же самых органов, либо в разное время становились объектом резкой критики со стороны партийных инстанций и потому, возможно, вынуждены были, трудясь пером не только «за совесть», но и «за страх», зарабатывать индульгенцию\ldots Таким образом, как анализ хронологии появления антикибернетических статей, так и изучение весьма специфического состава их авторов, свидетельствуют об отнюдь не спонтанном, а спланированном и скоординированном характере этих публикаций. То есть о том, что в 1952–1955 гг. действительно имела место идеологическая кампания против кибернетики. Возможное объяснение сравнительно скромным масштабам этой кампании дано в работе [11]. В СССР перелом в отношении к кибернетике наступил в августе 1955 г., когда была опубликована статья Соболева С.Л., Китова А.И. и Ляпунова А.А. «Основные черты кибернетики» [17]. Как пишет академик Г.И.Марчук в [20] «Эта статья имела огромное значение для понимания новой области знаний и осуществила перелом в сознании людей, которые получили твердую основу новой народившейся науки. Значение этой статьи для науки трудно переоценить».

Литература

1. *Gerovitch, Slava*. From Newspeak to Cyberspeak. A History of Soviet Cybernetics. Cambridge, MA: The MIT Press, 2002. 378 p.

2. *Агапов Б.* Марк III, калькулятор // Литературная газета. 4 мая 1950. С. 2.

3. *Анцыферова Л.И.* Незабываемая теплота неповторимого коллектива // Вопросы психологии. 1994. ь 4. С. 40.

4. *Быховский Б.Э.* Кибернетика – американская лженаука // Природа. 1952. № 7. С. 125–127.

5. *Быховский Б.Э.* Наука современных рабовладельцев // Наука и жизнь. 1953. № 6. С. 42–44.

6. *Гладков К.* Кибернетика, или тоска по механическим солдатам // Техника – молодежи. 1952. ь 8. С. 34–38.

7. *Гладков Т.К.* Кибернетика – псевдонаука о машинах, животных, человеке и обществе // Вестник Московского университета. 1955. № 1. С. 57–67.

8. *Грэхэм Л.Р*. Естествознание, философия и науки о человеческом поведении в Советском Союзе: Пер. с англ. М.: Политиздат, 1991. 480 с.

9. Идеология и наука (дискуссии советских ученых середины XX века) / Отв. ред. А.А.Касьян. М.: Прогресс-Традиция, 2008. 288 с.

10. Кибернетика // Краткий философский словарь. М., 1954. С. 236–237.

11. *Китов В.А., Шилов В.В.* У истоков отечественной кибернетики // ИИЕТ РАН им. С.И.Вавилова. Годичная научная конференция 2011 г. М., 2011. С. 539–543.

12. *Клеманов Ю.* «Кибернетика» мозга // Медицинский работник. 25 июля 1952. С. 4.

13. *Кольман Э.* Что такое кибернетика? // Вопросы философии. 1955. № 4. С. 148–159.

14. Материалист. Кому служит кибернетика? // Вопросы философии. 1953. № 5. С. 210–219.

15. *Петровский А.В.* Психология и время. СПб.: Питер, 2006.

16. *Смирнов Г.* Редакторы особого назначения // Техника – молодежи. 2008. № 7. С. 38–43.

17. *Соболев С.Л., Китов А.И., Ляпунов А.А.* Основные черты кибернетики // Вопросы философии. 1955. № 4. С.136–148.

18. *Шилейко А.В.* Проблемы становления и развития кибернетики в СССР // Кибернетика – ожидания и результаты. Политехнические чтения. Вып. 2. М.: Знание, 2002. С. 25–28.

19. *Ярошевский М.* Кибернетика – «наука» мракобесов // Литературная газета. 5 апреля 1952. С. 4.

20. *Марчук Г.И.* Роль Анатолия Ивановича Китова в развитии ЭВМ. Электронный ресурс: http://www.computer-museum.ru/galglory/kitov_8.htm.

Из истории развития информатики и информационных технологий в Санкт-Петербурге

Р.М.Юсупов

В данной статье под информатикой будем понимать науку о методах и средствах сбора, хранения, передачи, представления, обработки и защиты информации. Если исходить из рассмотрения генеалогического дерева развития информатики, т.е. если учитывать тот факт, что это научное направление развивалось под активным влиянием математики, логики, теории связи, кибернетики (теории управления) и других наук, то можно считать, что «российская» информатика в значительной мере зарождалась в нашем городе. В связи с этим нельзя не упомянуть наших выдающихся математиков, в трудах которых развиты основы приближённых вычислений и численных методов (Чебышев П.Л., Крылов А.Н., Стеклов В.А.), линейного программирования (Канторович Л.В.), математической логики (Марков А.А.-младший), теории устойчивости (Ляпунов А.М.), теории вероятностей и математической статистики (Чебышев П.Л., Линник Ю.В., Ляпунов А.М., Марков А.А., Бернштейн С.Н.). Их работы оказали заметное влияние на формирование теоретических основ информатики, в развитии которой в дальнейшем приняли участие многие ленинградцы-петербуржцы, многие научно-исследовательские, проектные и образовательные учреждения города. Некоторые заметные этапы (события), связанные со становлением информатики и информационных технологий в Санкт-Петербурге, представим в виде следующего хронологического ряда:

1882 – создание П.Л.Чебышевым арифмометра с планетарной передачей (П.Л.Чебышев. Счетная машина с непрерывным движением. Revue Scientifique, 1882, № 13; Полное собр.соч., т.IV, М.-Л., 1944–1951);

1895 – изобретение радиосвязи А.С.Поповым;

1904 – создание А.Н.Крыловым механического интегратора для обыкновенных дифференциальных уравнений;

1918 – создание Физико-технического института им. А.Ф.Иоффе;

1925–1943 – исследования А.И.Берга в области радиотехники, радиосвязи и радиолокации;

1953–1954 – разработка технологии крупноблочного программирования (Л.В.Канторович);

1954–55 гг. – первые лекции А.И.Китова о позитивном значении кибернетики;

1956 – создание секции кибернетики при Ленинградском доме ученых (Л.В.Канторович);

1950 годы – создание кафедр по вычислительной технике и информатике в ЛПИ, ЛИТМО, ЛЭТИ, ЛИАП, ВКА им. А.Ф.Можайского и других вузах;

1962 – создание первой в мире управляющей мини-ЭВМ УМ1-НХ (Ф.Г.Старос, И.В.Берг);

1968 – создание ЦНИИ РТК – научно-исследовательского и опытно-конструкторского института робототехники и технической кибернетики;

1970 – создание кафедры математического обеспечения ЭВМ в ЛГУ (С.М.Ермаков, С.С.Лавров – 1971);

Начало 1970 гг. – разработка первых в СССР монолитных больших интегральных схем (Ф.Г.Старос, И.В.Берг);

© Р.М.Юсупов

1974 – разработка принципов построения рекурсивных ЭВМ (В.М.Глушков, В.А.Мясников, М.Б.Игнатьев, В.А.Торгашев);

1978 – создание Ленинградского научно-исследовательского вычислительного центра (СПИИРАН);

1979 – создание макетного образца рекурсивной ЭВМ, более производительной, чем БЭСМ-6 (М.Б.Игнатьев, В.А.Торгашев);

1980 – создание ВЦКП, на базе которого в 1995 г. формируется ГП ИАЦ мэрии СПб.;

1987 – создание оригинального отечественного суперкомпьютера ЕС-2704 с динамической архитектурой с производительностью до 500 млн. операций в сек. (В.А.Торгашев, В.У.Плюснин);

Раскроем содержание позиций этого ряда. Изобретатель радио А.С.Попов (1859–1906) в 1883 г. окончил физико-математический факультет Петербургского университета. Преподавал в Минном офицерском классе (1883–1901) и Техническом училище Морского ведомства (1890–1900). В 1901 г. он начинает преподавать в электротехническом институте (ныне СПбГЭТУ). В 1905 г. он был избран первым выборным директором этого института. Изобретение А.С.Поповым радиосвязи в 1895 г. оказало определенное влияние на дальнейшее развитие беспроводных систем связи и передачи данных. Все современные беспроводные системы основаны на единых принципах радиосвязи, открытых еще в конце XIX столетия. Академик А.И.Берг (1893–1979) свое военное и инженерное образование получил также в нашем городе. Он закончил в Санкт-Петербурге Морской корпус, четыре курса (на правах вольнослушателя) Петроградского политехнического университета, Высшее военно-морское училище (ВВМИУ) и Военно-морскую академию. Впоследствии он стал начальником созданного по его инициативе Научно-исследовательского морского института связи, преподавал в ВВМИУ, в Военно-технической академии РККА, в ЛЭТИ, в Военно-морской академии. Научные работы А.И.Берга ленинградского периода были связаны с теорией и практикой радиопередающих и радиоприемных устройств, радиопеленгования, с применением ультракоротковолновых сигналов в технике коммуникации, навигации и обнаружения и опознавания объектов.

В 1936 г. под руководством А.И.Берга были проведены первые в нашей стране опыты по радиолокации. А.И.Берг серьезно интересовался историей изобретения радио. Его работа «А.С.Попов и изобретение радио», опубликованная в 1935 г. положила начало формированию в стране научной документальной истории радио. В 1966 г. по инициативе А.И.Берга был подготовлен сборник документов «Изобретение радио А.С.Поповым». В послевоенный период, занимая высокие посты в правительстве и АН СССР, А.И.Берг всемерно поддерживал развитие кибернетики и электронно-вычислительной техники, различные идеи и предложения, связанные с формированием тогда совсем еще юной информатики. Большое значение для науки имели первые лекции о кибернетике, с которыми в Ленинграде в 1954–55 гг. выступал, специально приезжавший для этого из Москвы, Анатолий Иванович Китов – соратник и друг А.И.Берга. Приведём выдержки об этом из письма А.А.Ляпунову П.И.Гуляева, присутствовавшего на одной из этих лекций: «*У нас в Ленинграде 27 дек[абря] в Доме ученых состоялась лекция Анатолия Ивановича Китова. Лекция о кибернетике вызвала огромный интерес в городе. Зал был переполнен, стояли в корридоре и проходах. Были математики, физики, физиологи, инженеры, биологи, врачи, психологи и другие специалисты. Анатолий Иванович весьма интересно и очень полно рассказал о кибернетике. Было множество вопросов. Лектор был награжден продолжительными аплодисментами. Я с удовольствием слушал Анатолия Ивановича. Своим вы-*

ступлением он, безусловно, сделал очень большое дело. Атмосфера настороженности, недоверия и страха перед кибернетикой рассеялась. В Ленинграде резко увеличился интерес к кибернетике, в учреждениях читаются лекции о ней, появляются статьи в местных газетах». Развитие любого научного направления приводит к необходимости подготовки соответствующих специалистов. Информационная революция активизировала во второй половине пятидесятых годов появление в вузах нашего города значительного числа кафедр по информатике, информационным технологиям, программированию и вычислительной технике. Примечательно, что эти новые кафедры, как правило, создавались на базе кафедр кибернетического профиля (автоматика, телемеханика, управление). Это был вполне объяснимый и естественный процесс вследствие того, что современная информатика зарождалась в недрах кибернетики [3, 4]. В этом отношении характерен опыт близкой автору Военно-воздушной инженерной академии имени А.Ф.Можайского (ныне Военно-космическая академия имени А.Ф.Можайского). В 1949 г. в Академии была создана первая в системе МО СССР кафедра автоматики и телемеханики, которую возглавил профессор Е.П.Попов (впоследствии академик РАН). В 1958 г. на базе этой кафедры были созданы четыре кафедры: автоматического управления, инфракрасной техники и фотооборудования, автономных систем управления и вычислительных машин военного применения.

В 1961 г. последняя кафедра породила кафедру электронно-вычислительных машин (ЭВМ) и автоматизации управления войсками. Наконец, в 1972 г. из кафедры ЭВМ выделилась кафедра математического обеспечения. Примерно таким же образом создавались информационные кафедры в Политехническом университете, Электротехническом университете, Университете аэрокосмического приборостроения, Университете информационных технологий, механики и оптики и в ряде других технических вузов города и страны. Примечательным событием, оказавшим заметное влияние на развитие информатики и вычислительной техники стало открытие в 1970 г. кафедры математического обеспечения ЭВМ на математико-механическом факультете ЛГУ. Продолжалось развитие информационных кафедр и в других вузах. Серьезный вклад в развитие отечественной микроэлектроники (элементной базы ИТ) и вычислительной техники в нашем городе внесли Филипп Георгиевич Старос (1918–1978) и Йозеф Вениаминович Берг (1916–1998). В созданной ими лаборатории, впоследствии конструкторском бюро электронной техники, были разработаны первый в стране куб на ферритовой памяти, первые в мире настольные вычислительные системы УМ1-НХ (управляющие ЭВМ для народнохозяйственного применения), большие интегральные схемы для них. Ведущим в городе и стране центром проведения фундаментальных и прикладных исследований в области микроэлектроники был и остается физико-технический институт имени А.Ф.Иоффе, который был создан в 1918 г. В 1978 г. на базе отдела вычислительной техники ФТИ им. А.Ф.Иоффе был организован Ленинградский научно-исследовательский вычислительный центр, преобразованный в 1985 г. в институт. Сегодня это Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН (СПИИРАН). За годы своего существования институт стал одним из ведущих научных учреждений на Северо-Западе России в области информатики, информационных технологий и автоматизации. Сегодня институт проводит фундаментальные и прикладные исследования по широкому спектру научных направлений. Основными из них являются следующие:

1. Фундаментальные основы информатики и информационного общества.

2. Теоретические основы построения ИТ для интеллектуальных систем автоматизации научных исследований, управления, производства и других сфер деятельности.

3. Фундаментальные основы, модели и методы исследования информационных процессов в сложных (социо-, био-, геосистемах и др.) системах.

4. Теоретические основы построения аппаратно-программных комплексов, ориентированных на обработку информации в реальном масштабе времени.

5. Фундаментальные основы информационной безопасности и защиты информации.

Результаты деятельности института изложены в обзорах [1,2]. Остановимся кратко на работах, проводимых под руководством профессора В.А.Торгашева по созданию оригинальных (нетрадиционных) суперкомпьютеров с динамической архитектурой. Впервые идея и принципы создания нетрадиционной многопроцессорной вычислительной системы были доложены в 1974 г. на конгрессе ИФИП в Стокгольме в совместном докладе В.М.Глушкова, В.А.Мясникова, М.Б.Игнатьева и В.А.Торгашева. В 1979 г. макетный образец рекурсивной ЭВМ был предъявлен Гос.комиссии. В дальнейшем силами коллектива В.А.Торгашева в стенах СПИИРАН новая модель организации вычислений на базе теории динамических автоматов получила свое дальнейшее развитие. Было показано, что данная модель позволяет строить процессы, модули и суперкомпьютеры с динамической архитектурой на основе программных логических интегральных схем (ПЛИС). В середине 80-х годов прошлого столетия с участием В.А.Торгашева в рамках советской суперкомпьютерной программы был создан мультипроцессор с динамической архитектурой ЕС-2704 со средней производительностью 100 млн. операций в секунду, а для некоторых задач – до 500 млн. операций в секунду. При создании ЕС-2704 использовалась отечественная элементная база с невысоким уровнем интеграции. В НИИ ЦЭВТ было выпущено несколько промышленных образцов МДА ЕС-2704. С Физико-техническим институтом имени А.Ф.Иоффе связано имя Ж.И.Алфёрова, который проработал в ФТИ с 1953 по 2006 гг. В 1987–2003 гг. он был директор этого института, с 2003 г. по 2006 г. – научным руководителем.

Литература

1. История информатики и кибернетики в Санкт-Петербурге (Ленинграде). Выпуск Яркие фрагменты истории // Под общей редакцией чл.-корр. РАН Р.М.Юсупова. СПб.: Наука, 2008.

2. История развития информатики и кибернетики в Санкт-Петербурге (Ленинграде). Вып.2. Яркие фрагменты истории // Под общей редакцией и с участием чл.-корр. РАН Р.М.Юсупова. СПб.: Наука, 2009.

3. *Юсупов Р.М., Заболотский В.П.* Концептуальные и научно-методологические основы информатизации. СПб.: Наука, 2009.

4. [Электронный ресурс]:URL: http:// lyapunov.vixpo.nsu.ru/ ?int=VIEW & el=868 & templ=VIEW. Письмо «Гуляев П.И. – Ляпунову А.А.» от 30.12.1955, Ленинград.

Секция виртуальной истории науки и техники

Компьютерная реконструкция постройки башни В.Г.Шухова на Шаболовке

Н.Н.Андреев, А.Ю.Жулин, М.А.Калиниченко, Н.М.Панюнин

Владимир Григорьевич Шухов (1853–1939) – выдающийся российский инженер и учёный.

Среди его изобретений – установки для переработки и хранения нефти, первые нефтепроводы, проектирование и строительство нефтеналивных судов, форсунка для горения мазута, промышленная реализация термического крекинга, паровые котлы удобной конструкции, разработка и постройка железнодорожных мостов, архитектурных сетчатых конструкций и перекрытий разных типов. Именно перекрытия Шухова венчают Пушкинский (Цветаевский) музей изобразительных искусств, ГУМ, Петровский пассаж, Белорусский вокзал, Киевский вокзал, Бахметьевский гараж, а также промышленные объекты Перми, Челябинска, Магнитогорска и многих других городов Сибири и Урала. Но большинству из нас этот инженер известен по другому своему творению – башне на Шаболовке.

Башня на Шаболовке – пример применения гиперболических конструкций в архитектуре. Они характеризуются тем, что состоят из прямых пересекающихся между собою брусьев или труб, расположенных по производящим гиперболоида, форму которого и принимает конструкция.

Идея создания компьютерной реконструкции постройки башни родилась при подготовке проектом «Математические этюды» (http://etudes.ru) цикла научно-популярных фильмов о гиперболах и гиперболоидах.

Компьютерная модель башни, необходимая для фильма, была создана по результатам замеров, произведенных на башне с разных её уровней. По фотографиям, сделанным В.Г.Шуховым во время и сразу после завершения строительства, из модели современной башни были убраны дополнительные кольца, поставленные позднее, и смоделировано изначальное навершие башни.

На основе этой модели, а так же записей дневника Шухова [1] и фотографий, сохранившихся в его архиве [2], был создан фильм, исторически реконструирующий этапы возведения башни на Шаболовке.

При работе над фильмом выяснилось, что некоторые подробности постройки башни, ранее считавшиеся правильными, оказались неверными. Так, например, в статье [3] говорится о том, что секции поднимались на пяти блоках, однако совмещение компьютерной модели и сохранившихся фотографий, говорит о том, что первые секции поднимались с помощью шести блоков.

Создание фильма позволило, в том числе, сделать широко известной фотографию башни после аварии при подъеме четвертой секции. Ранее, фотография найденная писателем-краеведом г. Гороховца Николаем Ивановичем Андреевым у одной из жительниц Гороховецкого района, публиковалась только в его книге, изданной во Владимире небольшим тиражом.

В фильме «Ленин и радио» (реж. М.Талыбов, 1966 г.) с 03:25 по 04:25 рассказывается про постройку башни на Шабаловке. Некоторые приводимые фотографии заведомо отно-

© Н.Н.Андреев, А.Ю.Жулин, М.А.Калиниченко, Н.М.Панюнин

сятся к постройке других башен – на Оке. На 04:15 показана фотография лебедки, с помощью которой поднимали секции. Относится ли она к постройке башни на Шаболовке нам пока неизвестно.

В заключение хотелось бы выразить благодарность Е.М.Шуховой, Н.И.Андрееву и Фонду «Шуховская башня» за возможность пользоваться архивами В.Г.Шухова, а так же ФГУП РТРС за предоставление разрешений провести измерения башни.

Литература

1. *Шухова Е.М.* Владимир Григорьевич Шухов. Первый инженер России. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2003.

2. Архив РАН. Фонд Владимира Григорьевича Шухова, № 1508.

3. *Петропавловская И.А.* Ажурная башня Шухова и сетчатые сооружения гиперболоидного типа / В кн.: Р.Грефе, М.М.Гаппоева, О.Перчи. Владимир Григорьевич Шухов. Искусство конструкций. – М.: Мир, 1994.

Механизмы Пафнутия Львовича Чебышева

Н.Н.Андреев, М.А.Калиниченко, Р.А.Кокшаров, Н.М.Панюнин

Одним из проектов Лаборатории популяризации и пропаганды математики Математического института им. В.А.Стеклова РАН является компьютерное моделирование плоских шарнирных механизмов, а также устройств, созданных на их основе, придуманных великим математиком XIX столетия Пафнутием Львовичем Чебышевым (http://tcheb.ru). На основе компьютерных моделей по каждому механизму создан фильм, демонстрирующий как принцип действия механизма, так и его математическую основу – приближение заданной линии (отрезок, дуга окружности, полная окружность и др.) шатунной кривой.

Не смотря на ценность этого уникального наследия, не существует полного списка механизмов, сделанных П.Л.Чебышевым. Наиболее полные обзоры содержатся в статьях И.И.Артоболевского и Н.И.Левитского [1, 2], а так же в статье Л.Е.Майстрова [3].

Назовем те механизмы, про которые известно, что они существуют сейчас или существовали когда-то в виде моделей.

В Политехническом музее города Москвы хранятся:

1) стопоходящая машина (деревянная);

2) весы;

3) парадоксальный механизм;

4) гребной механизм;

5) несимметричный круговой направляющий механизм;

6) механизм, дающий два качания ведомого звена за один оборот кривошипа;

7) механизм для преобразования качательного движения во вращательное;

8) механизм для преобразования вращательного движения в поступательное с ускоренным обратным ходом;

9) шестизвенная противовращательная рукоятка;

10) механизм противовращательной рукоятки с остановкой ведомого звена;

11) механизм с остановкой ведомого звена на полпути;

© Н.Н.Андреев, М.А.Калиниченко, Р.А.Кокшаров, Н.М.Панюнин

12) механизм с остановками в крайних положениях;

13) механизм с длительной остановкой ведомого звена в конце его хода.

В музее истории Санкт-Петербургского государственного университета хранятся:

14) сортировалка;

15) самокатное кресло;

16) велосипед;

17) пресс;

18) железная стопоходящая машина;

19) черновая деревянная модель механизма весы;

20), 21) две черновых модели неустановленных механизмов.

В МГТУ им. Н.Э.Баумана на кафедре теории машин и механизмов хранятся

22), 23) два центробежных регулятора,

а в музее института –

24) паровая машина.

На кафедре теоретической и прикладной механики СПбГУ хранится

25) черновой деревянный вариант стопоходящей машины с пометками П.Л.Чебышева.

В музее истории Санкт-Петербурга, в Петропавловской крепости, хранится

26) первая модель арифмометра.

В музее П.Л.Чебышева Спас-Прогнанской муниципальной основной общеобразовательной школы им. П.Л.Чебышева Жуковского района Калужской области хранится половина

27) механизма зубчатой передачи.

В хранилище музея искусств и ремесел г. Парижа хранятся

28) вторая модель арифмометра;

29) множительная приставка для арифмометра;

30) железная модель механизма кулисы паровой машины, про которую в [1, с. 70] сказано «приведена копия фотоснимка [...] к сожалению, сама модель, по-видимому, не сохранилась»;

а так же

31)–37) семь плоских шарнирных механизмов, совпадающих с механизмами, хранящимися в Политехническом музее г. Москвы.

Отметим так же, что в Парижском музее сохранились фотографии:

*) Механизма весов 2) – общий вид и фотография внутренностей.

*) Двенадцать фотографий второй модели арифмометра 28) и 29), как внешнего вида так и внутренних деталей. Меньшая часть из них была использована для создания рисунков к статье В.Г.Бооля [4], но ни одна из них ранее не публиковалась.

*) Не публиковавшиеся ранее три фотографии самокатного кресла 15). Сравнение этих фотографий с сохранившимся механизмом показывает, что изначальный вариант дорабатывался впоследствии – колеса из полос железа были заменены на колеса с шинами, появились боковины с рисунком, продолжение линий которого указывает на центр шатунной кривой, по которой ходит рукоятка.

*) Четыре фотографии одной из лодок построенных на основе гребного механизма 4). Лишь одна из них ранее публиковалась в [5].

*) Оригиналы двух фотографий механизма 39) (см. ниже), копия одной из которых приведена в работах [1], [2].

В [1, с. 27, 70, 72, ...] и [2] приведены несколько «копий фотоснимков, сохранящихся в архиве Чебышева» на которых запечатлены механизмы Чебышева. В фонде № 505

П.Л.Чебышева Архива РАН этих фотоснимков нет. Сохранились ли они, и если да, то где, нам неизвестно.

По этим фотографиям понятно, что были реализованы еще

38) черновая деревянная модель механизма кулисы паровой машины;

39) четырехзвенная противовращательная рукоятка;

40) измеритель кривизны;

41) механизм с изменяемым ходом.

В [1, с. 72] приведен фотоснимок механизма 41) делавшийся для книги, а не копия с фотоснимка, и написано «фотоснимок модели, точнее сказать, чернового проекта ее, выполненного собственноручно Чебышевым». Сохранилось ли эта модель до наших дней нам неизвестно.

В статье В.Г.Бооля [6] приводятся фотографии механизма

42) круговая линейка

и описываются существовавшие экземпляры.

Механизмы 25, 27, а так же один из центробежных регуляторов 23, ранее известны не были, а механизм 30) считался утраченным. Кроме того, нигде в литературе, посвященной П.Л.Чебышеву, не встречается упоминание модели лодки с гребным механизмом, изображенной на фотографиях, хранящихся в Париже, а так же механизма

43) стул,

плоскость которого может смещаться почти параллельно полу. Этот механизм упоминается в книге Кемпе [7], где приведена его кинематическая схема, а так же в каталоге выставки [8] «76 c. Instrument, with joint, which makes its upper part moveable in a horizontal plane».

Итак, к 2012 году нам известно о 27 сохранившихся в России механизмах. Некоторые из них (в частности, хранящиеся в музее истории СПбГУ) находятся в плачевном состоянии. В Париже сохранились 3 механизма, не имеющие аналогов в России, и 7 плоских шарнирных механизмов, повторяющих российские, а также

44) демонстрационный элемент передачи, используемой в арифмометре,

однако непонятно сделан ли он по заказу Чебышева или позднее.

По договоренности с музеями на основе тщательного измерения всех параметров оригиналов созданы компьютерные модели механизмов. Сохранение размеров всех деталей механизмов позволит (в случае необходимости) изготовить точные копии этих устройств. Для восстановления размеров плохо сохранившихся механизмов проводились математические расчеты, следуя статьям Чебышева. Утраченные механизмы восстанавливались по фотографиям, статьям Чебышева, а так же статьям [1, 2].

Спасибо работникам музеев и архивов, сохранившим механизмы и документы и предоставившим возможность исследовать их. В особенности благодарим Л.В.Орлову и Н.П.Емельяненко (Политехнический музей г. Москвы), В.М.Сырова (музей истории Санкт-Петербурга), Т.Н.Игнатьеву (музей истории Санкт-Петербургского университета), А.А.Головина (МГТУ им. Н.Э.Баумана), а также Pierre-Yves Gagnier (Musée des arts et métiers du CNAM, Париж).

Литература

1. *Артоболевский И.И., Левитский Н.И.* Механизмы П.Л.Чебышева / В. кн.: Научное наследие П.Л.Чебышева. Вып. II: Теория механизмов. – М.-Л.: Изд-во АН СССР. 1945. С. 7–109.

2. *Артоболевский И.И., Левитский Н.И.* Модели механизмов П.Л.Чебышева / В кн.: Полное собрание сочинений П.Л.Чебышева. Том IV: Теория механизмов. – М.-Л.: Изд-во АН СССР. 1948. С. 212–254.

3. *Майстров Л.Е.* О сохранившихся механизмах П.Л.Чебышева // Историко-математические исследования. 1975. Вып. 20. С. 309–318.

4. *Бооль В.Г.* Арифмометр Чебышева // Известия императорского общества любителей естествознания, антропологии и этнографии, состоявшего при Императорском Московском университете. Т. XCI, вып. 1. Труды Отделения физических наук общества любителей естествознания. 1894. Т. 7, вып. 1. С. 12–22.

5. Двигатели изобретенные академиком Чебышевым // Всемирная иллюстрация. 1893, № 1275. С. 17.

6. *Бооль В.Г.* Круговая линейка Чебышева / В кн.: Инструменты и приборы для геометрического черчения. – М.: Издание Московского отделения Императорского русского технического общества. 1892. С. 85–94.

7. *Кетре А.В.* How to draw a straight line. A lecture on linkages. – London: MacMillian and Co, 1877.

8. Catalogue of the special loan collection of scientific apparatus at the South Kensington Museum. – London, 1876.

О первых результатах лазерного сканирования и 3D-моделирования Шуховской башни на Шаболовке

М.Н.Аникушкин, А.В.Иванов, А.В.Леонов

Радиобашня на Шаболовке – символ советского радио- и телевещания, всемирно известный памятник архитектуры русского авангарда [1]. Сегодня её чаще называют Шуховской башней, по имени её создателя – выдающегося русского инженера, члена-корреспондента и почётного члена Академии наук СССР Владимира Григорьевича Шухова (1853–1939). Башня была построена в 1919–1922 годах, трансляция радиопередач началась 19 марта 1922 года. В 1937–1967 годах башня использовалась также для телевещания.

Капитальный ремонт башни не проводился ни разу за 90 лет. «Шуховская» несущая конструкция (шесть гиперболоидных секций) сохранилась практически в первоначальном виде. В разные годы на ней был установлен ряд дополнительных элементов: технологические платформы на разных уровнях и ферма для подводки фидеров (1937), промежуточные кольца жёсткости (1973), новая надстройка для крепления антенн УКВ-ЧМ (1991), грузопассажирский электрический лифт, антенны сотовой связи и др.

Коррозия стальных конструкций башни достигла угрожающего уровня уже в 1991 году [8], но государственные средства на реставрацию были выделены только в 2011 году. Существует несколько проектов реставрации башни [2]. В настоящее время (апрель 2012 г.) проводится государственная экспертиза проектной документации, подготовленной ООО «Качество и надёжность» в 2011 году, которая подразумевает приведение башни к первоначальному виду 1922 года. По этому проекту, в частности, планируется демонтировать и спустить на землю для реставрации четыре верхние гиперболоидные секции башни, а затем смонтировать их заново.

© М.Н.Аникушкин, А.В.Иванов, А.В.Леонов

В связи с масштабными реставрационными работами, запланированными на 2012 год, а также в связи с 90-летним юбилеем башни в 2012 году и 160-летним юбилеем В.Г.Шухова в 2013 году, в ИИЕТ РАН в конце 2011 года было принято решение о создании точной цифровой 3D-модели башни. Цель проекта – сохранить точную и детальную информацию о «шуховской» конструкции до её демонтажа и реставрации, обеспечить доступ к этим данным широкой публике. Проект выполняется Центром виртуальной истории науки и техники ИИЕТ РАН при поддержке ООО «Триметари», г. Санкт-Петербург.

Источники данных

Проектная и рабочая документация по башне практически не сохранилась, в Архиве РАН и РГАНТД находятся четыре разрозненных чертежа [3–5].

В 1947 году был выполнен подробный обмер конструкции башни [6]. В пояснительной записке отмечается: «*Техническая документация (технический проект, рабочие чертежи и расчёты) по башне не сохранились. В 1937 году, для установки антенны телевизионного центра и подводки фидера по высоте башни до вышки, была установлена металлическая двухстенчатая ферма и выполнены три площадки (на отметке 141,768; 144,3 и 148,378 м.) На все металлоконструкции выполненные по реконструкции имеются рабочие чертежи*» [6, черт. 281-3]. Однако уже в 1971 году документация 1937 года считалась утерянной: «*В 1937 году трестом "Радиострой" была выполнена реконструкция башни: установлена металлическая двухстенчатая ферма и выполнены три площадки на отметке 141,768; 144,3 и 148,378 м. Техническая документация на строительство и реконструкцию башни не сохранилась*» [7, черт. 569-4].

В 1971 году было выполнено определение несущей способности металлоконструкций башни и составлено заключение о возможности её дальнейшей эксплуатации [7]. В пояснительной записке отмечено: «*Основные геометрические размеры башни, отметки и диаметры опорных колец приняты в соответствии с выпуском № 281 Проектстальконструкции 1947 г. Сечения элементов башни приняты на основании выпуска № 281 Проектстальконструкции 1947 года и материалов обследования ОРПС Министерства связи СССР 1971 г.*« [7, 569-5].

В 1991 году был подготовлен проект надстройки для крепления антенн УКВ-ЧМ [8]. Общая схема башни, приведённая в этом проекте, повторяет схему 1947 года [8, лист 2]. В частности, на ней не указаны дополнительные промежуточные кольца жёсткости, установленные в 1973 году, технологические площадки на уровнях 50, 75, 100, 125 м и др.

Таким образом, общие сведения о геометрии башни, приведённые в доступной документации, основаны на обмере 1947 года и не отражают современного состояния башни. Поэтому основным источником данных для создания 3D-модели стали результаты лазерного сканирования башни, которое было выполнено нами в конце 2011 года. Документация 1947 года используется как вспомогательный материал.

Аналогичные работы

В 2011 году были созданы, по меньшей мере, две 3D-модели башни, помимо того проекта, который представлен в настоящей работе.

Детальная 3D-модель башни на основе линейных обмеров и фотографий была создана в 2011 году в Математическом институте им. В.А.Стеклова РАН. В начале 2012 года на основе этой модели был создан научно-популярный фильм с компьютерной анимацией процесса постройки башни. Руководитель проекта – к.ф.-м.н. Н.Н.Андреев, заведущий лабораторией популяризации и пропаганды математики.

Также в 2011 году ООО «НПП “Бента”» выполнила лазерное сканирование и 3D-моделирование несущей конструкции башни [9]. Работы были выполнены по заказу ООО «Качество и надёжность» и использовались при разработке проектной документации по реставрации башни. Лазерное сканирование производилось импульсным сканером Riegl VZ-400 в режиме LongRange. Полевой этап длился три дня, было сделано семь сканерных станций на расстоянии 100–200 м от башни (три на поверхности земли и четыре на близлежащих зданиях). Взаимное ориентирование сканов выполнялось по 6 сканерным маркам, расположенным на первом ярусе башни. Итоговая модель содержит около 50 млн. точек, точность взаимного ориентирования сканов авторы оценивают в 3–4 см. По результатам сканирования была создана каркасная трёхмерная модель башни, в которой все элементы несущей конструкции представлены в виде параллелепипедов [9].

Описание выполненных работ

В декабре 2011 года нами было выполнено лазерное сканирование башни с использованием сканеров Leica ScanStation 2 и FARO Focus3D. Полевой этап длился три дня, было сделано семь сканерных станций (три на поверхности земли в 5–10 м от башни, одна на поверхности земли в центре башни, и три на технологических площадках, расположенных на разных уровнях башни – 100, 125 и 141 м). Точность взаимного ориентирования сканов составила 7 мм, итоговая модель содержит около 100 млн. точек. Модель была привязана к реперам в основании башни, а также к пунктам опорной геодезической сети Москвы.

В настоящее время ведётся 3D-моделирование башни в среде AutoCAD на основе результатов лазерного сканирования, а также доступной документации [3–8].

