

УДК 591

Н.К. КОЛЬЦОВ И ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ЭМБРИОЛОГИИ (К 140-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

© 2012 г. М. А. Помелова

Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова Российской академии наук

109012 Москва, Старопанский пер., д. 1/5

E-mail: marialpom@yandex.ru

Поступила в редакцию 11.06.12 г.

Окончательный вариант получен 03.07.12 г.

Общеизвестно, что большая часть исследований Н.К. Кольцова была посвящена изучению строения клетки методами физической химии и цитогенетики. В то же время Кольцов интересовался развитием различных областей экспериментальной биологии, в частности экспериментальной эмбриологии.

Ключевые слова: биология развития, экспериментальная эмбриология, Н.К. Кольцов, Институт экспериментальной биологии.

Одним из приоритетных направлений современной биологии является биология развития — дисциплина, сформировавшаяся на стыке биохимии, цитологии, генетики, эмбриологии и экспериментальной эмбриологии. Одной из предпосылок, способствовавших синтезу этих ранее обособленных дисциплин, были исследования по экспериментальной биологии, становление которой связано с именем выдающегося биолога XX века Николая Константиновича Кольцова (1872–1940) и организацией Института экспериментальной биологии (ИЭБ).

Период создания ИЭБ — это время расцвета описательной биологии и первых шагов экспериментальной биологии в нашей стране. Н.К. Кольцов в силу уникальной научной интуиции рано осознал значение метода эксперимента для развития биологических наук. Он пропагандировал применение этого метода во всех областях биологии, считая, что данные описательных дисциплин служат фундаментом для экспериментальных исследований. Важное место в биологическом эксперименте Н.К. Кольцов отводил методам физики и химии. По его мнению, для изучения жизненных явлений необходимо использовать весь комплекс физических и химических методов исследования [1]. Н.К. Кольцова беспокоила обособленность областей биологии, он считал, что в активно развивающихся экспериментальных дисциплинах (генетика, цитология, биохимия, физиология развития) оказались сильны тенденции к изоляции, и он вновь делает попытку показать, как важен синтез наук, что именно поэтому он дорожит “органи-

зацией своего Института экспериментальной биологии, где все эти научные течения объединены в единое целое” [2, с. 753].

За сравнительно короткий период времени ИЭБ стал центром, в котором получили развитие различные области биологии. В отчете о деятельности Института за 1924 г. Н.К. Кольцов отмечал: “В августе—сентябре 1924 г. работал на Неаполитанской биологической станции, а также принял участие в Съезде Международной евгенической комиссии и I-м итальянском евгеническом конгрессе в Милане. Мне пришлось неоднократно выступать на съезде, и я сделал большой доклад на итальянском языке о работе ИЭБ по генетике химических наследственных свойств крови. Все мои выступления, как единственного представителя русской науки, нашли на съезде в высшей степени сочувственный прием, и в прессе отмечалось, что перевернули сложившееся у итальянцев ложное представление о современном положении русской науки. В Берлине мною осмотрены родственные учреждения: Далемский Институт Экспериментальной биологии и Генетический Институт Сельскохозяйственной Академии. По личному опыту пришлось убедиться, что наши русские учреждения смело могут выдержать сравнение с лучшими европейскими учреждениями аналогичного типа, и что наша работа представляет для европейских научных Институтов не меньший интерес, чем их достижения для нас” [3].

В ИЭБ начал проводить исследования по механике развития Дмитрий Петрович Филатов (1876–1943) — основатель отечественной школы экспе-

риментальной эмбриологии (механики развития). В 1924 г. Кольцов пригласил Филатова в Институт экспериментальной биологии на должность старшего ассистента. Он возглавил отдел механики развития и руководил им до конца жизни. В первые годы деятельности этого отдела (с 1924 по 1930 г.) Филатов был единственным его сотрудником, в 1930 г. в качестве практикантки в отдел была зачислена Н.А. Мануйлова [4]. В 1933 г. в отдел пришли Г.В. Лопашов, А.А. Малиновский, Л.В. Полежаев, Г.А. Шмидт, студентка Т.А. Детлаф, зачисленная препаратором, аспиранты-ассистенты М.Н. Гостеева и А.М. Щербакова [5, 6].

