

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р



РЕДКОЛЛЕГИЯ СЕРИИ «НАУЧНО-БИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА»
И ИСТОРИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ
ИНСТИТУТА ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ АН СССР
ПО РАЗРАБОТКЕ НАУЧНЫХ БИОГРАФИЙ ДЕЯТЕЛЕЙ
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ:

доктор биол. наук *Л. Я. Бляхер*,
доктор физ.-мат. наук *Т. А. Григорьян*,
доктор физ.-мат. наук *Я. Г. Дорфман*, академик *Б. М. Кедров*,
доктор экон. наук *Б. Г. Кузнецов*, доктор биол. наук *А. И. Купцов*,
чл.-корр. АН СССР *С. Р. Микулинский*,
доктор ист. наук *Д. В. Ознобишин*,
доктор физ.-мат. наук *И. Б. Погребысский*,
канд. техн. наук *З. К. Соколовская* (ученый секретарь),
доктор хим. наук *Ю. И. Соловьев*,
канд. техн. наук *А. С. Федоров* (зам. председателя),
канд. техн. наук *И. А. Федосеев*,
доктор хим. наук *Н. А. Фигуровский* (зам. председателя),
канд. техн. наук *А. А. Чеканов*, доктор техн. наук *С. В. Шухардин*,
доктор физ.-мат. наук *А. П. Юшкевич*,
академик *А. Л. Янин* (председатель),
доктор пед. наук *М. Г. Ярошевский*

Б. Л. Астауров, П. Ф. Рокицкий

**Николай Константинович
КОЛЬЦОВ**



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА

1975

Книга представляет собой научную биографию Н. К. Кольцова — одного из выдающихся представителей русской и советской биологической науки, основоположника экспериментальной биологии в СССР. В простой и доступной для неспециалиста форме показан вклад Н. К. Кольцова в развитие цитологии, физико-химической биологии, генетики, эволюционной теории, учения об онтогенезе. Изложены представления Кольцова о сущности жизни и ее происхождении, ряд его научных предвидений, значительно опередивших эпоху. Специальные главы посвящены организаторской, общественной и педагогической деятельности Н. К. Кольцова.

Борис Львович Астауров,

Петр Фомич Рокицкий

Николай Константинович Кольцов

*Утверждено к печати редколлегией
научно-биографической серии Академии наук СССР*

Редактор издательства *В. Н. Вяземцева*
Художественный редактор *Т. П. Поленова*. Художник *С. А. Данилов*
Технический редактор *Л. В. Каскова*
Корректоры *Л. Ю. Розенберг, Л. И. Харитонова*

Сдано в набор 27/VI 1975 г. Подписано к печати 11/XI 1975 г. Формат 84×108¹/₃₂. Бумага № 2. Усл. печ. л. 8,82. Уч.-изд. л. 9,1. Тираж 17 400. Т-16389. Тип. зак. 2643. Цена 55 коп.

Издательство «Наука». 103717 ГСП, Москва, К-62, Подсосенский пер., 21
2-я тип. издательства «Наука». 121099, Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

А $\frac{20100-050}{054(02)-75}$ 62—75НП

© Издательство «Наука», 1975 г.

Предисловие

Николай Константинович Кольцов принадлежал к числу выдающихся представителей русской и советской биологической мысли первой половины XX в. Он по праву считается одним из основоположников экспериментальной биологии в СССР, внесшим очень большой личный вклад в развитие этой области биологии. Поистине поразителен размах научных интересов Н. К. Кольцова. Свыше 20 лет (1917—1938) он руководил Институтом экспериментальной биологии. Именно в этом институте зародились важнейшие направления, которые в будущем превратились в самостоятельные разделы биологической науки в нашей стране. Недаром имя Н. К. Кольцова и его институт упоминаются в книге «Развитие биологии в СССР» (1967) в главах, посвященных гидробиологии и эволюционной морфологии животных, учению об онтогенезе и биофизике, генетике и гистологии, цитологии и эволюционному учению, молекулярной и даже космической биологии.

Очень многое сделал Кольцов для подготовки научных кадров биологов через Высшие женские курсы, Народный университет им. Шанявского, Московский государственный университет. Он возглавлял кафедру экспериментальной зоологии и читал ряд курсов. В Институте экспериментальной биологии и связанной с ним Центральной станции по генетике сельскохозяйственных животных стажировались и работали многие десятки исследователей из различных районов Советского Союза, из вузов и научных учреждений. Молодые ученые воспринимали передовые биологические идеи Н. К. Кольцова и становились их проводниками на периферии.

Многогранность личности Н. К. Кольцова выражалась и в его неутомимой общественной деятельности как в до-

революционные, так и в послереволюционные годы, в его многочисленных выступлениях в печати — на страницах журналов и газет, в громадной работе по редактированию биологических научных журналов, большинство из которых было создано по его личной инициативе.

Наконец, Кольцов был высокообразованным человеком, знавшим и любившим литературу и искусство. Он находился в гуще интеллектуальной жизни своего времени, общался с лучшей, передовой интеллигенцией и сам являлся замечательным ее представителем.

Все это побудило авторов — учеников Н. К. Кольцова, знавших его в течение многих лет, вплоть до его смерти, написать научную биографию Н. К. Кольцова. Мы считаем это своим нравственным долгом еще и потому, что последние годы жизни Н. К. Кольцова были омрачены необоснованными упреками, а некоторое время после смерти о его роли в науке или умалчивали или преподносили ее в извращенном виде.

В 1965 г. в Москве было проведено заседание в память 25-летия со дня его смерти. (Подобные заседания прошли в Минске и Киеве.) На Втором Всесоюзном съезде генетиков и селекционеров в январе-феврале 1972 г. (в связи со столетием со дня рождения Н. К. Кольцова) академик В. А. Энгельгардт сделал доклад о роли Н. К. Кольцова в развитии физико-химической и молекулярной биологии. Вновь опубликованы (в отрывках или полностью) некоторые из работ Н. К. Кольцова в сборнике «Классики советской генетики», в журналах «Онтогенез» и «Бюллетень МОИП». Появились статьи о его научной деятельности, а также воспоминания о нем (в журналах «Природа», «Вопросы философии», «Наука и жизнь», «Химия и жизнь» и др.). Организованы Кольцовские чтения с докладами ученых на темы, близкие к темам работ Н. К. Кольцова.

Таким образом, эта книга должна стать как бы итогом оценки научной деятельности Кольцова и его вклада в развитие биологической науки в СССР.

Многолетнее общение авторов с Н. К. Кольцовым неизбежно привело к включению в книгу и ряда личных моментов, воспоминаний о нем не только как об ученом, но и как о замечательном человеке, учителе целого поколения советских биологов.

Глава 1

Ранние годы. Начало научной деятельности

Николай Константинович Кольцов родился 15 июля 1872 г. в Москве на Ильинке (теперь ул. Куйбышева). Если не считать временных поездок по своей стране и за границу, он прожил в Москве всю жизнь.

Отец Николая Константиновича, Константин Степанович Кольцов, был бухгалтером крупной меховой фирмы «Павел Сорокоумовский». Мать — Варвара Ивановна, урожденная Быковская.

В архивах Н. К. Кольцова обнаружен листок со сделанной его рукой записью родословной. По-видимому, ученый пытался на собственной семье установить передачу наследственных свойств, как это он сделал в 1926 г. в статье «Родословные напих выдвигенцев» на примере родословных Максима Горького, Леонида Леонова, Ф. И. Шалапина, физиолога Н. П. Кравкова и др., а также в работе 1922 г. о родословной Ч. Дарвина и его двоюродного брата Ф. Гальтона.

К сожалению, в распоряжении Кольцова оказались очень скудные данные о его предках, особенно с отцовской стороны. Дед по отцу, Степан Кольцов, был калужским мещанином. Несколько больше известно о предках с материнской стороны. Отец матери — Иван Андреевич Быковский (дед с материнской стороны) происходил из московского среднего купечества. По национальности он был русским, но с примесью польской крови. Известно также, что И. А. Быковский был очень образованным человеком, знал восемь иностранных языков (европейские и среднеазиатские, так как вел торговлю с Хивой и Бухарой). О нем упоминается в книге Загоскина «Москва и москвичи» как о весьма просвещенном человеке.

Московское купечество того времени было связано родством. Мать И. А. Быковского (прабабка Николая Кон-



*Мать Н. К. Кольцова — Варвара Ивановна Кольцова,
урожденная Быковская*

стантиновича), урожденная Алексеева, происходила из рода фабрикантов-золотоканительщиков, т. е. производивших шитые золотом парчовые ткани. Из этой семьи вышел К. С. Алексеев — выдающийся артист и организатор Московского Художественного театра, более известный под сценическим псевдонимом Станиславский. Он приходился Н. К. Кольцову троюродным братом. В свою очередь Алексеевы находились в самом близком родстве с семьей Четвериковых, из которой вышли два крупных ученых: генетик-эволюционист С. С. Четвериков¹, впоследствии тесно

¹ См. Б. Л. Астауров. Жизнь С. С. Четверикова. — «Природа», 1974, № 2, с. 57—67; П. Ф. Рокицкий. С. С. Четвериков и эволюционная генетика. — Там же, с. 70—74; Б. И. Карпенко. Н. С. Четвериков в жизни и науке. — Там же, с. 75—80.



*Отец Н. К. Кольцова — Константин
Степанович Кольцов*

сотрудничавший с Кольцовым на биологическом поприще, и выдающийся математик-статистик Н. С. Четвериков.

О ранних годах Н. К. Кольцова известно, к сожалению, довольно мало: из его собственных воспоминаний и дневников и рассказов брата Сергея. Это и неудивительно, так как со дня рождения Кольцова прошло уже более 100 лет и 35 лет после смерти. Вот почему в научной биографии Н. К. Кольцова мы вынуждены быть очень краткими в освещении его детства и отрочества².

Коля Кольцов очень рано лишился отца. Ему еще не было года, когда отец, возвращаясь с Ирбитской ярмарки, пролежал несколько часов под опрокинувшимся возком, заболел и в апреле 1873 г. умер.

Воспитанием детей в семье занималась мать. По свидетельству С. К. Кольцова, его мать Варвара Ивановна

² В. М. Полынин, готовя книгу «Пророк в своем отечестве» (М., «Советская Россия», 1969), провел большую работу по сбору данных о детстве и юности Н. К. Кольцова. Авторы этой книги частично основываются на материалах Полынина.

владела несколькими иностранными языками и была очень образованной, начитанной женщиной. По-видимому, семья матери была более культурной и состоятельной, чем семья отца. В семье Варвары Ивановны всегда были книги, а также толстые журналы того времени: «Вестник Европы», «Отечественные записки» и др.

В детстве Николай много читал. Он самостоятельно начал читать в четырехлетнем возрасте. Сергей Кольцов вспоминает, что любимыми авторами Николая были Майн Рид, Жюль Верн, Купер, Дюма и Бальтер Скотт. Он очень любил также русских писателей и поэтов: Пушкина, Гоголя, Лермонтова, Некрасова. Многое знал наизусть. Позднее, уже в зрелые годы, когда Кольцов стал крупным ученым, он нередко цитировал наизусть стихи Пушкина.

Призвание к естествознанию обнаружилось в Н. К. Кольцове еще в детстве: он с ранних лет начал собирать растения, коллекции семян и насекомых, наблюдать явления природы. В юности со своими друзьями он исходил пешком всю Московскую губернию, а еще позже — весь Крым.

В восьмилетнем возрасте Николая Кольцова определили в приготовительный класс 2-й Московской прогимназии, а позже он был переведен в 6-ю гимназию, которую окончил с золотой медалью в 1890 г. В том же году в возрасте 18 лет Кольцов поступил в Московский университет. Он окончил его в 1894 г. с дипломом 1-й степени и золотой медалью за сочинение «Пояс задних конечностей позвоночных».

Еще в гимназические годы Кольцов стал изучать иностранные языки: немецкий, английский, французский. Он сам говорил, что только в университете, где необходимо было читать литературу на разных языках, он по-настоящему взялся за их изучение. Известно, что позднее Кольцов изучил итальянский язык и мог свободно на нем изъясняться и делать доклады. Когда праздновалось 200-летие Российской Академии наук, на торжественном приеме, устроенном в Москве, Н. К. Кольцов и А. В. Луначарский приветствовали иностранных гостей на нескольких языках.

В университете Кольцов специализировался у профессора М. А. Мензбира, избранного впоследствии академиком, по кафедре сравнительной анатомии. Мензбир был ученым с большим биологическим кругозором, уделял мно-



Кольцов-гимназист

го внимания вопросам эволюции, наследственности. На одном из съездов естествоиспытателей (1893) Мензбир делал доклад о взглядах А. Вейсмана на наследственность.