Для точного вписывания трёхмерных моделей в облако точек применяется следующий метод. Из облака точек выделяется часть, соответствующая отдельному элементу (например, швеллеру). Определяются края элемента, и проводится средняя линия. Перпендикулярно ей через каждые 2–3 м строятся секущие слои толщиной 1 см. По точкам, попавшим в секущий слой, вручную вписывается заранее известное сечение элемента (например, сечение швеллера N 14). Таким образом, получается набор из 10–12 сечений, по которым затем интерполируется профиль. Средняя точность «вписывания» трёхмерной модели элемента в облако точек, достигаемая таким методом, составляет 4–8 мм.

Таким образом, средняя точность построенной 3D-модели башни, по предварительным оценкам, составляет около 1 см в единой системе координат.

Предварительные результаты и их обсуждение

Лазерное сканирование башни, выполненное в ходе работ, позволило зафиксировать общую геометрию конструкции с высокой точностью и пространственным разрешением. Полученное облако точек является наиболее полной первичной 3D-документацией геометрии башни. Цифровая 3D-модель башни, созданная в результате проекта, вероятно, станет наиболее точной и детальной из существующих моделей.

Цифровая модель существенно упрощает доступ к данным о конструкции башни и позволяет привлечь широкий круг исследователей, в том числе зарубежных, к историческому и техническому анализу. В частности, 3D-модель позволяет выделить все элементы башни, не отражённые в доступной архивной документации, и таким образом поставить ряд вопросов для дальнейшего исторического исследования.

Заключение

Во всём мире сегодня активно ведётся создание цифровых 3D-моделей выдающихся памятников архитектуры, произведений искусства, образцов техники – «виртуального

наследия» (Virtual Heritage). Ярким примером отечественных разработок в этой сфере является 3D-модель Шуховской башни на Шаболовке, представленная в данной статье.

Авторы благодарят за помощь директора ИИЕТ РАН Ю.М.Батурина, генерального директора МРЦ РТРС К.Т.Кудрявцева, директора ВГТРК О.Б.Добродеева, а также С.Александрова, Е.Н.Ашарина, П.А.Иваницкого, Л.Б.Ковалёву, В.А.Конышева, Д.Линовского, И.А.Петропавловскую, Г.Р.Шеляпину.

Литература

1. *Петропавловская И.А.* Башня радиостанции на Шаболовке // В.Г.Шухов (1853–1939). Искусство конструкции / Пер. с нем. М.: Мир, 1994, с. 92–103.

2. *Петропавловская И.А.* Шаболовская башня в Москве (1919–2013). (Проекты реконструкции) // Годичная научная конференция, посвященная 120-летию со дня рождения С.И.Вавилова ИИЕТ им. С.И.Вавилова РАН (2011). М.: Изд-во «Янус-К», 2011, с. 560–563.

3. Шабловская радио-башня системы инж. Шухова. Высота 150 мт. Проект 1919 г. // Архив РАН. Ф. 1508. Оп. 1. Д. 85. Л. 1.

4. Сетчатая башня системы Инженера В.Г.Шухова. Высота башни = 150 metr. для безпроволочного телеграфа. Фундамент. 1921 г. // РГАНТД. Ф. 166. Оп. 1. Д. 36. Л. 1.

5. Верхнее кольцо 2-й секции радио-башни. 1921 г. // РГАНТД. Ф. 166. Оп. 1. Д. 36. Л. 2.

6. Обследование металлоконструкций башни системы Шухова Московского телевизионного центра. 1947 г. // Архив ЦНИИПСК им. Мельникова. Шифр 281.

7. Определение несущей способности металлоконструкций телебашни системы Шухова и составление заключения о возможности её дальнейшей эксплуатации. 1971 г. // Архив ЦНИИПСК им. Мельникова. Шифр ОРИС-569.

8. Металлоконструкции надстройки башни Шухова для крепления антенн УКВ-ЧМ. 1991 г. // Архив ЦНИИПСК им. Мельникова. Шифр 20-Ф 5720-1-КМ.

9. *Виноградов К., Степанов Д.* «3D-портрет» Шуховской башни // Архитектура, реставрация, дизайн и строительство. 2011. № 3 (49). С. 74–75.

Восприятие объектов в виртуальной истории науки и техники

Ю.М.Батурин

Виртуальное наследие – новое, бурно развивающееся в мире направление, которое с помощью трехмерного (3D) моделирования в виртуальном окружении позволяет точно воспроизводить, иногда воссоздавать утраченные объекты и сохранять их для последующих поколений. Первыми появились работы по культурному виртуальному наследию (виртуальные музеи, экскурсии и т.п.), затем по природному наследию (что очень важно, ибо, например, извержение вулкана может совершенно изменить ландшафт природного заповедника). Виртуальное наследие в области истории науки и техники – самая молодая область в этом ряду. И в ней ИИЕТ РАН, безусловно, занял лидирующие позиции, в том числе, и на международном уровне.

Суть виртуальной истории науки и техники – в создании 3D-документов (виртуальные модели памятников техники, трехмерная визуализация абстрактных математических

© Ю.М.Батурин

и физических объектов, интерактивные 3D-модели, используемые учеными в своей научно-исследовательской работе, галерея 3D-портретов выдающихся ученых и др.), которые образуют различные виртуальные коллекции.

По сути, 3D-документ – форма организации информации, предназначенная для представления пользователю визуального образа (3D-модели) объекта или процесса в стереорежиме. Восприятие 3D-документа пользователем происходит через «погружение» в виртуальное 3D-пространство модели и взаимодействие с ней.

3D-документы продолжают ряд используемых в истории науки и техники способов визуализации, начиная с рисунков экспедиционных художников [1, с. 8], проходивших специальное обучение, включая карты-чертежи [2], географические карты, чертежи и схемы, до фото- и видеосъемок. Важно подчеркнуть, что ни один из этих способов фиксации объектов истории науки и техники не отменяет предыдущие, а дополняет их. Действительно, каждый из перечисленных способов имеет свои преимущества перед другими, но и свои недостатки. Поэтому на практике необходимо применять все доступные способы закрепления информации об объекте.

Восприятие объектов истории науки и техники в виртуальных моделях пока не изучено. В докладе предлагается подход, основанный на анализе работы мозга человека, в первую очередь его зрительной системы. Именно мозг создает (или воссоздает) внешний мир (объективную реальность) в виде некоторого представления о нем, причем отсутствующие или не увиденные детали, будут включены в это представление самим мозгом [3, с.237]. Как раз в этих «достройках» кроется неточность восприятия.

Основная информация из рисунка ли, из фотографии, из чертежа или виртуальной модели историку науки и техники поступает через зрение. Несколько огрубляя ситуацию, будем говорить, что глаз – это часть мозга, имеющая выход вне черепной коробки. Действительно, сетчатка и в самом деле является частью мозга, так как глазные яблоки развиваются у эмбриона из так называемых мозговых пузырьков [3, с. 74].

Итак (табл.1), на сетчатке глаз формируются оптические изображения объектов (ретинальные изображения), затем сетчатка «переводит» получаемые ею от внешнего раздражителя сигналы на язык понятный нервной системе и они по зрительному тракту поступают в правое и левое полушария мозга [3, с. 92]. Этот процесс организован довольно сложно. Зрительные нервы обоих глаз встречаются, образуя зрительный перекрест (chiasma opticum). При этом зрительный нерв каждого глаза разделяется на две части. Половина нервных волокон сохраняет свое направление, в то время как остальные волокна уходят в другое полушарие. Правое и левое поле зрения воспринимаются отдельно и обрабатываются в разных полушариях. Правое полушарие контролирует и анализирует сигналы, поступающие от левого глаза и наоборот – видимое правым глазом анализируется левым полушарием. С другой стороны каждое полушарие получает информацию от обоих глаз [3, с. 71–72, 121–122; 4, с. 766–768, 799–801].

Восприятие глубины пространства происходит через ощущение усилия, которое мы испытываем при аккомодации каждого глаза, и ощущение усилия, которое возникает в мускулах обоих глазах, когда они настраиваются на нужный угол сходимости, то есть при их конвергенции. Подчеркнем, что оба эти ощущения мускульные. Они совершенно не похожи на зрительные ощущения, которые позволяют нам воспринимать первое и второе измерения – линию и плоскость [5, с. 259–260].

Восприятие цвета осуществляется независимо от восприятия глубины и формы [3, с. 74].

Таблица 1

Элементы процесса зрительного восприятия

Функция	**Элементы глаза**	**Элементы восприятия**	**Физика процесса**
Формирование изображения	роговица + хрусталик	проецируют изображение на светочувствительную сетчатку	оптика формирования изображения на сетчатке
Фокусировка (аккомодация)	связки + ресничные мышцы	изменяют кривизну поверхности хрусталика (подстраивают фокусное расстояние)	механика
Бинокулярное зрение (конвергенция)	глазодвигательные мышцы (группа из 6 мускулов в каждом глазе)	поворачивают глаза так, чтобы направления их взгляда пересеклись в одной точке	механика
Преобразование световых сигналов	Фоторецепторы сетчатки	преобразуют световой образ в электрические сигналы	квантовая физика поглощения света сетчаткой
Восприятие цвета	Цветовоспринимающие клетки сетчатки	передают цветовой сигнал цветочувствительным клеткам зрительной коры	квантовая физика передачи цвета
Формирование суперпозиции правого и левого полей зрения	зрительный тракт и полушария мозга	информация передается по зрительному тракту в головной мозг	физика прохождения электрических сигналов и химических возбуждений в нервах
Формирование мысленного образа	правое и левое полушария мозга	зрительная кора мозга перерабатывает полученную информацию	квантовая физика

Следовательно, то, что мы «видим» посредством сложной физики формирования визуального образа, далеко выходит за пределы оптических способностей наших глаз: световые узоры (паттерны) на сетчатке (детекторе света) мозг перерабатывает в представления об объектах [6, с. 42–43].

Разберем теперь, как мы воспринимаем объекты науки и техники при их фиксации – от рисунка до виртуальной модели.

Инженеры умеют «читать» чертежи и даже радиоэлектронные схемы, весьма далекие от внешнего образа объекта – результат работы мозга в чистом виде.

Двумерный (2D) рисунок состоит из линий, мазков, цветовых пятен, но они дают мозгу представление об изображенном трехмерном (3D) объекте.

Изображение на фотографии состоит из фотографического «зерна». Ретинальное изображение построено на геометрических законах перспективы, а художник обычно корректирует эти законы, вводя множественные точки зрения или, например, обратную перспективу.

Фотография, безусловно, дает точную картину, но менее интересна, чем картина художника, поскольку все детали для фотографии равнозначны. Художник же может что-то выделить, обратить на ту или иную деталь внимание исследователя. Точно так же, исследователь, разглядывая «точную» фотографию, им же сделанную, обнаруживает, что объ-

ект кажется ему уже несколько иным (но, заметим, и не совсем таким, каким он его в действительности видел).

Фотоаппарат, как оптическая система, сравним с глазом, но фотоаппарат проецирует изображение на двумерную поверхность пленки, в то время как сетчатка представляет собой внутреннюю поверхность пустотелой сферы. Кроме того, глаз не направлен в одну точку, как объектив, а совершает характерные прерывистые движения. В целом процесс зрительного восприятия объекта совершенно не похож на его фотофиксацию.

В видеодокументах (2D- и 3D-документы) двойное движение оптических систем – глаз и объектива – позволяет дать более адекватное представление о глубине пространства [5, с. 266].

В 3D-документах используется стереопроекция. «Погружение» пользователя в виртуальное пространство достигается за счет создания стереоэффекта наблюдаемой искусственной сцены. Строят стереопару изображений объекта, и требуется, чтобы каждый глаз получил свою проекцию объекта. Для этого используются фильтры, специальные очки, и у зрителя возникает стереоскопический образ. Виртуальные модели, называемые также виртуальной реальностью или виртуальным окружением, по сути, есть интерактивная графика в реальном времени с трехмерными моделями, когда комбинируется специальная технология отображения, погружающая пользователя в мир модели, с прямым манипулированием объектами в пространстве модели.

При создании виртуальной модели зрительная система пользователя работает не с рисунками, чертежами, фотографиями, а с построенной на их основе 3D-моделью в виртуальном пространстве. Поэтому роль *мускульных* усилий, помогающих нам воспринимать третье измерение, возрастает по сравнению со *зрительными* ощущениями восприятия первого и второго измерения. При этом мускульные усилия глаз механически отличаются от привычных в реальном мире. Поэтому перед тем, как мы начинаем рассматривать 3D-документ, в течение нескольких десятков секунд (меньше минуты) требуется некоторая «настройка» глаз, осуществляемая на простых виртуальных моделях.

Назовем эту настройку «калибровкой глазных мышц» в новых условиях. По-новому откалиброванный «прибор» даст нам несколько иную мысленную модель объекта.

Интересно, что в виртуальном окружении не удается построить так называемые «невозможные фигуры», даже самые простейшие вроде «треугольника Пенроуза», не говоря уже о сложных рисунках М.К.Эшера, С.Дель-Пре, Р.Гонсалвеса, И.Ороса и других (художественное направление Impossible Art). Это является косвенным доказательством того, что в 3D-документах точность описания объектов науки и техники выше, чем в других формах их фиксации. Однако, надо сказать, что характер модификаций, которые вносит мозг в восприятие виртуальных описаний объектов, пока не изучены.

Дальнейшее исследование процессов восприятия мозгом реальных объектов можно вести на уровне квантовых представлений. Представим мозг в виде некоторой сложной среды, в которой распространяется волновой пакет, описываемый волновой функцией Ψ. Отличительной чертой мозга как квантовой системы является то, что информация для воссоздания образа объекта осуществляется путем квантово-механических измерений. Наиболее общий метод анализа такой системы требует применения матриц плотности. Будем описывать измеряемый квантовый ансамбль матрицей плотности $\rho(x,x')$, а измерительный ансамбль (прибор) $\rho(y,y')$. Здесь x, x' и y, y' – диагональные элементы матриц плотности. При наличии взаимодействия (создание мозгом модели объекта) матрицы объединяются в одну – $\rho(x,x',y,y')$. Данное заключительное замечание связано с тем, что фильтры (очки), используемые в системах виртуального окружения, могут неожиданным образом корректировать получаемый образ.

Таблица 2

Вид документа	Инструменты восприятия	Особенности восприятия
Рисунок (2D-документ)	Мозг и его зрительная система	1) Субъективная организация изображаемого пространства художником. 2) Восстановление пользователем объекта по субъективной организации пространства. 3) Невольная модификация объекта пользователем.
Чертеж, схема (2D-документ)	Мозг и его зрительная система	1) Мысленное достраивание пользователем на основе собственных знаний и опыта. 2) Функциональное описание доминирует над фактическим представлением об объекте.
Фотодокумент (2D-документ)	Оптическая система фотоаппарата (объектив) + мозг и его зрительная система	1) Восстановление пользователем объекта по перспективному изображению на плоскости. 2) Невольная модификация пользователем объекта. 3) Относительно точное представление об объекте.
Видеодокумент (2D-документ)	Объектив (движущийся) + мозг и его зрительная система	1) Восстановление пользователем объекта по видеоизображению. 2) Уточненное представление об объекте
Стереовидео-документ (3D-документ)	Объектив (движущийся) + фильтры + мозг и его зрительная система	1) 3D-объект воспринимается в стереорежиме с помощью фильтров. 2) Уточненное представление об объекте
Виртуальная модель (3D-документ)	(Рис.., чертеж, фото) + виртуальная модель + фильтры + мозг и его зрительная система	1) Наиболее точное описание объекта. 2) Характер отклонений от адекватного восприятия не изучен.

Литература

1. М.В.Ломоносов и академические экспедиции XVIII века. Авторы-составители О.А.Александровская, В.А.Широкова, О.С.Романова, Н.А.Озерова. – М., «РТСофт», 2011. – 272 С.

2. Хорографическая чертежная книга Сибири С.У.Ремезова. – Тобольск, Общественный благотворительный фонд «Возрождение Тобольска», 2011. – 693 С.

3. *Хакен Г., Хакен-Крелль М.* Тайны восприятия. Синергетика как ключ к мозгу. – М., Институт компьютерных исследований, 2002. – 272 С.

4. *Герман И.* Физика организма человека. – М., Долгопрудный, Издательский Дом «Интеллект», 2011. – 992 С.

5. *Арнхейм Р.* Искусство и визуальное восприятие. – М., «Прогресс», 1974. – 392 С.

6. *Грегори Р.Л.* Разумный глаз. – М., УРСС, 2003. – 236 С.

Историческая реконструкция и научно-техническая визуализация на основе виртуального глобуса

А.Е.Бобков

Исторически глобусы не использовались для практических задач. Действительно, путешественникам и мореплавателями было удобнее прокладывать путь по плоским картам, а учёным и астрономам достаточно математического представления формы Земли для проведения расчётов. Глобусы стали уделом богатых аристократов и музейными экспонатами. Их основные недостатки – слишком большой и некомпактный размер, мелкий масштаб и неудобная форма для измерений.

Во второй половине XX века, после изобретения компьютеров, на смену плоским картам пришли геоинформационные системы (ГИС), в которых используются те же самые карты, но в оцифрованном виде. А на смену ручным научным и инженерным расчётам пришли расчёты на компьютере. Глобус и здесь оказался не востребован, в основном, из-за более высоких требований к «железу» по сравнению с плоскими картами. Аппаратное обеспечение не позволяло делать глобусы детальными и интерактивно с ним взаимодействовать.

В 80-е годы и начале 90-х глобусы использовались в основном для показа простейших векторных данных, таких как границы континентов и государств, орбиты космических аппаратов. В 90-е годы мощность персональных компьютеров позволила использовать более детализированные текстуры земной поверхности. В конце 90-х появились такие продукты как Encarta Virtual Globe компании Microsoft (1998) и 3D World Atlas компании Cosmi Corporation (1999). Это были мультимедийные приложения, где глобус сочетался с разнообразной энциклопедической информации о странах мира. Разрешение текстур было невысоким, поэтому они помещались на обычные CD-диски.

В это же время, в конце 90-х годов, частные компании, такие как GeoEye и Digital Globe, начинают запускать спутники дистанционного зондирования для получения снимков высокого разрешения (до 0.5 м). NASA запускает миссию SRTM по созданию общедоступной цифровой модели рельефа для всей Земли.

Полученные со спутников данные имеют огромные размеры. Можно грубо сделать следующую оценку: для хранения текстуры всей Земли с разрешением 0,5 м на пиксель нужно 11 петабайт. Даже если выкинуть все моря, океаны, пустыни и полюса, всё равно остаётся внушительное число. На CD-диск эти текстуры уже не поместятся.

И как раз в это же самое время бурное развитие переживает интернет. Это поспособствовало решению проблемы. Данные было решено размещать на серверах в интернете, а на компьютеры пользователей устанавливать клиентское ПО, которое должно скачивать изображения только той части поверхности Земли, которая нужна пользователю.

Компания Keyhole одной из первых начала развивать свой продукт в 2001 году на базе этой идеи. Впоследствии она была куплена компанией Google. Переименованный в Google Earth продукт вышел в 2005 году для свободного использования. Параллельно NASA выпустила свой продукт World Wind в 2004 году и Microsoft выпустила Virtual Earth (ныне Bing Maps 3D) в 2006 году.

Google Earth стал по-настоящему массовым продуктом и популяризовал идею виртуальных глобусов. Разработчики ГИС стали внедрять у себя возможность просмотра гео-

© А.Е.Бобков

пространственных данных на глобусе (ArcGIS, gvSIG). Учёные начали публиковать свои данные в открытом формате KML для просмотра результатов на глобусе.

Стремительный рывок технического прогресса в этой области превзошел все ожидания. После выхода Google Earth «ученые» бросились подводить под него идеологическую базу. Так родился термин «неогеография». Какого-либо практического смысла термин не несёт, а скорее призван подчеркнуть и выделить существующую тенденцию для обоснования инвесторам необходимости дальнейшего финансирования.

Сейчас мы находимся на следующем этапе: использование виртуальных глобусов для реальных практических задач. Google Earth имеет ограниченное применение: в основном это демонстрация готовых данных, а не полноценная работа с данными. Необходимо внедрение глобусов в существующие приложения, интеграция с имеющимися системами и базами данных. Возникают проекты, в том числе с открытым исходным кодом, которые позволяют формировать виртуальный глобус на основе современных спутниковых снимков и цифровых моделей рельефа. Эти проекты обеспечивают возможность применения глобусов для любых задач.

В 2011 году вышла книжка 3D Engine Design for Virtual Globes [1], полностью посвященная вопросам разработки приложений с использованием виртуальных глобусов.

Применение виртуальных глобусов

Констатируем состояние дел в этой области: современные видеокарты позволяют выводить глобус с текстурами любого разрешения на любых масштабах: от всей Земли до нескольких сантиметров, с динамическим расчётом цвета атмосферы, с 3D-моделями зданий, дорог, деревьев. Доступны как коммерческие снимки с высоким разрешением, так и находящиеся в свободном доступе снимки со спутника Landsat 7 с разрешением 15 м/пиксель и цифровая модель рельефа с разрешением 30 м/пиксель. Существует разнообразные программные средства, позволяющие внедрять глобусы в свои проекты. Имеются удобные манипуляторы для быстрого перемещения по глобусу.

Если возникает задача визуализировать геопространственные данные, то трудозатраты по применению виртуального глобуса не сильно превышают трудозатраты по использованию плоских карт. Использование глобуса – это работа на перспективу, глобус позволяет расширять и дополнять приложение, проводить визуальный анализ данных в общепланетарном контексте.

В настоящее время в интернете доступны огромные массивы геопространственных данных.

Сырые спутниковые данные. Помимо уже упоминавшихся снимков Landsat 7, сюда входят, например, данные MODIS с разрешением 250 м, которые обновляются раз в день для всей Земли в разных спектральных диапазонах.

Обработанные растровые данные. Сюда входят, как текстуры земной поверхности в истинном цвете (True Color), так и текстуры, содержащие разные физические параметры: температуру поверхности, концентрацию углекислого газа, альбедо, плотность растительности [2]. Имеется свободная карта OpenStreetMap с дорогами, зданиями и точками интереса [3]. Большинство этих данных доступно по открытому протоколу WMS (Web Mapping Service).

Те же данные OpenStreetMap можно получить в векторном виде для специфического рендеринга отдельных элементов, например, дорог с разметкой, или для моделирования трафика. Многие крупные сайты обеспечивают программный доступ к своим данным через специальный программный интерфейс (API). Некоторые из этих данных снабжены

«геотегом», т.е. имеют географическую привязку. Примеры: фотографии с сайта Flikr, твиты из Твиттера. Доступны как прогноз погоды для отдельных мест, так и исторические данные о погоде.

Доступны научные геоданные. Геологическая служба США (USGS) в реальном времени публикует землетрясения, происходящие в мире [4]. Также доступны архивные данные по землетрясениям. Раз в сутки обновляется информация о пожарах на всей Земле на основе снимков MODIS [5]. Это очень актуально в связи с пожарами 2010 года, бушевавшими на территории России.

В целом спектр научно-технического применения виртуальных глобусов очень широк.

Космическая визуализация – это та область, в которой наиболее явственно видно преимущество виртуального глобуса над плоской картой. Существует множество программ – виртуальных планетариев, которые показывают строение Солнечной системы, карту звёздного неба, орбиты искусственных спутников Земли. Можно посмотреть, как выглядело звёздное небо из любой точки Земли в прошлом, например, во времена Христа или Платона. Можно проиллюстрировать схему календаря Майя с помощью ускоренного движения звёзд. Можно наблюдать солнечные затмения и вспышки сверхновых, оказавшие большое влияние на исторический процесс.

За 50 лет развития космонавтики были проведены тысячи запусков космических аппаратов, межпланетных миссий и искусственных спутников Земли. Можно реконструировать каждый полёт, каждый космический аппарат, сравнить их орбиты, в том числе, например, американские и советские между собой, реконструировать процесс строительства Международной космической станции. Можно показать группировки ГЛОНАСС и GPS: движение спутников, их зоны покрытия, динамику формирования группировок. На глобусе можно визуализировать исторические полёты самолётов: первый перелёт через Атлантику, первый перелёт вокруг Земли.

Виртуальный глобус можно использовать для иллюстрации любых исторических событий. Его преимущество – в отсутствии искажений, которые присущи картографическим проекциям. Это особенно актуально для России, самой большой страны мира, причём расположенной далеко от экватора и близко к северному полюсу. Примеры: изменение границ стран, процесс покорения Сибири, процессы распространения мировых религий или эпидемий болезней. Можно показать маршруты кругосветных путешествий, научных экспедиций и военных кампаний, историю исследования приполярных областей. Виртуальный глобус можно использовать для создания тематических «музеев», посвященных выдающимся деятелям, например, М.В.Ломоносову. В таком «музее» можно показать все известные данных о деятеле (маршруты путешествий, значительные даты и места жизни) и сопутствующую историческую информацию, оказавшую влияние на судьбу деятеля (границы стран, идущие военные действия и другие).

Глобус можно использовать как платформу для визуализации исторических зданий и крупных архитектурных комплексов, в том числе, в их динамике: например, можно показать историю формирования архитектурного комплекса Московского Кремля и центра Москвы. Можно показать окружающий контекст: соседние здания, дороги, реки, леса.

Виртуальный глобус – безусловно, один из перспективных технологических инструментов в сфере исторической реконструкции и научно-технической визуализации.

Литература

1. *Patrick Cozzi, Kevin Ring.* 3D Engine Design for Virtual Globes: CRS Press, 2011, 499 с.

2. NASA Earth Observations, http://neowms.sci.gsfc.nasa.gov
3. OpenStretMap Wiki http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Main_Page
4. USGS, http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/feed/
5. The Fire Information for Resource Management System (FIRMS) http://firefly.geog.umd.edu/firms/

Современные технические средства виртуальной реальности

А.Е.Бобков, В.А.Конышев

Разработки в области виртуальной реальности начались почти сразу после изобретения компьютеров – в 50–60-е годы. Однако в то время технические средства для создания виртуальной реальности были довольно сложные и дорогие, и их могли себе позволить только крупные исследовательские центры.

В современном мире можно выделать два направления развития массовых 3D-технологий: игровые консоли и 3D-кино. Развитие этих направлений привело к появлению технических устройств, доступных по цене массовому пользователю. Эти устройства могут быть использованы в системах виртуальной реальности.

Визуализация

Понятие 3D-стерео подразумевает, что человек получает тем или иным способом два различных изображения: левый глаз видит картинку для левого глаза, правый – для правого. Рассмотрим разные технические методы, которые позволяют это обеспечить.

1. 3D-телевизоры и 3D-мониторы являются самыми на текущий момент распространенными бытовыми приборами для просмотра 3D-стерео [1]. Их производят многие компании, например Samsung, LG, Panasonic, Sony, Toshiba, Philips, Sharp. Телевизоры имеют диагонали от 32 до 103 дюймов. Мониторы – от 22 до 27. Панели применяются и жидкокристаллические и плазменные, причем самая дешевая модель, представленная сейчас на рынке – LG32LW4500 стоит меньше 20 тыс. руб. Для разделения картинок для разных глаз в телевизорах применяются две основные технологии: затворные очки и очки со светофильтрами.

В затворных очках применяются жидкокристаллические светофильтры, меняющие свою прозрачность под действием приложенного напряжения. Первую половину периода времени левый глаз очков прозрачен, правый непрозрачен, телевизор показывает картинку для левого глаза. Вторую половину периода левый глаз очков непрозрачен, правый прозрачен, телевизор показывает картинку для правого глаза. Работа очков должна быть синхронизирована с работой экрана телевизора. Это достигается тем, что в телевизор встроен инфракрасный передатчик, посылающий в окружающее пространство импульсы, синхронные с началом левого кадра. Очки имеют инфракрасный приемник и способны ловить синхронизацию от телевизора. Такие очки требуют периодической подзарядки.

Более новая технология, которая на самом деле является хорошо забытой старой – технология очков с поляризационными светофильтрами. Её продвигает сейчас компания LG.

Рассмотрим более подробно, как устроены очки в поляризационной системе 3D-стерео телевидения. Возьмем две пары реальных очков производства компании LG и произве-

© А.Е.Бобков, В.А.Конышев

дем над ними следующий эксперимент. Расположим две пары очков последовательно друг за другом дужками в противоположные стороны так, чтобы свет проходил сначала сквозь один светофильтр, а затем через другой. Будем смотреть сквозь эту конструкцию на неполяризованный окружающий свет. Мы можем менять порядок расположения очков местами. Оказывается, что при одном порядке очков свет через эту систему проходит, а при смене порядка перестает проходить. Результаты этого эксперимента нельзя объяснить, если предполагать, что светофильтры просто задерживают свет с одной поляризацией и пропускают с другой. Реальные светофильтры ведут себя более сложным образом. Какие же математические объекты имеют следующие свойства: $AB = 0$, $BA \neq 0$? Такие объекты хорошо известны – это матрицы. Приведем конкретный пример таких матриц A и B:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & ? \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix},$$

$$AB = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} = 0,$$

$$BA = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 2 & 0 \end{pmatrix} \neq 0.$$

В данном случае матрица A соответствует левому светофильтру первых очков, а матрица B – правому вторых таких же очков, но развернутых на 180 градусов так, что дужки очков направлены в противоположную сторону и правый светофильтр вторых очков расположен перед левым светофильтром первых.

Квадратная матрица размера два на два описывает поведение светофильтра общего вида. Какой физический смысл элементов этой матрицы? Падающий на светофильтр фотон может иметь два независимых состояния. Их можно выбирать по-разному, для простоты за базисные состояния возьмем лево- и правополяризованные фотоны. Левополяризованный фотон после прохождения светофильтра очков превратится в некую линейную комбинацию базисных состояний, возможно с комплексными коэффициентами. Эти коэффициенты и образуют первый столбец матрицы. Второй столбец образуют аналогичные коэффициенты для прохождения через светофильтр правополяризованного фотона. При этом расположение светофильтров друг за другом соответствует перемножению матриц по правилам линейной алгебры.

Можно задать вопрос: почему для светофильтров производителем были выбраны именно такие свойства, а не более простые, описывающиеся такими матрицами соответственно для левого и правого глаз:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} – \text{левый глаз}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} – \text{правый глаз}.$$

Дело в том, что применение таких светофильтров приведет к тому, что интенсивность проходящего через очки света будет уменьшена ровно в два раза. Примененная же производителем схема не приводит к ослаблению светового потока, что существенно улучшает потребительские свойства системы просмотра.

2. Проекционные системы можно разделить на одно и двухпроекторные. Двухпроекторные – состоят из двух расположенных рядом, например, один над другим, обычных проекторов. Луч каждого из проекторов проходит через поляризационный светофильтр. Экран при этом должен быть специальный – покрытый металлизированной краской, чтобы избежать перекрестных артефактов. Очки также должны быть с соответствующими поляризационными фильтрами. Однопроекторные системы состоят из одного специального профессионального проектора, внутри которого формируются лучи и для левого и для правого глаза. Пример – проектор Galaxy NW-12 фирмы Barco. Принцип разделения каналов – по длине волны, гребенчатый фильтр.

3. Шлемы и очки виртуальной реальности

Шлемы и очки не имеют большой популярности, но, тем не менее, крупные компании периодически выпускают новые модели. Так, например, компания Sony недавно выпустила 3D-шлем, выполненный в виде очков HMZ-T1, который надевается прямо на голову и позволяет смотреть объемное видео, как в кинотеатре. Просмотр аналогичен просмотру фильма в кинотеатре на 19-метровом экране на расстоянии 20 метров. Шлем Sony HMZ-T1 оснащён двумя 0,7-дюймовыми OLED-экранами с разрешением 1280×720 точек.

Манипуляторы

Манипуляторы позволяют организовать перемещение человека по виртуальному пространству и взаимодействие с виртуальными объектами. Это можно сделать либо нажимая на кнопки на клавиатуре, мыши или джойстике, либо путём отслеживания движения человека и его конечностей в реальном мире (трекинг), либо отдавая голосовые команды.

1. SpaceNavigator. Компания 3dconnexion выпускает серию джойстиков с 6-ю степенями свободы. Каждый джойстик обладает чувствительной головкой, которую можно двигать в 3-х направляениях и вращать по 3-м осям. Джойстик обеспечивает удобное, быстрое и очень точное перемещение по виртуальному пространству. Имеются плагины для 3ds max, Google Earth и множества других приложений, имеющих дело с 3D-графикой.

2. WiiRemote. В 2006 году компания Nintendo выпустила игровую приставку Wii с инновационным манипулятором WiiRemote (сокращенно Wiimote) [2]. В Wiimote встроен трёхосный акселерометр и оптический датчик. Акселерометр позволяет получать ориентацию джойстика в пространстве (благодаря разложению ускорения g по 3-м осям), а также учитывать силу, с которой рука воздействует на джойстик. Оптический датчик позволяет регистрировать до 4-х светодиодов. Также к джойстику дополнительно можно присоединить насадку с гироскопом (Wii MotionPlus), что значительно повышает точность определения вращения джойстика и позволяет захватывать более сложные движения.

Джойстик можно использовать в системах виртуальной реальности, если его подсоединить к компьютеру. Для этого имеются несколько библиотек на разных платформах. Основные сценарии применения:

1) Виртуальная указка. Можно навести джойстик на виртуальный объект и нажать на одну из кнопок для выполнения некоторого действия.

2) Захват сложных движений рукой, где нужно учитывать ускорение. Примеры: игры (бокс, большой теннис).

3) Трекинг. Пример 1: можно прикрепить к нескольким пальцам рук по светодиоду и отслеживать их перемещение с помощью оптического датчика (сам джойстик при этом неподвижен), это позволяет писать пальцами на виртуальной доске или печатать на виртуальной клавиатуре. Пример 2: можно прикрепить к голове 4 светодиода и отслеживать повороты, наклоны и перемещения всей головы целиком.

TrackIR. В разделе про Wiimote уже упоминалась возможность трекинга головы с помощью инфракрасной камеры и светодиодов. Компания NaturalPoint выпустила готовое коммерческое решение, работающее по этому принципу – TrackIR. Вместо Wiimote используется специальная инфракрасная веб-камера.

Microsoft Kinect. Компания Microsoft в 2010 году представила собственный инновационный манипулятор для своей игровой приставки XBox 360 [3]. Kinect – это бесконтактный манипулятор. Он располагается под экраном и улавливает движение человека. В Кинект входят: цветная камера, датчик глубины и микрофонная решетка. По USB-кабелю на компьютер передаются 2 видеопотока (цветной и с картой глубин) и звук с микрофонов. Для работы с Кинектом имеется официальный комплект средств разработки (SDK) под Windows. В SDK заложены алгоритмы для анализа видеопотоков с Кинекта и определения положения человека и его конечностей. На выходе можно получить координаты костей скелета человека. Возможно определение до 2-х человек в кадре.

Кинект позволяет поместить в виртуальное пространство аватара, движения которого будут синхронизированы с движением пользователя. Также на отдельные жесты руками или телом можно повесить какие-нибудь действия.

Заключение

Таким образом, в последние годы наблюдается активное развитие бытовых стереоскопических экранов и игровых манипуляторов, что позволяет создавать доступные системы виртуальной реальности для научной визуализации. Такие системы могут найти применение, в том числе, в виртуальной истории науки и техники.

Литература

1. *Haldun M. Ozaktas, Haldun M. Ozaktas, Levent Onural.* Three-Dimensional Television: Capture, Transmission, Display, Springer Publishing Company, 2007.

2. *JC Lee.* Hacking the Nintendo Wii Remote, Pervasive Computing, IEEE, 2008.