Основными задачами отдела было изучение детерминации и исследование взаимодействия и свойств следующих пар закладок: нервной системы и хордомезодермы, глаза и хрусталика, слухового пузырька и скелетогенной мезенхимы. Г.В. Лопашов разрабатывал вопросы реактивной способности эктодермы [7, 8]. Также он пытался выяснить, когда и как появляется региональное расчленение осевого зачатка зародыша [9, 10]. Исследованием регенерации позвоночных животных занимался Л.В. Полежаев [11–13]. Г.А. Шмидт исследовал индукционные способности организационного центра зародышей амфибий [14]. Особенности формообразования нервной системы были детально изучены Т.А. Детлаф, защитившей под руководством Д.П. Филатова в 1937 году кандидатскую диссертацию на тему “Развитие нервной системы у Анига в связи с действием организатора” [15]. М.Н. Гостеева определила возраст туловищного эпителия зеленой лягушки, в котором он отвечает образованием линзы на действие глазной чашки, изучила влияние искусственного увеличения закладки глаза на скорость его развития [16] и видовые особенности образования линзы из туловищного эпителия у *Rana esculenta* (прудовая лягушка), *R. ridibunda* (озерная лягушка), *R. temporaria* (травяная лягушка) [17]. А.М. Щербакова исследовала экзогастрюляцию зародышей амфибий. Результаты ее опытов подтвердили данные о том, что формирование нервной системы связано с мезодермой [16].

С 1936 г. в отделе начали работать Б.Л. Астауров, Т.А. Беднякова, М.Н. Гостеева, И.В. Дубенский, а с 1937 г. – А.Г. Лапчинский. Именно с этого времени начала формироваться отечественная школа экспериментальной эмбриологии. “Этому способствовали не только ум, эрудиция и оригинальность мышления Филатова, но и его такт, доброта и скромность. Филатов никогда не стремился приспособить интересы своих сотрудников к своим собственным. Любое насилие было органически чуждо его натуре. Филатов поддерживал всякую новую мысль, даже если эта мысль уводила его в

сторону от его исследований: так, Б.Л. Астауров самостоятельно разработал вопросы, связанные с партеногенезом у тутового шелкопряда; Г.А. Шмидт проводил исследования в области экологической эмбриологии; А.А. Малиновский и А.Г. Лапчинский интересовались проблемой трансплантации органов; Л.В. Полежаев – регенерацией у позвоночных животных. Филатов щедро делился научными темами со своими учениками и даже, если его исследования выполнялись... под его непосредственным руководством, отказывался ставить фамилию под готовой работой”, – отмечал Д.В. Попов [18, с. 115].

Некоторые вопросы экспериментальной эмбриологии были изучены и Н.К. Кольцовым. Его первая печатная работа “Значение хрящевых центров при развитии таза наземных позвоночных” (1894) была посвящена органогенезу. В предисловии к книге [1] Н.К. Кольцов отметил, что этот вопрос он разработал с точки зрения начавшей развиваться и незнакомой ему тогда науки – механики развития. В 1930-х гг. Н.К. Кольцов вновь обратился к эмбриологии в статьях “Генетика и физиология развития” (1934) и “Роль гена в физиологии развития” (1935). В обеих публикациях Н.К. Кольцов рассмотрел индивидуальное развитие как комплексную проблему, исследование которой не должно замыкаться только в рамках экспериментальной эмбриологии, а использовать данные и методы цитологии, генетики и биохимии. Затрагивая, таким образом, вопросы междисциплинарного синтеза, автор отмечал, что физиологии развития (так Н.К. Кольцов называл механику развития) совершенно необходимо выйти из состояния изоляции, как, впрочем, и генетике: “Только объединение этих двух наук между собой, а также с цитологией и биохимией создаст единую науку, которая поможет разрешать общие биологические проблемы” [1, с. 648]. Кольцов полагал, что союз различных методик может помочь понять, каким образом к процессам эмбрионального развития применима и теория эпигенеза, и теория преформации и выяснить причинные связи процессов, происходящих при индивидуальном развитии, в частности, явлений, касающихся формоопределяющих веществ (действие таких веществ аналогично действию организатора) [2].