Сильное влияние на научное развитие и интересы Кольцова оказал рано умерший приват-доцент, а позднее профессор эмбриологии и гистологии В. Н. Львов. Как писал Кольцов в предисловии к своей книге «Организация клетки»³, именно Львов дал Кольцову — тогда еще студенту второго курса — прочесть работу А. Вейсмана «О зачатковом пути».

От профессора Н. А. Иванцова, преподававшего эволюционное учение и цитологию, Кольцов воспринял интерес к цитологии, которая позже стала основной его специальностью.

В то же время учились в Московском университете А. Н. Северцов (он был несколько старше Кольцова)

³ М.—Л., Биомедгиз, 1936 (вторично опубликована в журнале «Онтогенез», 1972, т. 3, № 4, с. 340—359).

и П. П. Сушкин — будущие крупные ученые и академики Академии наук СССР.

Для университетского периода жизни Кольцова, если оставить в стороне подготовку по специальности, характерна широта кругозора и мышления. Он очень много читал. Среди прочитанного и проработанного были книги Ламарка и Дарвина, Вейсмана, Гегенбаура и многих других.

Кольцов очень скоро стал убежденным дарвинистом и остался им до конца своей жизни.

Очень важен еще и другой круг научных интересов — общие вопросы философии и истории. В опубликованных В. М. Полюнинным страницах из дневников Н. К. Кольцова за 1894 г. мы находим рассуждения о философии Шопенгауэра и Канта. Там же говорится, что Кольцов вместе со своим другом Артемьевым читал Бокля, Спинозу «и настолько разобрался в нем, что почувствовал удовольствие»⁴.

Немало рассуждений в дневниках Кольцова и по биологическим вопросам, свидетельствующих о том, как складывался ученый, ставивший перед наукой большие и ответственные задачи.

Хотя интересы Кольцова в университете были сосредоточены главным образом на сравнительной анатомии, но уже и тогда его постоянно интересовали и другие вопросы. Еще студентом он выполнил работу «Развитие таза у лягушки» и в январе 1894 г. доложил о ней на секционном заседании Всероссийского съезда естествоиспытателей и врачей. Резюме этого доклада стало первой печатной работой Н. К. Кольцова в направлении будущей механики развития, как писал ученый позднее.

На третьем курсе М. А. Мензбир предложил Кольцову написать сочинение на золотую медаль на тему «Пояс задних конечностей и задние конечности позвоночных». Кольцов выполнил эту задачу: прочел около 50 литературных источников на разных языках и написал от руки крупным каллиграфическим почерком книгу формата энциклопедии, объемом около 700 страниц, с большим числом художественно выполненных пером рисунков. Оригинал этой ненапечатанной работы хранится в библиотеке Института биологии развития АН СССР.

⁴ В. М. Полюнин. Пророк в своем отечестве.

Во время обучения в университете Кольцов часто путешествовал по различным местам России, начиная с окрестностей Москвы и кончая Крымом и Кавказом. Обычный способ его путешествий был пеший. В этих походах на первом месте было наблюдение природы, растений, животных.

По окончании Московского университета в 1894 г. Кольцов был оставлен для подготовки к профессорскому званию. Ему пришлось сдать в 1896 г. шесть магистерских экзаменов (по сравнительной анатомии, зоологии позвоночных, зоологии беспозвоночных, палеонтологии, ботанике и физиологии), что потребовало изучения многих десятков томов на иностранных языках.

После сдачи экзаменов Кольцов выехал за границу (эта первая заграничная поездка продолжалась в течение 1897—1898 гг.). Сначала он приехал в Киль в лабораторию В. Флемминга с уже готовой темой «Зародышевый путь при развитии амфибий». Но Флемминг был тяжело болен. Препараты Кольцова его мало интересовали, и он поручил курировать Кольцова своему молодому ассистенту Ф. Мёвесу, блестяще владевшему микроскопической техникой, которой после полугода работы в лаборатории овладел и Кольцов. Мёвес был автором прекрасных работ по сперматогенезу саламандры. Хотя Кольцов очень подружился с Мёвесом, но был неудовлетворен чисто морфологическим подходом Мёвеса к цитологическим данным.

Из Килия Кольцов поехал на Неаполитанскую биологическую станцию. Именно здесь он начал работу по развитию миноги, которая позднее вылилась в магистерскую диссертацию на тему «Развитие головы миноги. К вопросу о метамерии головы позвоночных». Это классическое исследование было посвящено проблеме происхождения головы позвоночных, выдвинутой еще знаменитым поэтом и натуралистом Гёте. Ею занимались Т. Гёксли (Хаксли), К. Гегенбаур, А. Дорн. Между последними двумя учеными шли горячие споры.

Дорн, возглавлявший Неаполитанскую станцию, с большим вниманием отнесся к работе молодого ученого. Кольцов смог собрать значительный эмбриологический материал по изучаемому вопросу, закончил же обработку данных значительно позднее, во время последующих заграничных поездок на станцию, а также на биостанциях в Роскове и Виллафранке. Неаполитанская станция, осно-

ванная в 1872 г., была международной. Работали на ней и русские ученые, в том числе И. И. Мечников. Вилла-Франкская биостанция, расположенная на Средиземноморском побережье Франции (близ Ниццы), была русской. Основал ее в 1884 г. русский ученый А. А. Коротнев. Там работало много исследователей из разных стран мира. Именно на этих станциях Кольцов сблизился с крупнейшими биологами того времени: И. Делажем, К. Гербстом, Г. Дришем, Э. Вильсоном, О. Бючли, Р. Гольдшмидтом, М. Гартманом, О. Гертвигом и др. Все они были представителями новых, преимущественно экспериментальных, направлений в биологической или, точнее говоря, зоологической науке того времени: экспериментальной эмбриологии (или механики развития), генетики, цитологии. Эти связи поддерживались много лет, а некоторые из ученых стали друзьями Кольцова на всю жизнь. Макс Гартман в известной книге «Общая биология» уделил немало места развитым Кольцовым положениям о форме клетки (о чем будет идти речь в следующих главах) и даже назвал их принципом Кольцова. Близкий друг Кольцова — Рихард Гольдшмидт, эмигрировавший в США из Германии после прихода к власти фашистов, написал в выпущенной в 1956 г. автобиографии⁵ следующие проникновенные слова:

«Там был блестящий Николай Кольцов, возможно самый лучший зоолог нашего поколения, доброжелательный, немисливо образованный, ясно мыслящий ученый, обожаемый всеми, кто его знал. Он часто наезжал в западноевропейские лаборатории, и мы были друзьями со студенческих дней».

Нет сомнения, что личное общение с учеными разных стран и разных направлений сыграло большую роль в будущем становлении Кольцова как исследователя, в его отходе от чисто сравнительно-анатомических интересов, преобладавших в студенческие годы, и в конечном счете привело его к постановке и исследованию фундаментальных общепрологических проблем⁶.

⁵ R. B. Goldschmidt. In and out of the ivory tower. The autobiography of Richard B. Goldschmidt. Wash. Univ. Press, 1960.

⁶ О значении работ на Неаполитанской и Виллафранкской станциях очень красочно написал Н. К. Кольцов в предисловии к книге «Организация клетки».



На русской биологической станции в Виллафранке близ Ниццы

Слева направо сидят: Макс Гартман (второй), эмбриолог М. М. Давыдов (третий); стоят: Н. К. Кольцов (второй), Рихард Гольдшмидт (предпоследний)

В это время Кольцов окончил свою магистерскую диссертацию о развитии головы миноги и защитил ее осенью 1901 г., а с января 1902 г. он снова получил заграничную командировку на два года — на станции в Виллафранке и Неаполе. Кроме того, он работал в Гейдельберге в лаборатории известного цитолога и протистолога О. Бючли.

В период 1902—1903 гг. Кольцов начал цикл исследований в новой области — цитологии. Клетка стала на многие годы основным объектом его научной работы.

После возвращения в Москву в 1903 г. Кольцов приступил к обязанностям приват-доцента Московского университета по кафедре сравнительной анатомии, хотя он был утвержден приват-доцентом еще в 1901 г., до своей заграничной командировки. Одновременно он продолжал цитологические исследования и для сбора материалов изредка выезжал на Севастопольскую и Неаполитанскую биологические станции.

Но близились грозные революционные дни 1905 г. Будучи представителем наиболее передового крыла русской интеллигенции, Н. К. Кольцов не мог остаться в стороне. Он вошел в «кружок одиннадцати горячих голов», во главе которого стоял астроном-большевик Павел Карлович Штернберг. В кабинете Кольцова в Институте сравнительной анатомии печатали на подпольном мимеографе протесты и воззвания студенческого комитета, хранили политические прокламации и листовки. На этой почве позднее возник конфликт между Кольцовым и Мензбиром.

После кровавого подавления революции 1905 г. Кольцов издал книжку «Памяти павших. Жертвы из среды московского студенчества в октябрьские и декабрьские дни», вышедшую в Москве в 1906 г. Поступить иначе ему не позволяла гражданская совесть. В обстановке черносотенного террора ученый смело протестовал против произвола. Вот некоторые разделы в оглавлении книги: «Октябрьские дни. Подготовка студенческих погромов в печати и церквях... Избиение студентов казаками около Манежа 16 октября... Избиение в церкви... Студент, застреленный и расстрелянный у Горбатого моста... Убийство-казнь А. Сапожкова в Голутвине... Не плачьте над трупами павших борцов!»

Непосредственно перед продажей книжки в нее была вклеена страничка, воспроизводящая речь, произнесенную



Н. К. Кольцов в лаборатории О. Бючли в Гейдельберге, 1902 г.

царем на смотре лейб-гвардии Семеновского полка в Петергофе 25 июля 1906 г., в которой он «от всей души» благодарил «дорогих своих семеновцев... благодаря доблести, верности и стойкости» которых «крамола в Москве была сломлена». Вслед за текстом этой речи были помещены в траурных рамках списки убитых студентов. Против каждой фамилии — данные об обстоятельствах его смерти: «убит в Каретном ряду»... «засечен и убит».

В книге был собран огромный обличительный материал против царского самодержавия, черной сотни и карателей. Естественно, что книгу Кольцова в тот же день конфисковали. Но все же больше половины издания успело разойтись, и вырученные от продажи деньги были переданы П. К. Штернбергу для оказания помощи заключенным студентам.

Подавление революционных событий непосредственно отразилось и на официальном положении Н. К. Кольцова. Он не смог защитить докторскую диссертацию, посвященную строению спермиев десятиногих раков и роли образований, определяющих форму клеток. Эту работу ученый считал лучшей из всего им написанного. В предисловии

к книге «Организация клетки» он отмечал: «Я отказался защищать диссертацию в такие дни при закрытых дверях: студенты бастовали, и я решил, что не нуждаюсь в докторской степени. Позднее своими выступлениями во время революционных месяцев я совсем расстроил свои отношения с официальной профессурой, и мысль о защите диссертации уже не приходила мне в голову»⁷.

И действительно, условия для работы Н. К. Кольцова в университете становились все более тяжелыми. Как только начался 1906/07 учебный год, Мензбир предложил Кольцову освободить кабинет, который он занимал, снял его с заведования библиотекой, а весной 1907 г. отобрал и рабочую комнату. В конце концов Кольцов переделал в лабораторию свою личную квартиру.

В начале 1909/10 учебного года Мензбир отстранил Кольцова и от проведения практических занятий в Институте сравнительной анатомии. Единственное, что осталось за Кольцовым,— это чтение лекций. К счастью, Кольцов нашел себе прибежище — Высшие женские курсы, которые в ту пору считались передовым учебным учреждением, где впервые женщины в России могли получать высшее образование. С Высшими женскими курсами Кольцов был связан многие годы, вплоть до 1918 г., когда они преобразовались во Второй московский университет.

Остро пережив, как свидетельствуют оставленные им дневники, первую, сильную и продолжительную, но неразделенную любовь, он женился поздно, уже зрелым 35-летним ученым, на своей ученице по Высшим женским курсам Марии Полиевктовне Садовниковой, урожденной Шорыгиной (сестре выдающегося химика-органика академика П. П. Шорыгина). Впоследствии она стала зоопсихологом, известным исследователем наследования особенностей высшей нервной деятельности. Этот брак был очень счастливым, но бездетным.