3. *Jamie Shotton, Andrew Fitzgibbon, Mat Cook, Toby Sharp, Mark Finocchio, Richard Moore, Alex Kipman, and Andrew Blake.* Real-Time Human Pose Recognition in Parts from a Single Depth Image, IEEE, 2011.

Четыре аспекта виртуальности: документирование, визуализация, образование, шоу

А.В.Леонов

Интерактивные стереоскопические приложения («виртуальная реальность») – относительно новый способ представления информации в науке и технике. В их основе лежит трёхмерная сцена – виртуальное пространство, в котором представлены 3D-модели реальных или гипотетических объектов, трёхмерные распределения параметров физических процессов и явлений. Само по себе трёхмерное моделирование не является новым; новизна состоит в стереоскопическом представлении сцены.

Переход от традиционного «плоского» представления 3D-сцен на 2D-экранах к стереоскопическому представлению можно сравнить с переходом от чёрно-белого кино к

© А.В.Леонов

цветному. Добавление новых качеств к изображению (цветность, «глубина») позволяет более полно задействовать каналы восприятия зрителя (пользователя) и его способности к анализу поступающей информации. Стереоскопическое представление трёхмерной сцены увеличивает степень «погружения» пользователя в виртуальное пространство.

Применение «виртуальной реальности» долгое время сдерживалось неразвитостью средств получения трёхмерной информации об объектах и процессах, а также высокой ценой оборудования для стерео-воспроизведения. Развитие средств лазерного сканирования, томографии, 3D-моделирования (включая численные расчёты), а также мощных видеокарт с поддержкой стерео-режима и 3D-экранов неизбежно ведёт к расширению сферы применения приложений «виртуальной реальности», в том числе, в науке и технике.

Таблица

Аспекты виртуальности и их характеристики

Аспект	Основная задача	Целевая аудитория	Ключевая «дуальность»	Фокус внимания
Документирование	Сохранение информации	Разработчики производных продуктов	Точность модели – затраты ресурсов	Точность
Визуализация	Отображение информации	Специалисты в данной предметной области	Удобство интерфейса – гибкость настроек	Интерфейс
Образование	Распространение информации	Лица, заинтересованные в изучении предмета	Чёткость сюжета – свобода пользователя	Сюжет
Шоу	Передача понимания	Широкая публика	Общность образа – конкретика предмета	Образ

Методы «виртуальной реальности» могут использоваться для решения разных задач. Можно выделить три основных направления, или аспекта, использования этой технологии в науке и технике: 3D-документирование, научная визуализация, и образовательные приложения. Каждому аспекту соответствует своя основная задача, которую решает приложение, и своя целевая аудитория, см. табл. Задача и аудитория, вместе со спецификой данных в конкретной предметной области, определяют все свойства приложения.

С точки зрения разработчика, каждый аспект «виртуальной реальности» требует концентрации усилий на определённом качестве приложения. Для 3D-документирования это точность модели, для научной визуализации – гибкость интерфейса, для образования – чёткость сюжета. Ни одно из этих качеств не может быть «абсолютным», это всегда компромисс между двумя противоречащими друг другу свойствами (например, точность ограничена ресурсами). Такие качества можно назвать «дуальностями».

3D-документирование

3D-документ – это трёхмерная модель объекта или процесса, и связанная с ней информация [1]. Это могут быть результаты лазерного сканирования или 3D-моделирования по чертежам и обмерам (геометрия объекта), результаты томографии (данные о внутренней структуре объекта), интерполяция измерений, выполненных в пространстве объекта, результаты трёхмерного численного моделирования и т.п. Методы «виртуальной реальности» являются естественным способом демонстрации 3D-документов.

Здесь можно провести аналогию с понятием кинодокумента. Киносъёмка фиксирует информацию о внешнем виде и динамике объекта; формат кинодокумента не предназначен для непосредственного восприятия зрителем; для создания и воспроизведения кинодокумента требуется специальная аппаратура. Точно так же, методы 3D-документирования позволяют сохранять трёхмерную информацию об объектах (например, в формате цифровых файлов) и воспроизводить её с помощью специальной аппаратуры.

Основная задача 3D-документа – сохранить как можно более полную информацию об объекте для дальнейшего использования. Ключевым вопросом при создании 3D-документа является пространственная точность модели. Повышение точности требует увеличения затрат ресурсов, и на практике всегда приходится искать компромисс между стремлением к высокой точности 3D-документа и необходимостью уложиться в доступные ресурсы (организационные, технические, финансовые, временные).

Научная визуализация

Научная визуализация – традиционная сфера применения «виртуальной реальности» [2]. Современная наука и техника оперируют огромными объёмами данных, которые человек не в состоянии воспринимать непосредственно. Представление этих массивов данных в виртуальном пространстве (в том числе, с разной степенью обобщения), «погружение» пользователя в это пространство с возможностью интерактивной настройки параметров просмотра – эффективное средство восприятия и анализа этой информации.

Целевой аудиторией приложений научной визуализации являются специалисты, которые хорошо разбираются в представленных данных – то есть учёные, инженеры, операторы систем управления из данной предметной области или смежных областей. Главная ценность приложений «виртуальной реальность» для них – это интуитивная манипуляция с данными в виртуальном пространстве, настройка параметров визуализации, применение фильтров данных по разным параметрам для их эффективного анализа.

Добавление в интерфейс большого числа настроек вызывает негативный эффект – усложнение самого интерфейса и, в конечном итоге, усложнение манипуляции данными. Таким образом, здесь разработчику приходится искать компромисс между гибкостью настроек и эргономичностью, «понятностью» интерфейса в целом. Создание качественного интерфейса для приложений научной визуализации – это итеративный, экспериментальный процесс, который требует активного участия специалистов в данной предметной области.

Образовательные приложения

Образовательные приложения – как обучающие (школьные, студенческие), так и просветительские, научно-популярные (для широкого круга заинтересованных лиц) – ещё одна традиционная сфера применения «виртуальной реальности» [3]. Различные стерео-демонстрации в музеях, планетариях, на научно-технических выставках – возможно, наиболее массовая на сегодняшний день форма «виртуальной реальности». Отличительной чертой образовательных приложений является наличие сюжета – определённой «траектории», по которой проходит пользователь.

Образовательное приложение всегда рассчитано на аудиторию с некоторым уровнем подготовки, заинтересованную в получении дополнительной информации о предмете. На основе базового уровня знаний, который есть у аудитории, образовательное приложение обеспечивает передачу новой информации о предмете по заданному сюжету. При

этом пользователю желательно предоставить определённый уровень свободы перемещения в «виртуальном мире», для поддержания у него интереса к самостоятельному исследованию.

Ключевая «дуальность» образовательных приложений известна под названием «edutainment paradox», или «парадокс совмещения развлечения и образования». Игровой элемент повышает заинтересованность пользователя, его вовлечённость в процесс познания – но избыток свободы может отвлечь пользователя от основной задачи приложения. Сохранение баланса между свободой пользователя и передачей ему определённого объёма информации по заданному сюжету – главная задача разработчика.

Шоу как предельная задача «виртуальной реальности»

В своём предельном развитии приложения «виртуальной реальности» достигают уровня шоу, то есть демонстрации, рассчитанной на широкую публику. Для того чтобы такая демонстрация была интересна и понятна зрителям, она должна апеллировать к общим образам (архетипам), восприятие которых происходит интуитивно. Основная задача шоу состоит не в передаче прикладной информации, специальных данных об объекте или процессе, а в передаче понимания – глубинной сути явления.

Например, для объяснения понятия «мультимодальной шероховатости» учёные пользуются образом «малины». Рассказывая о сейсмической томографии, говорят, что каждое землетрясение подсвечивает глубинную структуру, словно «лампочка». «*Никакая мысль не может существовать, не будучи укоренена в чем-то конкретном; абстрактные идеи всегда поддерживаются символами, конкретное значение которых не осознается, но которыми человек мыслит. Символ – это минимальная единица смысла*» [4].

В шоу понимание возникает не вследствие обучения, а как озарение. Это озарение построено на конкретном механизме – выявлении и демонстрации архетипа, общего образа, который понятен широкой публике без специальных разъяснений. Демонстрация научных и технических достижений в формате шоу, образное объяснение «устройства мира» – это, возможно, один из важнейших механизмов «обратной связи» между наукой и обществом. Методы «виртуальной реальности» могут успешно использоваться для этой цели.

Заключение

Применение стерео-технологий будет расширяться в ближайшие годы. Вместе с ними неизбежно будут развиваться и приложения «виртуальной реальности», которые могут использоваться для сохранения, представления и передачи информации в разных областях науки и техники. В статье рассмотрены четыре направления, или аспекта, «виртуальной реальности» – документирование, визуализация, образование, шоу – и их характеристики. Понимание особенностей различных приложений позволяет более эффективно организовать их серийную разработку. За плодотворное обсуждение идей, представленных в данной статье, автор благодарит В.А.Конышева, А.Е.Бобкова, И.Ю.Кулакова.

Литература

1. *Fellner D.W.* et al. Guest Editors' Introduction: 3D documents // IEEE Computer Graphics and Applications. 2007. Vol. 27. No. 4. P. 20–21.

2. Scientific Visualization: Advances and challenges. Lawrence J. Rosenblum (ed.). Academic Press. 1994. 532 pp.

3. *Baturin Y.* et al. Virtual space experiments and Lessons from Space // Proc. of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications (ED-MEDIA) 2007, AACE, Chesapeake, VA, P. 4195–4200.

4. *Ясперс К.* Общая психопатология. 1913. Часть 2, раздел 1, параграф 5.

Использование многопользовательских виртуальных сред для популяризации истории науки и техники

В.А.Конышев, И.С.Пуртов

Популяризация истории науки и техники является важной задачей в наше время. Одним из способов красочной и наглядной демонстрации различных этапов развития научной мысли и технического прогресса являются многопользовательские виртуальные среды.

Сегодня в мире существует множество онлайновых многопользовательских миров, где миллионы людей проводят своё время. В качестве примера можно привести различные многопользовательские онлайновые игры (World of Warcraft, Lineage II, Sims Online), виртуальные миры без какого-либо сюжета или цели (Active Worlds, Second life, Twinity, Blue Mars, Smeet, Kaneva, Onverse, SmallWorlds) а также оболочки для создания собственных миров (OpenSim, RealXtend, Kitely). Подобные виртуальные среды можно использовать для популяризации истории науки и техники путём моделирования в них объектов, событий и экспозиций, которые вызовут интерес у людей, населяющих эти онлайн-миры.

Многие виртуальные миры ориентированы на какое-то конкретное применение и имеют различные ограничения (ориентация на определённый возраст пользователя, ограниченность возможностей перемещения в виртуальной среде, ограниченные возможности для творчества и различных видов моделирования и т.д.).

Одной из наиболее удачных виртуальных сред, обладающих необходимыми возможностями, является Second Life – виртуальная среда, способная предоставить широкие возможности для моделирования различных ситуаций. Как таковая игровая составляющая, на которой и были основаны все предыдущие онлайновые миры, в Second Life отсутствует. В ней нет очков, победителей или проигравших, уровней и других атрибутов привычных компьютерных игр. Специалисты относят Second Life к малоструктурированным виртуальным оболочкам, где участники (через своих аватаров – искусственных виртуальных персонажей) могут заниматься различными видами деятельности. Эта среда вполне может быть использована для популяризации истории науки и техники.

Возможности виртуальных сред на примере Second Life

Second Life – это постоянно развивающийся трёхмерный виртуальный мир, доступный через Интернет. Second Life насчитывает свыше 1 млн активных пользователей. Он был разработан компанией Linden Lab в 2003 г. и изначально планировался, как он-лайн игра. Однако сейчас Second Life превратился в огромную трехмерную вселенную, безграничную площадку для общения, обмена информацией, творчества, создания уникальных предметов, игр, развлечений, предпринимательства, некоммерческой деятельности, и многого другого. Second Life стал второй жизнью для многих людей.

© В.А.Конышев, И.С.Пуртов

В Second Life возможно неограниченное количество пользователей, их число постоянно растёт. Регистрация свободная и бесплатная (существует возможность купить себе premium account). На данный момент это наиболее популярный виртуальный онлайн мир. В Second Life достаточно реалистичная графика и движок, а также в целом очень широкие возможности для пользователей, в том числе:

1. Участие в играх: многоролевых (с персонажами, которыми управляют реальные игроки) или мини-играх (тетрис, футбол и проч.);

2. Перевоплощение: игроки могут создавать индивидуальные аватары, используя высококачественную имитацию строения и движения человеческого тела и т.д.

3. Осуществление торговых сделок. Торговля ведется виртуальными предметами/услугами на виртуальные деньги (Linden Dollar). В Second Life пользователи могут обзавестись собственностью, существуют рынки свободной торговли, инновациями, банки, используемые для хранения капитала, и прочее.

4. Творчество (дизайн, архитектура и многое другое). Есть возможность создания виртуальных объектов по индивидуальному проекту, придания объектам различных свойств, возможность импортирования графических и звуковых файлов.

5. Общение: чаты, индивидуальные сообщения, голосовые чаты.

6. Реклама: как виртуальных компаний, так и вполне реальных, как IBM, Toyota, Sony BMG, музыкальных групп, музеев, галерей, библиотек и т.д.

7. Виртуальные испытания новых разработок (например, презентация, тестирование и продажа виртуальных автомобилей Toyota Scion).

8. Маркетинговые исследования (IBM, Toyota, Sony BMG и др.).

9. Дистанционное обучение (Princeton, Rice University, University of Derby (UK), the Open University (UK),Harvard, Pepperdine, University of North Carolina at Chapel Hill, Ohio University, New York University, University of Houston, Michigan Technological University, Stanford).

10. Дистанционные презентации, симуляции, совещания.

11. Формы реального заработка для программистов (доработка клиентской части программы (Open Source), добавление различных приложений с использованием API), дизайнеров, архитекторов, музыкантов, и проч. [1].

Виртуальная среда Second Life предоставляет богатые возможности для моделирования различных вещей:

Покупка частной земли. При покупке premium account, появляется возможность приобрести землю в Second Life. За неё необходимо вносить ежемесячный платеж, в зависимости, от её размеров. Возможно даже купить отдельный остров, отделённый от остальной суши океаном. На этой земле имеется возможность задавать различные параметры, изменять её рельеф, создавать различные погодные условия, добавлять различные объекты, постройки и т. д.

Создание произвольных аватаров. Для участников моделирования можно создавать любые аватары. Благодаря возможностям Second Life можно задать им любую форму, текстуру, цвет, сконструировать их из нескольких объектов.

Создание скриптов и анимаций. Для объектов и аватаров, задействованных в моделировании можно написать нужные для моделирования скрипты. Second Life – opensource среда. Благодаря этому существуют широкие возможности в написании скриптов на специальном языке LSL. Для аватаров можно также создать необходимые анимации (движения).

Различное взаимодействие между аватарами. Наконец, аватары, участвующие в моделировании, могут взаимодействовать различными способами. Это может быть физическое взаимодействие, беседа по общему или приватному чату, индивидуальные сообщения, голосовое общение, различные жесты и т.д. [2].

На фоне аналогичных виртуальных сред, Second Life обладает рядом примуществ, таких как: известность и большое количество зарегестрированных пользователей, богатые возможности в моделировании, а также достаточно простой и удобный интерфейс.

Следует отметить, специальную программу-клиент для Second Life с поддержкой стерео. Она была создана командой UM3D lab из Мичиганскчого Университета. В ней реализована поддержка двух стерео технологий, что позволяет ещё глубже погрузится в виртуальный мир [3].

Недавно в Second Life была добавлена возможность импорта Mesh-моделей, что позволяет создавать объекты различной сложности вне среды, а затем просто импортировать их. Многие другие виртуальные среды тоже поддерживают такие возможности. Таким образом, имея какую-нибудь, интересующую нас модель вне среды, мы можем импортировать её в виртуальный мир и использовать там для своих целей.

Примеры применения

Исследовательский центр NASA Ames Research Center в Маунтин Вью (Калифорния, США) открыл в виртуальной вселенной Second Life собственный остров. По замыслу авторов проекта, присутствие специалистов NASA в многопользовательской игре, которая в настоящее время является одной из самых популярных онлайновых вселенных, позволит игрокам получать актуальную информацию о космических исследованиях и в перспективе, возможно, даже принимать в них активное участие.

Российское сообщество «Вторая Москва» в Second Life создало виртуальный интерактивный музей науки и техники: «*В наше время все чаще и чаще говорят о возможных путях развития человеческого общества. Человечество не совершенно. Оно требует постоянных изменений. А развитие общества, как известно, невозможно без научно-технического прогресса. Но, к сожалению, наука у нас не популярна. Престиж научных специальностей среди молодежи падает во всем мире. Выход один – сделать науку понятной, интересной и доступной. Именно с этой целью и были созданы большинство научных интерактивных музеев. Интерактивные музеи помогают наглядно понять, как устроен окружающий мир, увидеть науку изнутри, потрогать ее руками и даже самостоятельно провести какие-то опыты. Это возможность познакомиться с различными научными явлениями в интересной форме. В этих музеях вы не найдете табличек "не трогать руками", теперь экспонаты полностью интерактивны. "Выставки-лаборатории" давно привлекают к себе внимание в реальной жизни, теперь это возможно и в Second Life, где уже даже есть свой собственный интерактивный музей науки и техники*» [4].

Заключение

Благодаря богатым возможностям многопользовательских виртуальных сред, а также большому числу людей, проводящих там своё время, можно использовать их для научно-технической популяризации, и в том числе, популяризации истории науки и техники. Например, можно создать свободно доступный виртуальный музей, или смоделировать определённое историческое событие. Аудитория таких интерактивных демонстраций будет ограничена числом активных пользователей конкретной платформы, которое,

впрочем, может быть достаточно велико. Кроме того, возможности экспорта 3D-моделей в стандартных форматах позволяют создавать идентичные демонстрации одновременно в нескольких виртуальных мирах. Эксперименты в этом направлении, как было показано в данной статье, ведутся как зарубежными, так и российскими разработчиками.

Литература

1. *Верзун А.С.* Second Life. Обзор возможностей и технологий. Применение возможностей и технологий для моделирования ситуаций. 2007.

2. *Пуртов И.С.* Ситуационный анализ с аналитической поддержкой в среде Second Life: Модель захвата заложников в банке / Дисс... бак. прикл. мат. и физ. – М.: МФТИ, 2008. – 17 с.

3. URL: http://www.vintfalken.com/dales-3d-stereo-viewer-for-second-life/

4. URL: http://www.secondmoscow.ru/2008/03/14/interaktivnyj-muzej-nauki-i-texniki-v-second-life/

Моделирование и распределенная стерео визуализация Международной космической станции в режиме реального времени

М.В.Михайлюк, М.А.Торгашев

Международная космическая станция (МКС) является наиболее масштабным, дорогим и сложным международным проектом в области пилотируемой космонавтики за всю историю человечества. Ее создание началось в 1998 году, предполагаемый срок эксплуатации не менее чем до 2020 года. В создании и эксплуатации станции принимают активное участие «Роскосмос» (Россия), NASA (США), ESA (Евросоюз), JAXA (Япония) и CSA (Канада). В настоящее время станция включает в себя более 20 модулей, из которых 7 относятся к Российскому сегменту. Выполнение работ на МКС требует проведения тренировок космонавтов на Земле, для чего активно используются видеотренажерные системы, включающие трехмерные модели МКС и Земли и использующие технологии виртуальной реальности.

В Центре визуализации и спутниковых информационных технологий (ЦВСИТ) НИИСИ РАН создана детальная трехмерная модель МКС, состоящая из более чем 1 млн. полигонов (треугольников) и более 400 Мб. текстур. При создании модели использовались чертежи, фото и киносъемки отдельных модулей и станции в целом. Максимально подробно смоделированы особенно важные участки станции, такие как стыковочные узлы и механизмы, мишени стыковки, поручни, предназначенные для перемещения космонавтов по внешней поверхности и т.д. Модель Земли содержит около 150 тыс. полигонов и около 800 Мб. текстур. В модели реализована дневная и ночная стороны Земли (включая линию терминатора), атмосфера, облачный покров, восход и заход Солнца и освещение Земли Луной и Солнцем.

В ЦВСИТ разработана также собственная система визуализации «GLView» [1], позволяющая выполнять высококачественную визуализацию трехмерных виртуальных сцен (созданных в системе моделирования 3DS MAX) в масштабе реального времени в моно и стерео режимах. Реальный масштаб времени предполагает синтез каждого кадра

© М.В.Михайлюк, М.А.Торгашев

изображения виртуальной сцены на мониторе компьютера или настенном экране за время, не превышающее 40 миллисекунд, что соответствует скорости визуализации не менее 25 кадров в секунду. Для моделирования сложных визуальных свойств поверхностей используется попиксельное вычисление освещенности с использованием диффузных текстур, текстур микрорельефа, прозрачности, отражения и степени зеркального блеска. Для моделирования направленных источников света реализуется попиксельный эффект фары. Система поддерживает синтез теней, которые очень важны для задач моделирования виртуальных сцен, существенно повышая их реалистичность. Реализована также ключевая анимация, скелетная анимация, системы частиц, многопортовость и мультиэкранность. В частности, с помощью ключевой анимации моделируется вращение Земли, с помощью системы частиц – работа двигателей. Многопортовый режим позволяет наблюдать визуальную обстановку одновременно с нескольких ракурсов (нескольких виртуальных камер) на одном мониторе. Мультиэкранный режим основан на использовании нескольких каналов, каждый из которых синтезирует свою часть формируемого изображения. Он используется, в частности, для построения широкоэкранных и панорамных систем отображения. Для реализации этого режима система визуализации GLView поддерживает распределенный синтез изображения динамических трехмерных виртуальных сцен в масштабе реального времени на нескольких каналах с синхронизацией вывода частей изображения на экраны.

Крайне важной особенностью системы визуализации является реализация стереорежима. Система «GLView» поддерживает несколько форматов стерео визуализации, включая режим «активного» стерео с очками затворного типа, режим «пассивного» стерео, включающий проекционную систему и поляризационные очки, использование анаглифических очков, а также безочковую технологию.

Разработанные в ЦВСИТ трехмерная виртуальная модель МКС и система визуализации «GLView» прошли успешную апробацию в РКГНИИ Центре подготовки космонавтов им. Ю.А.Гагарина и могут быть использованы для построения как видеотренажерных комплексов, так и обучающих систем и стендов.

Представленная система также может быть эффективна и полезна при построении исторических реконструкций, например, для моделирования и стерео визуализации важных событий и изобретений, имевших место в истории космонавтики и других отраслях науки и техники. На основе этой системы можно также создавать стерео фильмы в различных стерео форматах.

Данная работа выполняется при поддержке РФФИ (грант № 10-07-00317).

Литература

1. *Михайлюк М.В., Торгашев М.А.* Система «GLVIEW» визуализации для моделирующих комплексов и систем виртуальной реальности // Вестник Российской академии естественных наук. 2011. № 2. С. 20–28.

Некоторые аспекты оптимизационных задач в прогнозировании сценариев развития науки и техники

Д.А.Сумкин

С развитием математических методов в области принятия решений, для управления большими системами стали широко использоваться схемы анализа различного рода данных, целями которых в основном является облегчение задачи принятия решений по управлению объектом. Одной из реализаций такого рода схем является экспертная система. В докладе рассматриваются аспекты прикладной статистики, анализа экспертных оценок и системного анализа касающиеся методологической основы для построения экспертной системы. А именно, той её части, которая касается решения задачи агрегирования данных. В нашем случае данные – это показания экспертов. В качестве средства решения указанной проблемы методология системного анализа предлагает декомпозиционно-агрегативный подход к решению многокритериальных задач. Декомпозиция сложных задач традиционно осуществляется путем формирования иерархии критериев, по которым эксперты проводят анализ и дают оценки на этапе постановки задачи, а агрегирование данных – путем вычисления оценок, полученных на различных уровнях иерархии критериев с учетом их относительной приоритетности [1].

Общеизвестно, что *«Неудачный выбор точки зрения в постановке задачи может привести автора к сложным ответам в простейших случаях и скрыть управляющие более сложными случаями простые общие законы»* [2]. Потому наиболее пристальное внимание в математическом описании прикладных задач уделяется именно постановке задачи. Существует большое количество разнообразных методов агрегирования данных, каждый из которых обладает своей областью применимости, системой исходных предположений и различными формами результатов.

Остановимся на подходе, подробное описание которого изложено в монографии [3], краткое содержание одной из частей которого приводится ниже. В работе предпринимается попытка адаптировать существующие методы поддержки принятия решений для случая, когда характерной особенностью задачи является большое количество рассматриваемых альтернатив и количество критериев, по которым производится оценки. При этом делается допущение о том, что критерии можно представить в виде иерархии на основе следующих допущений. Иерархия, в математическом смысле, представляет собой реберно-взвешенное дерево, узлами которого являются переменные-критерии, значения которых при определенных допущениях можно рассматривать, как статистику. Характеристики системы можно разбить на группы, описывающие свойства разного рода, причем эти свойства представляется возможным оценить как одним параметром, так и произведя декомпозицию, несколькими параметрами.

В работе рассматривается иерархия, упрощенный вариант которой выглядит следующим образом: выполнение главной задачи системы; стратегические цели для её выполнения; задачи, направленные на выполнение стратегических целей; конкретные задания. Например, рассмотрим такую систему, как космонавтика. Одной из её главных задач является повышение безопасности страны. Одной из стратегических целей можно назвать борьбу с космическим мусором. Задачей, направленной на достижение этой цели можно считать разработку уборочного корабля, для выполнения которой предпринимаются конкретные шаги. Стоит заметить, что чем выше уровень по иерархии, тем больше факторов,

© Д.А.Сумкин

которые оказывают влияние на значение критерия (в т.ч. нижестоящие критерии). Выполнение конкретного задания можно оценивать по численным характеристикам, в то время как численная оценка того, насколько выполняется главная задача всей системы, например борьба с космическим мусором в космонавтике, весьма размыта и неоднозначна. Поэтому выявлений взаимосвязей между значениями критериальных оценок может оказаться полезным. В частности, полученная дополнительная информация, в математическом смысле представленная в виде весов ребер, может послужить для сужения множества Парето-оптимальных решений. Парето-оптимальными решениями здесь будут считаться стратегии развития системы, которые являются несравнимыми с вычислительной точки зрения с учетом заранее заданного критерия полезности (оптимизационного функционала). Этот результат может оказаться полезен с точки зрения теории принятия решений. Другим приложением может служить моделирование показаний эксперта. Такого рода модель оказывается полезна при прогнозировании развития системы т.к. точность смоделированной оценки на долгосрочный период оказывается выше, чем оценка самого эксперта ввиду того, что у эксперта зачастую возникает желание переоценить или недооценить значение критерия, что исключается в случае с моделью. Таким образом, тот же результат оказывается полезен с точки зрения прогнозирования.

При создании концепций развития крупномасштабных систем, то есть при определении совокупности целей, задач системы и способов их достижения, задачу предлагается рассматривать в двух плоскостях. С одной стороны необходим прогноз, отвечающий на вопрос «каким образом будет развиваться система исходя из нынешней системы приоритетов в её развитии», с другой стороны «какова должна быть система приоритетов, которая будет наиболее эффективна с точки зрения соблюдения интересов по развитию системы» ответ на который строится на основе прогноза развития системы. Таким образом, при создании концепции развития системы имеется две взаимосвязанные задачи: прогноз на основе сформированных приоритетов и принятие решений о выборе приоритетов на основании прогноза, решения которых необходимо анализировать и объединить. Сравнительный анализ, как и агрегирование данных, представляется возможным провести, если в основе решения обеих задач будет стоять одинаковый принцип (подход) к структуре проблемы. В качестве этого принципа может выступать дерево критериев, описанное выше, с помощью которого удобно как строить прогнозы, так и формировать систему поддержки принятия решений. Рассмотрим подробней задачу прогнозирования.

При вероятностной интерпретации экспертных мнений неверна попытка оценить характер распределения функции вероятности для статистики, потому как количество экспертов обычно не превышает 20–30 человек, нормальность закона распределения зачастую не выполняется (см. подробнее [4]). Поэтому используются непараметрические методы описания, которые не допускают начальных предположений о характере выборки. А именно, применяются метод размножения выборок – «бутстреп».

В качестве модели в работе [3] рассматривается многоуровневая регрессия, которая оправдала себя во многих зарубежных исследованиях. Считается, что вид регрессии незначительно сказывается на результатах, поэтому для составления прогноза применяется обыкновенная линейная регрессия [5]. В качестве значения функции принимается показание эксперта по критерию, а в качестве аргументов – критерии, которые принимаются, как декомпозиция исходного критерия. С помощью статистического аппарата анализируется вклад аргументов в значение функции, что позволяет экстраполировать её, зная значения аргументов. На основе программного кода, написанного на статистическом языке программирования «R» проведен анализ построенной модели.

В результате работы разработана методическая основа для создания экспертной системы, которая решает две основные задачи: прогноз развития системы и поддержка принятия решений по определению приоритетов развития системы. Результат статистического анализа методологии приведен в монографии [3].

Ожидается, что дальнейшие исследования будут направлены на изучение многоуровневых регрессионных моделей, а так же на применение разработанной методологии для разработки концепции развития космонавтики совместно с ИКИ НАНУ.

Литература

1. *Орлов А.И.* Теория принятия решений. М.: «Март», 2004. 656 с.

2. *Арнольд В.И.* Теория катастроф. М.: Наука. 1990. С. 128.

3. *Сумкин Д.А.* Многокритериальный анализ в задачах поддержки принятия решений с большим количеством критериев / Дисс. ... маг. прикл. мат. и физ. – М.: МФТИ, 2012. – С. 90.

4. *Орлов А.И.* Прикладная статистика. М.: «Экзамен», 2004. 656 с.

5. *Armstrong J.S.* Long-range forecasting. Wharton SchoolUniversity of Pennsylvania, 1985. С. 495.

Исторические переходы в траекториях космических аппаратов

А.И.Шуров

Пилотируемые космические полеты выполняются уже более пятидесяти лет и возникает историческая перспектива демонстрации, как собственно траекторий космических пилотируемых аппаратов (КА), так в дальнейшем и того, что можно было видеть из КА, как не вооруженным, так и вооружённым глазом, как при проведении космических экспериментов, так и при визуальных наблюдениях.

Использование инструмента 3-D моделирования позволяет создавать реалистичные картины в широком диапазоне, как линейных, так и временных масштабах. Результат моделирования может практически вечно храниться и легко тиражироваться.

Слово «орбита» по-латыни означает «колея» или «путь». Околоземную орбиту характеризует ряд параметров: наименьшая и наибольшая высота (перигей и апогей, которые также определяют период обращения), наклонение (угол между плоскостью орбиты и плоскостью земного экватора), долгота восходящего узла, задающая, «в какую сторону» (вокруг какой линии в плоскости экватора) наклонена орбита, и аргумент перигея, указывающий, как повернута эллиптическая орбита в своей собственной плоскости. Гравитационные возмущения со стороны других планет, давление солнечного излучения, несферическая форма Земли, ее магнитное поле и атмосфера приводят к тому, что орбиты спутников могут заметно меняться во времени. Поэтому в ходе эксплуатации спутника регулярно проводятся траекторные измерения, и при необходимости его орбита корректируется.

С целью более ясного представления параметров орбиты КА на рис.1 приведена эллиптическая не околоземная орбита. В одном из фокусов эллипса находиться Земля (Е).

В табл.1 приведены характеристики Земли, необходимые для моделирования околоземных орбит.

© А.И.Шуров

Таблица 1

№	Название параметра	Значение параметра	Примечание
1	Экваториальный радиус	6378 км	
2	Полярный радиус	6357 км	
3	Средний радиус Земли	6371 км	Радиус шара
4	Сжатие земного эллипсоида	1:298,25	
5	Ускорение силы тяжести		
6	а) на экваторе	9,78049	
7	б) на полюсе	9,83235	
8	в) стандартное	9,80665	
9	Момент инерции отн. оси вращения	$8{,}104 \times 10^{37}$ кг · м^2	

1. Постановка задачи моделирования траекторий в околоземном пространстве.

Приняты следующие предположения и допущения:

– модель формы Земли – эллипсоид вращения

– центр Земли (центр силы притяжения) в центре эллипсоида Земли

– основная система координат, в которой выполняется расчет траектории, имеет начало в центре Земли

– сечение Земли плоскостью орбиты проходящей через центр – эллипс

– орбита КА – эллипс

– центр земли находиться в одном из фокусов эллипса орбиты КА

2. Исходные данные о траектории КА

– наклонение i

– максимальная высота в апогее – H

– максимальная высота в перигее – h

– расстояние между фокусами – $C_{\text{Т}}$

3. Зависимости характеристики эллипса орбиты от параметров эллипсоида Земли и траекторий КА

На рис.2 представлены эллипсы Земли и орбиты в плоскости орбиты.

Эллипс Земли имеет характеристики:

$$a_{\text{з}}, b_{\text{з}}, c_{\text{з}}.$$

Эллипс орбиты соответственно:

$$a_{\text{т}}, b_{\text{т}}, c_{\text{т}}.$$

Из геометрических зависимостей следует:

$$a_{\text{т}} = a_{\text{з}} + \frac{H+h}{2},$$

$$c_{\text{т}} = \frac{H-h}{2},$$

$$b_{\text{т}} = \sqrt{a_{\text{з}}^2 + a_{\text{з}})H + h) + Hh}.$$

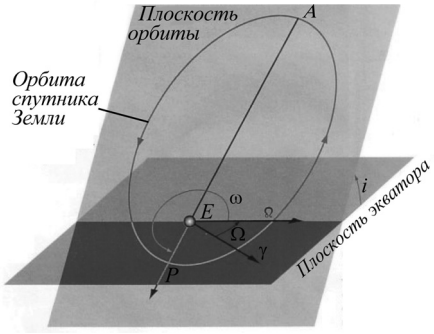


Рис.1. Параметры орбит
P и A – перигей и апогей орбиты;
i – наклонение орбиты к экватору;
Ω – долгота восходящего узла задает в какую сторону наклонена орбита;
ω – аргумент перигея задает ориентацию эллипса в плоскости орбиты;
γ – точка весеннего равноденствия;
???? – восходящий узел орбиты, где спутник пересекает экватор с юга на север

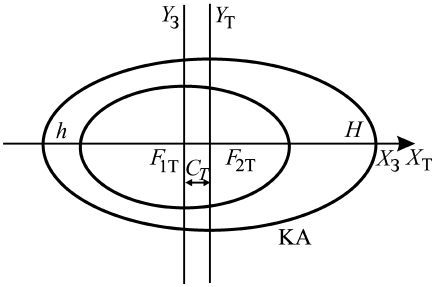


Рис.2. Околоземная орбита КА.
внутренний эллипс – Земля;
внешний эллипс – орбита КА;
$F_{1Т}$ – фокус эллипса орбиты траектории, центр земного эллипсоида;
$F_{2Т}$ – второй фокус эллипса орбиты траектории;
$X_З$, $X_Т$, $Y_З$, $Y_Т$ – обозначение осей прямоугольных координат, начало которых расположены в центрах эллипсов Земли и орбиты соответственно

В табл.2 представлены характеристики орбит двух типов пилотируемых КА.