Детально разбирая процесс развития зародыша с точки зрения физиологии развития и генетики, Н.К. Кольцов предложил в качестве фактора, определяющего его организацию, применить понятие – “электрическое силовое поле”, “ориентированное согласно общему плану строения овцита, но детализирующее и закрепляющее этот план” [1, с. 549]. По его мнению, активированное яйцо представляет собой силовое поле, в различных

точках которого поддерживается определенная разница потенциалов, изменяющаяся в процессе развития. Эти потенциалы могут быть электрическими, капиллярными, диффузными, гравитационными, механическими, температурными и химическими [1, с. 559]. В некоторой степени, эти представления созвучны “организационным полям” Ч.М. Чайльда. Однако Н.К. Кольцов избегал обозначений “организационное поле”, так как в это понятие может быть вложен виталистический смысл, между тем как понятие “силовое поле” он употребляет в чисто физическом смысле, как, например, магнитное поле. По Н.К. Кольцову, в отличие от аналитической теории градиентов Ч.М. Чайльда, теория “силового поля” подчеркивает целостный характер развития яйца как “единого целого”, тогда как “чайльдовские градиенты” — это лишь элементы, из которых складывается “силовое поле” [1, с. 559]. По мере развития яйца “силовое поле” дифференцируется благодаря установлению межклеточных границ, в результате возникают центры с высокой разницей потенциалов: центры второй, третьей и *n*-й степени. При удалении отдельных центров, бластомеров и их групп, “силовое поле” способно восстановиться, но если это почему-либо невозможно, то развитие уклоняется от нормы и приводит к уродливому результату, тем не менее, сохраняющему целостный характер [1, с. 560]. Также Н.К. Кольцов считал, что верхняя губа бластопора, “главный” организатор Г. Шпемана — это “комплекс центров силового поля гастролы”, оказывающий доминирующее влияние на дальнейшее развитие в течение определенного периода [1, с. 560]. Помимо рассмотренных выше факторов в образовании “силового поля” участвуют нервные и гормональные воздействия, обеспечивающие целостность организма высших животных и обладающие определенными градиентами распространения [1].

Рассуждая о детерминации и индукции, Н.К. Кольцов подчеркивал, что судьба каждого бластомера, каждого зародышевого листка и зачатка, каждого органа зависит от двух моментов: от особенностей его химического состава, структуры и от места положения данного зачатка в силовом поле. Пересадка частей развивающегося организма ведет к воздействию нового силового поля на трансплантат [1, с. 583]. Анализируя обширный материал экспериментальной эмбриологии, рассуждая о целостности организма в процессе развития и о факторах, определяющих ее, Н.К. Кольцов пришел к выводу, что физиология развития может быть названа феногенетикой, так как в зависимости от влияния внешней среды при совершенно одинаковых генотипах, фенотипы оказываются резко различными [1].