Параллельно с Высшими женскими курсами Кольцов стал преподавать в Московском народном университете им. Шанявского. Золотопромышленник А. Л. Шанявский⁸

⁷ Н. К. Кольцову присудили докторскую степень *honoris causa* только в 1935 г., когда было введено в СССР новое положение об ученых степенях и званиях.

⁸ А. Л. Шанявский, поляк по национальности, генерал царской армии, исследователь Амурского края, умер в 1905 г., а университет его имени организован в 1908 г.



Н. К. Кольцов, В. Н. Лебедев, М. П. Садовникова-Кольцова среди практиканток на Высших женских курсах

Слева направо сидят: М. П. Садовникова-Кольцова, Н. К. Кольцов, В. Н. Лебедев. Среди стоящих последняя С. Л. Фролова. На доске рисунки Н. К. Кольцова

вместе с несколькими другими московскими богачами завещал большие средства на организацию этого университета (фактически частного) и создание при нем научных лабораторий. Среди них была и биологическая лаборатория. Ею руководил Кольцов с 1913 по 1917 г.

Деятельности А. Л. Шанявского не следует удивляться. В те годы ряд представителей русской крупной буржуазии жертвовал большие деньги на культурные нужды страны. К их числу относились П. М. Третьяков, создатель картинной галереи, С. Т. Морозов, покровительствовавший артистам и художникам и помогший организовать Московский Художественный театр.

Преподавая на Высших женских курсах, Кольцов продолжал интересоваться университетскими делами. Он выпустил брошюру «К университетскому вопросу» (в 1909 и 1910 гг.): В ней ученый в острой форме критиковал царившие в университетах порядки.

В начале же 1911 г. новый министр народного просвещения царского правительства Кассо лишил университеты последних остатков автономии. В знак протеста большая группа профессоров и преподавателей Московского университета подали в отставку. Среди них были Тимирязев, Лебедев, Чаплыгин, Вернадский и многие другие; в их числе был и Кольцов. Ушел и Мензбир, ранее преследовавший Кольцова. По иронии судьбы, Мензбиру пришлось работать на Высших женских курсах, и Кольцов постарался не вспоминать то недоброжелательное отношение, которое он сам в свое время испытал в Московском университете на кафедре сравнительной анатомии, руководимой Мензбиром.

Только после Великой Октябрьской социалистической революции и Кольцов и Мензбир смогли вернуться в Московский университет (получивший название Первого московского университета, Высшие женские курсы были преобразованы во Второй московский университет). Начался новый этап в жизни Н. К. Кольцова — и педагогической, и научной.

Работы Н. К. Кольцова в ряде областей экспериментальной биологии получили столь широкое признание, что его кандидатура была выдвинута в действительные члены (академики) Российской академии наук, однако с условием, что он переедет в Петроград и организует там кафедру экспериментальной биологии. От переезда в Петроград Кольцов решительно отказался. Он был слишком связан с Москвой. Здесь у него было любимое дело: Высшие женские курсы, биологическая лаборатория в Народном университете им. Шанявского, группа учеников, старые и близкие друзья. В результате Академия наук отказалась от проекта создания кафедры экспериментальной биологии. Самого же Кольцова избрали только членом-корреспондентом Российской академии наук (1916). Этому не помешали ни демонстративный уход Кольцова из Московского университета, ни то, что по научному званию он был только магистром зоологии, а от защиты докторской диссертации отказался по политическим причинам.

Великая Октябрьская социалистическая революция делит сознательную общественную и научную жизнь Кольцова на две части, почти равные по длительности, но разные по силе научного творчества и продуктивности.

Именно во второй из них проявились вся мощь таланта Кольцова и широта его научных замыслов.

Но не следует представлять себе этот переход в деятельности Кольцова от предреволюционного к послереволюционному периоду, как простой и безоблачный. В действительности все было значительно сложнее. Общеизвестно, что некоторые представители научной и технической интеллигенции России далеко не сразу приняли Советскую власть, а некоторые вовсе ее не приняли. Одни уехали за границу, другие саботировали. Надо иметь в виду и то обстоятельство, что в среде интеллигенции были члены различных существовавших до революции партий, выступавших против Октябрьской революции. Лишь немногие интеллигенты, такие, как О. Ю. Шмидт, М. Н. Покровский, Л. Б. Красин, А. В. Луначарский, были большевиками. Процесс перестройки психологии русской интеллигенции был длительным, а подчас и болезненным. Помогал этому процессу правильный, тактичный и внимательный подход со стороны руководителей Советской страны, и прежде всего В. И. Ленина, сыгравшего решающую роль в привлечении интеллигенции на сторону Советской власти и понимавшего психологические трудности этого процесса.

Хотя Н. К. Кольцов принадлежал к наиболее радикально настроенной части дореволюционной интеллигенции, что особенно ярко проявилось в период революции 1905 г. и последовавшей реакции, но и он не избежал трудностей и сложностей в обстановке жизни после Октябрьской революции. Однако к чести Н. К. Кольцова надо сказать, что даже в самые трудные для него минуты, личные и общественные, он не оставлял интенсивной научной работы, преодолев временные трудности, активно включился в созидательную работу на пользу социалистической Родины. Материал последующих глав покажет, как много сделал Н. К. Кольцов после Великой Октябрьской революции для организации биологической науки, издания биологической литературы, перестройки преподавания в вузах и, наконец, для создания новых областей экспериментальной биологии, в которые он внес ряд замечательных идей, ценных и для нашего времени (хотя он не избежал и ошибок, от которых не гарантирован ни один крупный и творчески мыслящий ученый).

Кольцов — организатор Института экспериментальной биологии. Принципы, положенные в основу работы института

В дореволюционной России, как известно, не было ни одной научно-исследовательской биологической лаборатории, не связанной непосредственно с преподаванием в университетах (если не считать Зоологического музея и маленькой зоологической лаборатории академика Н. В. Насонова при Академии наук). Еще в ту пору Н. К. Кольцов ясно осознавал необходимость организации специальных научно-исследовательских учреждений по биологии и предпринял первые шаги в этом направлении. В предисловии к книге «Организация клетки» он очень кратко останавливается на отдельных этапах своей научно-организационной деятельности после 1912 г. Но только мы, частично его современники, работающие в области биологии сейчас, в 70-х годах, можем по достоинству оценить все значение гигантской работы, проведенной Кольцовым для развития исследований по экспериментальной биологии в нашей стране.

В 1913 г. Кольцову удалось создать лабораторию при Народном университете им. Шанявского. В ней работали молодые ученики Кольцова, в том числе студенты. Многие из них в дальнейшем стали крупными научными работниками в разных областях биологии (М. М. Завадовский, А. С. и Р. И. Серебровские, С. Н. Скадовский, Г. В. Эпштейн, Г. И. Роскин, П. И. Живаго, И. Г. Коган и др.). Лаборатория для того времени была неплохо оборудована. В ней имелись приборы, с помощью которых можно было применять в биологии методы физики и химии. Исследования проводились преимущественно в области цитологии, протистологии, гидробиологии, но Кольцов считал эту тематику слишком узкой. Он выдвинул для некоторых



Н. К. Кольцов с учениками в университете им. Шаньявского

Слева направо сидят: А. С. Серебровский, Р. И. Серебровская, С. Н. Скадовский, Н. К. Кольцов, В. Г. Савич, В. В. Ефимов. Стоят: М. М. Завадовский, И. Г. Коган, В. Ф. Натали

из своих учеников темы по гормональной регуляции процессов развития и роли в них щитовидной и половой желез. В дальнейшем этими вопросами стал широко заниматься М. М. Завадовский, создавший новое направление, которое он назвал динамикой развития. А. С. Серебровский начал исследования по генетике.

Хотя первая мировая война 1914—1918 гг. оторвала от научной работы многих лиц, ушедших на фронт, но Кольцова не оставляла мысль об организации нового научного учреждения — Института экспериментальной биологии. В 1916 г. было создано Общество московского научного института, наметившее организацию нескольких научных учреждений, в том числе по микробиологии, во главе которого должен стать А. А. Тарасевич, по физике, а позднее по биофизике — П. П. Лазарев, по экспериментальной биологии — Н. К. Кольцов.

Кольцов вспоминал, что в середине 1917 г. Институт экспериментальной биологии был очень скромным науч-

ным учреждением. Он размещался в трех комнатах, правда больших и хорошо обставленных. Штат института составляли три оплачиваемых научных сотрудника, зато работало много сверхштатных, не получавших зарплаты. Положение резко улучшилось с января 1920 г., когда Институт экспериментальной биологии включили в систему научно-исследовательских учреждений Наркомздрава¹. Увеличились штаты. Многих сотрудников, работавших в институте, как пишет Кольцов, «добровольцами», включили в штат.

В первые годы возникли трудности с иностранной литературой, поэтому некоторые из книг, которые попадали в Россию в единственном экземпляре, сразу переводили на русский язык. Впоследствии такие книги издавал Госиздат. Но после 1924 г., в период работы авторов этой книги в институте, поступление иностранной литературы наладилось. Выписывались основные биологические журналы на английском, французском и немецком языках. Кольцов получал много иностранных книг от авторов — ученых, знавших его лично или по работам. Эти книги он передавал в библиотеку института для общего пользования (ученый передал в библиотеку и все собственные книги).

Сначала институт размещался в доме № 41 по ул. Сивцев Вражек вместе с несколькими другими научными учреждениями. Позднее, в 1925 г. Институту экспериментальной биологии был предоставлен прекрасный трехэтажный особняк по ул. Воронцово поле (теперь ул. Обуха), дом № 6 с хорошо оборудованным подвальным помещением и садом, где размещались подсобные учреждения: vivарий, инсектарий и др.

Н. К. Кольцов жил в самом институте. Его квартира помещалась на втором этаже, а рядом находился его кабинет, где он занимался научной работой, но куда могли приходиться сотрудники по любому делу — личному или связанному с работой.

Здание на улице Воронцово поле, дом № 6 стало для всех работавших в институте настоящим домом. Жизнь и работа продолжались там до позднего вечера, в конфе-

¹ В ведении Народного Комиссариата здравоохранения РСФСР Институт экспериментальной биологии оставался до 1939 г., после чего был переведен в Академию наук СССР и получил название Института цитологии, гистологии и эмбриологии.



*Новое здание Института экспериментальной биологии
по ул. Воронцово поле (ныне ул. Обуха), д. № 6*

ренц-зале заслушивались интереснейшие доклады не только сотрудников института, но и ученых из разных городов Советского Союза, а также зарубежных гостей. Среди последних были, в частности, немецкий исследователь О. Фогт, специализировавшийся на изучении центральной нервной системы (он помог организовать в Москве Институт мозга), и крупнейшие биологи и генетики Гольдшмидт, Бейтсон, Холдейн, Мёллер, Дарлингтон, Бриджес и многие другие.

Чтобы понять организацию и структуру Института экспериментальной биологии, нужно остановиться на принципиальных подходах Кольцова к изучению биологических явлений. Через все работы Кольцова, особенно работы послереволюционных лет, красной нитью проходит мысль, что для изучения явлений жизни нужны эксперимент, применение методов физики и химии, комплексный подход.

Известно, что Кольцов начал свою научную работу в период расцвета описательной биологии и первых шагов экспериментальной биологии. Он тонко чувствовал тенденции развития биологии и очень рано осознал значение экспериментального метода. Вот почему Кольцов стал инициатором создания специального института для разработки проблем экспериментальной биологии. Он проповедовал необходимость экспериментального подхода во всех областях биологии и предсказал его использование даже в эволюционном учении. Так, он писал в 1932 г.: «Благодаря развитию генетики мы изучаем в настоящее время наследственность и изменчивость экспериментальным методом. К сожалению, до сих пор не удалось применить эксперимента к изучению естественного отбора. Но постановка опытов здесь вполне возможна, и, вероятно, работы в этом направлении не заставят себя долго ждать»².

Надо сказать, что для нас — молодежи, работавшей тогда в институте, использование экспериментального метода в биологии казалось чем-то само собой разумеющимся. Лишь позднее мы убедились, что это не так, что громадное большинство биологов поколения Н. К. Кольцова не сознавали значения перелома в биологии, а подчас относились недоброжелательно к идеям, которые он раз-

² Н. К. Кольцов. Проблемы биологии.— «Социалистическая реконструкция и наука» («Сорена»), 1932, вып. 9-10, с. 38.



Н. К. Кольцов среди сотрудников Института экспериментальной биологии (1927—1928 гг.)