Таблица 2

№	Космический аппарат	Высота в апогее, км	Высота в перигее, км	Наклонение, гр	Масса КА, кг	Дата запуска	Дата посадки
1	«Восток»	327,7	181	64,95	4 725	12.04.61	12.04.61
2	«Восток-2»	244,6	183	64,93	4731	07.08.61	07.08.61
3	«Восток-3»	234,6	180,7	64,98	4722	11.08.62	15.08.62
4	«Восток-4»	236,7	179,8	64,95	4728	12.08.62	15.08.62
5	«Восток-5»	222,1	174,7	64,96	4700	14.06.63	19.06.63
6	«Восток-6»	231,1	180,9	64,95	4700	16.06.63	19.06.63
	...						
7	«Салют-1»	214	180	51,4	18425	19.04.71	11.10.71
8	«Салют-2» («Алмаз»)	248	216	51,6	18500	03.04.73	28.05.73
9	«Салют-3»	253	213	51,6	18500	25.06.74	25.01.75
10	«Салют-4»	219	168	51,6	18900	26.12.74	03.02.77
11	«Салют-5»	263	232	51,6	19000	22.06.76	08.08.77
12	«Салют-6»	275	219	51,6	19 824	29.09.77	29.07.82

№	Космический аппарат	Высота в апогее, км	Высота в перигее, км	Наклонение, гр	Масса КА, кг	Дата запуска	Дата посадки
13	«Салют-7»	284	279	51,6	19824	19.04.82	07.02.91
14	«Салют-8» «Мир»	393	385	51,6	124340	19.02.86	23.03.2001
15	МКС	350	340	51,63	417289	20.10.98	По наст. вр.

Траектории кораблей «Восток» имеют наклонение 64,9 гр и практически одинаковые высоты в апогее и перигее. Известно, что большее значение высоты в апогее для первого пилотируемого полета было получено в результате не штатной ситуации. Отметим так же, что корабли «Восток» не имели специальной аппаратуры для наблюдения Земли и звезд.

Траектории станций «Салют» и МКС значительно более разнятся, а МКС практически выполняет полет на постоянной высоте относительно поверхности Земли. На станциях использовалась специальная аппаратура для наблюдения Земли и звезд и более того эти наблюдения проводились и проводятся регулярно.

Для расчета характеристик эллипсов орбит приведем характеристики Земли в терминах расчетных формул:

$R_З = 6378000$ м $= 6378$ км $= a_З$;

$R_П = 6357000$ м $= 6357$ км $= b_З$.

Величины характеристик эллипсов орбит приведены в табл.3.

Анализ табл.3 показывает, что не смотря на то, что величины полуосей эллипса очень близки, разница высот полета над Землей колеблется от 5 до 60 км, что может быть существенно для наблюдения с борта пилотируемых КА. Необходимы дополнительные исследования для определения насколько эта разница существенна для наблюдателя (зрителя) при 3-D моделировании соответствующих полетов.

Таблица 3

№	Космический аппарат	Высота в апогее, км, H	Высота в перигее, км	h	Наклонение, гр	Большая полуось	Малая полуось, км	$c_т$, км
1	«Восток»	327,7	181	64,95	6632,35	6631,944	73,35	146,7
2	«Восток-2»	244,6	183	64,93	6591,50	6591,429	30,50	61,0
3	«Восток-3»	234,6	180,7	64,98	6585,65	6585,594	26,95	53,9
4	«Восток-4»	236,7	179,8	64,95	6586,25	6586,188	28,45	56,9
5	«Восток-5»	222,1	174,7	64,96	6576,40	6576,3357	23,70	47,4
6	«Восток-6»	231,1	180,9	64,95	6584,00	6583,952	25,10	50,2
	...							
7	«Салют-1»	214	180	51,4	6575,00	6574,978	17,00	34,0
8	«Салют-2» («Алмаз»)	248	216	51,6	6610,00	6609,980	16,00	32,0
9	«Салют-3»	253	213	51,6	6611,00	6610,969	20,00	40,0
10	«Салют-4»	219	168	51,6	6571,50	6571,450	25,50	51,0
11	«Салют-5»	263	232	51,6	6625,50	6625,481	15,50	31,0

№	Космический аппарат	Высота в апогее, км, *H*	Высота в перигее, км	*h*	Наклонение, гр	Большая полуось	Малая полуось, км	$c_т$, км
12	«Салют-6»	275	219	51,6	6625,00	6624,940	28,00	56,0
13	«Салют-7»	284	279	51,6	6659,50	6659,499	2,50	5,0
14	«Салют-8» «Мир»	393	385	51,6	6767,00	6766,99	4,00	8,0
15	МКС	340	350	51,63	6723,00	6722,99	5,00	10,0

Литература

1. *Афанасьев И., Воронков Д.* Орбиты космических аппаратов. Galspace.spb.ru

Опыт исторической реконструкции первой космической видеосъёмки, выполненной человеком-оператором

Д.Ю.Щербинин

Первые изображения Земли из космоса были получены 24 октября 1946 г. с помощью ракеты V-2, запущенной с полигона White Sands (США). На борту ракеты была установлена 35-мм автоматическая кинокамера, заряженная чёрно-белой киноплёнкой. Ракета выполнила суборбитальный полет по траектории с апогеем 105 км. В результате на Землю была доставлена серия снимков поверхности Земли.

Но узнать, что открывается взору человека из космоса при движении по круговой орбите, земляне смогли лишь после полета корабля «Восток-2», который пилотировал Г.С.Титов. Стартовав 6 августа 1961 г., он выполнил суточный полет, во время которого провел ряд медицинских и технических экспериментов.

Среди новых задач полета на «Востоке-2» была киносъемка поверхности Земли, для чего на борту космического корабля была размещена репортерская кинокамера «Конвас-Автомат» и пять сменных кассет с 300 м цветной кинопленки.

«Космонавт-2» сделал 18 витков вокруг Земли, преодолел свыше 720 тыс. км, выполнил киносъемку земной поверхности с высоты околоземной орбиты, став первым космическим кинооператором.

Спустя 8 лет, в 1969 г. экипаж американского космического корабля «Аполлон-11» в составе Нейла Армстронга, Майкла Коллинза, Брайона Олдрина выполнил уникальную серию снимков с поверхности Луны фотокамерой «Hasselblad».

7 декабря 1972 года экипажем «Аполлон-17» Юджином Сернаном, Джеком Шмиттом, Рональдом Эвансом была сделана знаменитая фотографии Земного шара. «Blue Marble» (голубой мрамор). Снимок сделан, с расстояния около 45000 км. Фотограф использовал 70-миллиметровую фотокамеру «Hasselblad» с 80-миллиметровым объективом[1]. Авторство снимка принадлежит всему экипажу Apollo-17. Все они выполняли фотосъемку во время полета. Хотя личность фактического фотографа остается неизвестной, есть основания считать, что это, скорее всего, Джек Шмитт [2].

Аполлон-17 была последней пилотируемой лунной миссии. Никто после экипажа Аполлон-17 не был так далеко от Земли, чтобы сфотографировать всю Землю и получить

© Д.Ю.Щербинин

изображения, такие как «Blue Marble». С 1972 года планета была сфотографирована многочисленными беспилотными космическими аппаратами.

В августе 2011 г. состоялась выставка «50 лет космической фотографии». Выставка проводилась в год космонавтики и в канун юбилея первого суточного космического полета, осуществленного Германом Степановичем Титовым 6–7 августа 1961 года. Организаторами выставки стали Институт истории естествознания и техники имени С.И.Вавилова РАН и Союз фотохудожников России. В экспозиции выставки нашли отражение основные этапы отечественной пилотируемой космонавтики в период 1961–2000 гг.: подготовка космонавтов к полетам на кораблях «Восток», «Восход», «Союз»; полеты на орбитальных станциях «Салют», «Мир», программа «Интеркосмос».

На выставке были представлены более 80 фоторабот и 20 экспонатов, отражающих эволюцию космической фототехники, начиная с 1961 г. Большинство образцов техники экспонировались впервые. Связующим элементом выставки стала тематическая аудиовизуальная программа. Видеофильм выполнен с применением технологии трехмерной визуализации и позволяет посетителям ощутить эффект присутствия. Сценарий фильма построен на вышеперечисленных исторических фактах с использованием хроникально-документальных материалах. Вместе с тем, видеоряд содержит фрагменты, выполненные с использованием технологии трехмерного моделирования. Для создания анимационных фрагментов были использованы 3D-модели стартового комплекса на космодроме Байконур, ракеты-носителя Р-7, внешнего вида и интерьера космического корабля «Восток-2», первого космического скафандра, кинокамеры «Конвас». Источниковой базой для 3D-реконструкции являлись материалы РГАНТД.

Использование трехмерных компьютерных моделей образцов космической техники позволило решить задачу реконструкции исторических событий, связанных с осуществлением первого суточного космического полета. Фотоматериалы, фрагменты кино и фоно документов 60-х годов прошлого века в сочетании с компьютерной анимацией создали целостную историческую картину событий минувшей эпохи.

Выставка была построена на различных видах экспозиционных материалов, каждый из которых взаимно дополнял и уточнял историческое значение представленных экспонатов. Документы, редкие фотографии, раритетные предметы и образцы техники раскрывали детали великих событий, когда пилотируемая космонавтика делала свои первые шаги. Современные мультимедиа технологии существенно расширили границы восприятия экспозиции, позволили увидеть исторические события, ощутить их динамику.

При разработке концепции и тематико-экспозиционного плана выставки «50 лет космической фотографии» было использовано сочетание традиционных способов представления информации и возможностей компьютерных технологий (в частности, 3D-моделирование, 3D-визуализация). Продемонстрированный инновационный подход можно рассматривать, как один из перспективных в деле популяризации достижений отечественной космонавтики и научных знаний.

Литература

1. NASA Mapping Sciences Branch (May 1974). Apollo 17 Index: 70 mm, 35 mm, and 16 mm Photographs. pp. 88.

2. URL: http://www.ehartwell.com/InfoDabble/ Apollo_17:_The_Blue_Marble

Санкт-Петербургский филиал: научная сессия

Пленарные доклады

Исследование античной науки в ИИНиТе в 1930-е гг.

Л.Я.Жмудь

После успешного выступления советской делегации во главе с Н.И.Бухариным на II международном конгрессе по истории науки (Лондон, 1931 г.), созданная академиком Вернадским Комиссия по истории знаний была в 1932 г. преобразована в Институт истории науки и техники под руководством Бухарина; его заместителем и ответственным редактором *Архива истории науки и техники* стал известный марксистский философ А.И.Деборин. Оба они были избраны в Академию в ходе так называемого коммунистического набора 1929 г., оба к 1932 г. были «штрафниками». Бухарин за несогласие с курсом коллективизации был в 1929 г. выведен из состава Политбюро. Деборин, после начатой Сталиным философской дискуссии о борьбе «на два фронта», «против механицизма и меньшевиствующего идеализма», был в 1931 г. смещен с поста директора Института философии и главного редактора журнала «Под знаменем марксизма».

В начале 30-х гг. на передний план партийной интерпретации того, что́ есть наука, выходят иные личности. Одна из них – Эрнест Кольман, видный идеолог сталинизма, главный редактор журнала «За марксистско-ленинское естествознание» и глава Ассоциации институтов естествознания Комакадемии. В 1931 г. в статье «Вредительство в науке» он утверждал, что промышленное вредительство, взрывы и поджоги, это лишь надводная часть – вредители есть и в любой науке, сколь бы абстрактной она ни была. Всякая наука, даже математика, партийна, соответственно:

Подмена большевистской политики в науке, подмена борьбы за партийность науки либерализмом тем более преступна, что носителями реакционных теорий являются маститые профессора, как махист Френкель в физике, виталисты Гурвич и Берг в биологии, что Савич в психологии, Кольцов в евгенике, Вернадский в геологии, Егоров и Богомолов в математике «выводят» каждый из своей науки реакционнейшие социальные теории [1].

Другой важный идеолог, зав. кафедрой истории и философии естествознания МГУ профессор А.А.Максимов, вел беспощадную борьбу против теории расширяющейся вселенной и ее популяризаторов Иоффе, Ландау, Васильева. Максимов и Кольман вместе нападали на С.И.Вавилова за «отказ от закона сохранения энергии».

В этой ситуации вполне можно было ожидать, что институт (пусть и академический) и его печатный орган пойдут в русле официальной политики, тем более, что Бухарину и Деборину нужно было реабилитироваться в глазах Сталина. Эти ожидания оправдываются лишь частично. Ни Бухарин, ни Деборин в «Архиве» не печатались, «установочных» статей в нём также не было, кроме, пожалуй, краткого текста «От редакции» в I номере. Здесь говорилось, что «история науки и техники, изучаемая при помощи марксистско-ленинского метода, должна раскрыть перед нами закономерности развития этих областей человеческой деятельности, в связи с закономерным развитием социально-экономических формаций» (с. V). После дежурных фраз о кризисе буржуазного мира и невиданном расцвете науки и техники в СССР, речь заходила и о трудностях, стоящих перед институтом, и здесь тон менялся. Оказывается, из-за почти «полного отсутствия удачных марксистских работ» в истории науки и техники, статьи, публикуемые в Архиве, полны «хорошо известных Институту недостатков», что «методологический уровень многих работ весь-

© Л.Я.Жмудь

ма невысок», что «материал часто не поставлен в надлежащие связи, а выводы, делаемые из него, часто либо вообще отсутствуют, либо недостаточны» (с. VII). Руководство явно знало, чего можно было ожидать от сотрудников, и такой заниженной самооценкой заранее хотело обезопасить себя от возможной идеологической критики.

Действительно, за недостатком специалистов новой формации выполнять новые задачи в области истории науки было поручено в основном ученым старой школы. Лишь двое из сотрудников были членами ВКП(б), марксистов, впрочем, было существенно больше. Призыв Бухарина сконцентрироваться на науке эпохи промышленного капитализма не стал руководством к действию в созданном им институте. Как это часто бывало в советское время, научные сотрудники, несмотря на давление сверху, занимались тем, что знали и умели. Да и сам Бухарин, по-видимому, не очень настаивал на своей идее, иначе бы в небольшом штате института не оказалось сразу четырех специалистов по античности. Работали они весьма плодотворно, в каждом номере «Архива» было несколько публикаций по античной тематике, причем со временем их число росло, так что в VIII их было 4, а в IX, последнем, пять.

Познакомимся с нашими коллегами. Мария Ефимовна Сергеенко получила историко-филологическое образование на Бестужевских курсах, у лучших профессоров того времени – Гревса, Ростовцева и Ф.Ф.Зелинского. Окончив курс в 1917 г., она уехала в Саратов, где преподавала в университете древние языки, а после их запрета – античную литературу. Здесь судьба свела ее с Н.И.Вавиловым, которому она давала частные уроки латыни, а затем читала с ним тексты римских агрономов. Вавилов и предложил ей заняться изучением и переводом на русский этих текстов, что стало для М.Е. делом всей ее научной жизни. Облегчалось оно тем, что М.Е. выросла в черниговском поместье своего отца-генерала и знала о сельском хозяйстве не из книг. По возвращении в Ленинград она была принята в Институт ученым секретарем секции агрикультуры; руководил этой секцией сам Н.И.Вавилов.

Иван Адамович Боричевский окончил в 1915 г. историко-филологический факультет Петроградского университета, после революции преподавал в нем же философию и атеизм, а в Коммунистическом университете – исторический материализм. Оригинальный мыслитель-марксист (в философии он был оппонентом Деборина, «механистом») и высокообразованный исследователь, Б. был автором ряда книг по философии науки; он первым предложил термин науковедение [2]. В годы работы в институте он занимался преимущественно античным атомизмом, в частности, Эпикуром и его школой, составляя здесь конкуренцию своему более знаменитому коллеге, Соломону Яковлевичу Лурье, который увлекся атомизмом Демокрита, стараясь доказать, что он более научен, нежели его последователь Эпикур. Лурье был филологом-классиком, выпускником того же факультета, что и Боричевский, учителями его были будущие академики С.И.Жебелев и И.И.Толстой. Оставленный в 1913 г. в аспирантуре, для чего ему пришлось креститься, Лурье после революции преподавал в университете, а одно время математику в техникуме. Историей античной науки он увлекся в конце 20-х гг. и на всю жизнь, став самым известным представителем этой дисциплины и у нас в стране, и на Западе. Вообще-то ему были доступны все стороны античной цивилизации. В «Архиве» он писал на любые темы, от математики Вавилона до Эйлера и Карно.

Почти столь же разносторонен был и Марк Яковлевич Выгодский, видный математик и историк науки, полиглот, один из основателей советской школы истории математики. В годы гражданской войны Выгодский стал коммунистом-подпольщиком, в 1923 г. он окончил физмат МГУ, в 1920-е гг. преподавал в Коммунистическом университете и Ин-

ституте красной профессуры. На I Всесоюзном съезде математиков в 1930 г. он делал доклад «Проблемы истории математики с точки зрения методологии марксизма». Выгодский был давно знаком с Лурье, который обучал его греческому, и учился, в свою очередь, у него математике. В годы работы в институте Выгодский работал в том числе и над историей греческой геометрии, но опубликована она не была.

Обращаясь к публикациям по античной науке в «Архиве», отмечу, что меня в первую очередь интересовало то, насколько ощутимы в них идеологические и философские установки тех лет, политическая злоба дня, словом, всё то, что, казалось бы, неизбежно должно было проникать в работы 30-х гг. Изучение этих работ показало, что у каждого здесь был свой, индивидуальный стиль. Скажем, Мария Ефимовна писала так, как будто Ленина и Сталина, Маркса и Энгельса не существовало, не было советских и буржуазных ученых, *почти* не было современности, а были только Катон, Варрон и Колумелла и передаваемые ими реалии сельского хозяйства Рима. Подобно своим учителям, М.Е. стремилась воссоздать картину сельскохозяйственной практики на основе детального анализа текста, и увлечь ею своего читателя. Ее статья в I номере «Архива» начинается так: «В античном мире мало уголков, которые были бы освещены так скудно, как история овощей». Озаглавленная «Предтечи прикладной ботаники», статья посвящена на самом деле огурцу, и в каких подробностях! Огурец в эпоху республики и империи, огурец при дворе, огурец в комедии и прозе, его сорта и способы произрастания – из этой статьи мы узнаем всё, что только можно узнать о римском огурце. Кончается она социальным диагнозом, в котором нельзя не увидеть иронии: по своему положению огурец у нас демократический овощ, а в Риме он свой в привилегированных слоях, при императорском дворе, и редко спускается вниз (с. 111–112).

Из четырех работ Сергеенко, опубликованных в «Архиве», самое сильное впечатление производит статья об удобрениях. Ее можно назвать ученой поэмой о навозе, с таким воодушевлением и блестящим знанием предмета повествует о нем М.Е. Единственная современная работа, которая ею упоминается, это «Учение об удобрении» Прянишникова, остальные авторы – все те же Катон, Варрон и Колумелла. Рассматривая историю сельского хозяйства сквозь призму применения навоза, она и римских писателей иногда оценивает с точки зрения полноты их сведений об этом предмете. Так, Колумелла не упоминает о некоторых видах навоза, что само по себе мало значит. «Правда, – замечает М.Е., – на фоне общей небрежности, с которой он относился к вопросам удобрения, такая рассеянность становится характерной» (с. 129). Или вот: «Над вопросами удобрения задумался даже Варрон – обычно сельскохозяйственные темы не имели власти будить его ум – и выступил с собственной точкой зрения на различные виды птичьего помета. Я полагаю, что лучше всего не голубиный помет, а помет от дроздов, и т.д. и т.д. (с. 132). Весь материал, поданный живо и доходчиво, проанализирован еще и с точки зрения современной агрохимии, наглядно демонстрируя, что классическая филология – это наука обо всех без исключения аспектах античного мира. М.Е., похоже, искала в этом мире не только научную истину, но и утешение и опору, сознательно ограждая его от мира современного. Автор многих замечательных книг о Древнем Риме и блестящих переводов, М.Е. прожила долгую жизнь, 96 лет. Будучи человеком глубоко религиозным, она в блокадном Ленинграде перевела «Исповедь» Августина, напечатанную много позже и признанную одним из лучших переводов этого выдающегося произведения.

В связи с Сергеенко стоит упомянуть ее бывшую преподавательницу на Бестужевских курсах и в Саратовском университете Софью Викторовну Меликову-Толстую. Она училась у тех же учителей, что и Сергеенко, год стажировалась в Берлине у еще более знаменитых филологов-классиков Г.Дильса и У.фон Виламовица Меллендорфа. С.В. ра-

ботала главным библиотекарем БАНа, попутно занимаясь античной философией, свою статью «Теория зрения у Горгия» она поместила в VII номере «Архива». Статья подчеркнуто научна, причем научна по-немецки, ссылок на русские работы нет, только на немецкие и одну английскую, охотнее всего С.В. цитирует Дильса и Виламовица, которые, видимо, и ввели ее в эту тематику. Обстоятельный филологический обзор опирается на множество греческих цитат, которые в то время еще можно было печатать в неискаженном виде. (После войны и до изобретения компьютера это было уже невозможно.) Никаких реверансов в сторону философов-материалистов нет, а основным источником по теории софиста Горгия служит Платон, философ в тогдашней России в высшей степени подозрительный. Недаром начатое Жебелевым собрание его сочинений было прервано в 1929 г. и доведено до конца лишь в начале 1970-х. Читая С.В., в очередной раз убеждаешься, что в «Архиве» каждый писал так, как считал нужным, и что внутренние цензоры были гораздо важнее внешних.

Образец типичного отношения к Платону в связи с историей науки демонстрирует статья Выгодского «Платон как математик», изданная в 1926 г. в «Вестнике Коммунистической Академии» [3]. Выгодский доказывает, что у Платона никаких открытий в математике нет, что совершенно справедливо. Нужно только учесть, что сам Платон не претендовал на статус математика, таким его сделали платоники и неоплатоники. К началу 1920-х гг. на Западе было немало критических работ, в которых эта легенда была развеяна, о чем Выгодский не упоминает. Зато он доказывает, что Платон не только ничего не достиг в математике, но и сыграл в ней реакционную роль, в силу своего идеализма и мистицизма. Попутно тезисно излагается новый взгляд на развитие греческой математики. Оказывается, ее «производственными корнями» были торговля, ремесла и мореплавание, а социальной базой – торгово-промышленный класс, который боролся против аристократии. Ионийские математики были эмпириками и прогрессивными материалистами, реакционную же аристократию представляли пифагорейцы, которые, собственного говоря, ничего толком и не сделали. Очень забавны примеры, которыми Выгодский подкрепляет столь желанную связь математики с практикой. Из потребностей мореплавания возникает проблема конструкции солнечных часов, гномона, – между тем греки заимствовали гномон у вавилонян, которые по морю не плавали ввиду его отсутствия в Вавилоне. Геометрия круга ставится в тесную связь с развитием керамического производства в Аттике, как будто гончарный круг требует больше геометрии, чем, скажем, тележное колесо! А вот окончание статьи Выгодского отнюдь не забавно. Отметив, что платонизм – это идеология эксплуататорских классов, в том числе и современных, он приводит примеры такой идеологии и в Советском Союзе. Одним из них оказывается брошюра Павла Флоренского «Мнимости в геометрии». На фоне дальнейшей судьбы Флоренского этот пассаж приобретает весьма мрачный характер.

Дальнейшая судьба самого Выгодского не менее показательна для человека его поколения. Во время работы в Институте он занялся работами Галилея и напечатал о нем замечательно интересную книжку, опирающуюся на весь корпус латинских и итальянских источников. В 1935 г. она была отмечена премией Папской академии наук, после чего автора исключили из партии. В той логике, в которой сам он писал в 1920-е гг., похвала со стороны классового врага была несмываемым пятном. После этого Выгодский занялся более безобидными вещами: он писал справочники и учебники по математике и достиг здесь замечательных успехов: общий объем этих трудов достиг 7 млн. экземпляров! Кроме того, он занялся древневосточной математикой, уже без всякого классового анализа, и издал в 1941 г. отличную книгу «Арифметика и алгебра в Древнем мире». Когда в 1950 г. в ходе борьбы с космополитизмом его и Лурье одновременно выгнали с работы, они взя-

лись за перевод «Интегрального исчисления» Эйлера, Выгодский – сидя в Твери, а Лурье – во Львове.

С.Я.Лурье – фигура еще более сложная, чем Выгодский. Блестящий филолог и историк, он был марксистом и социологизатором, при этом субъективно он ставил научные критерии превыше всего. Так, сотрудничая с директором Института Маркса и Энгельса Д.Б.Рязановым, он по его заданию написал рецензию «Энгельс и античность», которая оказалась отрицательной и потому напечатана не была. Надо сказать, что Лурье демонстрировал свои идеологические пристрастия почти во всех своих трудах по истории науки. Частые ссылки на Маркса или Ленина, который поносил нелюбимого Лурье Аристотеля, невозможно объяснить лишь конформизмом. Показательно все же, что в его зарубежных работах ничего этого нет, а он активно печатался за границей до 1937, когда после дела академика Лузина это стало опасно. Вот другой пример. В 1933 г. под редакцией А.П.Юшкевича опубликован перевод математического труда Лазаря Карно. В предисловии Юшкевич подробно остановился на том, что критика епископом Беркли методов Ньютона сыграла важную роль в истории математики. Но ведь Беркли – махровый идеалист, и Лурье в своей рецензии парирует: «Приписывать Беркли положительную роль в истории математики – это то же, что считать генерала Юденича одним из создателей советского строя только потому, что его наступление на Ленинград имело результатом консолидацию революционных сил». Параллель более чем двусмысленная, тем более что Юшкевич, у которого это была чуть ли не первая публикация, был сыном опального махиста, разбитого Лениным в пух и прах. Кстати, в статье самого Юшкевича ничего, кроме истории математики, нет.

На большинстве статей, обзоров и рецензий Лурье, напечатанных «Архиве», стоит явственная печать времени. Впрочем, для историка античной науки не принципиально, начинается ли статья с постановки научной проблемы или с цитат из классиков, главное – как эта проблема решается. Оказывается, однако, что идеологические и философские пристрастия Лурье часто ограничивали его блестящий ум и мешали трезво подойти к делу. Кольман вслед за Сталиным назвал математику партийной наукой. «С точки зрения исторического материализма», отзывается Лурье, «естественно ожидать, что классовая точка зрения должна сказываться и в математике, и в механике, причем особенно в ранние периоды». И далее: «в истории античной науки мы видим борющиеся между собою математические и механические системы, из коих одни имели базой идеологию землевладельческой аристократии, другие – городской демократии». Первые, понятно, это пифагорейцы, вторые – атомисты. Но если пифагорейская математика до нас дошла, то об атомистической ничего не слышно. Почему? А потому, что «реакционные мракобесы» типа Платона сознательно уничтожили, сожгли все сочинения Демокрита и его последователей. Исходя из этих фантасмагорических посылок, Лурье взялся реконструировать погибший геометрический атомизм, т.е. учение о том, что линия состоит из множества не делимых далее точек, плоскость – из линий, а тело – из плоскостей. Особую роль на пути этого учения от Демокрита до Эйлера должен был играть Архимед, который, оказывается, все результаты получал с помощью метода неделимых, а затем уже придавал им приемлемую для «официальной» математики форму. Типичный образец двоемыслия, обращенный в прошлое! Увлекшись Архимедом, Лурье перевел на русский все его сочинения, но этот гигантский труд остался втуне, ибо и математики, в частности, академик Колмогоров, и историки математики (А.П.Юшкевич, В.П.Зубов, И.Н.Веселовский, Н.И.Идельсон) относились к трактовке Архимеда как подпольного атомиста с большим подозрением. В трагикомедию всю эту историю обращает тот факт, что геометрический атомизм в Греции существовал, но – увы! – создан он был в школе Платона, его учеником

Ксенократом. Лурье прекрасно знал об этом учении, но считал его идеалистической переработкой теории Демокрита. Тому же Демокриту он приписывал анатомические опыты Аристотеля, ибо идеалист не может резать крота, чтобы найти у него глаза, а материалист – с большой охотой. В общем, заблуждения Лурье столь же велики, как и сама фигура этого талантливого ученого.

Напоследок об Иване Адамовиче Боричевском. Он занимался Эпикуром, не столь продуктивно, как Лурье, но более спокойно и, я бы сказал, элегантно. Его научная проза близка к художественной, статьи полны учености, с множеством цитат на греческом, часто с искусным восстановлением папирусного текста. Блестящее зная современную литературу вопроса, этот образованный марксист в статье об Эпикуре странным образом не ссылался на Маркса, автора диссертации «Различие между натурфилософией Демокрита и натурфилософией Эпикура». В чем причина такой сдержанности, я не знаю. В споре с Лурье Боричевский был прав в том, что идея бесконечно малых величин в математике принадлежит не Демокриту, а Эпикуру, на которого повлиял Ксенократ. Но постулат о том, что чем больше материализма, тем больше науки, подводил Боричевского так же, как он подводил Лурье. Эпикур был натурфилософом, а не ученым, более того, он вел яростную борьбу против математико-астрономической школы Евдокса, располагавшейся в Кизике, где он также преподавал. Эпикур старался переманить на свою сторону учеников Евдокса, и не без успеха, он утверждал, что математика вообще не нужна, а своих противников-математиков и астрономов называл «врагами Греции», что вызывает неизбежные ассоциации с врагами народа.

От общих выводов я пока воздержусь. Единственное, что нужно сказать, это то, что и институт, и журнал давали возможность работать очень разным талантливым людям, каждому в меру его представлений о научности и ее границах. В этом, собственно говоря, и заключается один из главных смыслов существования научных институтов.

Литература

1. *Кольман Э.* Вредительство в науке // *Большевик* № 2 (1931) 71–81.

2. *Боричевский И.А.* Науковедение как точная наука // *Вестник знания* 12 (1926) 777–786.

3. *Выгодский М.Я.* Платон как математик // *Вестник Коммунистической Академии* 16 (1926) 192–215.

Модели взаимодействия государства с научной диаспорой в странах-донорах (опыт Китая, Индии, России)

С.А.Душина, Н.А.Ащеулова, В.М.Ломовицкая

«Империи будущего – империи ума»
Уинстон Черчилль

Эти слова Уинстон Черчилль произнес, выступая в Гарварде в 1943 году, однако спустя 70 лет метафоричное высказывание звучит довольно свежо: дело не в имперском духе, но в стремлении государств сохранить конкурентоспособность, которая в обществе знания определяется человеческим капиталом, интеллектуальным ресурсом. За таланты, умы сегодня разворачивается настоящая охота, условием которой является их свободное

© С.А.Душина, Н.А.Ащеулова, В.М.Ломовицкая

«перетекание», таланты образуют потоки, русла, имеющие определенные векторы движения. В этой связи важно понять, как распределяются эти потоки, и каковы механизмы их регулирования странами, теряющими дорогостоящий товар. Что скрывается за расхожим словосочетанием «выигрыш от утечки мозгов»: действительные преимущества для государств-доноров от потери научного потенциала, или серьезный диагноз (старение кадров, исчезновение научного направления и т.д.), который пытаются эвфемизировать? Но прежде сформулируем общие теоретические замечания относительно проблемы.

1. «Мобильная наука»: методологические подходы

В «текучей» модернити, в отличие от «устойчивого», прочного модерна, перемещения носят тотальный характер, затрагивают все сферы жизни, имеют горизонтальную структуру и сложную пространственно-временную конфигурацию. Подчеркивая этот факт, сегодня говорят не просто о мобильности, а «мобильностях» – людей, информации, знаков, имиджей, отходов. В традиционной социологии считалось, что социальная структура общества складывается из общностей разных уровней – национальных, региональных, местных; что социальная идентичность конструируется акторами на основе языка, национальной принадлежности, религии, привязки к месту. Новые мобильности размывают национальные границы, разъедают представления о национальном обществе, ставят под вопрос его социальную управляемость (только общая численность китайской диаспоры составляет 47 миллионов человек). Это обстоятельство трансформирует предмет социологии, которая традиционно вращалась вокруг «национального общества». Сегодня же категория «мобильность» становится важнейшей в рамках новой социологической парадигмы (если использовать куновский язык) и ведет к пересмотру базовых понятий традиционной социологии: гендера, семьи, идентичности. Формируется «мобильная социология». «Я стремлюсь представить манифест социологии, которая изучает различные мобильности, ... и их социальные последствия», – пишет Джон Урри в работе «Социология за пределами обществ. Мобильности двадцать первого столетия» [1, p. 1].

Наука также втянута в водоворот мобильностей, что не может не сказаться на социальной рефлексии относительно этой области. Прежние теоретические конструкты структурного функционализма и институциализма оказываются мало подходящими для анализа современных процессов в производстве нового знания. На институциализацию науки оказывают влияние транснациональные тенденции, реформы высшей школы независимо от того, в какой стране реализуются, носят сегодня во многом унифицированный характер. Наука по своей природе интернациональна (звучит как клише), и многие исследователи, изучающие миграционные процессы в области образования, сравнивают современную интернационализацию со Средневековьем, называя ее «новым Средневековьем». Но глобализация рынка, стремительное развитие технологий, интенсификация потоков, культурная гетерогенность – печать нашего времени. Мобильность дисквалифицирует сегодня, ставит под сомнение, такие «ядерные» понятия в социологии науки как научные школы, исключая привязку к месту. Академическая карьера европейского ученого, его социальный статус напрямую увязаны с мобильностью: чем больше «разных мест» перечислено в CV ученого, тем большая вероятность выиграть конкурс и занять более высокую академическую позицию. Вместе с тем для характеристики ученого наряду с понятием экономического, символического капитала приобретает особое значение понятие «сетевого капитала». В целом, приходится констатировать, что новая организация научных исследований и образовательного процесса схватывается в понятии «мобильная наука», модусом ее существования оказывается «сеть», а наиболее распространенным

методологическим подходом к исследованию является «сетевой» (замечу, что сетевой подход впервые был применен Б.Латуром именно к исследованию истории науки, а оттуда импортирован в другие области).

Мобильность, исследуемая в рамках традиционной социологии (например, в структурном функционализме), так или иначе замкнута на национальные государства, национальные общности, на классовые структуры: государство выталкивало за свои пределы социально-опасные группы, насильственно переселяло их из «одних мест» в «другие» (позднее Средневековье, начало модерна, эпоха тоталитарных режимов в различных странах). Зачастую массовый отток населения был спровоцирован крахом правящей элиты, государственным переворотом, войнами, колонизацией новых земель. При этом интенсивные потоки переселенцев воспринимались как временные эпизоды, как нестабильность, за которой последует устойчивость и неизменный порядок. За последние два – три с половиной десятилетия ситуация радикально изменилась: мир пришел в движение, наступило турбулентное время, которое уже никогда не кончится. В этой связи З.Бауман, выступая с лекцией в Москве на «полит.ру», заметил: «...Миграция сегодня – это проблема глобальная. Это не частная собственность Европы, но общечеловеческое явление. И миграция не кончится, это наше будущее, хотим мы этого или нет, довольны мы этим или нет» [2] Современная миграция селективна: страны – реципиенты предпочтение отдают мигрантам с высокими квалификационными качествами. Изменение в мировой политической конфигурации инициировало новые интеллектуальные русла: в ландшафте мобильностей обозначился самый мощный поток научных кадров из Китая, интенсифицировалось перемещение специалистов из Индии, из стран Восточной Европы (бывшего социалистического лагеря). Вместе с тем, циркуляция кадров свойственна и развитым странам, некоторые из которых имеют отрицательное сальдо (чистый отток специалистов превосходит чистый приток). Сегодня «перетекание умов» носит транснациональный характер, оно приобретает, по сути, автономный режим существования, в значительной мере дистанцированный от научной политики страны исхода.