Направление научных исследований, заданное Н.К. Кольцовым успешно развивалось в дальнейшем его учениками и коллегами. Круг его научных интересов поражает своей широтой, многие идеи опередили время, а результаты работ сохранили актуальность до наших дней. Как справедливо отмечает П.Ф. Рокицкий: “Мы нередко находимся в плену теперешних научных проблем и забываем, что настоящее теснейшими нитями связано с прошлым, что современная биология, в том числе и молекулярная, не родилась на пустом месте, а есть результат сложного развития, при этом часто по спирали, с возвратом к старым проблемам, но на новом уровне. Вот почему вновь и вновь надо обращаться к научному наследию Н.К. Кольцова, его статьям, докладам, в которых рассыпано множество интересных мыслей и идей” [19, с. 31].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Кольцов Н.К.* Организация клетки. М.—Л.: Биомедгиз, 1936. 652 с.
2. *Кольцов Н.К.* Роль гена в физиологии развития // Биологический журнал. Государственное изд-во биологической и медицинской литературы. 1935. Т. 4. № 5. С. 753—774.
3. АРАН. Ф. 570. Оп. 1. Д. 6. Л. 2.
4. АРАН. Ф. 570. Оп. 1. Д. 34. Л. 7.
5. *Детлаф Т.А.* Институт экспериментальной биологии // Онтогенез. 1988. Т. 19. Вып. 1. С. 94—112.
6. *Попов Д.В.* Жизнь Д.П. Филатова // Природа. 1977. № 2. С. 105—115.
7. *Лопашов Г.В.* Превращение презумптивной мезодермы в части мозга у зародышей тритона // Биологический журнал. 1934. Т. 3. № 2. С. 269—277.
8. *Лопашов Г.В.* Возрастные изменения потенциалов изолированной эктодермы гастролы тритона // ДАН СССР. 1935. Т. 9. № 1. С. 53—54.
9. *Лопашов Г.В.* Роль локальных различий обмена в процессах эмбрионального развития амфибий // Успехи современной биологии. 1934. Т. 3. Вып. 6. С. 741—742.
10. *Лопашов Г.В.* Об образовании региональных различий в мезодерме гастролы амфибий // Биологический журнал. 1935. Т. 4. № 3. С. 429—446.
11. *Полежаев Л.В.* О возобновлении регенерационной способности у бесхвостых амфибий // Биологический журнал. 1933а. Т. 2. Вып. 4—5. С. 357—367.
12. *Полежаев Л.В.* О регенерации из боковой поверхности голени тритона // Биологический журнал. 1933б. Т. 2. Вып. 6. С. 557—560.
13. *Полежаев Л.В.* О значении скелета в процессах регенерации органов // Зоологический журнал. 1934. Т. 13. Вып. 4. С. 593—615.
14. *Шмидт Г.А.* О различиях в индуцирующих свойствах организационного центра хвостатых и бесхвостых земноводных // ДАН СССР. 1936. Т. 4. № 9. С. 429—432.

15. *Васецкий С.Г., Гончаров Б.Ф.* Т.А. Детлаф (1912–2006) [некролог] // *Онтогенез*. 2007. Т. 38. № 4. С. 307–309.
16. Работы Института экспериментальной эмбриологии Наркомздрава // *Биологический журнал*. 1934. Т. 3. Вып. 3. № 1. С. 217–232.
17. *Гостеева М.* Видовые особенности образования линзы из туловищного эпителия у *Rana esculenta*, *R. ridibunda*, *R. temporaria* // *Биологический журнал*. 1935. Т. 4. № 3. С. 447–460.
19. *Понов Д.В.* Жизнь Д.П. Филатова // *Природа*. 1977. № 2. С. 105–115.
20. *Рокицкий П.Ф.* Роль Н.К. Кольцова в развитии общей и экспериментальной биологии у нас в стране // *Природа*. 1972. № 7. С. 24–31.

N.K. Kol'tsov and Experimental Embryology (Dedicated to the 140th Anniversary of His Birth)

M. A. Pomelova

*Vavilov Institute of History of Natural Sciences and Technology, Russian Academy of Sciences,
Staropanskii per. 1/5, Moscow, 109012 Russia
e-mail: marialpom@yandex.ru*

Abstract—It is common knowledge that the majority of N.K. Kol'tsov's studies investigated the structure of a cell through the methods of physical chemistry and cytogenetics. At the same time, Kol'tsov was also interested in the development of experimental biology, specifically experimental embryology.

Keywords: developmental biology, experimental embryology, N.K. Kol'tsov, Institute of Developmental Biology.