Слева направо в первом ряду (сидят): Н. В. Попов (первый), В. Н. Шредер (третий), С. Н. Скадовский (четвертый), Н. К. Кольцов (пятый), И. Г. Коган (шестой), В. Н. Лебедев (седьмой). Во втором ряду: Р. Е. Беккер, Г. Г. Винберг, Т. Я. Яценко, С. М. Гершензон, В. И. Олифан, А. П. Шербakov, С. Л. Фролова, А. И. Четверикова, Л. С. Пешковская, В. В. Сахаров, Г. В. Соболева, Н. С. Кольцова, А. Н. Промптов, Н. К. Беляев, Н. К. Кочетов. В третьем ряду: М. П. Садвиннова-Кольцова, Г. И. Роскин, В. Г. Савич, П. Ф. Рокицкий, Н. С. Лебедева, С. А. Шейнис, С. С. Четвериков, Е. И. Балкашина, М. Г. Лобачева, П. А. Косминский (одиннадцатый), Б. Л. Астауров (двенадцатый)

вивал, в частности к применению экспериментальных методов исследования.

В институте, возглавляемом Кольцовым, во всех отделах ставили эксперименты. Но речь шла не о простом биологическом эксперименте, а об использовании методов физики и химии. Правда, Кольцов часто употреблял термин «применение физической химии», но фактически он имел в виду применение самых разнообразных методов физики и химии. Основываясь на примере изучения физиологии нервных и мышечных процессов, Кольцов говорил: «Никогда мы еще не проникали так глубоко в химию и физику этих сложнейших жизненных явлений. Анализ их приводит нас к точным реакциям, доступным для математической обработки»³.

Впрочем, в отношении использования математики ученый был более осторожен. Не раз он говорил и писал, что биологи стремятся придать математическим формулам более конкретное содержание, «математики же порою совершенно отрываются от конкретных данных и оперируют с абстрактными величинами, строя на основании этих вычислений часто далеко идущие выводы»⁴.

Пропагандируя необходимость экспериментального изучения явлений жизни, Кольцов отнюдь не противопоставлял экспериментальные методы описательным. Он считал, что любая экспериментальная дисциплина должна опираться на громадный фактический материал, собранный описательными дисциплинами. Будучи по образованию и по первым шагам научной деятельности представителем классических описательных наук, он в совершенстве владел их фактическим материалом, что особенно сильно проявилось в его экскурсах в эволюционные и эмбриологические вопросы. В предисловии к работе «Организация клетки» он писал: «Я не хотел бы быть неверно понятым, я вовсе не отрицаю огромных достижений сравнительной анатомии и эмбриологии в XIX столетии. Каждому современному биологу необходимо быть знакомым с этими достижениями так же, как с таблицей умножения. Но чистый сравнительный и описательный методы исчерпали свои возможности и свою проблематику. Только в соеди-

³ Н. К. Кольцов. Проблемы биологии.— «Социалистическая реконструкция и наука» («Сорена»), 1932, вып. 9-10, с. 28.

⁴ Там же, с. 29.

нении с экспериментальной методикой новых биологических дисциплин — в особенности физиологии развития и генетики — старая сравнительная анатомия и эмбриология могут возродиться как активные творческие науки»⁵.

Кольцов не раз подчеркивал огромное значение для биологии открытия новых форм лучистой энергии, в частности рентгеновских и космических лучей. Он писал о применении радиоактивных веществ, о том, что живые клетки по своей чувствительности нередко превосходят те аппараты, которые умеет приготовить для лаборатории физик-экспериментатор. В связи с открытием звуковых колебаний огромной частоты Кольцов выразил предположение, что оно может стать началом биологических исследований большой важности. Наконец, он указывал на излучения, исходящие из самих организмов.

Чтобы изучать клетку и организм в целом, надо, по мнению Кольцова, использовать все современные знания в области физической и коллоидной химии, необходимо изучать внутри клетки мономолекулярные слои и их роль в разнообразных превращениях веществ — словом, современная биология должна использовать весь арсенал физических и химических методов исследования.

Хотя каждое новое открытие в физике и химии в большей или меньшей степени отражается и на биологии, не следует забывать и об обратном направлении этого влияния. Биологии, по мнению Кольцова, не следует пассивно ожидать тех или иных открытий в области физики и химии. Она должна ставить перед ними новые проблемы, давать родственным наукам «социальный заказ». Кольцов ставит следующие задачи перед физиками и химиками: изучение строения белков и белковых молекул, и прежде всего макромолекул, химическое изучение иммунобиологических реакций, уточнение методов анализа тех веществ, которые встречаются в организмах в очень малом количестве (энзимы, гормоны, токсины). Кольцов писал о значении рентгеноструктурного анализа: «Биологи ждут, когда эти методы будут усовершенствованы настолько, что можно будет при их помощи изучить кристаллическую структуру внутриклеточных скелетных, твердых структур белкового и иного характера»⁶.

⁵ *Н. К. Кольцов*. Организация клетки. М.—Л., Биомедгиз, 1936, с. 14.

⁶ *Н. К. Кольцов*. Проблемы биологии.—«Сорена», 1932, вып. 9-10, с. 26.

Эта мысль Кольцова явилась пророческой и реально осуществилась в открытии методом рентгеноструктурного анализа строения молекулы ДНК. Пророческой оказалась и другая идея Кольцова, в которой он также шел от биологии к химии. Исходя из развиваемого им представления, что каждая сложная биологическая молекула возникает из подобной ей уже существующей молекулы, он предсказал, что химики пойдут по пути создания новых молекул в растворах, содержащих необходимые составные части сложных молекул, путем внесения в них затравок— готовых молекул той же структуры. Он писал: «Я думаю, что только таким способом удастся синтезировать *in vitro* белки, и притом не какие-нибудь, а определенные, т. е. синтез которых заранее намечается»⁷. Особое внимание Кольцов уделял комплексному подходу к явлениям жизни. В 1929 г., выступая в Сорбонне (Париж), Кольцов формулировал основную задачу Института экспериментальной биологии как изучение жизненных явлений с разнообразных точек зрения⁸. По словам Кольцова, перед ним был выбор между созданием института узкого профиля типа лабораторий Т. Моргана, И. П. Павлова, Дж. Лёба или широкого — типа Пастеровского института. И он выбрал последний. Именно такое объединение ученых, идущих к познанию научной истины разными путями, могло дать, по мнению Кольцова, интересные научные результаты. Поэтому в институте было создано девять отделов: физико-химический, цитологический, экспериментальной хирургии, культуры тканей, механики (физиологии) развития, гидробиологический, зоопсихологический, генетический, евгенический.

С современной точки зрения эти отделы кажутся очень далекими друг от друга. Но Кольцов стремился объединить их общей целью. Он хотел, чтобы специалисты, работающие в разобщенных разделах биологии, владеющие различными методами и материалом, стремились к комплексному решению наиболее общих и глубоких биологических проблем. Разносторонний подход к изучению яв-

⁷ Н. К. Кольцов. Проблемы биологии.— «Сорена», 1932, вып. 9-10, с. 27.

⁸ Н. К. Кольцов. О работах Института экспериментальной биологии в Москве.— «Успехи экспериментальной биологии», 1929, т. 8, вып. 1.

лений жизни был для Кольцова средством их синтетического понимания. Дело было не только в облегчении взаимопонимания, не только в том, чтобы биологи разных специальностей смогли найти общий язык. Это было также немаловажно, и Кольцов выражал это в крылатой фразе: «Ионщики (т. е. те, кто изучал биологическое действие ионов) должны понимать генщики (изучавших гены), и наоборот». Однако Кольцов рассматривал практиковавшуюся в институте связь различных областей экспериментальной биологии глубже, как выражение необходимости их внутреннего синтеза. Он писал об этом в 1935 г. в статье «Роль гена в физиологии развития». В ней он отмечал, что в бурно развивающихся новых экспериментальных дисциплинах (генетика, цитология, биохимия, физиология развития) оказались очень сильны тенденции к изоляции, а не к синтезу, и он вновь делает попытку показать, как важен синтез, что именно поэтому он дорожит «организацией Института экспериментальной биологии, где все эти научные течения объединены в единое целое»⁹.

Необходимость в синтезе различных областей биологии вытекает, как указывал Кольцов, и из особенностей применяемого анализа жизненных явлений, так как «для анализа мы всегда должны выделить какую-то часть сложнейшей исторически сложившейся и находящейся в непрестанном изменении системы живого организма, и мы изучаем эту часть без связи с целым, стремясь в то же время разложить на все более и более простые и понятные нам физические и химические компоненты... Такое неизбежное упрощение, непрестанно обогащающее науку все новыми фактами, влечет за собой опасность искаженного миропонимания лишь в том случае, если мы на нем останавливаемся, забывая о необходимости синтеза отдельных изученных нами частей в единое целое...»¹⁰

В другом месте он писал: «Моим стремлением всегда было довести эти слагаемые до простоты химических и физических процессов, протекающих в молекулярных структурах... За это меня порою называли «механистом», но по-моему совершенно неправильно, так как при анализе

⁹ Н. К. Кольцов. Роль гена в физиологии развития.— «Биологический журнал», 1935, т. 4, № 5, с. 753.

¹⁰ Н. К. Кольцов. Организация клетки, с. 5.

нельзя не быть «механистом», «упрощенцем». Каждый желающий сказать свое слово исследователь должен стремиться довести упрощение до конца. И он совершенно прав, если только не забывать при этом о необходимости синтеза, который снова должен воссоздать из физических и химических слагаемых сложную картину жизни со всеми ее качественными особенностями»¹¹.

В статье «Роль гена в физиологии развития» Кольцов отмечал, что объединение генетики и цитологии (например, в работах Пайнтера по строению гигантских хромосом в слюнных железах дрозофилы) уже привело к важным выводам синтетической биологии. «Мне кажется очень важным, — заявлял он, — дальнейшее углубление этого синтеза путем вовлечения в эту проблему данных третьей биологической дисциплины, биохимии»¹², хотя он и оговаривался, что знания о химии органических соединений, особенно белковых, еще очень недостаточны.

Кольцов говорил о необходимости синтеза в эволюционном учении громадного материала, накопленного описательными биологическими дисциплинами, и данных современной генетики (менделизм, теория мутаций). По его мнению, и для физиологии развития совершенно необходим синтез эмбриологии с генетикой, цитологией.

К сожалению, при жизни Кольцова и в ближайшие годы после его смерти не удавалось перебросить мосты между различными областями биологии. Только в наше время создались реальные предпосылки для осуществления идей Кольцова о подлинном синтезе в биологии.

Институт экспериментальной биологии за период с 1917 по 1940 г. стал подлинным центром для создания ряда новых областей биологии и подходов для синтеза между ними, что определялось прежде всего выдающимися научными идеями самого Кольцова.

В период руководства институтом Кольцов вел и собственные исследования, преимущественно по цитологии и цитогенетике. Но надо прямо сказать, что большинство работ, выполненных сотрудниками института за период свыше двух десятков лет, развивали идеи и мысли Кольцова, хотя публиковались они только под фамилиями их

¹¹ Н. К. Кольцов. Организация клетки, с. 7.

¹² «Биологический журнал», 1935, т. 4, № 5, с. 757.

исполнителей. Этот замечательный моральный принцип Кольцова сейчас, к сожалению, чужд многим руководителям научных учреждений.

Кольцов был не только блестящим организатором биологической науки (подобно А. Ф. Иоффе в физике), но и замечательным аккумулятором творческих идей в самых различных областях биологии. По одной из классификаций ученых Кольцова надо отнести к категории «пионер». Он стоял на переднем крае биологической науки и, как никто другой, чувствовал ее тенденции, пророчески видел важнейшие пути ее развития.

Размах исследований в Институте экспериментальной биологии был поистине огромен. Проводились же они очень малыми средствами и очень небольшим количеством людей, совершенно несравнимым с громадными коллективами современных биологических научных институтов. Так, в нашем генетическом отделе в 1926 г. было только 10 человек, включая заведующего (С. С. Четверикова) и нештатных сотрудников — студентов. Другие отделы были еще меньше.

Первоначально в состав института входили преимущественно лица, работавшие еще в лаборатории при университете им. Шаляевского. После расширения института и перехода в Наркомздрав в нем работали уже несколько десятков человек. Среди них были Е. И. Балкашина, П. И. Живаго, И. Г. Коган, В. Н. Лебедев (заместитель и помощник Н. К. Кольцова по институту), Л. С. Пешковская, А. Н. Промптов, Д. Д. Ромашов, Г. И. Роскин, В. Г. Савич, Н. Г. Савич, М. П. Садовникова-Кольцова, А. С. Серебровский, С. Н. Скадовский, Н. В. Тимофеев-Ресовский, Е. А. Тимофеева-Ресовская, Д. П. Филатов, С. Л. Фролова, А. И и С. С. Четвериковы, Г. В. Эпштейн, С. Р. Царапкин.