«Новое видение социального», «вынесение за скобки национального государства» – именно в этом контексте Д.Урри говорит «о социологии за пределами общества» – требует иной методологии и иного языка, выражающихся в использовании метафор. На первый взгляд, кажется, что язык современного социологического знания не обладает научной респектабельностью и надежностью. Но следует подчеркнуть, что метафоры всегда использовались для понимания мира, достаточно припомнить новоевропейские «mashina mundi» или «человек-машина», представлявшие новый взгляд на природу, из которой все живое было «выпотрошено», взгляд, делающий возможным появление новоевропейской науки с ее гомогенностью пространства, всеобщей детерминацией и субъектно-объектной оппозицией. В нашем случае метафора как эпистемологический прием точно репрезентирует особенности социальных связей и несет в себе новую «социальную топологию», заменяющую топологию региона. Эти новые метафоры – «русло», «узлы», «сеть», «турист», «квартирование». Язык социальной экологии («потоки веществ», «перенос», «цепочки взаимодействия») также импортируется в область социологической теории и адаптируется для общесоциологических нужд.

Для анализа миграции обычно применяют две верифицированные, не противоречащие, а скорее, дополняющие друг друга теоретические конструкции «притяжения – отталкивания» и «центра – периферии». Системная предрасположенность к оттоку специалистов, проявляющаяся в инфраструктурной необеспеченности науки, низком качестве жизни, невостребованности специалистов на отечественных рынках, выталкивает их в

страны, которые предоставляют шанс для реализации их потенциала. Объективные предпосылки для «закачивания» студенческих потоков в экономически развитые государства создает также демографическая асимметрия между европейскими и азиатскими странами (старение населения в Европе и рост численности в азиатском регионе). Русла интеллектуальных ресурсов движутся от периферии к центру – в страны, которые славятся образовательными брендами, где сконцентрировано наукоемкое производство, где высокое качество жизни.

2. Диаспора как коллективно-сетевой актор

Сегодня диаспора – это не столько этническая группа иммигрантов, «физически» занимающая определенную территорию, сколько коллективный актор научно-технологического сотрудничества, организующийся на веб-страницах и в социальных виртуальных сетях. Диаспоры организуются по сетевому принципу и представляют собой открытые структуры, способные неограниченно расширяться путем включения новых узлов (научных центров, лабораторий, инвестиционных фондов и т.д.), если используются при этом аналогичные коммуникационные коды (например, производство определенного знания). Сеть – это метафора, помогающая визуализировать «смещения» действий от одного узла, связки, к другому и зримо провести линии связи. Б.Латур заметил, что «в самом простом, но и в самом глубоком смысле, понятие сети используется всякий раз, когда действия должны быть перераспределены» [3].

Китай, Индия – самые крупные поставщики человеческих ресурсов на мировом рынке. Выбор страны назначения эмигрантом обусловлен комплексом обстоятельств: высоким уровнем научных исследований, существованием исторических связей и географической близостью стран исхода и приема, наличием диаспор соотечественников [4, с. 12–32.] Наиболее конкурентной страной-донором являются США, туда стекаются «мозги», не только из стран периферии, Соединенные Штаты притягательны также и для европейских специалистов. Научная диаспора формируется благодаря студентам, обучающимся за рубежом, и специалистам, которые по контрактам (постоянным или временным) переезжают работать в научно-образовательные и исследовательские центры. Научные диаспоры Индии, Китая образовывались, прежде всего, из студенческих потоков, российская диаспора складывалась из ученых, покинувших страну преимущественно в постсоветский период.

Согласно китайским источникам, в КНР в области науки и техники заняты 18 млн. человек, а за рубежом работают 600 тыс. специалистов китайского происхождения, из них в США – 450 тыс. [5, 18]. С каждым годом количество студентов, получающих образование за пределами Китая, увеличивается, при этом возрастает и число возвращающихся на родину. Согласно Бюро национальной статистики Китая, в 2009 году число магистров и аспирантов, обучающихся за рубежом, достигло 229300 человек, а количество возвратившихся в том же году – 108300 человек, в 2008 году, соответственно, – 179800 человек и 69300 человек [6].

Индия, как и Китай, несет существенные потери от перемещения умов. Число индийцев, проживающих в США с 1965 года, стремительно росло: от 51 000 человек в 1970 к 1000000 человек в 2000 году [7]. К началу 1990-х годов индийская иммиграция в США на 85–90% была представлена специалистами и членами их семей [4, с. 57]. По некоторым данным, в 2006 году в США проживало 1519157 уроженцев Индии [8]. Типичная жизненная траектория индийских мигрантов, составивших научную диаспору в США, определяется следующими ключевыми пунктами: получение степени бакалавра в престижных

Индийских институтах технологий (IIT), обучение S & E в лучших американских университетах, докторантура и PhD, работа в известных инновационных лабораториях или преподавание в ведущих университетах. По численности иностранных ученых, работающих в американских университетах, выходцы из Индии в 2006 году занимали третью позицию, существенно уступая Китаю и незначительно Корее.

В 1990-е годы некоторая часть индусов уходит в инновационный бизнес и учреждает наукоемкие компании. Индийские иммигранты стали самой доминирующей этнической группой среди учредителей высокотехнологичных фирм в Соединенных Штатах. Если в период между 1980–1998 годами им принадлежало 7% наукоемких компаний Силиконовой Долины [9], то к 2005 году – уже 15,5% [10]. Компании работают в таких ультрасовременных областях, как программное обеспечение (46%), инновационные услуги (44 %), ИКТ (5%), полупроводники (2%), биомедицина (2%) и экология (1%). Данные фирмы рассеяны по всей стране, однако их наибольшая концентрация наблюдается в Калифорнии (26%) и Нью-Джерси (14%) [7].

В 1987 году появляется Ассоциация индийских профессионалов Силиконовой Долины (The Silicon Valley Indian Professionals Association – SIPA), в 1992 году американскими предпринимателями – эмигрантами из Индии была создана еще одна общественная организация – Индийский антрепренер (The Indus Entrepreneur (TiE). Обе ассоциации предоставляют выходцам из Южной Азии доступ к ресурсам и информации (вплоть до поиска инвесторов) и возможность включиться в деловые сети исследований и разработок. Индийская диаспора играет важную роль в установлении научного сотрудничества, экспорта технологий обратно из США в Индию, способствуя размещению на родине компаний аутсорсинга. The Indus Entrepreneur профинансировал около 300 стартовых проектов, открыл свои представительства в Бангалоре, Мумбаи, Дели, Хайдерабаде, Калькутте. Существуют и российские диаспорные организации, например, RASA (Russian-Speaking Academic Science Association Home) – центр, объединяющий ученых – соотечественников из 12 научных групп Европы и США, возглавляемых российскими экспатриантами.

Кроме национальных сетей, экспатрианты вхожи и в наднациональные профессиональные сети. Российская научная диаспора, включающая в себя по разным оценкам, от 30 тыс. до 45 тыс. соотечественников за рубежом, формировалась, преимущественно за счет потоков специалистов, выезжающих на работу в страны с развитой экономикой. Студенческая образовательная миграция из России сравнительно невелика: по данным Института статистики ЮНЕСКО, Россия занимает девятое место в мире по количеству студентов, обучающихся за рубежом. Российские специалисты выезжали на работу за границу главным образом из тех научно-исследовательских учреждений, прежде всего, академических институтов, которые поддерживали интенсивные контакты с зарубежными партнерами. Иначе говоря, они были интегрированы в международные коммуникационные научные сети, благодаря совместным проектам и исследованиям, еще будучи на родине.

Зарубежные исследователи Р.Кист и М.Мэнделл вводят разграничения между понятиями «сеть», «сетеобразование» (networking) [11, p. 364] «Сетеобразование» как процесс предполагает установление связей между людьми, которые посещают конференции и деловые встречи, а также используют такие коммуникационные технологии, как e-mail, блоги и форумы. Научные сети возникают в том случае, если связи между людьми и организациями становятся формализованными, строятся на взаимном интересе (для Б.Латура интерес является исходным), действия координируются, и результаты рано или поздно выходят за пределы научного центра (лаборатории) и в некоторой степени изменяют общество. Для вхождения в сеть большое значение имеют личные контакты и неформальное общение. От-

сюда следует, что необходимым источником становления сетевой структуры выступает межличностное доверие, которое достигается посредством осознания необходимости совместной работы, следовательно, взаимозависимости участников структуры.

Для уяснения современных форм производства знания «сетевой момент» представляется принципиальным: высокая плотность научных контактов достигается через сетевую организацию. Если в мобильной социологии современный человек осмысливается как турист, потребляющий места развлечений, то в мобильной науке ученый также становится «дискавером», потребляющим места производства нового знания (университеты, лаборатории, конференции и т.д.) В этой перспективе решения российских государственных научных фондов о прекращении финансирования поездок ученых на зарубежные конференции выглядят нелепыми и приходят в противоречие с современными принципами организации научной деятельности. Стремление к самореализации заставляет ученых и студентов вливаться в интеллектуальные потоки, векторы которых направлены от периферии к центру. Выехавшие за рубеж ученые, оказываются интегрированными в национальные и наднациональные научные сети, зачастую еще до того, как покинули (временно или постоянно) пределы родины. Государства исхода несут серьезные потери самого ценного ресурса в обществе знания – человеческого капитала. Так, в докладе, подготовленном Китайской академией общественных наук, утечка умов квалифицируется как «новая форма колониализма, с помощью которой Запад эксплуатирует уже не сырьевые ресурсы, а интеллектуальный потенциал развивающихся стран» В этой связи важно понять, какова национальная научная политика стран-доноров по отношению к «утекшим», что означает, по сути, к транснациональным интеллектуальным потокам.

3. Научная политика стран-доноров в области интеллектуальной миграции.

Самой энергичной, изобретательной и гибкой политикой по отношению к выехавшим за рубеж научным кадрам можно считать научную политику Китая. Ее концептуальные основы заложены Дэн Сяопином, который включил интеллектуальный ресурс диаспоры в план возрождения страны. В 1992 году было принято «Уведомление Канцелярии Госсовета относительно лиц, обучающихся за границей». В нем, в частности, говорилось: «Приветствуем возвращение для работы на родине лиц с заграничным образованием. Лица, получившие образование за государственный счет, должны по окончании обучения вернуться и служить родине» [5, с. 20]. Но ориентация исключительно на репатриацию специалистов не эффективна, поэтому КНР поощряет любые формы сотрудничества - от инвестиций до кратковременных визитов с курсами лекций. От лозунга «Возвращайтесь и служите Родине» правительство переходит к новому слогану: «Служите Родине». Одна инициатива следует за другой: «100 талантов», «1000 талантов», «Заморские таланты – на службу родине», «Создание зеленого коридора для возвращения талантов китайского происхождения, обучавшихся за границей», университеты и академии также привлекают представителей научной диаспоры для совместной работы.

Вернувшиеся специалисты составляют 81% от общего числа академиков Китайской академии наук, 54% от числа Китайской инженерной академии, 72% от численности руководителей базовых учебных и исследовательских центров и ведущих лабораторий государственного и провинциального уровня [5, с. 27]. По программе «Фонд репатриантов: запуск S & T исследований» профинансировано с 1990 года 10926 репатриантов. Проект «Таланты XXI века» (1993), направленный на поддержку молодых преподавателей вузов, вернувшихся из-за границы, охватил 922 человека. По данным Национального бюро статистики КНР, в 2009 году в 112 лабораториях, подведомственным Министерству образо-

вания, работало 3444 приглашенных исследователя, в 71 лаборатории Китайской академии наук их число составляло 1837 человек [12, p. 206]. Это некоторые итоги «агрессивной» политики КНР, направленной на кооперацию с покинувшими страну специалистами. Они красноречиво свидетельствуют о том, что национальное государство не может полностью управлять интеллектуальными потоками, вливающимися в транснациональные русла – оно может в определенной мере компенсировать потери от оттока высококвалифицированных кадров, но называть это «выигрышем» сомнительно.

Сравнительно с Китаем Индия обладает ограниченными ресурсами в области кооперации с выехавшими за рубеж соотечественниками. Индийская научная политика эволюционировала от стратегии запрета на выезд из страны отдельных категорий специалистов в 1970-е годы к институциализации связей с диаспорой. Эффективно работают государственные программы, поддерживающие трансфер знаний в индийские научные центры, экспатриантов включают в экспертные и консультативные советы на родине. В 2000 году был создан комитет по индийской диаспоре, основной задачей которого стало «привлечение капиталовложений в сферу информационных технологий и обеспечение индийских фирм заказами из-за рубежа» [13, 45]. В 2007 году правительство объявило об организации Глобального индийского фонда с целью вложения средств диаспоры в развитие образования и здравоохранения в Индии. В целом, политика исходит из здравого прагматизма: если повернуть вспять русла потоков эмигрантов невозможно, тем более, что высококвалифицированные кадры избыточны для национального рынка, то от кооперации с диаспорой можно получать определенные преимущества. Очевидно, что традиционный, консервативный взгляд сменяется на либеральный, алармистские настроения уступают место прагматизму.

В последнее время научная политика РФ по отношению к диаспоре соответствует мировым трендам, однако долгое время никаких конкретных мер, направленных на сотрудничество с учеными – экспатриантами, не предпринималось. Поворотным пунктом научной политики государства в области мобильности научно-педагогических работников можно считать приоритетный национальный проект «Образование» (2005 г.) и ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы, раздел 1.5 «Проведение научных исследований коллективами под руководством приглашенных исследователей». По этой программе за два года (2009 и 2010) 210 соотечественников были приглашены в российские научно-образовательные учреждения. В 2010 году стартовал конкурсный проект мега-грантов Министерства образования и науки РФ по привлечению в российские вузы ведущих ученых, проживающих за рубежом в целях реализации постановления правительства РФ «О мерах по привлечению ведущих ученых в российские образовательные учреждения высшего профессионального образования». Эта инициатива получила продолжение в 2011 году. За это время в вузы страны для создания лабораторий было привлечено 79 соотечественника из-за рубежа. В 2012 году к участию в проекте мега-грантов будут допущены и академические учреждения, но сумма гранта для них значительно меньше, чем для университетов.

Достижения от сотрудничества с учеными-соотечественниками, проживающими за рубежом, в РФ пока скромные. Ученые «перетекают» туда, где созданы дорогостоящие лаборатории и обеспечено высокое качество жизни. Если в стране нет надлежащих мест (узлов) для производства нового знания, которые были бы включены в международные научные сети, то возможности государства влиять на перетекание человеческого капитала чрезвычайно ограничены. Определенные изменения, свойственные национальным политикам по отношению к диаспоре, позволяют выявить две основные модели взаимодей-

ствия государства с выехавшими за рубеж учеными: модель репатриации/запрета, корреспондирующая с консервативным взглядом на проблему «утечку мозгов», и модель взаимодействия, коррелирующая с либеральным подходом, позволяющая смягчить потери от интеллектуального оттока. Это верифицированные теоретические конструкты и в чистом виде встречаются редко. Предельным, слабым вариантом второй модели является исключительно сетевая электронная коммуникация, на которой научные исследования не построишь.

В целом, можно предположить, что меры, предпринимаемые странами – донорами по отношению к соотечественникам за рубежом, приносят положительный результат: вместе с оттоком ученых идет обратный процесс, увеличивается число граждан, вернувшихся в свои государства, прежде всего, в страны с растущими экономиками – Китай и Индию, где улучшаются социально-экономические условия и реализуются программы сотрудничества с соотечественниками, поощряется мобильность кадров. Инвестирование государства и бизнеса в научно-исследовательскую инфраструктуру и развитие социальной сферы в целом являются основными условиями возвратной миграции. Однако очевидно и другое – национальное государство, сталкиваясь с новыми, вызовами, не в состоянии разрешить проблемы, имеющий транснациональный характер, к которым и принадлежит проблема «утечки мозгов».

Литература

1. *Urry J.* Sociology beyond Societies. Mobilities for the twenty-first century. London and New-York: Routledge, 2000. 255 p.

2. *Бауман З.* Текучая модерность: взгляд из 2011 года. Лекция от 21.04.2011 г. // URL: http://www.polit.ru/lectures/2011/05/06/bauman.html Дата обращения 15 февраля 2012.

3. *Latour B.* Networks, Societies, Spheres: Reflections of an Actor-network Theorist. 2011 // URL: http://www.bruno-latour.fr/sites/default/files/121-CASTELLS-GB.pdf. Дата обращения 10 марта 2012.

4. *Цапенко И.П.* Управление миграцией: Опыт развитых стран. М., 2009. 384 с.

5. *Ларин А.Г.* Китай и зарубежные китайцы. М., 2008. 78 с.

6. China statistical yearbook on science and technology 2010 // National Bureau of Statistics of Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China. China Statistics Press, 2010 // URL: http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2010/indexeh.htm. Дата обращения 11 января 2012.

7. *Varma R.* India – Born in the U.S. Science and Engineering Workforce 2010 // URL: http://www.unm.edu/~varma/print/ABS_Indian.pdf. Дата обращения 12 апреля 2011.

8. *Terrazas A.* Indian immigrants in the United States. Migration Information Source. Retrieved 2008 // URL: http://www.migrationinformation.org/USfocus/display.cfm?id=687. Дата обращения 12 апреля 2011.

9. *Saxenian A.L. Silicon Valley's new immigrant entrepreneurs*. Berkeley: Public Policy Institute of California, 1999 //URL: http://www.ppic.org/content/pubs/report/R_699ASR.pdf. Дата обращения 29 марта 2011.

10. *Wadhwa V., Saxenian A.L., Rissing B., Gereffi G.* America's new immigrant entrepreneurs. 2007 // URL: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=990152. Дата обращения 18 марта 2011.

11. *Keast R., Myrna P. Mandell, Brown K., Woolcock G.* Network Structures: Working differently and changing expectations // Public Administration Review, 2004. Vol. 64. № 3. P. 357–371.

12. China statistical yearbook on science and technology 2010 //National Bureau of Statistics of Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China. China Statistics Press, 2010, 290 c.

13. *Лунев С.И.* Роль государства в достижениях в сфере информационных технологий в Индии: опыт для России // Вопросы государственного и муниципального управления. 2008. № 1. С. 38–51.

Секция истории Академии наук и научных учреждений и истории техники

История разработки технологии высокотемпературных покрытий для теплозащиты возвращаемых космических аппаратов

Б.Б.Дьяков, Д.Н.Савельева

Задание разработки теплозащиты возвращаемых космических аппаратов, было включено в Постановление Правительства СССР № 121-573сс от 28 июня 1954 г., которым Ленинградский физико-технический институт (ЛФТИ) был определен его главным исполнителем, а профессор Юрий Александрович Дунаев был назначен руководителем проблемы, сформулированной как «Тепловая защита головных частей БРДД» (БРДД – баллистическая ракета дальнего действия) [1]. В дальнейшем, ввиду важности и срочности, эта задача в официальных документах стала именоваться Проблемой № 1 [2].

Работа с первоисточниками по данной проблеме встречает целый ряд трудностей ввиду ее закрытости, начиная с поиска и выявления документов. В частности, это отсылки к неизвестным источникам или недостаточно точные указания на существование и содержание относящейся к изучаемому вопросу документации.

Использовать одномоментно весь блок информации, относящийся к одному событию или периоду исследований, и представить результаты исследований весьма затруднительно из-за разных грифов секретности входящих в этот «пакет» документов и, следовательно, большой разницы по времени при допуске к ним или открытой публикации.

Но и доступность документов может иметь свои недостатки, в частности, в том случае, если данный документ уже введен в научный оборот как относящийся к определенной проблеме, но имеющий фрагмент, который существенен для изучения другого вопроса. Найти его в уже изученном документе, подчас, можно только по интуиции или благодаря профессионализму архивистов.

В освещении Проблемы № 1 таким документом является «Заключение комиссии Бюро ОМФН АН СССР для ознакомления с работой ЛФТИ АН СССР» от 16–19 апреля 1955 г. [3]. Комиссия состояла из академиков А.И.Алиханова и А.А.Лебедева, членов-корреспондентов Б.С.Джелепова и М.Г.Мещерякова.

Этот документ появился в связи с проверкой ЛФТИ после известных событий 1950–1952 гг., когда было сменено руководство института, и значительно изменилась его тематика.

© Б.Б.Дьяков, Д.Н.Савельева

Поскольку в приведенную в [3] структуру института тематика лаборатории, возглавляемой Ю.А.Дунаевым, попала в раздел «Другие направления» (имея в составе 23 чел. при общей численности института к 1955 г. – 758 чел.), то информация, к ней относящаяся, ранее не попала в поле зрения исследователей.

Вместе с тем, это «другое направление» удостоилось в документе определения: «Газодинамика сверхзвуковых скоростей», и содержательная часть Заключения свидетельствует о серьезном отношении членов Комиссии: «Порученная ЛФТИ работа, выполняемая лабораторией Дунаева и относящаяся к вопросам газодинамики сверхзвуковых скоростей, развивается, согласно свидетельству НИИ-88, вполне успешно, но, поскольку эта тематика является для ЛФТИ совсем новой и не отвечающей направлению других работ института, Комиссия считает желательным назначение Бюро ОФМН комиссии из соответствующих специалистов для решения вопроса о целесообразности дальнейшего ведения этой работы в ЛФТИ и, в случае положительного решения, о направлении работы.»

Вывод соответствует этому заключению, хотя фигурирует в самом конце документа: «5. Комиссия считает необходимым назначение специальной комиссии для определения направления дальнейшей работы по газодинамике при сверхзвуковых скоростях.» [3, Л. 27]. Заметим, что НИИ-88 это головная организация по разработке ракетной техники в стране, в состав которой в то время входило конструкторское бюро, возглавляемое С.П.Королевым, будущим Главным конструктором ракетной техники.

Из последующих событий становится ясным, что судьба лаборатории зависела от успехов в выполнении задания. И серьезным таким успехом задолго до запуска первого искусственного спутника Земли (4 октября 1957 г.), запусков баллистических ракет с защищенными головными частями (январь-октябрь 1958 г.) и полета Ю.А.Гагарина (12 апреля 1961 г.) стал успешный запуск баллистической ракеты Р-5М с ядерным зарядом [4].

К тому времени в лаборатории уже были созданы баллистические установки и ударные трубы, получены фотоснимки сверхзвуковых процессов в газе. В качестве средства исследования предложены оптические методы (теневые и, в дальнейшем, использующие интерферометрию с помощью импульсных монохроматических источников света). Эти методы дают наглядную картину обтекания исследуемых моделей спускаемых аппаратов и развития процессов в образующейся системе волн за фронтом ударной волны и спутного следа, образуемого движущимся телом (моделью). Подобные снимки послужили непосредственному конструированию форм головных частей спускаемых аппаратов в зависимости от их назначения [5].

Разработки теплозащитных покрытий, в которых участвовала и химическая лаборатория ЛФТИ (заведующий лабораторией профессор А.П.Обухов), развивались с учетом полученных картин обтекания моделей. Их организация и направленность, отраженная не только в научно-технических отчетах, но и непосредственно в переписке руководителей института и заказчика, свидетельствуют о том, как весьма малыми силами при колоссальной ответственности решалась «Проблема № 1».

Дело в том, что ни один из существующих в природе материалов не мог выдержать тепловые и механические нагрузки с уносом массы в сверхскоростном потоке в плотных слоях атмосферы Земли. Помимо разработки самих покрытий, требовалось обеспечить надежную методику исследований и технологию нанесения на защищаемую поверхность.

Прежде всего, интересен и целевой подход, и методология. Основная идея принципа теплозащиты, методы его изучения и испытаний, рецептуры и технологии получения и нанесения на защищаемую поверхность, и исследования как в полете, так и после приземления – и составляет содержание изученных документов.

Характерной особенностью документов является установленный порядок для ускорения обмена информацией, которая включала (1) разработку технических заданий, (2) полученные результаты, (3) результаты их проверки и контроля, (4) последующие выводы и планы дальнейшей работы. Не дожидаясь выпуска соответствующих технических отчетов и протоколов, происходил обмен информацией сторон непосредственно в форме писем, фотографий, графиков и таблиц, что свидетельствует о требовании скорейшего решения «Проблемы № 1», чему способствовало общее стремление заказчика и исполнителя и их тесное сотрудничество.

Так, например, 27 апреля 1953 г. ЛФТИ (в письме заместителя директора Д.Н.Наследова С.П.Королеву) представляет рецептуру и образцы первых покрытий для испытания в струе ЖРД (жидкостно-реактивного двигателя) в ОКБ-1. Ответ свидетельствует о частичном успехе (при температуре испытаний 1610°С).

В декабре 1953 г. директор ЛФТИ А.П.Комар непосредственно в письме С.П.Королеву по теме Т-1 («Проблема № 1») высылает первую фотографию с картиной обтекания модели головной части при скорости $M = 12{,}2$ (т.е. в 12,2 раза выше скорости звука), а в ответе сообщается, что результат полностью удовлетворил заказчика.

В июле 1954 г. в ходе продолжающейся переписки сообщается, что испытания покрытий в струе ЖРД на стенде НИИ-88 дало результаты, превосходящие все предыдущие испытания изделий других организаций. И, наконец, в августе 1954 г. (как показала дальнейшая история вопроса) для испытаний была предложена основная идея тепловой защиты (покрытия на основе карбидов бора кремния с органической связкой).

Результаты этих испытаний позволяют резко усложнить техническое задание (ТЗ). Теперь покрытие должно обеспечить защиту на скоростях от 1 до 7 км/сек, при $T = 8000$°С в течение 25–30 сек. Фактически идет работа по созданию самой знаменитой отечественной ракеты ОКБ-1 под названием Р-7. Впоследствии исследования в ФТИ будет сопровождать создание и ее модификаций вплоть до действующего и сейчас семейства «Союзов».

И в отчете лаборатории Ю.А.Дунаева, датированном 30 июня 1959 г., констатируется выполнение защитным покрытием своего предназначения, рекомендуются покрытия для первой ступени и радиометрическая методика измерения уноса покрытия в полете, которая применялось на всех изделиях большой дальности.

9 июля 1959 года по постановлению СМ и ЦК КПСС № 521-235сс от 13 мая 1959 г. для следующей разработки ОКБ-1 – «изделия Р-9» устанавливаются повышенные требования (например, время выдержки увеличенных тепловых нагрузок должно составлять уже 40–50 сек.), ибо эта ракета представляется как составляющая ракетно-ядерного щита страны.

В лаборатории ЛФТИ под эту задачу создается новая экспериментально-испытательная база, включающая баллистическую трассу, рассчитанную до скоростей моделей порядка 4000 м/сек., и установку «Метеорит-3» для изучения процессов уноса массы покрытия при $M = 13$.

Перечисленные достижения лаборатории привели к возникновению сотрудничества с другим ракетно-космическим конструкторским бюро – ОКБ-586 – под руководством М.К.Янгеля. В связи с этим сейчас появляется возможность доступа к документам пост-гагаринского периода развития отечественной космонавтики.

Литература

1. Архив ФТИ. Ф. 3. Оп. 1. Д. 325а. Справка об участии проф. Дунаева Ю.А. в работе по созданию головных частей БРДД. Справка подписана директором ФТИ АН СССР академиком Б.П.Константиновым.

2. *Прудников И.С.* Решение «Проблемы № 1» // Авиация и космонавтика. 1994. № 2. С. 40–45.

3. Архив ФТИ. Ф. 3. Оп. 1. Д. 234. Л. 18–27.

4. *Дьяков Б.Б., Студенков А.М.* Юрий Александрович Дунаев. Научная биография. СПб., 2004. 250 с., ил.

5. Альбом сверхзвуковых течений / Сост. П.И.Ковалев, Н.П.Менде. СПб., 2011. 251 с., ил.

Технические науки в Академии наук в процессе перестройки ее работы (1959–1965 гг.)

Б.И.Иванов

Данная работа посвящена анализу развития технических наук в Академии наук СССР в период семилетки (1959–1965 гг.) в процессе перестройки ее работы. Этот период связан с реформами Н.С.Хрущева, проводимыми им в стране в эти годы, вплоть до отстранения его от власти в октябре 1964 г., и заканчивается 1965 г., завершающим годом семилетки.

Назовем лишь главные события, связанные с процессом реформирования организации научно-технических исследований АН СССР в эти годы.

В мае 1959 г. Академия наук по решению состоявшегося 26–28 марта Общего собрания АН СССР внесла в ЦК КПСС предложение обсудить на самом высоком уровне вопрос о состоянии и улучшении координации научных исследований в стране. Через два месяца на заседании Президиума ЦК КПСС Н.С.Хрущев, а за ним А.Н.Косыгин и Л.И.Брежнев подвергли Академию резкой критике за то, что она ослабила «связь с жизнью», стала «трудноуправляемой», имеет в своем составе целый ряд таких институтов, которым по существу место в промышленности, где они могли бы приносить большую пользу и работать с большей ответственностью чем они это делают, находясь в системе Академии наук.

В связи с высказанной критикой Президиум АН СССР намечает меры по реорганизации Академии. В том же году Президиум ЦК КПСС обязал секретариат ЦК образовать комиссию для разработки в срок до 16 октября мероприятий по улучшению деятельности АН СССР. По результатам работы этой комиссии был назначен комплекс мер по реорганизации Академии наук, в том числе и по трансформированию Отделения технических наук.

Было предложено сосредоточить работу ОТН на вопросах автоматики, радиотехники и электроники как на основных и переименовать Отделение в Отделение автоматики, радиотехники и электроники. Такая попытка сохранить трансформированное Отделение технических наук хотя бы в урезанном виде оказалась неудачной. Окончательно это стало ясно не сразу, и АН СССР до 1963 г. хотя бы формально сохраняла структуру, преду-

© Б.И.Иванов

смотренную Уставом 1959 г., утвержденным Общим собранием АН и введенным в действие 31 марта 1959 г. 29 июня 1960 г. Общее собрание АН избирает Комиссию для разработки проекта нового Устава АН СССР, учитывающего решения партии и правительства о науке. В числе этих решений необходимо выделить прежде всего принятое 3 апреля 1961 г. ЦК КПСС и СМ СССР Постановление «О мерах по улучшению координации научных исследований в стране и деятельности Академии наук СССР»[1], которое коренным образом повлияло на изменение положения технических наук в системе Академии наук СССР и союзных республик.

В соответствии с этим постановлением отныне на Академию наук СССР была возложена ответственная задача – общее руководство развитием естественных и общественных наук в стране. В то же время из Академии наук СССР в министерства и ведомства должны были быть переданы научные учреждения, занимавшиеся в основном конкретной тематикой, представляющей интерес для промышленности. В течение ближайших месяцев 1961 г. была осуществлена передача ряда институтов Отделения технических наук в ведение отраслевых комитетов и ведомств. В результате мероприятий 1961 г. содержание работ Отделения технических наук АН СССР существенно изменилось и сузилось, а задачи и работы Академии наук СССР в отношении технических наук значительно сократились. Вместе с тем стали в значительной мере неопределенными в стенах АН СССР роль и задачи тех академиков и членов-корреспондентов, которые работали в Институтах, переданных отраслевым государственным комитетам. Как принцип группировки технических специальностей по Секциям, так и права и содержание работ Секций Отделения технических наук носили характер недостаточно обоснованных и волевых решений, характер организационной поспешности и неясности. Тем не менее деятельность этих Секций имела некоторый положительный результат, выражающийся в том, что Секциями была проведена полезная работа по составлению обзорных записок о состоянии и основных задачах развития технических наук.

Президент АН СССР академик М.В.Келдыш на Общем собрании Академии наук СССР 6–7 февраля 1962 г. сказал, что Отделению технических наук необходимо создать небольшое число базовых институтов, призванных разрабатывать важнейшие проблемы новой техники, которые имеют общее, межотраслевое значение [2].

На Общем собрании Академии наук 29–30 июня 1962 г. президент АН СССР М.В.Келдыш отмечал, что Институты Отделения технических наук должны заниматься проблемами, имеющими широкое значение для развития техники и разрабатывать такие области науки, которые имеют широкое применение в технике. Президент высказал уверенность в том, что «начатая перестройка Отделения технических наук, хотя и не может быть произведена сразу, однако она повысит роль Отделения в техническом прогрессе страны, приведет к дальнейшему укреплению его научного авторитета [3].

Для того, чтобы содействовать развитию Отделения технических наук, усилению его влияния на технический прогресс в стране, Общее собрание Академии наук от 29–30 июня 1962 г. произвело выборы новых академиков и членов корреспондентов, в результате чего более всего пополнился состав Отделения технических наук.

При подведении итогов работы за 1962 год отмечалось, что Отделение технических наук, работая в новых условиях и организовав Секции Отделения, имело возможность привлечь к участию в его деятельности ученых разных специальностей, работающих как в системе Академии наук СССР и академий наук союзных республик, так и в других ведомствах или вузах, но связанных общностью научных интересов [4]. Следует иметь в виду, что в 1962 г. уже большинство членов Академии по Отделению технических наук

работало в институтах промышленности. Поэтому достижения только академических учреждений не могут дать представления об огромной творческой работе ученых этого Отделения, самого крупного по численности его академического состава.

Казалось бы, что Отделение технических наук нашло свое место в новых условиях, связанных с освобождением АН СССР от научно-технических исследований, руководство которыми было передано в государственные комитеты и другие ведомства. На самом деле все обстояло значительно сложнее. С одной стороны, с участием Академии наук СССР были получены выдающиеся научные и практические результаты. В этот период СССР по уровню квалификации кадров, развитию всех основных направлений науки и техники вплотную подошел к решению проблем перехода в фазу постиндустриального развития. В этом смысле послевоенная индустриализация России в значительной мере реализовала тенденции уже постиндустриального мирового развития. Однако протекала она в таких политических и экономических условиях, которые отрицательно сказывались на ее эффективности, темпах и конечных результатах. Центральный административно-государственный аппарат все более утрачивал влияние на конечный результат научно-технической деятельности в стране. Вместо назревшей корректировки задач и структуры управления научной деятельностью, партийно-государственный аппарат и жестко контролируемый им Президиум АН СССР действовали как бы по инерции. Перед учеными и коллективами Академии ставились все новые научно-технические задачи, направленные на дальнейшее развитие индустриализации страны (курса, начатого в 20-е–30-е гг. XX в.). Для их решения выделялись дополнительные ресурсы, создавались новые институты, отделы и лаборатории. Но к концу 50-х–началу 60-х гг. политика экстенсивного развития зашла в тупик. С одной стороны, в принципе эффективная академическая наука все больше ощущала на себе органические пороки централизованного государственного управления научными исследованиями. С другой стороны, сама Академия наук СССР к этому времени превратилась в трудноуправляемую суперсистему научных и административно-хозяйственных учреждений. В конечном счете все это привело к организационному кризису, а затем и к коренной реорганизации сложившейся в 1933–1958 гг. академической системы научно-технических исследований, и в том числе к упразднению Отделения технических наук АН СССР.

Упразднение Отделения технических наук происходило следующим образом. 11 января 1963 г. Президиум АН СССР принимает решение о преобразовании отделений и организации для руководства ими трех секций: по физико-техническим и математическим наукам, по химико-технологическим и биологическим наукам, по общественным наукам. После обсуждения этих предложений на ряде совещаний Центральный комитет КПСС и Совет Министров СССР приняли 11 апреля 1963 г. постановление «О мерах по улучшению деятельности Академии наук СССР и академий наук союзных республик», которым на Академию наук СССР было возложено общее научное руководство исследованиями в стране в области естественных и общественных наук, а также перечислены главные задачи АН СССР. При этом не было даже упоминания о технических науках [5]. Тем самым развитие технических наук было формально вообще выведено из под контроля и зоны ответственности АН СССР. Одобрив инициативу Академии наук о создании трех секций ее Президиума. Президиуму было поручено внести свои предложения об изменении структуры Академии наук на утверждение СМ СССР.