Впоследствии институт значительно пополнился крупными биологами из других научных школ и выросшей в самом институте сменой, преимущественно из числа студентов — экспериментальных зоологов, слушавших лекции Н. К. Кольцова в послереволюционные годы преподавания в университете (1917—1930) и проходивших практикумы и специальные курсы под руководством его ассистентов и учеников: М. П. Садовниковой-Кольцовой, С. Л. Фроловой, Г. И. Роскина, С. С. Четверикова, П. И. Живаго, С. Н. Скадовского и др.

Пришли в институт А. В. Румянцев, М. Г. Лобачева, Н. В. Попов, Л. С. Пешковская, А. С. Замков, Н. А. Мессинева, М. А. Егоров, С. В. Николаев, В. Н. Шредер, С. С. Елизарова, А. Л. Брюхатова, М. С. Авдеева, а также группа молодежи: Б. Л. Астауров, Н. К. Беляев, Г. Г. Винберг, С. М. Гершензон, Б. Д. Морозов, В. И. Олифан, П. Ф. Рокицкий, В. В. Сахаров, А. П. Щербаков.

Еще позже в нем появились Т. В. Лопашев, Б. В. Кедровский, А. А. Малиновский, М. А. Пешков, И. А. Рапопорт, И. Н. Свешникова, Н. П. Дубинин, В. В. Хвостова, Б. Н. Сидоров, Б. Ф. Кожевников, В. С. Кирпичников, Т. А. Детлаф, Д. В. Шаскольский, В. П. Эфроимсон, Г. Г. Фризен, Г. К. Хрущов (впоследствии директор Института цитологии, гистологии и эмбриологии АН СССР и преемник на этом посту Н. К. Кольцова) и многие другие.

Этот список кажется очень большим, но в то же время он и неполон. Одни уже умерли (ведь прошло 40—50 лет), другие перешли еще ранее в иные научные или учебные институты, третьи просто забыты, хотя в свое время внесли реальный вклад в работу института.

Среди названных лиц были биологи самых разных специальностей: генетики и эндокринологи, гидробиологи и цитологи и т. д. Разнообразен был и круг объектов, с которыми они работали. Ряд ученых, не работавших непосредственно в институте, тесно связывались с ним в научной тематике, посещали лаборатории, научные заседания (коллоквиумы), так как институт стал подлинным центром научной биологической мысли.

Сейчас как-то не принято упоминать обслуживающий и хозяйственный персонал, хотя без его участия и помощи не обходится ни одна научная работа. Но в памяти тех, кто работал в Институте экспериментальной биологии, надолго остались имена и фамилии заведующей складом А. А. Коган, мойщицы лабораторной посуды Е. И. Артамоновой, работников библиотеки А. И. Четвериковой и В. И. Таусон, заведующего хозяйством Р. Е. Беккера.

Кольцов придавал громадное значение техническому оснащению института, наличию в нем лабораторных животных и необходимой аппаратуры: микроскопов и приборов. В этом очень трудном деле основную роль играл постоянный заместитель директора В. Н. Лебедев — профессор, зоолог по специальности, отдавший все силы ин-

ституту и не гнушавшийся самой грязной технической работой по ремонту и конструированию всякой аппаратуры. Под его руководством была организована первая в СССР микрокинолаборатория, которой широко пользовались цитологи (П. И. Живаго и др.), создавались первые киноаппараты для съемок живых объектов, в том числе первый в СССР биологический научный кинофильм, за который он получил правительственную награду. Из школы В. Н. Лебедева вышли будущие кинематографисты-биологи: М. А. Кудрявцев, А. М. Згуриди и др.

В научной биографии Н. К. Кольцова нет надобности давать полный очерк всех работ, выполнявшихся в Институте экспериментальной биологии. Но следует указать хотя бы некоторые, чтобы еще более подчеркнуть роль Н. К. Кольцова как их инициатора и неисчерпаемого «поставщика» идей. Конечно, первое место занимало экспериментальное изучение клетки и ее структуры (а также структур простейших организмов) физиологическими и химическими методами, роль мицелл, крупных молекул в организации клетки. В этих исследованиях был велик и личный научный вклад Н. К. Кольцова. Днем и вечерами его можно было видеть сидящим за микроскопом в своем кабинете на втором этаже.

В конечном счете Кольцов пришел, как известно, к идее «наследственных молекул», находящихся в хромосомах ядра клетки, которые строятся на уже имеющихся молекулах как на матрицах, т. е. к формулировке тех принципов, которые много лет спустя реализовались в современной молекулярной биологии. (Об этом пойдет речь в специальной главе.)

Цитологические исследования охватывали также проблемы тонкой структуры ядра и хромосом, механизма клеточного деления, установления наборов хромосом для отдельных видов птиц и других животных.

Очень большое внимание Кольцов уделял вопросам культуры тканей, жизни изолированных органов вне организма (высушенные уши, сердца, изолированные слюнные железы), трансплантации органов. Уже к 1929 г. в институте было проведено около 600 ауто- и гомотрансплантаций различных органов и желез внутренней секреции на разных видах животных. Проводились гетеропластические пересадки злокачественных опухолей, в том числе куриной саркомы на мышь и человеческой карциномы на ку-

рицу и мышь. По этим вопросам работали хирург А. А. Замков, талантливые ученые А. В. Румянцев, Г. И. Роскин.

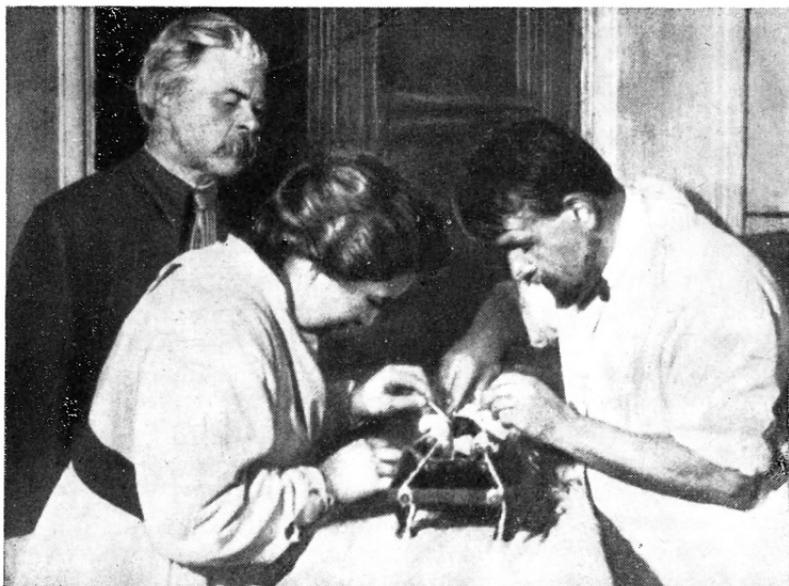
Н. К. Кольцов всегда интересовался вопросами физиологии развития. Он очень поддерживал работы по экспериментальной эмбриологии Д. П. Филатова — сотрудника института, замечательного ученого и человека. Д. П. Филатов смог получить из изолированного зачатка глаза зародыша аксолотля в культуре тканей развитие хрусталика и дифференцировку зрительной чашки, а в пересаженных личинках аксолотля на ранней стадии слуховых пузырьков — рост лапки с пальцами.

Постоянно в поле зрения Кольцова находились и вопросы генетики. Сейчас мало кто знает, что еще в 1921 г. в «Известиях Института экспериментальной биологии» (в сущности это первый сборник по экспериментальной биологии, в том числе генетике, изданный после Великой Октябрьской революции) опубликована экспериментальная работа Кольцова «Генетический анализ окраски у морских свинок». Ученый отчетливо понимал все значение генетического анализа. Так, в статье «Проблемы биологии» он писал: «Генетический анализ количественных признаков — рост, молочность, долговечность, скороспелость — настойчиво требует к себе внимания как одна из важнейших для практической жизни проблем генетики»¹³.

В Институте экспериментальной биологии начались генетические исследования и на дрозофиле: сначала на местных, подмосковных видах, а позднее на классическом объекте — *Drosophila melanogaster*. Основной проблемой стало изучение генетической структуры популяций этих видов в природе и насыщения их мутациями. В этой работе, проводившейся С. С. Четвериковым и его сотрудниками в 1925—1927 гг., Кольцов видел установление важнейшей связи между генетикой и эволюционным учением. Позднее начались работы по химическому мутагенезу.

Кольцов развивал исследования по эндокринологии, увлекался идеей «омоложения», вел проводившиеся в контакте с хирургической клиникой МГУ работы по пересадкам половых желез, курировал работы по половым гормонам, приведшие к выпуску полигландулярного лечебного препарата гравидана. По его инициативе проводились

¹³ Н. К. Кольцов. Проблемы биологии.— «Социалистическая реконструкция и наука», 1932, вып. 9-10.



*Опыты по пересадкам половых желез
(Н. К. Кольцов, М. Г. Лобачева, И. Г. Коган)*

работы по изучению эндемического зоба, по наследованию физико-химических свойств крови, по основам эритропоэза, изучались артериосклероз и заживание ран. Он поощрял работы по пересадке органов (конечности, зубы) у млекопитающих, начатые А. Г. Лапчинским и А. А. Малиновским.

В Институте экспериментальной биологии проводились исследования по гидробиологии (лабораторией руководил С. Н. Скадовский — ученик Н. К. Кольцова по биологической лаборатории при Народном университете им. Шанявского), преимущественно в плане изучения влияния концентрации водородных ионов и других физико-химических факторов на водные организмы. Осуществлялись работы по генетике человека и искусственному партеногенезу.

Благодаря энергии Кольцова и громадной помощи его заместителя, ближайшего помощника и друга В. Н. Лебедева Институт экспериментальной биологии вышел в передовую шеренгу биологических институтов мира. За время директорства Н. К. Кольцова сотрудниками института было опубликовано около тысячи научных работ.

Казалось бы, одного создания и руководства столь крупным и разносторонним учреждением, как Институт экспериментальной биологии, с избытком достаточно, чтобы исчерпать творческую энергию одной жизни даже и весьма выдающегося организатора науки. Однако институт был самой важной, но далеко не единственной точкой приложения организаторских сил Кольцова. Помимо исследовательских лабораторий, возникавших при всех вузах, в которых Н. К. Кольцов преподавал, в течение всей жизни ученого рождались по его инициативе исследовательские учреждения, в дальнейшем нередко начинавшие самостоятельную жизнь. По его инициативе и при его участии С. Н. Скадовский основал Звенигородскую гидрофизиологическую станцию, которая долгое время состояла при Институте экспериментальной биологии, а потом была передана Московскому университету и стала летней базой биологического факультета МГУ. В 1920 г. Кольцов основал Аниковскую генетическую станцию и долгое время руководил ею. Впоследствии она стала Центральной станцией Наркомзема по генетике сельскохозяйственных животных, а в дальнейшем вошла в состав Всесоюзного института животноводства. Были созданы плодотворно работавшие лаборатории при генетическом отделе Московского филиала Комиссии по изучению естественных производительных сил России (КЕПС) Академии наук и при Всесоюзном институте животноводства. При активном участии Кольцова возникла биологическая станция в Грузии в Бакуриани; им была принята в состав института и позже реорганизована Кропотовская биологическая станция на Оке (ныне экспериментальная база Института биологии развития АН СССР). Многим центральным и периферийным исследовательским учреждениям (в РСФСР, Грузии, Узбекистане, Таджикистане) он оказывал большую помощь, направляя туда своих учеников, поддерживал с ними постоянную связь.

Решающую роль в работе Института экспериментальной биологии играло, конечно, направление, которое давал ему Кольцов. Но был еще один важный фактор — общая творческая атмосфера, в которой жил институт. Здесь и возможность работы в любое время дня, тихие вечерние часы, когда цитологи сидели за микроскопами, генетики просматривали дрозофил, а гидробиологи изучали дафний. В то время горячо обсуждались животрепе-

ствующие вопросы биологии. В распоряжении сотрудников имелась библиотека. На обложках журналов Кольцов часто писал фамилии сотрудников, которым он рекомендовал прочесть ту или иную статью. Важным событием были институтские научные заседания под председательством Кольцова, где каждый начиная со студента мог высказать свое мнение, которое всегда доброжелательно обсуждалось. Все это создавало неповторимый дух «кольцовского» института, как его все называли.

Действительно, Н. К. Кольцов организовал внутреннюю жизнь института столь совершенно, так умел воодушевить всех своим примером, окрылить духом живого научного творчества, что все сотрудники горячо любили свой институт, почитали для себя счастьем и честью в нем работать. В годы, когда Советское государство и институт как одна из его частиц еще не окрепли материально, многие сотрудники работали безвозмездно или деля одну ставку на двоих и даже на троих.

Сам Николай Константинович Кольцов отдавал институту себя целиком. Работоспособность его поражала: он руководил научными заседаниями, собиравшими широкие круги биологов, планировал всю работу, умея в то же время координировать общий план с личной инициативой исследователя, всегда идя навстречу индивидуальным интересам. Кольцов был в курсе мельчайших деталей каждой работы. Сотрудники привыкли слышать быстрые шаги человека, уже седого как лунь, но с юношеской живостью избежавшего по лестницам, совершавшего свой неукоснительный ежедневный обход лабораторий для ознакомления с ходом работ, для беседы с каждым сотрудником. Счастливцев, сделавший какое-либо интересное открытие, становился одновременно и мучеником, так как он не успевал отвечать теперь уже дважды в день на настойчивый вопрос: «Ну что же у Вас нового?»

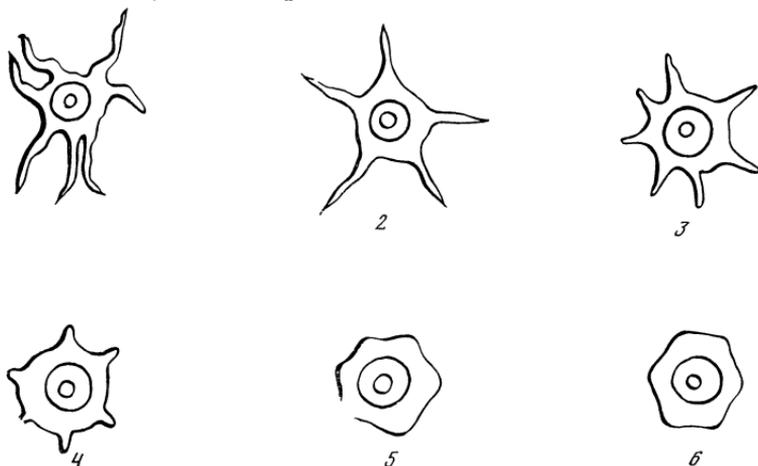
Когда сейчас кто-либо из нас, непосредственно работавших в институте, рассказывает о стиле руководства Кольцова, об организации им научных исследований, то многим это кажется чем-то совершенно невероятным. Но именно так было на самом деле. Опыт руководства Кольцова должен быть поучителен и для нашего времени, хотя масштабы научной работы по биологии возросли за 50 лет, отделяющих нас от времени работы Института экспериментальной биологии, во много раз.

Исследования Н. К. Кольцова в области организации клетки и физико-химической биологии

В сборнике экспериментальных исследований 1903—1935 гг. под общим названием «Организация клетки», вышедшем в свет в 1936 г., наибольшее место занимают работы, посвященные форме клеток. Кольцов считал их наиболее ценными из всего того, что он сделал за свою жизнь. Первая из работ этого цикла была опубликована еще в 1903 г. на немецком языке (в книге она дана в русском переводе). Далее вышли три части громадной работы под общим названием «Исследования о форме клеток»: первая часть в 1905 г. на русском языке (на немецком в 1906 г.), вторая в 1908 г. (на немецком языке) и третья — в 1911 г. (на русском и немецком языках). По общим идеям к ним примыкает еще несколько работ, помещенных в книге «Организация клетки»: «К вопросу о клеточной форме» (1912), «Физиологический ряд катионов» (1912), «Влияние водородных ионов на фагоцитоз у пресноводных сувоек» (1915), «Физико-химические основы раздражимости пигментных, мускульных и железистых клеток» (1929), «Искусственный партеногенез у тутового шелкопряда» (1932). Таким образом, эти экспериментальные исследования Кольцова охватывают период свыше четверти века.

В предисловии к книге «Организация клетки» Кольцов кратко рассказывает о том, как он отошел от сравнительно-анатомической и сравнительно-экспериментальной тематики и после защиты магистерской диссертации в 1901 г. стал заниматься цитологией. Для него была ясна необходимость изучения организации клетки. Но не так-то легко было найти подходящие объекты. Первоначально он занялся изучением железистых клеток в мантии кры-

лоногих моллюсков. Эти клетки очень крупные, их можно рассмотреть даже без микроскопа. В них он нашел много интересных внутриклеточных образований, прекрасно видных при различных методах фиксации и окраски. Кольцов рассказывал, что у него на препаратах получались очень эффектные картины, которыми любовались крупнейшие цитологи (О. Бюкли, Ф. Мёвес, О. Гертвиг), но все это не удовлетворяло автора: он хотел работать с



*Зависимость формы спермия *Inachus scorpio* от возрастания осмотического давления (по Н. К. Кольцову, 1903)*

такими клетками, на которых можно было экспериментировать, не убивая их. Он считал, что любая работа в этой области должна состоять из трех частей: морфологической, биофизической и физиологической. Только в этом случае можно понять основные принципы организации клетки не только в статике, но и в динамике. Тем самым Кольцов перебрасывал мост от цитологии к физико-химической биологии.

Руководящей идеей во всех частях «Исследований о форме клеток» было следующее представление: так как масса всякой клетки состоит в основном из полужидкой цитоплазмы, то форма ее должна определяться наличием эластичных нитей или твердых обручей. Кольцов вспомнил о знаменитых опытах Плато, о которых рассказывал на лекциях по физике профессор А. Г. Столетов. Поэтому он обратился к изучению оригинальных трудов Плато.

Известно, что в опытах Плато капля масла в жидкости всегда принимала форму шара. Но если помещать эти шары на твердые обручи, то можно изменить форму капли. Отталкиваясь от опытов Плато, Кольцов пошел по пути выяснения сложных структур, определяющих форму изучаемых клеток. При этом он применял самые разнообразные физические и химические воздействия на клетки.

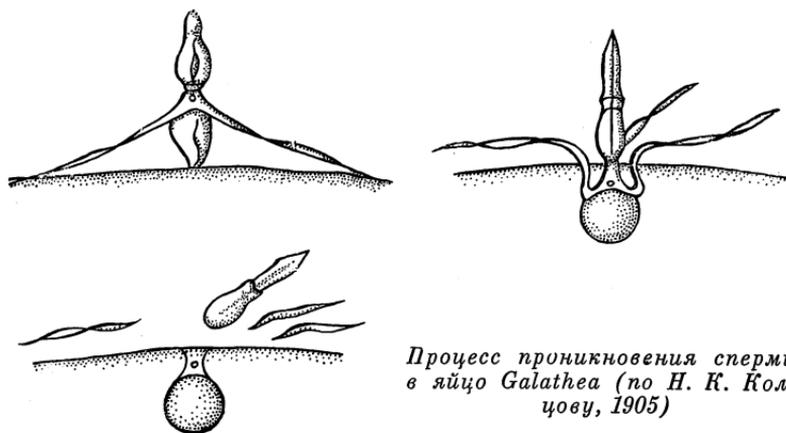
Уже в первой работе 1903 г. «О формоопределяющих эластических образованиях в клетках» Кольцов формулирует свой принцип (позднее получивший в мировой литературе название «принцип Кольцова»): чем более мощными и прочными являются различные эластические образования внутри клетки, тем сильнее клетки отходят от шарообразной формы, противостоя клеточному тургору, уравновешиваемому осмотическим давлением наружной среды. Для исследования были взяты спермии одного из десятиногих рачков — *Inachus scorio*, имеющие сложную форму несколько сплюснутого шара, от которого отходят лучистые отростки. Чтобы установить связь между осмотическим давлением и наружной формой спермия, Кольцов поставил ряд точных экспериментов и показал, что форма спермиев в различных растворах меняется: в одних растворах отростки укорачиваются и даже бесследно исчезают, в других — увеличиваются объемы клеток и спермии приобретают все более шарообразную форму. Это, конечно, не наблюдается в естественных условиях.

Он подробно разбирает вопрос о том, что же представляют собой эластичные волокна.

Далее Кольцов анализирует спермии нескольких видов раков: *Galathea squamifera*, *Eupagurus prideauxii* и др., указывая на то, что твердые нити имеются не только в головке спермиев, но и в хвостовых их частях (где они могут играть роль при движении спермиев).

В трех частях «Исследований о форме клеток» Кольцов очень подробно разбирает те вопросы, которые им были только намечены в первой статье 1903 г. И здесь он в первую очередь основывается на данных, полученных при изучении спермиев десятиногих раков (*Decapoda*). В первой части ученый сначала дает сравнительно-морфологический очерк, рисует полную картину спермиогенеза, т. е. развития спермиев из сперматид, указывает на этапы развития центральных телец, митохондрий, ядерных структур, хвостовой капсулы или жгута

и т. д. Все это позволяет Кольцову наметить филогению спермиев *Decapoda*. Он считает, что данные сравнительной цитологии могут служить для установления филогении с не меньшим правом, нежели сравнительная анатомия, пользующаяся для этого сравнением общего строения тела или его органов.



Процесс проникновения спермия в яйцо *Galathea* (по Н. К. Кольцову, 1905)

В предисловии к книге «Организация клетки» Кольцов сделал интересную оговорку. Излагая эксперименты по разбуханию головок спермиев, он писал, что ядерное вещество находится в них в жидком агрегатном состоянии. Но это совсем не значит, что здесь хромосомы теряют индивидуальность. Кольцов считал, что в разбухающей капле хроматина головок спермиев взвешены тончайшие неокрашивающиеся нити хромосом.

Вторая глава работы — биофизическая. Кольцов пытается применить к жизни клетки физические законы, т. е. хочет выяснить, каково же агрегатное состояние протоплазмы. Ученый останавливается на ряде свойств так называемого коллоидального состояния, анализирует соотношение между «солами» и «желами» в живой клетке. В экспериментальной части он рассматривает зависимость формы спермиев *Decapoda* от осмотического давления среды и приходит к выводу, что изменение формы стоит в прямой и исключительной зависимости от осмотического давления (вне всякой зависимости от химического характера реактива), т. е. структура определяется физическими законами. При этом ему удается установить точ-

ные количественные значения осмотического давления, при котором спермии приобретают шарообразную форму. Однако и в этих случаях твердый скелет по-прежнему сохраняется.

Кольцов разбирает также вопрос о проницаемости оболочки спермия, затем переходит к вопросу о твердом скелете, находит методы, с помощью которых можно обнаружить конфигурацию этого скелета у различных видов десятиногих раков в головке, шейке и хвостовой части. Он указывает, в частности, на тот факт, что многие из формативных волокон склонны к скручиванию по спирали.

Анализируя вновь спермиогистогенез, Кольцов изучает вопрос о развитии формы, иначе говоря, каковы этапы образования твердого скелета. Главный метод исследования — изучение живых сперматид на разных стадиях развития.

В главе третьей рассматриваются физиологические вопросы, прежде всего подвижность спермиев как акт раздражимости, что демонстрировалось соответствующими опытами с применением разных раздражителей (механических и химических), движение отростков спермиев, взрыв капсулы и «прыжок» спермия. Эти действия анализируются автором с биофизической, энергетической стороны.

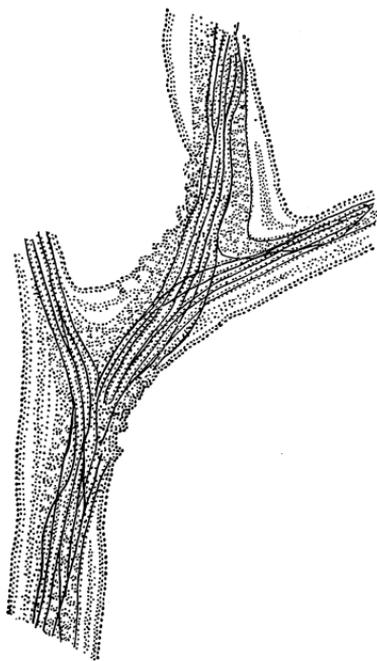
Наконец, спермии рассматриваются при процессе оплодотворения, анализируется процесс проникновения спермия в яйцо. В конечном счете Кольцов дает характеристику функций отдельных органов спермия. В заключительной части он высказывает некоторые более общие соображения о форме клеток и определяющих ее твердых структурах на основе рассмотрения красных кровяных телец позвоночных, скелета ряда инфузорий и т. д., а также тех тканей, которые обычно рассматриваются как имеющие целостную скелетную структуру. Но, по мнению Кольцова, и здесь первичными являются скелетные образования отдельных клеток (нервных, хрящевых, а также ряда железистых). Отдельно рассматривается вопрос о механизме упорядоченных движений клеток, на основе как внутренних подвижных органоидов, так и внешних типа различных жгутов, ресничек и т. д., а также роль центральных телец и митохондрий.