14–15 мая 1963 г. Общее собрание АН СССР обсудило мероприятия, которые предстояло провести во исполнение этого постановления, главным из которых стало изменение структуры АН СССР. 1 июля 1963 г. Общее собрание АН СССР утвердило новый

устав Академии наук СССР, работа над которым была начата еще 29 июля 1962 г. В предусмотренной им структуре Академии наук было 16 отделений, в числе которых уже не было Отделения технических наук, но были Отделение механики и процессов управления, Отделение физико-технических проблем энергетики, Отделение общей и технической химии, лишь отчасти взявшие на себя научно-техническую проблематику. Научно-исследовательские учреждения, входившие в состав бывшего Отделения технических наук в своей уже значительной части были переданы промышленности; остальные распределились теперь среди новых отделений. Соответственно распределились по новым отделениям состоящие при Отделении технических наук и его институтах Комиссии, Секции, Комитеты, Научные советы и пр. А некоторые институты, переданные ранее из Отделения технических наук в Государственные отраслевые комитеты, органически связанные своей деятельностью с Академией наук, получили двойное подчинение, оказавшись под научно-методическом руководстве Академии наук СССР. Казалось бы проблема перестройки работы Академии наук была успешно решена. Выведение из состава Академии наук значительной части институтов в Государственные отраслевые комитеты и другие ведомства, а также распределение остальных институтов бывшего Отделения технических наук по различным естественнонаучным отделениям Академии наук упростили управление ранее трудноуправляемой суперсистемой Академии наук. Но при этом вовсе не было необходимости в упразднении Отделения технических наук. За Отделением необходимо было сохранить координирующую функцию в Академии наук по проведению научно-технической деятельности в стране, по организации и проведению комплексных межотраслевых исследований. Роль таких исследований в процессе перехода от индустриальной к постиндустриальной фазе цивилизации многократно возросла.

В настоящее время становится все более понятным, что упразднение Отделения технических наук в начале 60-х гг. XX в. и формальное принятие правительственного курса на развитие в Академии наук СССР только естественных и общественных наук на самом деле были недостаточно обоснованы.

И хотя вскоре после отстранения от власти Хрущева в октябре 1964 г. были упразднены Советы народного хозяйства и ряд других организационных новаций, введенных руководимым Хрущевым ЦК КПСС в период реформ 1957–1965 гг., АН СССР уже не вернулась к структуре измененной уставом 1963 г. А это в конечном итоге отрицательно сказалось и продолжает сказываться на дальнейшем развитии научно-технического потенциала СССР, а теперь и России.

Литература

1. СП СССР, 1961, № 7, С. 50.

2. *Келдыш М.В.* Вступительное слово // Вестник АН СССР. 1962, № 3, С. 3–7.

3. Там же.

4. На общих собраниях отделений. В отделении технических наук. // Вестник Академии наук СССР. 1963, № 3. С. 54–58.

5. Решения партии и правительства по хозяйственным вопросам. М., 1968, Т. 5, С. 304.

Материалы по истории Академии наук в фонде Н.Ф.Дубровина в Санкт-Петербургском филиале Архива РАН

П.В.Ильин

Николай Федорович Дубровин (1837–1904) – академик (1890), непременный секретарь Академии наук с 1893 по 1904 г. Архив Дубровина после его смерти был в 1905 г. передан в рукописный отдел Библиотеки АН и составил отдельный фонд (ныне – Санкт-Петербургский филиал Архива РАН (СПФ АРАН). Ф. 100) [1, с. 26]. Материалы архива делятся на три части – первую, подавляющую по объему часть образуют документы по истории России XVIII–середины XIX вв. Наряду с некоторым количеством оригиналов, это в основном копии документов из различных государственных и частных архивов. Эти материалы представляют собой обширную коллекцию рукописей, которой до сих пор пользуются исследователи, ввиду того что оригиналы многих из них к настоящему времени утрачены. Вторая часть фонда – подготовительные материалы к трудам и публикациям Дубровина (выписки, библиографические своды и указатели, черновые рукописи трудов и т.д.). Третью часть, наименьшую по объему, составляют документы, связанные со служебной и ученой деятельностью Дубровина, в том числе по должности непременного секретаря АН.

Отложившиеся в фонде документы и материалы по истории АН разделяются на две группы. Первая из них – документы в составе обширной коллекции исторических материалов Дубровина (в основном, копийного характера). Среди прочих материалов, касающихся правительственной политики (внутренней и внешней), общественного развития России 2-й половины XVIII–середины XIX вв., истории науки и культуры этого времени, имеются и отдельные документы по истории АН. Это, главным образом, указы и иные распоряжения императоров (Екатерины II, Павла I, Александра I), касающиеся управления АН, ее финансового обеспечения, введения нового устава (Регламента) 1803 г., педагогической деятельности членов АН и т.д. В основном, эти материалы представляют собой копии с архивных оригиналов, сделанные рукой Дубровина. Они охватывают хронологический период от 1760-х гг. до 1800-х гг. Документы находятся в составе ряда дел, озаглавленных Дубровиным «Материалы к истории царствования императрицы Екатерины II...», «Материалы для истории царствования императора Александра I за 1801 г.». В числе других, это указ Екатерины II от 2.1.1766 г. о произведении «оценки» инструментам, чертежам, картам и другим «вещам» покойного генерал-фельдмаршала Я.В.Брюса, «взятым в Академию» [2, л. 2–2об.], указ ее же В.Г.Орлову о принятии Академии «в свое смотрение» от 5.10.1766 г., в котором, кроме того, объявляется о переходе АН в «собственное наше ведомство», т.е. в ведение Кабинета Ее Величества, в связи с «нестроением» в положении АН [2, л. 7–7об.], указ московскому главнокомандующему З.Г.Чернышеву от 12.7.1783 г. о возвращении от камергера Домашнева имущества Академии наук [3, л. 18об.]. Оригиналы этих документов хранились, согласно пометам Дубровина, в Сенатском архиве и архиве Кабинета Ее Величества. Следует также отметить рескрипт Александра I на имя президента Академии А.Н.Николаи от 16.5.1801 г., в связи с поднесенным последним докладом о положении АН, который содержит конкретные, разделенные по пунктам распоряжения и поручения Александра I, адресованные президенту [4, л. 39–39об.]. Этот документ отражает внимание высшей власти как к общим, так и к частным вопросам жизни Академии, среди которых – составление нового Регламента Академии (который должен определить «с точностью распорядок дел ее и должности всех лиц, ей принадлежащих»), вопрос о продолжении публичных лекций членов Академии «на

© П.В.Ильин

прежнем основании» до утверждения нового Регламента, разборе Радзивиловской библиотеки, поступившей в эти годы в ведение Академии, и составление каталогов ее книжных собраний, выплатах на приобретение и настройку нового телескопа и т.д. Здесь же имеется копия с рескрипта Александра I вновь назначенному президенту Российской академии А.А.Нартову, в котором речь идет о восстановлении содержания ее из Кабинета, о подборе для нее дома в Петербурге, сочинении Регламента, составление и «поднесение» которого возлагалось на президента [4, л. 39об.].

Вторая группа материалов по истории АН относится непосредственно к служебной деятельности Дубровина в стенах Академии и охватывает хронологический период с 1886 по 1899 г. В составе дела под заглавием «Документы по избранию Н.Ф.Дубровина адъюнктом и ординарным академиком Академии наук...» сохранились печатные экземпляры «представления» об избрании его в адъюнкты (датируемого 1886 г., прочитанного в заседании Историко-филологического отделения (ИФО) 23 декабря 1886 г.; авторы – академики К.С.Веселовский, А.К.Наук, Ф.И.Видеман, В.П.Безобразов), «записки» А.А.Куника об ученых трудах адъюнкта Дубровина с 1887 по 1890 г. (составленной для предложения к избранию в академики), с приложенной к ней запиской того же автора о необходимости избрания Дубровина в адъюнкты АН, «записки об ученых трудах экстраординарного академика Н.Ф.Дубровина», подготовленной для выдвижения его в ординарные академики по русской истории (датируемой 1899 г., прочитанной на заседании Общего собрания 6 ноября 1899 г.; авторы – академики К.С.Веселовский, В.В.Латышев, И.И.Янжул) [5, л. 1–4об., 5–10, 11–13об.]. Все эти материалы представляют собой печатные тексты, фактически оттиски публикаций из периодических изданий Академии. К каждому из них приложен списки трудов Дубровина, изданных к моменту составления документа. Все перечисленные материалы служат важным источником для освещения научной деятельности Дубровина, оценки его трудов Академией, исследования вклада ученого в исследовательскую и археографическую деятельность ИФО АН. Кроме того, указанные документы, в особенности «представление» об избрании Дубровина адъюнктом и записка для избрания в ординарные академики, позволяют судить об оценках и суждениях, которые послужили официальным основанием принятия Дубровина в число адъюнктов, а затем академиков, его успешной научной деятельности и административной карьеры в стенах АН. Так, в указанном «представлении» отмечались не только заслуги Дубровина в деле издания исторических источников, но и его исследовательские труды, принесшие в науку «массу новых данных», а также рецензии на исторические работы, которые «сами по себе были приобретением для науки, внося в нее много новых фактов и взглядов». Дубровин, по словам авторов «представления», приобрел большой опыт в работе с первоисточниками, «не боится продолжительности архивных поисков», извлек из архивов и опубликовал множество ценных документов и «разъяснил много малоисследованных вопросов» [5, л. 1, 3]. В записке для избрания ординарным академиком подчеркивалось значение заложенной трудами Дубровина прочной основы для изучения истории России последних двух столетий – изданным им обширным собранием документальных памятников, а его исследовательские работы внесли «драгоценный вклад в русскую историческую литературу»; Дубровин – «первый знаток военной истории XVIII – XIX веков» [5, л. 11, 12].

Наряду с этим, в указанном деле имеются автографы Дубровина. Первый из них – рукопись отчета о его научных трудах за три года, прошедших после избрания адъюнктом (1887–1890 гг.) [5, л. 18–20об.]. В этом документе перечисляются труды Дубровина за каждый год, указаны продолжающиеся исследования и публикации, над которыми ученый работал в 1890 г. Отчет о трудах за 1887–1890 гг. содержит, кроме того, перечень рецензий на «сочинения», представленные на различные конкурсы АН, среди которых. К

сожалению, Дубровин не указывает, какие именно конкурсы подавалось каждый из перечисленных им трудов. Другой автограф Дубровина – «Список исторических трудов Н.Ф.Дубровина с 1863 по 1889 год», который составлен по хронологическому принципу, все труды историка разбиты в нем в соответствии с царствованиями [5, л. 21–22об.]. Эти рукописи ученого отражают его взгляд на собственные научные заслуги в тот период времени, когда он являлся адъюнктом АН.

Наконец, в составе дела сохранились официальное «уведомление» о баллотировке Дубровина в экстраординарные академики, датированное 1.09.1890 [5, л. 24], вырезка из газеты «Санкт-Петербургские ведомости» (5.10.1890, № 273) об утверждении адъюнкта Императорской АН, генерал-лейтенанта, числящегося по полевой артиллерии Дубровина экстраординарным академиком [5, л. 23].

Отдельные материалы, касающиеся АН, отложились в делах, содержащих переписку Дубровина с разными лицами. Например, это письмо Е.П.Львовой от 8.5.1904 г., с ходатайством о назначении ей пособия из «Постоянной комиссии для пособия нуждающимся ученым, литераторам и публицистам» АН, товарищем председателя которой состоял Дубровин [6, л. 67–70об.].

Таким образом, материалы по истории Академии наук, сохранившиеся в составе обширного фонда Дубровина, подразделяются две части – отдельные документы (в копиях) из государственных и частных архивов, касающиеся управления Академии (в основном – распоряжения императоров), и документы о научной и служебной деятельности фондообразователя (главным образом, источники, прямо относящиеся к избранию Дубровина в адъюнкты, а затем академики, списки его трудов и т.д.). В составе фонда практически отсутствуют документы по административной и научно-организационной деятельности Дубровина в стенах Академии. Основной массив документов, связанных с деятельностью Дубровина на посту непременного секретаря Академии наук (1893–1904 гг.), отложился в составе других фондов Санкт-Петербургского филиала Архива РАН – в первую очередь, фонда Конференции Академии наук (Ф. 1), Канцелярии Конференции (Ф. 2), Архива Конференции (Ф. 7).

Литература

1. Материалы для истории академических учреждений за 1889–1914 гг. Пг., 1917. Ч. 1.
2. Санкт-Петербургский филиал Архива РАН (СПФ АРАН). Ф. 100 (Н.Ф.Дубровин). Оп. 1. Д. 179/4.
3. СПФ АРАН. Ф. 100. Оп. 1. Д. 179/21.
4. СПФ АРАН. Ф. 100. Оп. 1. Д. 197/1.
5. СПФ АРАН. Ф. 100. Оп. 1. Д. 504.
6. СПФ АРАН. Ф. 100. Оп. 1. Д. 474.

Первая детальная магнитная съемка Санкт-Петербургской губернии

В.Г.Смирнов

Созданная в 1908 г. Магнитная комиссия при Императорской Академии наук (далее – МК) под председательством академика М.А.Рыкачева ставила своей целью производство магнитной съемки Российской империи. Было вполне естественным положить

©В.Г.Смирнов

начало этому большому и важному делу в столичной, Санкт-Петербургской губернии, в ближайших окрестностях Константиновской магнитной и метеорологической обсерватории (Павловск), приборы которой служили эталоном для всех магнитных измерений в Российской империи.

Помимо высокого научного интереса, этот первый опыт систематической магнитной съемки должен был послужить для проверки правильности расчетов о скорости съемочных работ и денежных расходах, а также о выполнимости установленных в проекте условий точности наблюдений и мерах предосторожности, с целью возможности «избегнуть тех недостатков, которые могут обнаружиться во время первых работ» [1, с. 1].

На заседании МК, которое проходило 24 апреля 1910 г., был утвержден проект магнитной съемки, разработанный Бюро Комиссии. Согласно этому проекту работы следовало произвести в летний сезон в течение трех месяцев. Академия наук удовлетворила ходатайство Рыкачева о выделении 850 рублей на работы по магнитной съемке Санкт-Петербургской губернии в 1910 г.

Производители съемочных работ в 1910 г. еще не имели специальной инструкции и руководствовались лишь следующими основными принципами, установленными МК на заседании 2 января 1910 г. Минимальная программа наблюдений на каждом пункте должна была заключаться в следующем: «Положение истинного меридиана на горизонтальном круге необходимо определять или по полярной звезде, или опираясь каждый раз на измеренные зенитные расстояния солнца; ход хронометра и долгота пункта должны давать контроль вычисленного азимута солнца. Склонение определяется перекладыванием стрелки; наклонение – с перемагничиванием стрелки; необходимо иметь другую, контрольную стрелку наклонения и желательно возможно чаще делать определения обеими стрелками. Горизонтальное напряжение должно определяться по качаниям и отклонениям по схеме: качания, отклонения и опять качания» [1, с. 2].

По предложению академика М.А.Рыкачева, наблюдатели Константиновской обсерватории Е.А.Кучинский, М.М.Рыкачев (сын академика) и Д.Ф.Нездюров взялись за производство магнитной съемки Санкт-Петербургской губернии «с полным соблюдением правил, установленных МК». В течение летних и осенних месяцев 1910 г. они произвели полные магнитные наблюдения в нескольких десятках пунктов: Кучинский – в 37 пунктах (в том числе 3 в Новгородской губ.), Рыкачев – в 19, Нездюров – в 17 пунктах. Таким образом, в 1910 г. была произведена вполне удачная пробная магнитная съемка большей части Петербургской губернии, которая опиралась на наблюдения в 73 пунктах [2, с. 232, 233].

Хотя не обошлось и без трудностей. Чтобы выполнить намеченные работы (с расстояниями между пунктами менее 20 верст), наблюдателям приходилось перемещаться по проселочным дорогам, находившимися «в весьма плохом состоянии». Для этого пришлось обзавестись лошадью и экипажем, причем, лошадь после возвращения первого наблюдателя (Кучинского) пала, и пришлось покупать другую. Из-за этого непредвиденного расхода объем работ пришлось несколько сократить. При езде в экипаже, «в виду дурных дорог», наблюдатели перевозили хронометр, подвесив на шее и поддерживая его руками на ухабах.

Для наблюдений использовались приборы Константиновской обсерватории: магнитный теодолит и стрелочный инклинатор системы Муро (оба – работы Chasselon), а также хронометр Kessels. Кроме того, наблюдателю выдавались складная палатка и зонтик [1, с. 2, 3].

Каждый из участников съемки сам обработал свои наблюдения, выполняя лишь те принципиальные условия, которые были установлены Бюро МК. На основании данных Е.А.Кучинского, Д.Ф.Нездюрова и М.М.Рыкачева, дополненных наблюдениями, произ-

веденными директором Константиновской обсерватории В.Х.Дубинским в 1909 г. и «госпожой» В.С.Стахевич в 1910 г. на берегу Нарвского залива, М.А.Рыкачев составил 10-верстную карту изомагнитных линий Санкт–Петербургской губернии [1, с. 14, 15].

18 мая 1911 г. М.А.Рыкачев представил в Академии наук результаты магнитной съемки Е.А.Кучинского, Д.Ф.Нездюрова и М.М.Рыкачева, после чего было принято решение напечатать их статьи в «Записках» Академии, а краткое сообщение о магнитной съемке Петербургской губернии – в ее «Известиях» [3].

В своем «Введении» к первому выпуску «Магнитной съемки России» Рыкачев отмечал следующее: «...Возможно скорое обнародование результатов, хотя бы только предварительных, весьма важно не только для того, чтобы ранее дать возможность ими пользоваться, но также и для того, чтобы своевременно можно было пополнить обнаружившиеся пробелы, или в случае надобности произвести повторные наблюдения в пунктах, почему либо возбуждающих сомнение; вместе с тем быстрое печатание выводов способствует поддержанию интереса к делу как в обществе, так и в среде участников нашего предприятия. Издание нашего первого опыта имеет еще и специальное значение; оно даст членам Комиссии полезные указания относительно направления дальнейших работ. Распространение этого первого выпуска трудов Комиссии в широком кругу ученых и заинтересованных учреждений и лиц поможет всесторонне обсудить наши недостатки и изыскать средства к их устранению. Комиссия с благодарностью примет все замечания по этому поводу и в первом же заседании своем рассмотрит их в связи с изданием инструкции...» [1, с. 2].

В 1911 г. Константиновская обсерватория в Павловске окончила магнитную съемку С.-Петербургской губернии. В этих работах принимали участие Е.А.Кучинский (определил 14 пунктов в восточной части С.-Петербургской и 1 пункт в Новгородской губернии), Д.Ф.Нездюров (27 пунктов, главным образом, в южной части С.-Петербургской, отчасти – в прилежащей Псковской губернии), обнаруживший довольно значительные аномалии земного магнетизма на юге С.-Петербургской губернии, а так же физик ГФО А.П.Лоидис (8 пунктов в восточной части Финского залива).

Предварительное сообщение об этих работах, вместе с магнитной картой С.-Петербургской губернии, было напечатано в № 11 «Известий» Академии за 1911 г. [4, с. 206, 207]. В том же году была опубликована и работа Е.А.Кучинского – «Месяц (10 июня – 11 июля нового стиля 1910 г.) на магнитной съемке С.-Петербургской губернии. Первый опыт применения программы Магнитной Комиссии при Императорской Академии Наук. С приложением 3-х магнитных карт и 12-ти фотографических снимков» [5, с. 57].

15 марта 1912 г. на заседании ФМО академик М.А.Рыкачев представил результаты съемки С.-Петербургской губернии, произведенной в 1911 г., обработанной самими ее участниками, и попросил разрешения отпечатать их с приложением карты. Рыкачев при этом отметил, что «некоторое сомнение остается относительно распределения земного магнетизма между Финским заливом и Ладожским озером» (еще в 1897 г. была обнаружена аномалия у железнодорожной станции в Лисино). В связи с этим предполагалось повторить наблюдения в отдельных пунктах. Коллеги согласились с предложением председателя МК [6].

Магнитные наблюдения, произведенные в 1911 г. в С.-Петербургской губернии Е.А.Кучинским, Д.Ф.Нездюровым и А.П.Лоидисом, в 1912 г. были напечатаны в «Записках» Академии наук. Их статьи и составленное М.А.Рыкачевым «Введение» составили 2-й выпуск материалов «Магнитной съемки Российской империи», к которому была приложена карта изомагнитных линий в С.-Петербургской губернии, составленная М.А.Рыкачевым на основании всех наблюдений, произведенных в 1910 и 1911 гг. [7, с. 225, 226], в том числе наблюдений на Финляндском побережье (19 пунктов), выполненных докто-

ром А.Хинтикка в 1911 г. Сравнение двух карт (1910 и 1911 гг.) позволило Рыкачеву обнаружить несколько новых магнитных аномалий, в частности, на юго-западе губернии и на северо-востоке, близ Ладожского озера[8].

Таким образом, ровно 100 лет назад была завершена первая детальная съемка Санкт-Петербургской губернии, ставшая началом магнитной съемки Российской империи.

Литература

1. *Рыкачев М.* Введение // Магнитная съемка Российской империи. Вып. 1. Магнитная съемка С.-Петербургской губернии в 1910 году. СПб., 1912. С. 1–15.

2. Отчет о деятельности Императорской Академии наук по физико-математическому и историко-филологическому отделениям за 1910 год. СПб., 1910. 303 с.

3. Протокол заседания физико-математического отделения Императорской Академии наук от 18 мая 1911 г., § 313.

4. Отчет о деятельности Императорской Академии наук по физико-математическому и историко-филологическому отделениям за 1911 год. СПб., 1911. 266 с.

5. *Рыкачев М.* Отчет по Николаевской Главной физической обсерватории за 1911 год // Записки Императорской Академии наук. VIII серия. Т. XXXI. № 5. СПб., 1913. 150 с.

6. Протокол заседания физико-математического отделения Императорской Академии наук от 15 марта 1912 г., § 206.

7. Отчет о деятельности Императорской Академии наук по физико-математическому и историко-филологическому отделениям за 1912 год. СПб., 1912. 303 с.

8. *Рыкачев М.* Введение // Магнитная съемка Российской империи. Вып. 2. Магнитная съемка С.-Петербургской губернии в 1911 году. СПб., 1912. С. 1–9.

Диспозитив науки: связь власти и знания (на примере русско-индийских научных контактов XX–XXI вв.)

И.Б.Соколова

Рубежи веков довольно часто становятся переломными моментами исторического процесса. Именно в эти отрезки времени происходит смена культурно-исторических парадигм, картины мира и устанавливаются новые стратегии международных отношений. Русско-индийские научные контакты, история которые ведет свое начало вовсе не в XX веке, а гораздо раньше, так же ощутили на себе влияние времени: смена веков стала в каком-то смысле определяющей для формирования традиции взаимоотношений двух стран.

Среди различных исторических и культурологических подходов, помогающих объективно проанализировать события реальности, можно выделить метод, разработанный французским философом, историком и теоретиком культуры Мишелем Фуко (1826–1984), и помогающий по-новому оценить связь властных практик и системы знания. Таким образом, обращаясь к концепции «диспозитива» [1], можно более точно сформулировать особенности научных контактов России и Индии (например) рубежа веков, фокусируя внимание на вопросах взаимозависимости власти и знания, имевших решающее значение для научной политики двух стран.

В основе концепции диспозитива лежит стратегическое предписание, сохраняющее свою идентичность в культуру. Этот императив представляет собой систему ориентиров,

© И.Б.Соколова

характерную для той или иной культуры в оценке ей комплекса взаимосвязей власти и знания. То есть, речь идет об особой социокультурной и исторической традиции, в основе которой определенная система ценностей. Безусловно, диспозитив может меняться с течением времени, при этом сохраняя свою культурную матрицу неизменной. Особый интерес вызывают диспозитивы различных типов культур, анализ взаимодействия которых позволяет открыть новые стороны международных отношений. Пример научных контактов России и Индии в этом случае показателен. Для историков науки концепция диспозитива особенно интересна той исследовательской оптиков, которую она предлагает: воспринимая связь власти и знания (науки) априори, диспозитивный метод освобождает поле для углубленного анализа особенностей формирования этих влияний.

Коротко останавливаясь на узловых события русско-индийских научных контактов рубежа веков, важно отметить следующие тезисы, актуальность которых в контексте концепции диспозитива не вызывает сомнений:

– с 1987 года существует комплексная долгосрочная программа научно-технического сотрудничества (КДП НТС) России и Индии (обновленный вариант был подписан в 1994 году);

– идея создания программы принадлежит премьер-министру Индии (с 1984 по 1989 гг.) Радживу Ганди и президенту Академии наук СССР (с 1986 по 1991 гг.) Г.И.Марчуку [2];

– в программу, включающую как фундаментальные, так и прикладные области исследования, входят 70 институтов Российской Академии наук и 50 институтов Индии;

– дальнейшее расширение и углубление программы сотрудничества рассматривается как важнейший инструмент не только научного развития стран, но и устойчивой социальной, культурной и экономической динамики;

– смена политических лидеров Индии не повлияла на оценку степени важности КДП НТС, что свидетельствует об особой связи науки и власти в стране;

– Россия, в свою очередь, старательно поддерживает высокую интенсивность контактов с Индией, своевременно внося изменения в программы сотрудничества.

Подводя итог, важно отметить, что в начале XXI века Индия активно заявила о себе на мировом уровне (в политике, культуре, экономике и науке). Регион представляет собой особую инновационную зону, где активно развиваются современные технологии и науки, эффективно реализуется человеческий потенциал. Вместе с тем, Индия сохраняет позитивную стратегию контактов с Россией, в том числе на уровне научных связей. Важно, что формирование информационного общества и глобальной картины мира существенно меняет диспозитив науки, отводя ее дальше от политического и заявляя приоритет власти информации и знания, а не материального. Так диспозитив науки, рассмотренный на примере русско-индийских научных контактов рубежа веков, оказывается актуальным срезом культурно-исторического процесса, где явными становятся трансформации политических практик и утверждение новой концепции власти знания.

Литература

1. *Фуко М.* Воля к истине: по ту сторону знания, власти и сексуальности. М., 1996. 448 с.

2. Встречи с Индирой и Радживом Ганди: к 20-летию научно-технического сотрудничества между Россией и Индией. М., 2008. 63 с.

Секция истории эволюционной биологии

Из истории оригинальных отечественных антибиотиков: ристомицин

Я.М.Галл

В 1950-е гг. был описан ряд новых эффективных антибиотиков, образуемых проактиномицетами и актиномицетами, которые относятся к группе ристоцетина-ванкомицина. В 1959 г. Г.Ф.Гаузе, Е.С.Кудриной, Р.С.Ухолиной, Г.В.Гаврилиной во Всесоюзном Институте по изысканию новых антибиотиков АМН СССР из *Proactinomyces fructiferi, var. rystomicini* был выделен штамм 5339, образующий антибиотик близкий к ристоцетину. Он получил название ристомицин. Антибиотик проявил сильное действие на грамположительных бактерий. Гаузе разработал методы культивирования продуцента нового антибиотика, которые обеспечивали выход ристомицина в количестве 500–600 ЕД /мл. В Институте под руководством В.А.Шорина были поставлены эксперименты на животных. Из экспериментов следовало, что ристомицин подавляет развитие микробов, устойчивых к пенициллину, тетрациклинам, стрептомицину и левомицетину. Ристомицин в дозе 25 и 50 мг/кг значительно лучше, чем мономицин и бензилпенициллин, очищает от микробов органы животных, зараженных стафилококком, чувствительным к этим антибиотикам.

Ристомицин быстро стал предметом исследования клиницистов, и ведущие специалисты многих важнейших учреждений включились в испытание ристомицина при лечении широкого спектра заболеваний. Итоги экспериментальных и клинических испытаний ристомицина были подведены в коллективной монографии [1].

Ристомицин – сложный высокомолекулярный полициклический гликопептид. Он ингибирует синтез микробной стенки или ее компонентов во время митоза. Ристомицин действует на грамоположительные кокки (стафилококки, стрептококки, пневмококки), палочные дифтерии, подавляет штаммы стафилокков, устойчивых к действию пенициллина, левомицетина, тетрациклина.

Терапевтический индекс ристомицина необычайно высок. Он широко применяется при самых тяжелых инфекциях, вызванных устойчивостью к другим антибиотикам: сепсис (заражение крови микробами из очага гнойного воспаления), эндокардит (воспаление внутренней оболочки сердца, вследствие наличия в крови микробов), пневмония, абсцесс (гнойник) легкого, эмпиема плевры (скопление гноя между оболочками легких), остеомелит (воспаление костного мозга и прилегающей костной ткани), энтероколит (воспаление тонкой и толстой кишки), в сочетании с мономицином или колимицином при разлитых гнойных перитонитах (например, часто возникающие, при разрыве слепой кишки), менингите (воспаление оболочек мозга).

Институт Гаузе после изоляции ристомицина все время продолжал работу над этим важнейшим антибиотиком с целью получения более продуктивного штамма. Успех пришел в результате тщательной работы с исходным штаммом под руководством О.А.Лапчинской. В результате последовательного трехступенчатого воздействия метилнитрозогуанидина, ультрафиолетовых и гамма-лучей на исходный штамм и отбора оригинального мутантного штамма с повышенной антибиотической активностью был получен новый высокопродуктивный штамм, под названием *Amicolatopsis fructiferi subsp. ristomicini* штамм 8765. В 2008 г. Институт по изысканию новых антибиотиков РАМН им. Г.Ф.Гаузе

© Я.М.Галл

получил патент на изобретение нового штамма- продуцента ристомицина и рекомендации заводам на производство ристомицина на основе штамма 8765.

Встает вопрос, является ли ристомицин оригинальным отечественным антибиотиком? В индексе, антибиотиков полученных из актиномицетов на странице 570 указано, что ристомицин изолированный группой Гаузе, а фармакология и химотерапия выполнена Шориным и его группой, имеется ссылка на журнал «Антибиотики» за 1963 г., в котором опубликованы результаты исследований по данному препарату. Кроме того, М.Г.Бражникова идентифицировала ристомицин с ристоцитином и показала их сходство и различия [2].

Литература

1. Ристомицин и его применение в клинике / Отв. ред. Г.Ф.Гаузе. М.: «Медицина», 1965. 123 с.

2. Index of antibiotics from actinomycetes / Ed. H.Umezawa. Tokyo: Univ. of Tokyo Press, 1967. 940 p.

Значение ботанических результатов российских экспедиций (1870–1920-е годы) для проблемы ботанико-географического районирования Центральной Азии

М.Н.Кожевникова

В 1870–1920-е гг. был предпринят ряд больших российских экспедиций в Центральную Азию, результаты которых чрезвычайно обогатили ботанические коллекции Центральной Азии, в особенности экспедиции Н.М.Пржевальского (1700 видов растений), Г.Н.Потанина (3400 видов), П.К.Козлова (более 2000 видов). В своих книгах путешественники описывали увиденный природный мир, анализировали связь флоры с ландшафтом и почвами по регионам (например, «флора Алашани», «флора гор Ганьсу»), выделяли наиболее характерные растения, как, например, Пржевальский описывал дырису Lasiagrostis splendens, бударгану Kalidium gracile, хармык Nitraria Schoberi L. и т.д. Так проблема ботанико-географического районирования проявилась как актуальная уже в работах самих путешественников, и в их описаниях фигурировали такие природные районы: Джунгария (северная, восточная), Монголия (северная, средняя, южная), Монгольский Алтай, Гоби (центральная, восточная, западная), Ордос, Алашань, область Куку-нора, Цайдам (южный, северный, западный, восточный), Ганьсу, Тибет (северный, восточный, северо-восточный), Кунь-лунь, Нань-Шань, Хамийская пустыня, Восточный Туркестан (Кашгария, Лоб-нор, Тарим, Кэрия).

Академик К.И.Максимович, автор первого списка монгольских растений (1859 г.), с 1870 г. начал сотрудничество с Н.М.Пржевальским, предложившим передавать собираемые им гербарии Ботаническому саду с условием, чтобы растения получали немедленное определение [1, с. 536]. Но в случае центральноазиатских экспедиций Пржевальского, при больших объемах его сборов эта задача оказалась передана последующим поколениям ботаников. Для исследований Максимовича основными материалами стали сделанные в одних и тех же областях Центральной Азии флористические сборы Потанина и сбо-

© М.Н.Кожевникова

ры Пржевальского, которые, по мнению ботаников, прекрасно дополняли друг друга. Пржевальский доставил многие неизвестные растения, собранные в наиболее диких местах, а Потанин – растения, наиболее типичные для населенных местностей. К наиболее уникальным сборам Пржевальского относится коллекция растений из четвертой центральноазиатской экспедиции, с северной окраины тибетского плато, куда экспедиция впервые попала не зимой, а в сезон растительной жизни. Максимович оценил северо-тибетский гербарий мелкой растительности высокого плоскогорья, добытый Пржевальским в труднейших условиях, как уникальную драгоценность. Впрочем, нелегка была и обработка тибетских растений: экземпляры крошечных и зачастую неполных тибетских растений он размачивал в горячей воде, а потом расправлял и изучал под лупой.

Результаты ботанических исследований коллекций Пржевальского вместе с материалами Потанина и других путешественников Максимович опубликовал в двух выпусках «Перечень растений Монголии и прилегающей части Китайского Туркестана» и «Тангутская флора» в 1889 г., дав предварительную оценку флоры Монголии в 1800 видов, а Тибета в 900 видов. Среди монгольских видов в качестве главных он выделил Ranunculus (лютик) с 20 видами, Dontostemon – 6 видов, Pugionium (сагай) – 2 вида, оба монгольские, Silene (куколица) – 13 видов, Zygophyllum (парнолистник – 10 видов. В тибетской флоре как характерные он отметил Saussurea, с 30 видами, в основном, миниатюрных растений, и Corydalis (Хохлатка), с 19 видами. Максимович отмечал, что растения Тибета, в общем, многолетни, миниатюрны и отличаются невероятно медленным ростом, – так «семилетние сеянцы прелестнейшей Incarvillea compacta так малы, что пройдут, может быть, еще семь лет до первого цветка, а крупному экземпляру с букетом в дюжину цветов и корнем толщиною в дюйм нужно дать лет пятьдесят, хотя он весь ростом в четыре дюйма» [2, с. 258]. А растение Androsace tapete, похожее на ситец в мелкий цветочек, – это «коврики» из тысяч скученных стебельков в дюйм вышиной, которым для дорастания до диаметра в аршин требуется несколько столетий.

Максимович подтвердил в ботаническом аспекте предположения Пржевальского о природном подразделении Тибета на две зоны: западную, столовидных очертаний, не имеющую стока к океану, и восточную – гористую местность, имеющую реки, текущие к морю, флора первой из которых беднее видами и сходна с вершинами Гималаев, включает больше чисто гималайских, чисто монгольских или горно-сибирских видов, а флора второй («тангутская») в Амдо, в восточной Ганьсу и северной Сычуане, скорее напоминающая китайскую, богаче и включает обилие сибирских видов кустарников, северные типы древесных пород и немного тибетских видов злаков и трав. Максимович признал тибетскую флору за первобытную, близкородственную соседней флоре Гималаев, а монгольскую флору, схожую с Маньчжурией, тоже за весьма древнюю и выделил регионы: Монголия (северная, юго-восточная, восточная окраины), восточный Тянь-Шань, пустыни Лоб-нора и Тарима, Чжунгарская пустыня как переходный от Монголии к Туркестану район, Цайдам как переходная к Таримо-Монгольскому плоскогорью площадь.