Вторая работа из того же цикла «Исследований о форме клеток» посвящена рассмотрению скелета головки

спермиев животных. Здесь также изучались живые спермии и применялось изменение осмотического давления. Интересен поставленный Кольцовым вопрос о роли полупроницаемой оболочки головки спермия. Специально изучались жгутиковые спермии различных видов животных, количество которых очень велико. Наконец, анализировались внутренняя структура и химический состав скелетных волокон. В добавлении к этой работе рассмотрена форма некоторых спермиев, отличающихся от обычного типа (спермии усоногих раков, турбеллярий, пауков). Вообще во всех работах Кольцова на эту тему поражает обилие материала, охват громадного количества видов животных, начиная от простейших и кончая позвоночными, замечательные детальные рисунки.

Последняя, третья часть «Исследований о форме клеток» — «О сократимости стебелька *Zoothamnium alternans*». Рассматривается только один вид морской сувойки, очень удобный для экспериментов. Многочисленные колонии этого вида Кольцов наблюдал в Средиземном море во время пребывания на Неаполитанской и Виллафранкской станциях. В первой половине работы анализируется как бы

статика стебелька сувойки (строение, условия равновесия), а во второй — динамика. В ней приведены данные большого количества опытов, в которых изучалось действие ионов различных элементов, а также растворов разных веществ или ионов вместе с растворами. Фактические данные очень подробны, но главное заключается в том, что изученные катионы и анионы распадаются на антагонистические группы, по-разному действующие на химические превращения элементов протоплазмы. Показано разное



Нижняя часть главного ствола *Zoothamnium* с двумя боковыми ветвями. Видны скелетные фибриллы (по Н. К. Кольцову, 1911)

действие ионов кальция и магния на сократимость стебелька и ресничек. Обнаруживаются как бы кальциевый и магниальный типы сократимости. Кольцов формулирует гипотезу, объясняющую эти типы, исходя из различий в поверхности киноплазмы при адсорбции Са и Mg. Здесь исследователь в сущности переходит к новой главе биологии — физико-химической. В данном конкретном вопросе его взгляды приближаются к взглядам Дж. Лёба, который считал, что в основе мускульной сократимости у многоклеточных животных лежит та же смена ионов.

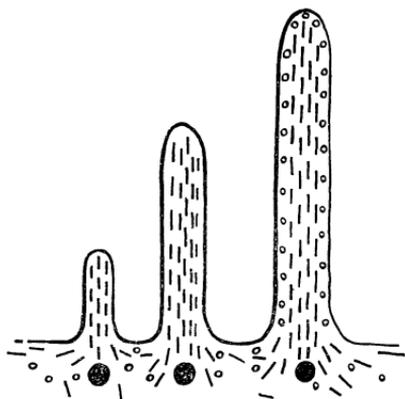
Принцип, сформулированный Кольцовым в его классической работе «Исследования о форме клеток» как представление о клеточном скелете, очень быстро вошел в мировую биологическую литературу. М. Гартман в первом томе книги «Общая биология» посвятил ему две главы. Р. Гольдшмидт объяснил с помощью этого принципа форму нервных и мускульных клеток у аскариды. Дарси Томпсон в своей книге «Форма и рост»¹ отвел ему также несколько страниц. Э. Вильсон демонстрировал на своих лекциях рисунки из работ Кольцова. Но были ученые, которые не соглашались с теорией Кольцова. К их числу относился А. Бете. Ответом на критику со стороны Бете явилась статья Кольцова «К вопросу о клеточной форме», также помещенная в сборнике «Организация клетки»². В этой очень детальной статье, содержащей даже математические выкладки, Кольцов указывает, что Бете в сущности принимает основы теории Кольцова, хотя и не говорит о «принципе Кольцова», но выступает против отдельных случаев ее применения, например к нейрофибриллам (сам Бете как раз занимался вопросами анатомии и физиологии нервной системы).

К вопросу о форме клеток Кольцов вновь вернулся в 1927 г. в речи на первом торжественном заседании III Всесоюзного съезда зоологов, анатомов и гистологов в Ленинграде «Физико-химические основы морфологии». Она была напечатана в 1928 г. на немецком языке и в 1929 г.

¹ *Thompson D'Arcy W.* On growth and form. Cambridge Univ. Press, 1917, p. 793.

² Впервые она была опубликована только на немецком языке в журнале «Anatomischer Anzeiger», 1912, Bd 45, H. 6-7, S. 183—207.

на русском и вошла в сборник «Организация клетки»³. Здесь он связывает учение о форме с физико-химическими представлениями о структуре протоплазмы клетки. Исходя из выдвинутого ранее положения, что «каждая клетка представляет систему из жидких составных частей и твердых скелетных образований, которые и определяют морфу»⁴, Кольцов ставит вопрос о том, какова же физико-химическая природа скелетных образований или, иначе



Возникновение ресничек путем проникновения в псевдоподии правильно ориентированных мицелл (по Н. К. Кольцову, 1928)

говоря, эластичных волокон, находящихся в самых различных клетках и определяющих их форму.

Ученый вновь употребляет термин «мицеллы», предложенный еще в середине XIX в. ботаником Негели, но вкладывает в него уже другой смысл в соответствии с новыми данными физики и химии. Он считает, что скелетные образования клеток — это агрегаты правильно ориентированных мицелл, имеющие кристаллическую форму с определенными осями симметрии, и на ряде рисунков демонстрирует схемы расположения мицелл. Именно кристаллизационная ориентировка мицелл, первоначально разбросанных в жидкой протоплазме индифферентной амебообразной клетки, ведет к постепенному возникновению твердых скелетных образований — оболочек и волокон, придающих клетке определенную форму. Но векто-

³ В сокращенном виде она включена в сборник «Классики советской генетики, 1920—1940». Л., «Наука», 1968.

⁴ Н. К. Кольцов. Организация клетки. М.—Л., Биомедгиз, 1936, с. 470.

риальные свойства этих кристаллических частиц — мицеллы зависят, конечно, от векториальных свойств молекул данных веществ, т. е. молекулы обладают определенной формой (морфой, по Кольцову).

Кольцов ссылается на ряд работ, позволивших установить размеры и форму многих органических молекул, в частности на работу Брэгга, и отмечает возможное значение рентгеноструктурного анализа. Он указывает далее на то, что и белковые молекулы, которые в ту пору были мало изучены вообще, должны иметь вытянутую форму с громадным количеством изомеров. И тут Кольцов впервые формулирует новый принцип: «...в живых организмах при процессе ассимиляции белка из имеющихся в растворе аминокислот происходит синтез молекул, строго совпадающих с образцами уже имеющихся белковых молекул» (см. гл. 4). Отсюда наиболее простая гипотеза: «Процесс синтеза белковых молекул сводится к кристаллизации вокруг уже существующих белковых молекул или их агрегатов — кристаллов, являющихся заправкой»⁵.

Таким образом, с точки зрения Кольцова, белковые молекулы разделяют с организмами одно в высшей степени важное свойство, которое до сих пор считалось отличительным свойством живых организмов. Перечисляя известные тезисы, постепенно и в течение длительного времени устанавливавшиеся в биологии: «*Omnes vivunt ex ovo*», «*Omnis cellula ex cellula*», «*Omnis nucleus ex nucleole*», Кольцов прибавляет к ним новый тезис: «Каждая белковая молекула возникает в природе из белковой молекулы путем кристаллизации вокруг нее из находящейся в растворе аминокислот и других белковых обломков — «*Omnis molecula ex molecula*»⁶. Отсюда вывод, что размножение не есть исключительное свойство живых организмов, но является наиболее вероятным способом возникновения в природе всех сложных векториальных систем.

Кольцов разбирает схему или модель молекулы соединения гептакайдекапептида, чтобы показать возможные пути увеличения ее толщины путем наложения новых молекул (в результате она должна распасться надвое). Ученый считает, что гипотеза о связи между синтезом

⁵ Н. К. Кольцов. Организация клетки, с. 482.

⁶ Там же, с. 483.

молекул полипептида и кристаллизацией (ассимиляцией) вокруг уже сложившихся молекул допускает экспериментальную проверку. Далее он указывает на возможное значение нового подхода для понимания явлений иммунитета. В заключительной части статьи «Физико-химические основы морфологии» Кольцов выходит за рамки проблемы структуры клетки. Так произошло зарождение его большой и высокоплодотворной идеи о применении принципа матричного анализа к репродукции «наследственных молекул» — хромосом. Этот важный вопрос будет подробно освещен в специальной главе «Наследственные молекулы». Впрочем, выдвинутое Кольцовым положение оказалось верным как прообраз матричного синтеза, но неверным в отношении белков.

Переход к вопросам физико-химической биологии особенно резко выявился в исследованиях Кольцова начиная с 1912 г. Это прежде всего работы «Физиологический ряд катионов» (1912), «Влияние водородных ионов на фагоцитоз у пресноводных сувоек» (1915) и «Физико-химические основы раздражимости пигментных, мускульных и железистых клеток» (1929). Они также вошли в сборник «Организация клетки». Но кроме них были и другие, более мелкие работы, проводившиеся в том же плане (в частности, о меланофорах). Все они в большой степени выражают мысли Кольцова.

Работа «Физиологический ряд катионов» представляет собой детальное и очень тщательное исследование роли очень многих веществ, таких, как хлористый калий, хлористый натрий, хлориды, и одновалентных, двухвалентных ионов, на различные жизненные процессы *Zoothamnium* (Кольцов пишет по-русски «зоотамний»): жизнеспособность, мерцательные движения, сократимость стебелька. В конечном счете он устанавливает ряд катионов в порядке их физиологического эффекта, сопоставляет свои данные с данными других авторов и указывает на полное совпадение порядка расположения катионов в своих данных с тем, что было обнаружено Гёбером для так называемого «физиологического ряда» катионов.

В работе 1915 г. «Влияние водородных ионов на фагоцитоз у пресноводных сувоек» Кольцов обращается к проблеме фагоцитоза. Он пишет в начале работы, что «одной из самых заманчивых проблем экспериментальной биологии явилось стремление овладеть этим жизненным про-

цессом, найти способ по произволу усиливать или ослаблять способность клеток к поглощению посторонних частиц»⁷ и что это очень важно для медицины. В качестве объекта была взята пресноводная колониальная форма суживки *Carchesium lachmani*, которая широко распространена под Москвой. Опять было проведено множество опытов по действию дистиллированной воды, нейтральных и кислых солей, гидроксильных ионов, различных кислот и т. д. Кольцов пришел к выводу, что подавление фагоцитоза у *Carchesium* является функцией главным образом водородных ионов, хотя не считал пока возможным предложить полное теоретическое объяснение их действия.

Роль неорганических ионов и значение изменения их концентрации в нервной раздражимости также интересовали Кольцова, особенно в связи с исследованиями его коллеги еще по Народному университету им. Шанявского биофизика П. П. Лазарева. Этому вопросу посвящена работа «Физико-химические основы раздражимости пигментных, мускульных и железистых клеток» (1929), опубликованная на русском и французском языках и доложенная в Сорбонне (Париж) — 17 января 1929 г. Объекты для исследования были очень разные: хроматофоры в хвосте головастика лягушки и в плавательных перепонках задней лапки лягушек, хроматофоры головоногих моллюсков, пигментные клетки чешуи костистых рыб, в частности карася, сосуды различных изолированных органов млекопитающих: слюнной железы собаки, молочной железы морской свинки.

Надо отметить, что в Институте экспериментальной биологии под руководством Н. К. Кольцова проводились очень большие работы с изолированными органами. Итогом этого обширного исследования был общий вывод, что повышение концентрации ионов Са вызывает контракцию, т. е. возбуждение, эффекторных органов. Наоборот, понижение концентрации ионов Са вызывает расслабление эффекторных органов — экспансию. Сопоставление этих данных с данными о роли Na и K позволило Кольцову формулировать следующее положение: «Работа возбужденного нерва на его эффекторном конце сводится прежде всего к повышению концентрации Са по отношению к Na

⁷ Н. К. Кольцов. Организация клетки, с. 388.