Экспедиции, состоявшиеся после Максимовича, принесли новые крупные сборы. Это 4-я экспедиция Потанина, давшая самый важный из китайских гербариев Императорского Ботанического сада (1000 видов), и его же 5-я экспедиция 1899 г., принесшая 500 видов типичной Дауро-Монгольской флоры. Вообще, благодаря сборам Потанина, «связь Ганьсуйской флоры с окрестными вполне установилась, так как Потанин открыл все переходные формы от Алтайско-Саянской, Монгольской и Тянь-шаньской флоры к Ганьсуйской» [3, с. 521]. Экспедиция под руководством М.В.Певцова 1889–1890 гг. (кол-

лектор В.И.Роборовский) дала наиболее богатые сборы флоры восточного Туркестана (700 видов). В.А.Обручев писал, что Пржевальский сделал больше для Алашаня, Цайдама, Северного Тибета, Потанин – для Сверной Монголии, Ордоса, восточной окраины Тибета, а Певцов «сделал больше ... для Джунгарии, Западного Куэн-луня» [4, с. 35]. Экспедиции Г.Е.Грум-Гржимайло 1889–1890 гг. и 1903 г. доставили сборы из южной и западной Монголии. Экспедиция В.И.Роборовского 1893–1895 гг. (с участием коллектора В.Ф.Ладыгина) представила флору восточного Тянь-Шаня и северного Тибета. Монголо-Камская экспедиция П.К.Козлова 1899–1901 гг. (коллектор В.Ф.Ладыгин) доставила сборы алтайской, цайдамской флоры и особенно богатый сбор тибетской флоры.

К 1905 г. проблема обработки и описания разросшегося центральноазиатского гербария Ботанического сада достигла своей критической точки, и эта работа была поручена В.Л.Комарову. К январю 1907 г. Комаров дал предварительное описание коллекций (ок. 6000 видов в 50000 листах), а в 1908 г. издал работу «Введение к флорам Китая и Монголии», в центр внимания которой встала проблема ботанико-географического районирования. Свои интерпретации проблемы Комаров предложил также в своде монографий по систематике четырех наиболее типичных для небольших по числу видов восточно-азиатских родов: Clematoclethra Max. (эндемичный для Китая); Codonopsis Wall. (азиатский, растущий в Китае, Гималаях, Туркестане, Маньчжурии, Японии»); Epimedium L. (представленный в Китае, Европе, Америке, с центром образования в части древнего материка, осколком которой является Япония); Nitraria (Schober) L. (господствующий в Монголии, пришедший с запада через Арало-Каспийский бассейн), и в выпуске II род Caragana. Примечательно, что Nitraria (Schober) L. – хармык, любимое всеми жителями Цайдама растение с урожайными сладко-солеными ягодами, описывал как характерное местное растение Н.М. Пржевальский. Комаров доказывал принципиальное различие генезиса флор Монголии и Китая, описывая пустынно-степную флору Монголии не как нечто целое с собственным центром развития и историй, но как состоящую из ксерофилизированных выходцев различных горных флор и включающую 8 областей: это Южная Монголия – Ордос и Алашань; Восточный Туркестан и Кашгария; Гоби; Даурия; Система Иншаня; Монгольский Алтай; Хангай; Саяны. Гималаи как поднявшийся из вод древнего океана Тетиса «гигантский мост» Комаров также не признавал за центр происхождения местной флоры, но считал очагом распространения растительности региона китайский массив.

Еще две экспедиции П.К.Козлова 1907–1909 гг. и 1923–1926 гг. доставили обширные сборы из северо-восточного Тибета и в особенности Монголии, где ботанические и геоботанические исследования вел Н.В.Павлов, ставший на то время лучшим знатоком флоры Монголии. Продолжавшими оставаться необработанными материалами прошлых и этих последних экспедиций занялся В.И.Грубов, сотрудник Ботанического института им. В.Л.Комарова, по инициативе которого с конца 1950-х гг. был начат и на протяжении последующих десятилетий до конца 2000-х гг. осуществлялся проект подготовки и издания флористических сводок растений Центральной Азии. В результате исследований Грубов уточнил картину ботанико-географическому районирования, обозначив Центрально-Азиатскую подобласть в пределах Восточноазиатской области как территорию внутреннего стока Азиатского материка (ведущие семейства – Chenopodiacea, Poaceae, Asteraceae, Fabaceae) и в ее рамках, исключив Прихинганский район, описал 3 провинции, с их дальнейшими подразделениями. Монгольская провинция включает $Монголию$ (Хобдосский бассейн; Монгольский Алтай; Средняя Халха; Восточная Монголия с Иншанем;. Котловина Больших озер; Долина озер; Гобийский Алтай; Восточная Гоби;

Западная Гоби; Алашаньская Гоби – Ордос и Хэси); *Кашгарию* (Северную; Западную; Южную, Восточную с Турфаном и Хами; Такла-Макан; Лоб-норскую равнину); Цайдам (равнинный и горный). Джунгаро-Туранская провинция включает 8 районов: в числе которых Тянь-Шань с Кульджей и др. Тибетская провинция включает Цинхай (Нань-Шань и Амдо), Тибет (северное плато Чантан; центральные районы Вейцзан; Южный Тибет) и Памир. Считая Центральную Азию восточным «крылом» области Древнего Средиземья (общий род с западным «крылом» – Gymnocarpus, Nitraria), Грубов полемизировал с Комаровым, утверждая, что монгольская флора, занимающая также Кашгарию, отличающаяся высоким эндемизмом, самобытная и оригинальная – это древняя пустынная флора существующая, вероятно, со времен плиоцена. Тибетскую провинцию он описал как самую молодую в Центральной Азии, имеющую преимущественно миграционную флору и также флористически близкородственную с монгольской провинцией. Так в истории ботаники решалась проблема районирования центральноазиатской флоры в процессе описания коллекций российских экспедиций.

Литература

1. *Дубровин Н.Ф.* Николай Михайлович Пржевальский. Биографический очерк. СПб., 1890.

2. *Максимович К.И.* Речь ординарного академика К.И.Максимовича, произнесенная в чрезвычайном собрании РГО 9 нояб. 1888 г. // Изв. ИРГО. 1889 (за 1888). Т. 24.

3. *Семенов П.П.* История полувековой деятельности ИРГО. Ч. II. СПб., 1896.

4. *Певцов М.В.* Путешествие в Кашгарию и Кун-лунь / Под ред., вступит. ст. и комм. Я.А.Марголина. Гос. Изд. географ. лит. 1949.

Восприятие эволюционной теории Ф.Г.Добржанского в СССР

М.Б.Конашев

Феодосий Григорьевич Добржанский по праву входит в число главных создателей «синтетической теории эволюции» (СТЭ) [15]. Именно его эволюционная концепция стала логическим ядром СТЭ, оказав ключевое влияние на формирование СТЭ в процессе «эволюционного синтеза [16]. В тоже время влияние эволюционной теории и эволюционных исследований Ф.Г.Добржанского на восприятие и развитие СТЭ в отдельных странах, за исключением Германии [22], практически не рассматривалось. По понятным причинам особый интерес представляет воздействие эволюционной теории и эволюционных работ Ф.Г.Добржанского на развитие эволюционных исследований в СССР. Ключевое значение, помимо собственно научного содержания этой теории, имело несколько обстоятельств политического и идеологического, а не собственно научного характера. Связаны они были с тем, что в судьбе Ф.Г.Добржанского по-своему отразились многие противоречия XX в. [15]. Два из них были наиболее важными.

Первое заключалось в том, что, не вернувшись в 1929–1931 гг. из научной командировки в США, где он с 1928 г. стажировался в лаборатории Т.Х.Моргана в Колумбийском университете в Нью-Йорке в качестве стипендиата фонда Рокфеллера, Ф.Г.Добржанский стал «невозвращенцем» [12]. Второе состояло в том, что Ф.Г.Добржанский в период гос-

© М.Б.Конашев

подства лысенкоизма в отечественной биологии, был одним из его наиболее известных и последовательных критиков [11]. Оба эти обстоятельства имели вполне определенные последствия, в том числе и для восприятия эволюционной теории и самого имени Ф.Г.Добржанского в СССР. Дорога на родину для него оказалась закрыта, хотя его коллеги и друзья не раз пытались организовать его поездку [10]. Его имя нельзя было упоминать как имя отечественного генетика и эволюциониста. В предельно краткой статье о нем, все-таки появившейся в дополнительном разделе последнего тома «Большой советской энциклопедии», он назван американским генетиком [8]. В статье, правда, указано, что Ф.Г.Добржанский родился в Немирове на Украине и в 1924–1927 гг. работал в Ленинградском университете. Но затем в ней говорится, что с 1927 г. он в США, и никак не объясняется, каким образом он там оказался. Перевод главной книги Ф.Г.Добржанского [21] на русский язык так и не увидел свет в советские времена, хотя еще в 1940-е гг. предпринималась попытка ее издать. Причем книга была специально снабжена большой вступительной статьей Н.П.Дубинина «История эволюционных идей в генетике» [9, С. 167]. Все его работы с критикой лысенкоизма, а также посвященные философским вопросам биологии, оказались в спецхране [13]. Единственным исключением была публикация переводов двух его статей в сборнике, изданном в Москве Научным советом по философским вопросам естествознания АН СССР небольшим тиражом [6, 7]. Формально это не было издание с грифом «Для служебного пользования», на которое нельзя было ссылаться в так называемой открытой печати, но оно не было предназначено для широкого распространения и фактически было таким же почти недоступным для ученых. Да и клеймо «невозвращенца» сохраняло свою негласную запретительную функцию практически до конца 1980-х гг., так что за пропаганду имени и работ «мухолюба» и «человеконенавистника» Ф.Г.Добржанского и в начале «перестройки» не похвалили бы. Идеологическая борьба еще не закончилась и «бдительность» очень многие еще активно проявляли. И те, кто был на то уполномочен, тут же могли напомнить не только как называли в партийной и советской печати в 1950-е годы Ф.Г.Добржанского, но и как оценивали его идеи и выступления.

Тогда господство лысенкоизма в отечественной биологии уже перестало быть безраздельным, но позиции лысенкоистов все еще были достаточно прочными. Ф.Г.Добржанский не раз упоминался как «реакционный буржуазный генетик». Вот что, например, писал в брошюре общества «Знание», изданной многотысячным тиражом, И.Е.Глущенко: «Развивая положения своей человеконенавистнической «теории человеководства», Т.Добжанский в специальной публичной лекции на эту тему доказывал, что люди должны быть предоставлены действию естественного отбора» [5, с. 15]. В действительности все было как всегда иначе, а именно, с точностью до наоборот. В своей публичной лекции «Генетика и предназначение человека» Ф.Г.Добржанский специально обратил внимание на то важное значение, которое естественный отбор продолжает играть в эволюции человека. Но из этого факта он делал совсем другой вывод: «Заблуждение думать, что естественный отбор с необходимостью благоприятствует генотипам, которые хороши или желательны по нашей человеческой оценке. Фактически, на естественный отбор нельзя полагаться как на сохраняющий вид от вымирания» [23, P. 473].

Эти и другие препятствия, однако, не столько помешали, сколько поспособствовали известности Ф.Г.Добржанского в СССР среди биологов и популярности его работ. В научной и учебной литературе он неизменно упоминался и цитировался как один из главных основоположников СТЭ [см. например: 1, С. 10, 12–13, 5, 7, 14; 3, С. 81–21; 4, С. 31; 19, С. 30]. На него постоянно ссылались в докладах и дискуссиях на научных конферен-

циях, и обсуждали многое, связанное с его исследованиями и с ним самим в кулуарах этих конференций.

Вместо заключения остается добавить, что как только это стало возможным, в отечественных научных и научно-популярных периодических изданиях появились публикации, ему посвященные [2, 19], в том числе в профильном журнале «Генетика» [17, 18]

Литература

1. *Галл Я.М., Георгиевский А.Б.* Синтетическая теория эволюции как современный этап развития дарвинизма // Биология в школе. 1973. № 3. С. 7–15, № 4. С. 5–15.

2. *Галл Я.М., Конашев М.Б.* Классик // Природа. 1990. № 3. С. 79–87.

3. *Георгиевский А.Б.* Дарвинизм. М.: Просвещение, 1985. 271 с.

4. *Георгиевский А.Б.* Лекции по современному дарвинизму. Новгород: б/и, 1973. 155 с.

5. *Глущенко И.Е.* На конгрессе генетиков в Канаде. М.: Знание, 1959. 32 с.

6. *Добжанский Т.* Детерминизм и индетерминизм в биологической эволюции // Философские вопросы биологии и биокибернетики. М.: б/и, 1970. Вып. 3. С. 5–19.

7. *Добжанский Т.* Не являются ли натуралисты старомодными // Философские вопросы биологии и биокибернетики. М.: б/и, 1970. Вып. 3. С. 85–103.

8. Добржанский Феодосий Григорьевич // Большая советская энциклопедия. 3-е изд. Т. 30 (Экслибрис – Яя). М.: Сов. энциклопедия, 1978. С. 589.

9. *Дубинин Н.П.* История и трагедия советской генетики. Философские проблемы генетики. – М.: Наука, 2002. – 405 с.

10. *Конашев М.Б.* «...И разговорились о России и прочем» (Ф.Г.Добржанский и советские генетики: 1946–1975 гг.) // Зарубежная Россия. 1917–1945. Сб. статей. Кн. 3. СПб.: Лики России, 2004. 440 с., С. 151–159.

11. *Конашев М.Б.* «На поприще клеветы против советских биологов» (критика Ф.Г.Добржанским лысенкоизма) // Эволюционная биология (Труды Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей. Т. 90, вып. 1.). СПб, 1994. С. 60–74.

12. *Конашев М.Б.* «Невозвращенец» поневоле // Российские ученые и инженеры в эмиграции. М.: ПО «Перспектива», 1993. С. 136–146.

13. *Конашев М.Б.* Лысенкоизм под охраной спецхрана // Репрессированная наука. Выпуск II. СПб.: Наука, 1994. С. 97–112.

14. *Конашев М.Б.* Об одной научной командировке, оказавшейся бессрочной // Репрессированная наука. Л.: Наука, 1991. С. 240–263.

15. *Конашев М.Б.* Ровесник генетики, ровесник века: Ф.Г.Добржанский (1900–1975 гг.) // Деятели русской науки XIX–XX веков. Выпуск четвертый. СПб.: «Нестор-История», 2008. 784 с., С. 193–228.

16. *Конашев М.Б.* Становление эволюционной теории Ф.Г.Добржанского. СПб.: Нестор-История, 2011. 280 с.

17. *Конашев М.Б., Кременцов Н.Л.* Ф.Г.Добржанский: «возвращение» в СССР // Генетика. 1991. Т. 27. № 6. С. 1113.

18. *Наумов Г.* Ф.Г.Добржанский (1900–1975) и советская генетика. (Светлой памяти великого биолога) // Генетика. 1989. № 6. С. 1131–1135.

19. *Сорокина М.Ю.* Дальний путь к большому будущему // Природа. 1990. № 3. С. 88–91.

20. *Яблоков А.В., Юсуфов А.Г.* Эволюционное учение. М.: Высш. школа, 1976. 335 с.

21. *Dobzhansky Th.* Genetics and the origin of species. N. Y.: Columbia University Press, 1937. xvi, 364 p.

22. *Hoßfeld U.* Dobzhansky's Buch «Genetics and the Origin of Species» (1937) und sein Einfluß auf die deutschsprachige Evolutionsbiologie // Jahrbuch für Geschichte und Theorie der Biologie. 1998. Bd. 5. S. 105–144.

23. Proceedings of the X International Congress of Genetics. McGill Univ., Montreal, Canada. August 20–27, 1958. V. I. Papers, Lectures, Minutes, and Reports. Toronto: Univ. of Toronto Press, 1959. ix + 537 p.

Инициативы А.С.Фаминцына в Академии наук

К.В.Манойленко

Андрей Сергеевич Фаминцын (1835–1918) ботаник – физиолог, эволюционист, успешный организатор науки, педагог, видный общественный деятель. Он принадлежит к лучшим людям второй половины XIX – начала XX вв. Его мысли, дела, инновации, созвучные современности, привлекают внимание историков науки, исследователей – экспериментаторов России и мира. К анализу научного наследия А.С.Фаминцына ученые обращались неоднократно [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Однако ряд сторон его научно-организационной деятельности остаются мало освещенными в литературе. Масштаб личности этого ученого настолько велик, его роль в развитии физиологии растений, Петербургского университета и Академии наук настолько значительна, что каждое новое обращение к его идеям и трудам обосновано и актуально. К тому же каждая эпоха выдвигает свои подходы, свои оценки деятелей прошлого, вводит в научный оборот ранее неизвестные материалы.

Здесь пойдет речь о работе А.С.Фаминцына в Академии наук, которая успешно осуществлялась в экспериментальном, теоретическом и организационном направлениях.

Академический период деятельности А.С.Фаминцына, начавшийся в 1878 г., с момента избрания его в адъюнкты по ботанике, продолжался 40 лет.

В 1891 г. он был избран ординарным академиком по физико-математическому отделению Императорской Академии наук на место, ставшее вакантным после смерти К.И.Максимовича (1827–1891) – известного ботаника, исследователя флоры Сибири, Дальнего Востока, Японии. Президентом Академии наук в это время был Великий князь Константин Константинович Романов (1858–1915), сменивший Д.А.Толстого (1823–1889).

В представлении к избранию А.С.Фаминцына в ординарные академики учитывались не только его труды, но и их прикладное значение. «Те сведения, которые удалось добыть г.Фаминцыну, – отмечалось в документе, – уже применяются к сельскому хозяйству и приносят ему ныне значительную пользу» [7]. В новом статусе ученый активизировал свою работу в Академии наук. Он утверждал и развивал физиологию растений, предложил и осуществил ряд организационных и научных новаций.

Стоит задача рассмотреть его инициативы в Академии наук, проследить их обусловленность вызовами того исторического времени, уяснить их научную и социальную направленность. По предложению А.С.Фаминцына, как известно, была основана в Академии наук лаборатория по анатомии и физиологии растений. Документальные материалы, углубленно рассмотренные в последние годы, позволяют более четко восстановить ход создания этой лаборатории. 1888 г. явился точкой отсчета этого процесса.

© К.В.Манойленко

Представление А.С.Фаминцына об основании лаборатории рассматривалось на заседании физико-математического отделения Академии наук. Обсуждались вопросы финансирования будущей лаборатории, ее местонахождение. Была организована специальная комиссия в составе академиков: Ф.В.Овсянникова, Л.И.Шренка, Г.И.Вильда, К.И.Максимовича, А.А.Штрауха, Ф.Б.Шмидта, Ф.Ф.Бейльштейна, Н.Н.Бекетова, А.С.Фаминцына. Представление автора проектируемой лаборатории рассматривалось президентом Академии наук и Министерством народного просвещения.

В марте 1890 г. А.С.Фаминцын получил уведомление об учреждении Кабинета с лабораторией по анатомии и физиологии растений. Исторический документ гласит: «Государь Император мнение Государственного совета в 12 день февраля 1890 г. Высочайше утверждать соизволил и повелел исполнить» [8].

На основе лаборатории возникла научная школа академика А.С.Фаминцына. Она отвечала требованиям для такого рода коллективов: общность идей, новизна разрабатываемых проблем, единство принципов подхода к объекту изучения – растению – с эволюционных и экологических позиций. В 1890 г. А.С.Фаминцын принял участие в работе комиссии по пересмотру устава Академии наук. Его предложения касались значительного круга вопросов, обнаруживая широту его взглядов, убежденность в необходимости преобразований в Академии наук. Он затрагивал вопросы финансирования, прав членов-корреспондентов, возможности открытия им свободного доступа на заседания Академии. Особое внимание ученый обращал на смену поколений, считал необходимым приглашать молодых ученых к занятиям в академических музеях, кабинетах, лабораториях. Он считал полезным рассмотреть в новом уставе вопрос о совмещении работы в Академии наук со службой в других учреждениях. В своем заявлении А.С.Фаминцын писал: «по моему мнению, совместимыми представляются лишь такие, которые относятся до просветительной роли Академии, каковы, например, чтение цельных курсов или отдельных лекций, участие академиков в ученых экспедициях, в расследовании с научной стороны вопросов, важных в практическом отношении для жизни общества и государства» [9].

А.С.Фаминцын считал, что Академия наук России, «по примеру всех других академий должна представить учреждение не космополитическое, а национальное» [10].

Он считал, что Академия должна сохранять значение «Первенствующего ученого учреждения в России». Выступал за взаимосвязь ее с научными обществами России, в частности с обществами естествоиспытателей, которые с конца 60-х годов XIX века возникали при университетах страны.

Соединяя фундаментальные исследования физиологии растений с требованиями времени пореформенной России, А.С.Фаминцын в январе 1900 г. на Первом метеорологическом съезде выступил с программной речью – инициативой создания в России центрального агрономического института. Он рекомендовал соединить в его работе исследовательские и образовательные функции.

Базовым положением его проекта являлось распространение среди земств, землевладельцев и крестьян научных знаний о процессах жизнедеятельности растений в связи с географическими, климатическими и почвенными условиями.

Программа А.С.Фаминцына имела социальный аспект, соответствуя уровню развития России начала XX века. По сути дела по ряду позиций, сформулированным академиком аграрным задачам, она опережала свое время, работала на перспективу. Концепцию своего проекта он докладывал в Академии наук, а также на XI съезде русских естествоиспытателей и врачей в 1901 г. в Петербурге.

А.С.Фаминцын остро реагировал на требования времени. Он выступал с инициативами природоохранительного характера, выражал протест относительно истребления лесных богатств страны, рубки лесов. Он откликнулся на социальное бедствие в России – голод 1907 года.

А.С.Фаминцын выступил с предложением создать в Академии наук комиссию в помощь голодающим путем организации мероприятий, препятствующих снабжению населения пшеницей, зараженной головней. Предложение Фаминцына встретило поддержку в академических кругах и получило широкий общественный резонанс. Ученый привлек внимание биологов к партии сибирской пшеницы, закупленной для продовольственных и хозяйственных целей. В созданной под его председательством особой комиссии объединились усилия ученых из ряда учреждений Петербурга (И.П.Бородин, Р.Э.Регель, А.А.Ячевский), Общества Охранения Народного Здравия. Проведенные исследования доказали, что снабжение голодающего населения пшеницей, зараженной мокрой головней, недопустимо. Соединенное заседание членов комиссии предложило меры очистки пшеницы. Таким образом, благодаря Фаминцыну был поставлен заслон непредвиденной грозной беде. В этом же направлении позднее, в 1915 г., он строил работу Комиссии по изучению естественных производительных сил России (КЕПС). А.С.Фаминцын совместно с В.И.Вернадским, И.П.Бородиным, Б.Б.Голицыным и А.П.Карпинским выдвинул положение об организации этой комиссии. Существенно то, что А.С.Фаминцын определил также стратегические задачи проекта.

А.С.Фаминцын призывал к устранению «вопиющей экономической отсталости страны, к необходимости систематизированной регистрации ее природных богатств». Он писал: «Если почин организации Постоянной Комиссии и может быть поставлен в заслугу Академии, то дальнейшее осуществление этого предприятия всецело будет зависеть от степени содействия и участия в нем всех русских ученых» [11].

К числу заслуг академика А.С.Фаминцына относится также его работа по упрочению международных научных контактов, деятельность в Международной ассоциации академий в различного рода академических комиссиях, в частности, по присуждению Бэровских премий, стипендий русским ботаникам для научных поездок в Бейтензоргский ботанический сад (о. Ява).

В работе А.С.Фаминцына в Академии наук объединялись интересы государства, науки и общества. Научная деятельность А.С.Фаминцына была высоко оценена его современниками, последующими поколениями ученых. Яркий пример в этом отношении являют собой обстоятельные труды Б.П.Строгонова и В.В.Полевого [3, 12]. Представляется возможным говорить о ныне развивающемся в истории науки направлении – фаминцыноведении.

Литература

1. *Сенченкова Е.М.* Андрей Сергеевич Фаминцын: (К 40-летию со дня смерти) // Ботанический журнал 1960. Т. 45. № 2. С. 309–317.

2. Андрей Сергеевич Фаминцын. Жизнь и научная деятельность. Л.: Наука. 1981. 222 с.

3. *Строгонов Б.П.* Андрей Сергеевич Фаминцын. 1835–1918. М.: Наука. 1996. 176 с.

4. *Манойленко К.В.* Академик А.С.Фаминцын: от фундаментальной науки к запросам сельского хозяйства // Сельскохозяйственная биология. Сер. биология растений. 2010. № 1. С.117–121.

5. *Margulis L.* Simbiosis in cell evolution. San-Francisco. 1981. 328 p.

6. *Hoxtermann E.* Evolution durch Kooperation und Integration Marburgan der Lahn 2007. 313 S.

7. Петербургский филиал архива РАН (далее ПФА РАН). Ф. 4. Оп. 4. Д. 625. Л. 67об.

8. ПФА РАН. Ф. 39. Оп. 1. Д 63. Л. 4об.

9. Институт русской литературы РАН. Рукописный отдел. Ф.181. Оп. 3. Д. 293, Л.1.

10. ПФА РАН. Р IV. Оп. 4а. Д. 24. Л. 20.

11. Записка академика А.С.Фаминцына. Постоянная Комиссия по изучению естественных производительных сил России, состоящая при императорской Академии наук. Пг. 1915. С. 2.

12. *Полевой В.В.* К столетию выхода в свет первого отечественного «Учебника физиологии растений» А.С.Фаминцына // Физиология растений. 1987. Т. 34. Вып. 6. С. 1212–1214.

Проблемы истории генетики в Новосибирском научном центре во второй половине 1960-х гг.*

С.В.Шалимов

История отечественной генетики в «постлысенковскую» эпоху (с середины 1960-х гг.) изучена гораздо меньше в сравнении с предшествующим периодом. В этой связи особый интерес представляет история развития генетики в одном из главных генетических центров страны – новосибирском Академгородке. Несмотря на значительную актуальность данной темы, она недостаточно раскрыта в работах профессиональных историков. В настоящее время имеется лишь узкий круг публикаций, в какой-то мере затрагивающих изучаемый вопрос, среди которых следует назвать фундаментальный труд известного американского историка П.Джозефсона, исследования Н.А.Куперштох и монографию С.В.Шалимова. При этом работы П.Джозефсона [1] и Н.А.Куперштох [2, 3] посвящены более общей тематике, а развитие генетики рассматривается в них лишь в рамках соответствующих разделов, написанных на материалах Института цитологии и генетики СО АН / СО РАН. В свою очередь, книга автора предлагаемого доклада ограничивается верхней хронологической границей «оттепели» (1964) [4]. Таким образом, весь последующий период истории науки о наследственности в ННЦ нуждается в специальном историческом исследовании.

В рамках обозначенной темы предлагается рассмотреть период второй половины 1960-х гг. – время существенных изменений не только в жизни советского общества в целом, но и в истории отечественной науки. Обычно в имеющихся исследованиях эти годы характеризуются однозначно – как время необратимых прогрессивных изменений, быстрого преодоления «лысенковщины». Видимо, реальная картина была сложнее, так как на данном этапе прослеживаются разнонаправленные тенденции.

Отстранение Н.С.Хрущева от власти создавало более благоприятные в сравнении с предшествующим периодом условия для развития генетики. Первые заметные симптомы изменения общественно-политического контекста появились уже в конце 1964–начале 1965 гг., когда в центральной и региональной печати стали появляться статьи с осуждением Т.Д.Лысенко и одновременно пропагандой генетических знаний. Также в феврале

© С.В.Шалимов

1965 г. состоялось Общее собрание Академии наук СССР, на котором деятельность Т.Д.Лысенко была подвергнута резкой критике.

В связи с этим необходимо, прежде всего, отметить позитивные изменения и успехи, достигнутые отечественными генетиками, в том числе новосибирскими учеными. Так, значимой вехой было создание в 1965 г. журнала «Генетика». В том же году было организовано Всесоюзное общество генетиков и селекционеров, а в 1967 г. его Сибирское отделение. В 1965 г. в Институте цитологии и генетики СО АН читались популярные лекции по генетике. Сотрудники института занимались подготовкой нового школьного учебника по биологии. В 1967 г. ими был организован ряд семинаров для преподавателей генетики университетов и сельскохозяйственных вузов, а также для селекционеров сельскохозяйственных культур и животных. Что касается непосредственно научных исследований, то в ИЦиГ СО АН они проводились по 15 темам, относящимся к 4 научным проблемам: молекулярная биология, радиобиология, физиология и управление наследственностью организмов.

Одним из важных достижений второй половины 1960-х гг. явилось расширение международных контактов Института цитологии и генетики СО АН. Прежде всего, это проявилось в визитах известных зарубежных ученых, посетивших институт. Кроме того, увеличилось количество выезжавших сотрудников института. Следует подчеркнуть, что заграничные командировки осуществлялись и раньше. Однако на предшествующем этапе это были отдельные поездки ведущих ученых, в то время как в рассматриваемый период институт стал отправлять делегации.

В этой связи хотелось бы особенно отметить две крупные международные конференции, в которых принимали участие сотрудники Института цитологии и генетики СО АН. Это конференция по случаю юбилея Григора Менделя, проходившая в чехословацком городе Брно, а также Международный генетический конгресс 1968 г. в Токио. Подобные мероприятия были интересны еще и тем, что позволяли в какой-то мере сопоставить уровень советских и зарубежных исследований в области генетики. В сущности, участие советских генетиков в международных конференциях и конгрессах демонстрировало международному научному сообществу, что в СССР возрождается генетика.

Вместе с тем, по мнению ряда авторитетных исследователей истории отечественной биологии, перестройка данной науки после смещения Н.С.Хрущева проходила в сложных условиях [5 6]. На относительность перемен обращалось внимание в важнейшем итоговом документе – докладе директора Института цитологии и генетики СО АН Д.К.Беляева, сделанном в 1969 г. на специальном заседании Академии наук, которое было посвящено состоянию и дальнейшим перспективам развития генетики в СССР. В частности, он назвал положение генетики в стране «не вполне удовлетворительным по сравнению с потенциальными возможностями этой области науки и теми задачами, которые ей предстоит разрешить» [7, с. 5].

Кроме внутринаучных факторов осложняющее значение имели определенные социально-политические императивы, из которых особую роль играли два. Первый состоял в продолжающемся латентном сопротивлении «лысенковцев». Второй определялся негативными изменениями в политико-идеологической атмосфере, нарастанием консервативно-охранительных, «неосталинистских» тенденций в политике правящих кругов. Знаковыми моментами здесь стало подавление инакомыслия (особенно с 1966 г., с «дела» Даниэля–Синявского), а переломным рубежом – подавление «Пражской весны» в 1968 г.

Яркой иллюстрацией продолжающегося противостояния с «лысенковщиной» явились события 1967 г., когда ведущее центральное издание «Известия» опубликовало ста-

тью «Биология тут ни при чем» (1967. 26 янв.). Авторы публикации, доктора юридических наук А.Герцензон и И.Карпец, устроили настоящий «разнос» статьи младшего научного сотрудника ИЦиГ СО АН М.Д.Голубовского. Упомянутая публикация носила название «Коэффициент интеллектуальности» и была помещена в журнале «Радио-телевидение» (1966. № 27). Статья М.Д.Голубовского затрагивала бурно развивающуюся в тот момент и в то же время сильно идеологизированную тему – генетику человека. Критики М.Д.Голубовского сконцентрировали внимание на одном абзаце публикации, в котором автор коснулся причин преступности, отметив, что ее нельзя искоренить лишь изменением социальных условий. Автора обвинили в ревизии основных положений юридической науки, в противоречии указаниям классиков марксизма-ленинизма и Программе КПСС.

Активную роль в намечавшемся консервативном повороте играли сторонники Т.Д.Лысенко, занимавшие видные позиции в научно-образовательной сфере. Конкретная расстановка сил нуждается в дальнейшем изучении, в том числе в отношении ряда известных фигур научного сообщества. Можно предположить, что в Новосибирске позиция «лысенковцев» не была достаточно агрессивной ввиду безусловного доминирования СО АН. Здесь противники современной генетики, по-видимому, концентрировались в сельскохозяйственном и медицинском институтах, однако им приходилось вести себя с относительной сдержанностью.

Не исключено, что лидирующую роль в латентном противодействии возрождению генетики на данном этапе играл Томский государственный университет. Как известно, в период расцвета «лысенковщины» некоторые сотрудники названного учебного заведения принимали активное участие в травле «вейсманистов-морганистов». Так, в 1960-е гг. ряд из них печатали статьи в поддержку «мичуринской биологии» [4, с. 111]. Знаковой здесь является фигура профессора Б.Ф.Иоганзена – известного специалиста по ихтиологии и гидробиологии, автора первого отечественного учебного пособия по экологии, который в течение нескольких десятилетий являлся приверженцем идей Т.Д.Лысенко.

Таким образом, процесс развития генетики во второй половине 1960-х гг. характеризовался неоднозначными тенденциями. Наиболее благоприятным фактором тех лет явилось изменение политико-идеологического контекста генетических исследований. В новых условиях Т.Д.Лысенко потерял монополию в биологии, и наука о наследственности была «легализована», получив поддержку государственной власти. Вместе с тем нельзя не указать на некоторую незаконченность данных решений, носивших во многом декларативный характер. Так, ни в одном официальном постановлении деятельность Т.Д.Лысенко не осуждалась и, более того, со временем заметно сужались возможности для критики идей «народного академика». Кроме того, некоторые темы, в том числе бурно развивающаяся в то время во всем мире генетика человека, ограничивались жесткими идеологическими рамками.

Сложившееся положение в биологической науке в значительной степени было связано с произошедшим во второй половине 1960-х гг. консервативным поворотом в общественно-политической жизни страны. Данный процесс отличался усилением реакции и жесткого идеологического давления.

В ходе последующего исследования необходимо соотнести «удельный вес» этих двух противоположных векторов. В современном биологическом сообществе господствует точка зрения о доминировании прогрессивной тенденции, хотя есть и альтернативные мнения. Удалось ли отечественной генетике преодолеть «наследие сталинизма и лысенковщины» и выйти на «мировой уровень»? Поставленный вопрос требует фундаментального исторического изучения.

Литература

1. *Josephson P.* New Atlantis revisited: Akademgorodok, the Siberian city of science. Princeton, 1997. P. 82–119.

2. *Куперштох Н.А.* Кадры академической науки в Сибири (середина 1950-х – 1960-е гг.). Новосибирск, 1999. С. 58–69.

3. *Куперштох Н.А.* Очерки о лидерах академической науки Сибири. Вып. 1. Новосибирск, 2011. С. 122–131.

4. *Шалимов С.В.* «Спасение и возрождение»: Исторический очерк развития генетики в Новосибирском научном центре в годы «оттепели» (1957–1964). Новосибирск, 2011. 239 с.

5. *Медведев Ж.А.* Взлет и падение Лысенко. М., 1993. С. 334–335.

6. *Александров В.Я.* Трудные годы советской биологии: Записки современника. СПб., 1992. С. 221–222.

7. Состояние и дальнейшее развитие генетики в СССР // Вестник АН СССР. 1970. № 9.

Приложения

Приложение 1

Список работ, изданных сотрудниками ИИЕТ РАН в 2011 г.

1. Монографии

1. Аксенов Г.П. В логике вечности жизни. Очерк истории создания В.И.Вернадским принципов эпистемологии наук о Земле. М.: ИИЕТ РАН. 2011. 70 с. – 8,8 п.л.

2. Батурин Ю.М. Повседневная жизнь российских космонавтов / Юрий Батурин – М.: Молодая гвардия, 2011. – 311 [9] с.: ил. – (Живая история: Повседневная жизнь человечества). – 16,8 п.л. + 1,68 вкл.

3. Будко А.А. История медицины Санкт-Петербурга XIX – начала XX в. СПб.: Нестор-История, 2010. 399 с. – 25 п.л.

4. Гиндилис Н.Л. История советского науковедения. 60–70-е гг. XX века. LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. – 250 с. – 14 п.л.

5. Демин А.А. Авиация Великого Соседа. Кн. 2. Воздушные силы Старого и Нового Китая. М., 2011. – 552 с. – 55 п.л.

6. Конашев М.Б. Становление эволюционной теории Ф.Г.Добржанского. СПб.: Нестор-История, 2011. 180 с. – 17,5 п.л.

7. Кузнецов В.М., Никитин В.С., Хвостова М.С. Радиоэкология и радиационная безопасность. История, подходы, современное состояние. Учебное пособие. М.: Восход-А. 2011. 1208 с. – 75,5 п.л.

8. Мочалов И.И., Оноприенко В.И. В.И.Вернадский: Наука. Философия. Человек. Книга 1. 2-е изд. испр. и доп. Киев, 2011. – 412 с. – 29,0 п.л.

9. Петрович А. Канон ледникового периода. Милутин Миланкович и астрономическая теория изменений климата. СПб.: Нестор-История, 2011. 130 с. – 8,25 п.л.

10. Печенкин А.А. Л.И.Мандельштам: исследование, преподавание и остальная жизнь. М.: Логос, 2011. – 21 п.л.

11. Пчелов Е.В. Бестиарий Московского царства: животные в эмблематике Московской Руси конца XV–XVII вв. / Отв.ред. акад. РАН В.В.Иванов. М.: Старая Басманная, 2011. – 204 с., ил. – 11 п.л.

12. Пилипенко А.В. Развитие высоких технологий: пути становления успешных компаний. – М.: изд-во «Спутник», 2011. – 270 с. – 16,9 п.л.

13. Сироткина И.Е. Свободное движение и пластический танец в России. М.: Новое литературное обозрение. – 2011. – 320 с.: ил. – 20 п.л.

14. Смагина Г.И. Княгиня и ученый: Е.Р.Дашкова и М.В.Ломоносов. СПб.: Росток, 2011. 415 с. – 26 п.л.

15. Соколовская З.К. Василий Яковлевич Струве. М.: Книжный дом «Либроком». 2011. – 296 с. – 18,5 п.л.

16. Сонин А.С. Борьба с космополитизмом в советской науке. – М.: Наука, 2011. – 663 с. – 41,5 п.л.

17. Стецкевич Е.С. Рисовальная палата Петербургской Академии наук (1724–1766). СПб.: Наука, 2011. 232 с. – 16 п.л.

18. Тимофеев И.С. Проблемы историографии науки на рубеже XXI века: учеб. пособие к курсу «Концепции современного естествознания» для студентов гуманитарных специальностей. – М.: Изд-во Моск. гуманит. ун-та, 2010. – 272 с. – 15,5 п.л.

19. Хайтун С.Д. Номенклатура против России: Эволюционный тупик. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2012. – 728 с. – 45,5 п.л.

20. Чайковский Ю.В. Зигзаги эволюции. Развитие жизни и иммунитет. – М.: Наука и жизнь, 2010. (Библиотека журнала «Наука и жизнь». Серия «Об основах наук»). – 112 с. – 7 п.л.

21. Чайковский Ю.В. Диатропика, эволюция и систематика. К юбилею Мейена. Сборник статей. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2010. – 407 с. – 25,5 п.л.

22. 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.: ООО «ИПП «КУНА», 2011. – 248 с. – 19,5 п.л.

23. Широкова В.А., Фролова Н.Л. Вода: океаны и моря, реки и озера: Энциклопедия ОЛМА – М.: ОЛМА Медиа Групп, 2012. – 304 с.: ил. – 31,9 п.л.

24. Snytko W.A., Szczypek T. Włodzimiersko-Suzdalska część Złotego Pierścienia Rosji. Główne kulturowe walory turystyczne. Sosnowiec, 2011. 56 s.

Итого: 24 монографии, объемом 565,7 п.л.

2. Сборники, брошюры, материалы конференций

1. Актуальные проблемы российской космонавтики: Труды XXXV Академических чтений по космонавтике. Москва, январь 2011 г. / Под общей редакцией А.К.Медведевой. М.: Комиссия РАН по разработке научного наследия пионеров освоения космического пространства, 2011. – 624 с. – 26 п.л.

2. Биология в Санкт-Петербурге. 1703–2008: Энциклопедический словарь / Отв. ред. Э.И.Колчинский. Сост. Э.И.Колчинский, А.А.Федотова. – СПб.: Нестор-История, 2011. – 568 с. 71 п.л.

3. Исследования по истории физики и механики. 2011. М.: Физматлит. 2011. – 25 п.л.

4. Историко-математические исследования. Вторая серия. Выпуск 14 (49). М.: «Янус-К», 2011. С. 368, – 24,25 п.л.

5. История наук о Земле. Выпуск 4. – М.: ИИЕТ РАН, 2011. – 344 с. – 21,5 п.л.

6. Институт истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова РАН. Годичная научная конференция, 2010. М.: Янус-К, 2011. – 640 с. – 50 п.л.

7. Институт истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова РАН. Годичная научная конференция, 2011. М.: Янус-К, 2011. – 700 с. – 45,0 п.л.

8. Ломоносов. Сборник статей и материалов. Вып. X / Отв.ред. Г.Ф.Терщенко, Э.И.Колчинский, ред.-сост. Г.И.Смагина, Т.М.Моисеева. СПб.: Наука, 2011. 467 с. – 39,3 п.л.

9. Назаров А.Г. Доклад о деятельности Общественного совета Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» за 2010 год. Москва. – Центр содействия социально-экологическим инициативам атомной отрасли. 2011. – 68 с. – 3,0 п.л.

10. Наука и техника: Вопросы истории и теории. Тезисы XXXII международной конференции Санкт-Петербургского отделения Российского национального комитета по истории и философии науки и техники РАН (28 ноября – 2 декабря 2011 г.). Выпуск XXVII. – СПб.: СПбФ ИИЕТ РАН, 2011. – 381 с. – 22,1 п.л.

11. Немцы в России: встречи на перекрестке культур / Отв.ред. Д.Дитмар, Г.Смагина. СПб.: Росток, 2011. 542 с. – 36 п.л.

12. Новое о Ломоносове: Материалы и исследования: К 300-летию со дня рождения / Отв.ред. С.С.Илизаров. М.: Янус-К, 2011. – 420 с. – 21 п.л.

13. Проблемы деятельности ученого и научных коллективов. Вып. XVIII / под ред. С.А.Кугеля. СПб.: Изд-во Политехнического ун-та, 2011. 284 с. – 17,75 п.л.

14. Рерихи: Мифы и факты. Сборник статей / ред.-сост. А.И.Андреев. СПб.: Нестор-История, 2011. 311 с. – 19,5 п.л.

15. Социокультурные проблемы развития науки и техники. Сборник трудов. Выпуск 6. – М.: ИИЕТ РАН, 2011. – 208 с. – 13,0 п.л.

16. Цензура в России: история и современность. Сборник научных трудов Отв.ред. М.Б.Конашев. Вып. 5. СПб.: Российская национальная библиотека, 2011. 445 с. – 27 п.л.

17. Юбилейная научная конференция, посвященная 65-летию Победы в Великой Отечественной войне, М.: 2011. Подольск, ООО «Подольская периодика», – 240 с. –12,0 п.л.

18. Юбилейный сборник докладов: материалы Международных общественно-научных чтений, посвященных памяти Ю.А.Гагарина. 2010. – 363 с. – 21,1 п.л.

Итого: 18 сборников, объемом 494,5 п.л.

3. Альбомы

1. М.В.Ломоносов и академические экспедиции XVIII века. М.: Издательство «РТСофт», 2011, – 272 с., – 34 п.л.

2. Смотрю на войну... Академик Сергей Иванович Вавилов, Президент АН СССР (1945–1951). Фотографии и рисунки из дневников 1914–1916 гг. М.: Издательство «РТ Софт», 2011. – 112 с.: ил.

Всего: ???? п.л.

Приложение 2

Научные конференции, симпозиумы, семинары, проведенные в 2011 г.

25–28 января Москва	XXXV академические чтения по космонавтике
9–11 марта г.Гагарин	XXXVIII научно-общественные чтения памяти Ю.А.Гагарина
23–25 марта Москва	Научная конференция «Космические решения земных задач». К 50-летию полета в космос Ю.А.Гагарина (совместно с Политехническим музеем)
30 марта Москва	Совместное заседание Научной сессии ОФН РАН, Ученых советов ФИАН и ИИЕТ, посвященное 120-летию со дня рождения Сергея Ивановича Вавилова.
7 апреля Москва	Круглый стол «50-летие первого полета человека в космос»
24–26 мая Москва	XVII Годичная конференция
26 мая Санкт-Петербург	Научная сессия в рамках XVII Годичной конференции ИИЕТ РАН
30 июня Москва	83 Пленум Российского национального комитета по истории и философии науки и техники (Отделение истории естествознания и техники)
11–12 сентября Санкт-Петербург	Международная научная конференция «российско-французские связи в области биологии и медицины»
14–15 сентября Калуга	XLVI Научные чтения
17–19 октября Санкт-Петербург	XXVII сессия Международной школы социологии науки и техники: «Инновационные процессы в науке и образовании: современные тенденции»
9–11 ноября Москва	1-я Научная школа молодых ученых
24–25 ноября Москва	I Международная конференция «Российско-украинские связи в истории естествознания и техники»
28 ноября – 2 декабря Санкт-Петербург	XXXII Годичная конференция «Санкт-Петербург как научный центр космических исследований (к 50-летию полета в космос Ю.А.Гагарина)»
21 декабря Москва	84 Пленум Российского национального комитета по истории и философии науки и техники (Отделение истории естествознания и техники)

Постоянно работают:

Общемосковские семинары: по истории советского атомного проекта (совместно с Российским научным центром «Курчатовский институт»), семинар по истории физики и механики, объединенный семинар по истории астрономии;

Семинары Отделов: истории химико-биологических наук; истории наук о Земле; истории техники и технических наук; семинар по истории и методологии математики и механики; общих проблем развития науки; сектора теоретико-методологических проблем истории естествознания; Центра истории социокультурных проблем науки и техники, «Доклассическая наука».

Приложение 3

2011 г.
Членство сотрудников ИИЕТ РАН
в Международных научных обществах:

Международная академия истории науки
(International Academy of the History of Sciences):
Демидов С.С., Постников А.В., Рожанская М.М. – действительные члены.
Визгин В.П., Володарский А.И. – Члены-корреспонденты.

Международный союз истории и философии науки /
Отделение истории науки и техники (МСИФН/ОИНТ)
(International Union of the History and Philosophy of Science /
Division of History of Science and Technology (IUHPS/DHST):
Постников А.В. – асессор

Международный комитет по истории техники (ИКОТЕК)
(International Committee on the History of Technology (ICOHTEC):
Борисов В.П. – член Исполкома, Артеменко Р.В.

Международное общество по истории техники
The Society for the History of Technology (SHOT):
Артеменко Р.В.

Международный астрономический союз:
Соколовская З.К. –
члены-корреспонденты Комиссии 41 (История астрономии)

Международная картографическая ассоциация:
Постников А.В. – председатель Комиссии по истории картографии

Международная ассоциация социальной психологии:
Володарская Е.А., Сироткина И.Е.

Международная социологическая ассоциация:
Мирская Е.З., Кугель С.А.

Американское математическое общество:
Демидов С.С., Володарский А.И., Клименко С.В.

Американское общество истории науки:
Басаргина Е.Ю., Баюк Д.А., Бекасова А.В., Борисов В.П., Визгин В.П., Володарский А.И., Демидов С.С., Елина О.Ю., Зайцев Е.А., Куртик Г.Е., Россиянов К.О., Соколовская З.К., Колчинский Э.И., Куприянов А.В., Лайус Ю.А.

Европейская ассоциация по исследованиям науки и техники:
Мирская Е.З.

Европейское общество по истории наук о человеке:
Сироткина И.Е.

Немецкое общество по истории и теории биологии:
Галл Я.М., Колчинский Э.И.

Североатлантическая ассоциация по истории рыболовства:
Лайус Ю.А.

Французское общество гуманитарных наук:
Володарская Е.А.

Хаклюйтское историческое общество (Великобритания):
Постников А.В. – почетный член и международный представитель в России

Германское историческое общество исследователей российских немцев (Die Deutsche Historische Gesellschaft fur die Forschung der Russlanddeutschen):
Черказьянова И.В. – Член-корреспондент

Международное общество исследований восемнадцатого века (The International Society of Eighteenth-Century Studies):
Микешин М.И. – член Общества

Международное общество Беркли (The International Bekerly Society):
Микешин М.И. – член Общества

Международное общество герменевтики и науки (The International Society for Hermeneutics and Science):
Микешин М.И. – член Общества

Международное общество исследования ценностей (The International Society for Value Inquiry):
Микешин М.И. – член Общества

Центр теологии и естественных наук («Center for Theology and Natural Sciences):
Голубовский М.Д. – член общества

Международная ассоциация участников космических полетов (International Association of Space Explorers):
Батурин Ю.М.

Ассоциация по вычислительной техники
(Association for Computing Machinery, ACM):
Клименко С.В.

Членство сотрудников в редколлегиях международных журналов:
«Historia mathematica» («История математики»):
Демидов С.С. – член редколлегии

«Archive International d'Histoire des Sciences»
(Международный архив истории наук):
Демидов С.С. – член редколлегии

«Revue d'Histoire des Mathematiques»
(Международный журнал
по истории математики):
Демидов С.С. – член редколлегии

«History and Technology» («История и техника»):
Воронков Ю.С. – член издательского Совета

«Imagomundy» («Имагомунди», международный журнал
по истории картографии, Великобритания):
Постников А.В. – международный представитель в редакционной коллегии

«Ganita Bharati» (Бюллетень Индийского Общества по истории науки):
Володарский А.И. – член редколлегии

«History and Philosophy of the Life Sciences»; и
«Ludus Vitalis» (Великобритания):
Галл Я.М. – член редколлегий

«Science Networks. Historical Studies»
(Международная историческая серия
«Научные сообщества. Исторические исследования»):
Визгин В.П., Демидов С.С. – члены редколлегии

«Philosophie Antique»
(Международный журнал по античной
философии, Франция):
Жмудь Л.Я. – член научного комитета

«Understanding of Public science» (Великобритания):
Галл Я.М. – член редколлегии

«Generus» (Швейцария):
Колчинский Э.И. – член редколлегии

Приложение 4

Участие сотрудников ИИЕТ РАН
в международных конференциях за рубежом в 2011 г.

1. 5-ая Международная конференция по физике плазмы и технологиям, Сингапур
2. Конференции «Открыть Вселенную – изменить Мир», Испания
3. Симпозиум по бортовому космическому эксперименту «Плазменный кристалл 3 Плюс», Германия, Мюнхен
4. Международный симпозиум «Перемещение центров научно-технической активности на европейском пространстве и межстрановая мобильность ученых и специалистов: современные тенденции», Украина, Киев
5. Конференция «Храм и буква: значение и смысл иноязычных изданий сочинений Лейбница», Германия, Ганновер
6. 38-ой Международный симпозиум по истории науки (ICOHTEC), Глазго Шотландия
7. Международная конференция «Ученые в эмиграции и диктаторские режимы XX века», Чешкой республики, Прага
8. Конференция «Исторические сады Европы», Италия
9. Конференция «Сады Англии: между наукой, практикой и популяризацией садоводства», Лондон, Великобритания
10. Российско-китайская конференция по истории науки в России и Китае: сравнительный анализ, Пекин, Китай
11. Международная конференция «Социо-экономические и технологические инновации в глобализирующейся экономике (STIGE-2011). Механизмы и институты». Нью-Дели, Индия
12. Международная конференция по компьютерной графике, визуализации, компьютерному зрению и обработке изображений (Computer Graphics, Visualization, Computer Vision and Image Processing CGVCVIP 2011), Рим, Италия
13. Конгресс по Европейскому наследию 2011 г. Общеевропейской федерации по сохранению культурного наследия «Европа ностра», Амстердам, Нидерланды
14. Международная конференции «Приграничное сотрудничество и внешнеэкономическая
15. деятельность: история и современность», г.Маньчжурия, Китай
16. Международная конференция MEDIAS2011, г.Лимасол, Кипр
17. Семинар «Гендерные исследования и наука – проблемы, задачи и перспективы», Афины, Греция
18. Научный семинар, посвященный 20-летию лаборатории виртуальной реальности, Бонн, Германия
19. Межинститутском семинар «История науки и проектного дела в металлургии», Харьков, Украина
20. Научный семинар Исполкома «Как сделать второстепенное развитие – главным: современные направления развития историографии», Франция
21. Международная летняя школа Университета Эссекса в области социального анализа, Колчестер (Великобритания)

Приложение 5

ОТЧЕТ
о работе Отдела аспирантуры и докторантуры ИИЕТ РАН в 2011 году

Отдел аспирантуры и докторантуры работает в соответствии со следующими законодательными актами:

– Федеральным законом Российской Федерации «О высшем послевузовском профессиональном образовании» от 22.08.1996 г. № 125 – ФЗ (с поправками и дополнениями);

– Приказом Министерства образования РФ «Об утверждении Положения о подготовке научно-педагогических и научных кадров в системе послевузовского профессионального образования в Российской Федерации» от 27.03.1998 г. № 814;

– Лицензией № 0431 от 25.01.2011 г. (бессрочная) на право осуществления образовательной деятельности по образовательным программам послевузовского профессионального образования (аспирантура) по специальности 07.00.10 – история науки и техники, выданной Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки Министерства образования и науки Российской Федерации;

– Положением об аспирантуре ИИЕТ РАН и др. законодательными актами РФ.

В 2011 году в рамках подготовки профессиональных кадров по специальности 07.00.10 – «***история науки и техники***» продолжалась плановая работа с аспирантами и соискателями.

В соответствии с контрольными списками, на 1 января 2012 г. в аспирантуре проходили подготовку 6 очных аспирантов. В течение года отчислены в связи с окончанием теоретического курса (без представления диссертации к защите) аспиранты Ониашвили А.И. и Петров Е.Ю.

Согласно Постановлению Правительства РФ от 08.12.2010 г. № 991 и Письму ФЭУ РАН от 06. 09. 2011 г., № 10115-8121/1251-10 стипендия аспиранта с 1 сентября 2011 года составляет 2500 руб. в месяц; докторанта – 4000 руб. В конце года, согласно Федеральному закону № 125 от 22.08.96 г., аспирантам выданы 2 стипендии (по 5000 руб.) для приобретения литературы, а также (благодаря экономии средств) дополнительно выплачено по 15000 рублей каждому.

На протяжении года для аспирантов читались лекции и параллельно проводились семинары: «История науки и техники» (д.х.н. Родный А.Н.) и «Историография и источниковедение для историков науки» (к.и.н. Валькова О.А.).

В апреле с.г. прошла плановая аттестация аспирантов. Все аспиранты аттестованы.

Традиционно, все без исключения аспиранты выступили с докладами на Годичной конференции ИИЕТ 24–26 мая 2011 г., которая была посвящена 120-летию со дня рождения С.И.Вавилова, в тематических секциях по своим диссертационным исследованиям. От молодых ученых на пленарном заседании выступила сотрудница СПб филиала А.В.Самокиш с докладом «Воспоминания Б.Е.Райкова как исторический источник» (см. программу конференции).

В осеннюю сессию проводился очередной прием в аспирантуру Института. После успешно сданных экзаменов, в очную аспирантуру зачислены Пуртов И.С. в Центр виртуальной истории науки и техники и Пестряев П.Д. в Отдел истории техники.

На 1-ое декабря 2011 г. в аспирантуре проходят подготовку 6 очных аспирантов.

В течение года, Отдел организовал несколько комиссий и участвовал в работе как приемной комиссии для поступающих в аспирантуру Института по специальности – «история науки и техники», так и в комиссиях по сдаче кандидатских экзаменов.

В течение года проводились консультации аспирантов, соискателей, научных руководителей и предполагаемых соискателей.

В январе получена новая бессрочная лицензия на ведение образовательной деятельности Института и СПб филиала.

По поручению дирекции в феврале 2011 г. Лапиной И.В. подготовлены Предложения ИИЕТ РАН в Программу выполнения НИОКР в интересах обеспечения деятельности городской инфраструктуры г. Москвы; в апреле-мае проведена работа с комиссией по молодежи РАН по распределению президентских дополнительных ставок для приема на работу молодых ученых кандидатов и докторов наук. В результате, в ИИЕТ зачислены д.и.н. Иванов К.В. в Сектор истории физики и к.г.н. Озерова Н.А. в Отдел истории наук о Земле.

В течение года проведена работа по подготовке первой Школы молодых ученых ИИЕТ РАН (мастер-класс). Школа состоялась 9–10 ноября с.г., в работе которой приняли участие около 50 молодых ученых Института. С докладами выступили директор ИИЕТ, чл.-корр. РАН Батурин Ю.М. «Почему естественные науки развивались так, как развивались? Ответ можно найти в искусстве»; д.ф.н. Кузнецова Н.И. «Научно-технический прогресс и гуманитарное образование (проблемы и перспективы)»; к.и.н. Валькова О.А. «Источник в работе историка науки: альфа и омега ». Единогласно принято решение о проведении подобных школ ежегодно.

Во второй половине года И.В.Лапина, как секретарь оргкомитета, провела работу по подготовке к Юбилейной конференции, посвященной 80-летию ИИЕТ РАН.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Отдел предлагает некоторые меры по повышению эффективности работы с молодежью.

I. В целях привлечения молодежи в аспирантуру предлагаем:

1. Возобновить работу Института стажеров (обновить Положение о стажере);

2. Открыть при Институте Научно-образовательный центр (НОЦ) – 2 кафедры: одну при техническом ВУЗе и одну кафедру по истории науки при гуманитарном.

II. Для более эффективной работы с аспирантами:

1. Ежегодно организовывать тематическую школу для молодежи (мастер-класс), на которой выступят с докладами ведущие специалисты как ИИЕТ, так и других Институтов;

2. Предложить руководителям аспирантов и зав. подразделениями чаще заслушивать аспирантов о проделанной работе на заседаниях секторов. Как правило, только в конце 3-го года обучения обсуждается некий текст (если таковой написан). После такого глобального обсуждения аспиранту требуется год-два на доработку диссертации;

3. На каждом семинаре в Отделе аспирантуры еженедельно заслушивать поочередно доклады всех аспирантов по теме лекций. С середины 2010 г. такое правило уже введено, результат положительный;

4. Возобновить ежегодный конкурс памяти Алексея Каримова на лучшую научную работу аспирантов и молодых ученых;

5. Рекомендовать аспирантам и молодым ученым активнее участвовать в конкурсах, грантах, в т.ч. международных.

6. Зачислять аспирантов на 1/2 ставки в подразделения;

7. Ежегодно планировать 1–2 ставки, для успешно окончивших обучение аспирантов и соискателей.

III. Для ускорения защит диссертаций аспирантов и соискателей (которых у нас достаточное число) предлагаем следующее:

1. Необходимо форсировать утверждение диссертационного совета по техническим наукам в ВАК;

2. Редакции журнала ВИЕТ ввести рубрику «Совет молодых ученых ИИЕТ», где отражать научную жизнь молодежи; выделять в каждом номере место для публикации статей аспирантов и соискателей;

3. Учредить электронный журнал;

4. Диссертационным советам планировать защиты диссертаций.

Приложение 6

Кадровый состав сотрудников Института на 1 января 2012 г.

Штатная численность сотрудников 204
В том числе:
в Москве 148
в Санкт-Петербургском филиале 40
в Выставочном центре 16
Численность сотрудников, имеющих ученую степень доктора наук . . . 45
кандидата наук 80

Приложение 7

Список руководителей научных структурных подразделений и структурные подразделения ИИЕТ РАН на 2011 г.

Отдел истории физико-математических наук
Демидов Сергей Сергеевич – зав. отделом, д.ф.-м.н.

Сектор истории математики
Демидов Сергей Сергеевич – зав. сектором, д.ф.-м.н.

Сектор истории физики и механики
Визгин Владимир Павлович – зав. сектором, д.ф.-м.н.

Проблемная группа истории астрономии

Отдел истории химико-биологических наук
Мирзоян Эдуард Николаевич – зав. отделом, д.б.н.

Проблемная группа истории фундаментальных открытий в химии

Проблемная группа истории дисциплинарной структуры химии
Смолеговский Александр Михайлович – рук. проблемной группы, д.х.н.

Проблемная группа истории теоретической биологии

Отдел истории наук о Земле
Широкова Вера Александровна – зав. отделом, д.г.н.

Отдел истории техники и технических наук
Гвоздецкий Владимир Леонидович – зав. отделом, к.т.н.

Проблемная группа истории отечественной техники
Кантемиров Борис Николаевич – рук. проблемной группы, к.т.н.

Проблемная группа истории новейшей техники и технологий
Пилипенко Александр Владимирович – рук. проблемной группы, к.т.н.

Проблемная группа истории космонавтики
Пономарева Валентина Леонидовна – рук. проблемной группы, к.т.н.

Проблемная группа истории авиации
Соболев Дмитрий Алексеевич – рук. проблемной группы, к.т.н.

Проблемная группа истории кораблестроения
Краснов Владимир Никитич – рук. проблемной группы, к.в.-м.н.

Отдел методологических и социальных проблем развития науки
Чеснов Василий Михайлович – зав.отделом, к.т.н.

Сектор теоретико-методологических проблем истории естествознания

Сектор социологии науки
Мирская Елена Зиновьевна – зав. сектором, д.с.н.

Проблемная группа истории научной политики
Кривоносов Юрий Иванович – рук. проблемной группы, к.т.н.

Проблемная группа «Российская профессура XVIII – начала XX в.»
Волков Владимир Акимович – рук. проблемной группы, к.и.н.

Отдел – Информационно-аналитический центр «Архив науки и техники»
Илизаров Симон Семенович – рук. центра, д.и.н.

Кафедра истории науки и техники
Воронков Юрий Сергеевич – рук. кафедры, к.т.н.

Научный Архив
Абахова Варвара Викторовна – зав. архивом

Иконотека
Севастьянова Ольга Валентиновна – зав. Иконотекой

Отдел – «Центр истории организации науки и науковедения»
Аллахвердян Александр Георгиевич – рук. центра, к.п.н.

Отдел – «Центр истории социокультурных проблем науки и техники»
Музрукова Елена Борисовна – зав. отделом, д.б.н., проф.

Отдел «Экологический Центр»
Назаров Анатолий Георгиевич – рук. центра, д.б.н.

Центр компьютерных телекоммуникаций
Рындин Сергей Иванович – рук. центра

Редакция журнала «Вопросы истории естествознания и техники»
Орел Владимир Михайлович – главный редактор, д.э.н.

Лаборатория научно-прикладной фотографии, кинематографии и телевидения (ЛАФОКИ)
Маров Александр Эдуардович – зав. лабораторией

Отдел аспирантуры и докторантуры
Лапина Ирина Васильевна – зав. отделом

Отдел международных связей
Белозёрова Лариса Петровна – зав. отделом

Филиал «Выставочный центр РАН»
Руковишников Валерий Алексеевич – рук. центра, к.т.н.

Научные структурные подразделения Санкт-Петербургского филиала

Сектор истории Академии наук и научных учреждений
Смагина Галина Ивановна – зав. сектором, к.и.н.

Сектор истории эволюционной теории и биологии
Колчинский Эдуард Израилевич – зав. сектором, д.филос.н.

Сектор истории технических наук и инженерной деятельности
Савельева Диана Николаевна – зав. сектором, к.филос.н.

Центр социолого-науковедческих исследований
Ащеулова Надежда Алексеевна – руководитель Центра, к.соц.н.

Сектор истории изучения Центральной Азии – Музей П.К.Козлова
Андреев Александр Иванович – зав. музеем, д.и.н.

Приложение 8

Список докторов наук, работавших в ИИЕТ РАН в 2011 г.

Фамилия, имя, отчество	Степень	Год присуждения степени
Александровская Ольга Андреевна	доктор географических наук	2003
Андреев Александр Иванович	доктор исторических наук	2006
Батурин Юрий Михайлович	доктор юридических наук	1992
Борисов Василий Петрович	доктор технических наук	2005
Визгин Владимир Павлович	доктор физико-математических наук	1993
Володарская Елена Александровна	доктор психологических наук	2009
Галл Яков Михайлович	доктор биологических наук	1988
Георгиевский Александр Борисович	доктор философских наук	1986
Григорьян Нораверд Андреевна	доктор медицинских наук	1987
Демидов Сергей Сергеевич	доктор физико-математических наук	1990
Жмудь Леонид Яковлевич	доктор философских наук	1995
Елина Ольга Юрьевна	доктор исторических наук	2010
Есаков Василий Алексеевич	доктор географических наук	1974
Иванов Борис Ильич	доктор философских наук	1998
Илизаров Симон Семенович	доктор исторических наук	2005
Кессених Александр Владимирович	доктор физико-математических наук	1977
Клименко Станислав Владимирович	доктор физико-математических наук	1986
Колчинский Эдуард Израилевич	доктор философских наук	1986
Кугель Самуил Аронович	доктор философских наук	1974
Кузнецов Владимир Михайлович	доктор технических наук	2007
Левина Елена Соломоновна	доктор биологических наук	2002
Манойленко Ксения Викторовна	доктор биологических наук	1989
Мирзоян Эдуард Николаевич	доктор биологических наук	1972
Мирская Елена Зиновьевна	доктор социологических наук	1992
Мочалов Инар Иванович	доктор географических наук	1972
Музрукова Елена Борисовна	доктор биологических наук	1993
Назаров Анатолий Георгиевич	доктор биологических наук	1984
Орел Владимир Михайлович	доктор экономических наук	1992
Постников Алексей Владимирович	доктор технических наук	1990
Родный Александр Нимиевич	доктор химических наук	2006

Фамилия, имя, отчество	Степень	Год присуждения степени
Рожанская Мариам Михайловна	доктор исторических наук	1987
Седов Александр Евгеньевич	доктор биологических наук	1995
Сенченкова Евгения Михайловна	доктор химических наук	2001
Смагина Галина Ивановна	доктор исторических наук	2008
Смолеговский Александр Михайлович	доктор химических наук	1990
Снытко Валериан Афанасьевич	доктор географических наук	1985
Соболев Владимир Семенович	доктор исторических наук	1996
Соколовская Зинаида Кузьминична	доктор исторических наук	1992
Тимофеев Илья Семенович	доктор философских наук	1974
Ульянкина Татьяна Ивановна	доктор биологических наук	1997
Хартанович Маргарита Федоровна	доктор исторических наук	2003
Черказьянова Ирина Васильевна	доктор исторических наук	2009
Чеснова Лариса Васильевна	доктор биологических наук	1989
Широкова Вера Александровна	доктор географических наук	2005
Юркин Игорь Николаевич	доктор исторических наук	1997

Приложение 9

Исследовательские проекты ИИЕТ РАН, поддержанные российскими фондами в 2010 г.

Российский гуманитарный научный фонд

1. Дровеников И.С. **10-03-00833-а**
«Популяризация научных знаний как социальная функция истории науки».

2. Волков В.А. **08-03-00154-а**
«Российская профессура XVIII – нач. XX вв. Науки о Земле».

3. Визгин В.П. **08-03-00304-а**
«Ядерно-академический союз».

4. Демидов С.С. **8-03-00305-а**
«Математика в контексте развития философской мысли в России второй половины XIX – первой трети XX вв.».

5. Илизаров С.С. **08-03-00297-а**
«Российские историки науки: коллективный автопортрет (просопографическое исследование на материале устно-мемуарных источников)».

6. Зайцев В.А. **08-03-00237-а**
«Развитие представлений о бесконечном и законе исключенного третьего в античной математике и философии».

Российский фонд фундаментальных исследований

1. Широкова В.А. **09-05-00041-а**
«Гидролого-экологическая обстановка и ландшафтные изменения в районе водных систем, старинных водных путей и гидротехнических сооружений Европейской части России».

2. Широкова В.А. **10-05-10026-к**
«Организация и проведение экспедиционных работ по изучению гидролого-экологической обстановки и ландшафтных изменений в районе Тихвинской водной системы».

3. Визгин В.П. **09-06-00246-а**
«А.Эйнштейн и теория относительности в России и СССР».

4. Лютер И.О. **09-06-00122-а**
«Концептуальные, методологические и текстологические особенности позднесредневековых арабских комментариев к «Началам» Евклида»».

5. Демидов С.С. **08-06-00099-а**
«Математика в России последней трети XIX – первой трети XX вв. как феномен мировой математической мысли».

6. Дровеников И.С. **08-06-00412-а**
«Новые источники по истории советского атомного проекта».

7. Илизаров С.С. **08-06-00092-а**
«Академический потенциал Москвы (просопографическое исследование)».

8. Зайцев В.А. **08-06-00222-а**
«Геометрическая трактовка бесконечно малых в первой половине XVII в. (Б.Кавальери и математики его круга)».

9. Вдовиченко Н.В. **10-06-07130-д**
«Исследования по истории физики и механики (2009–2010)».

10. Куртик Г.Е. **10-06-07127-д**
«Историко-астрономические исследования. Вып. 35».

11. Артеменко Р.В. **10-06-09262-моб_з**
«Участие в работе конференции Международного комитета по истории техники, 9–15 августа 2010 г. (г. Тампере, Финляндия)».

12. Борисов В.П. **10-06-08084-з**
«Участие в Международном симпозиуме по истории техники ICOHTEC-2010 г.».

13. Батурин Ю.М. **10-07-08088-з**
«Участие в Международной конференции Cyberworlds-2010».

14. Батурин Ю.М. **10-06-0512-а**
«Развитие материально-технической базы научных исследований Учреждения Российской академии наук Института истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова РАН».

15. Черток Б.Е. **11-08-06000-г**
«Организация и проведение XXXV Академических чтений по космонавтике, посвященных памяти академика С.П.Королева и других выдающихся отечественных ученых – пионеров освоения космического пространства».

Научное издание

Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова. Годичная научная конференция, посвященная 80-летию ИИЕТ РАН, 2012. Ч.II.

Утверждено к печати Ученым советом
Института истории естествознания и техники
им. С.И. Вавилова РАН

Сдано в набор 20.7.2012. Подписано в печать XX.X.2012.
Формат 60x90$^{1/16}$ Бумага офсетная № 1.
Уч.-изд. л. XX,X. Физ.п. л. XX,XX. Тираж 250.
Заказ № XXXX

Издательство «Янус-К».
127411, г. Москва, Учинская ул., дом 1

ISBN 5-8037-0531-4