вокруг эффекторного органа мускульной, железистой или пигментной клетки»⁸. Однако он указывает, что в некоторых случаях физико-химическая природа нервного возбуждения может изменяться, и тогда наряду с ионами Са играет роль изменение концентрации ионов К. Но при этом нужно учитывать особенности отвечающей на раздражение клетки.

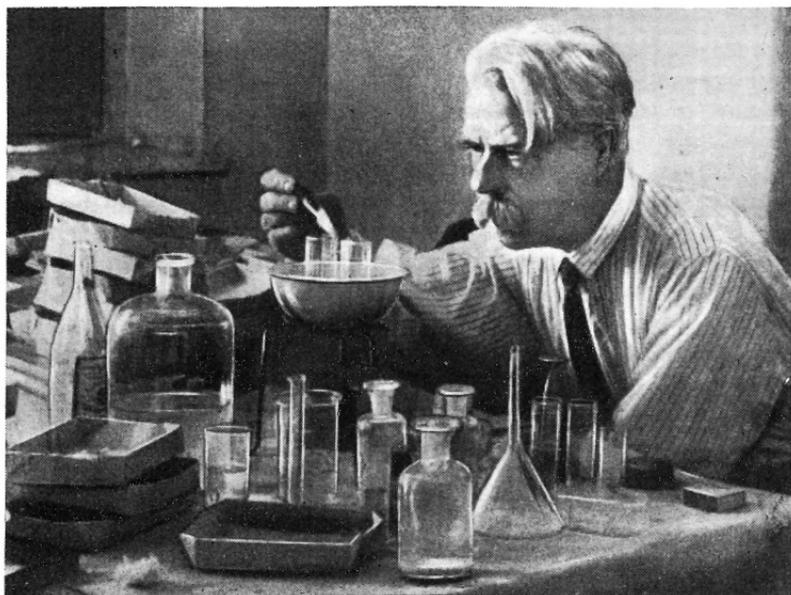
Несколько особое место занимает работа «Искусственный партеногенез у тутового шелкопряда», опубликованная в 1932 г. на русском и немецком языках. Она находится на стыке цитологии, генетики, экспериментальной эмбриологии и физико-химической биологии. Во вводной части Кольцов указывает на громадное значение проблемы искусственного партеногенеза, в частности для селекции животных и растений, и что сейчас к ней надо подходить «на цитологической основе». Он разбирает разные возможности после активирования неоплодотворенного яйца к развитию (сохранение гаплоидности или же удвоение хромосом, слияние гаплоидного ядра яйца с ядром направительного тельца, вопрос о поле зародыша и т. д.). В работе формулированы следующие независимые друг от друга задачи для экспериментатора, желающего всецело овладеть проблемой искусственного вызывания партеногенеза:

«1. Активирование неоплодотворенного яйца к развитию в отсутствие спермия. 2. Удвоение числа хромосом путем слияния двух хромосомных комплексов, образовавшихся при первом делении. 3. Слияние овоцита 2-го порядка со вторым или первым направительным тельцом, или при полном устранении редукционного деления. 4. Метагамное перераспределение пола»⁹.

Кольцов на первый год своей работы поставил перед собой только первую задачу и провел большое количество опытов с целью добиться активации развития неоплодотворенных яиц тутового шелкопряда. Он применял повышенную температуру, У-Ф-лучи, различные кислоты (органические и неорганические), липоиды-растворители, абсолютный спирт, формалин, раствор йода в йодистом калии и многие другие физические и химические раздражители.

⁸ Н. К. Кольцов. Организация клетки, с. 430.

⁹ Там же, с. 453.



Н. К. Кольцов за опытами по искусственному партеногенезу шелковичного червя на Кутаисской станции шелководства, 1929 г.

Одновременно вместе с крупным цитологом С. Л. Фроловой, ученицей Кольцова еще по Высшим женским курсам, проводилось и микроскопическое исследование процессов, происходящих в активированных и неактивированных яйцах шелкопряда.

В заключение Кольцов указал, что он предпочел уже теперь опубликовать первые результаты работы, так как не уверен, что ему удастся продолжить работу в следующем году. И действительно, Н. К. Кольцову, к сожалению, не пришлось заниматься этим вопросом. Продолжил работу его ученик, один из авторов этой книги — Б. Л. Астауров. Хочется рассказать об этом более полно потому, что экскурс в историю проблемы искусственного партеногенеза — хороший повод для раскрытия характерных особенностей научной биографии Н. К. Кольцова.

С 1930 г. Астауров уже не был сотрудником Института экспериментальной биологии в Москве, а работал в Ташкенте, в Среднеазиатском отраслевом институте шелководства, занимался преимущественно проблемами про-

мышленной гибридизации и селекции. Но интерес к проблемам искусственного партеногенеза сохранялся и даже подогревался некоторыми литературными данными о получении отдельных экземпляров половозрелых партеногенетических бабочек. Рисовалась заманчивая перспектива выведения важных для селекции гомозиготных линий шелкопряда на основе партеногенеза, о чем в свое время думал и Кольцов, намечая план исследований по партеногенезу. В одном рекогносцировочном опыте (с действием повышенных температур) Кольцов получил благоприятные результаты. Можно сказать, что он был недалеко от ключа в разработке эффективного метода, что в конце концов и удалось сделать его ученику. Астаурову благоприятствовало и то обстоятельство, что в Институте шелководства были очень большие возможности для постановки опытов. Здесь не место рассказывать подробно о полученных результатах. Важно другое — роль самого Кольцова и его отношение к работе Астаурова. Известно, что в ученом мире бывают случаи, когда учитель чувствует себя уязвленным, если кто-то из учеников «обогнал» его, продолжая его тему, чувствует досаду и даже проявляет недоброжелательность. Но не таким был Кольцов. В 1936 г. он сделал все возможное и невозможное, чтобы вернуть своего ученика в Институт экспериментальной биологии, и с громадной радостью и удовольствием заслушал полный доклад Астаурова о его работах на заседании в конференц-зале института. Никакие мелкие, эгоистические соображения о приоритете никогда не руководили Кольцовым, а только глубокий интерес к решению увлекательного научного вопроса. Конечно, он любил иногда блеснуть эффектной фразой, продемонстрировать перед посетителями достижения своего института, но в этом не было и тени мелкого тщеславия, а чувство удовлетворения и удовольствия от творческих успехов. У Кольцова стояло на первом плане не «я», а «мы», «наше», интересы науки, стремление к общему и общественному благу.

Все сказанное выше о Н. К. Кольцове выходит за рамки чисто научного изложения вопроса, но характерно для его научной биографии, и не только по проблеме искусственного партеногенеза, но и по многим другим, в которых он проявил себя бескорыстным поставщиком научных идей. Это поучительно для нашей научной общественности, так как, к сожалению, в научной среде встречается

ся и обратное — примеры научного эгоизма, мелкособственнического отношения к своим «идеям» и «идейкам», боязни, чтобы кто-либо не опередил и не перехватил приоритет. Все это чуждо передовой науке и Кольцову.

В этой главе рассмотрена лишь одна группа работ Н. К. Кольцова — по организации клетки и применению физико-химических методов для ее изучения. Правда, они занимают значительное место в его научной продукции. Но в действительности Н. К. Кольцов сделал значительно больше и, как видно будет из материала последующих глав, оказал влияние на развитие громадного количества областей экспериментальной биологии и развил ряд основополагающих идей, не утративших значения даже теперь, в период расцвета биологии, особенно молекулярной.

Оценивая же весь круг исследований Н. К. Кольцова в этой области, необходимо подойти к ним в историческом плане. В свое время они были громадным стимулом для развития экспериментальной биологии. В этом их огромная пионерская роль. Современному читателю могут показаться очень упрощенными подходы Кольцова к явлениям жизни с точки зрения физической химии. Но они были важным этапом в становлении физико-химической биологии. «Кольцовский принцип» строения клетки потерял значение в своем конкретном выражении, так как представления о структуре клетки все более усложняются. Однако очевидна правильность центральной мысли Кольцова, согласно которой важнейшие жизненные процессы в клетке разыгрываются на основе многочисленных структурных образований. Каждое из таких образований имеет свою биологическую историю и свою роль.

Несмотря на ошибку Кольцова в отношении роли белков (впрочем, он сам говорил что предлагаемые им схемы «в своей химической части... далеки от завершения, более того — еще весьма спорны»¹⁰), в положение о воспроизведении наследственной молекулы на основе «затравки», по Кольцову, как правильно указывает В. А. Энгельгардт, не приходится вносить никаких поправок: «...в этой мысли целиком и полностью содержится представление о матричном синтезе, этой наиболее фундаментальной характерной черте всего биологического химизма»¹¹.

¹⁰ Н. К. Кольцов. Организация клетки, с. 622.

¹¹ В. А. Энгельгардт. У истоков отечественной молекулярной биологии.— «Природа», 1972, № 6, с. 65.

Представления Н. К. Кольцова о сущности жизни и о ее происхождении

В наиболее полной форме взгляды Кольцова по этому вопросу изложены в небольшой по объему статье «Жизнь»¹. Примерно те же мысли отражены и в статье «Жизнь. Проблема возникновения жизни на земле»².

Кольцов разбирает два понятия жизни: узкое и широкое. Узкое понятие жизни и его характеристики относятся, по Кольцову, к тем организмам, которые существуют на земной поверхности и известны современной науке. Далее он перечисляет признаки, которые должны входить в узкое понятие жизни: обмен веществ и смена энергии, размножение, индивидуальное развитие, состав из клеток, материалом для которых являются белки, процесс эволюции. Все эти признаки, вместе взятые, дают возможность отличать живые существа от неживых. Но далее Кольцов указывает на факты сохранения процессов ассимиляции и диссимиляции в отдельных частях тела уже после «смерти» всего организма, продолжения жизни изолированных органов, а также клеток в искусственных культурах, где происходит и размножение клеток.

По этому поводу он пишет: «Во всех перечисленных случаях мы имеем несомненные «жизненные явления», но мы все же не находим здесь «живого организма» как цельной самодовлеющей системы». По Кольцову, живой организм есть «обособленная система, автоматически поддерживающая свое существование в изменяющихся условиях внешней среды».

¹ Н. К. Кольцов. Жизнь.— «Научное слово», 1928, № 9, с. 23—41.

² БМЭ, 1929, т. 10, с. 291—299.

Неотъемлемым признаком жизни Кольцов считает также наличие определенной более или менее сложной формы («морфы»). Поэтому он воспринимал как грубое и вредное недоразумение употребляемый некоторыми биологами термин «живое вещество». В связи с этим Кольцов дает еще одно важное определение: «Живой организм представляет собой единую цельную систему..., части которой обладают иными свойствами, чем все целое». Понятие «живое вещество» допустимо, по мнению Кольцова, лишь в геохимическом смысле.

Кольцов отмечает существенную важность «морфы» особенно в тех случаях, когда жизнь может сохраняться в отсутствие жизненного процесса, например при анабиозе. Он вводит также в характеристику жизни мысль о невозможности самозарождения. Но смерть не кажется ему необходимым спутником жизни. Он допускает возможность существования потенциально бессмертных организмов.

Кольцов считал, что в понятие жизни в широком смысле нет необходимости вводить клеточную структуру. Нужно исключить из него и другую особенность всех земных организмов — белковый состав. По мнению Кольцова, «было бы совершенно нелогично отрицать возможность самостоятельного возникновения ее [жизни], и притом не из углеродистых, а, например, из кремнистых соединений». Кольцов сохраняет для определения жизни в широком смысле все остальные перечисленные им атрибуты жизни, однако на следующих страницах он стремится показать, что и неживым системам свойственны некоторые черты жизни. Впрочем, многие сопоставления, например солнечной системы с организмом и другие, скорее можно принять за образные поэтические сравнения.

Для глубины и логики мысли Кольцова показательны, например, что, по его мнению, теорию эволюции солнечной системы следует сравнивать не с теорией эволюции живых земных организмов, а с учением об их индивидуальном развитии. Далее, он приводит два примера из организации земного шара, в которых при желании можно было бы найти ряд целесообразных приспособлений, «если бы только каузальное объяснение этих приспособлений не казалось нам более естественным». Но понимаемая таким образом жизнь в узком смысле слова не дает возможности поставить вопрос о ее происхождении. Для этого надо дать общее определение жизни.

Переходя к рассмотрению атомов и молекул, Кольцов видит в них «организованные системы, во многих отношениях сходные с углеродистыми организмами». Он упоминает знаменитого «демона» Максвелла и отмечает, что наши суждения об атомах и молекулах относятся главным образом к статистическим средним. Хотя атомы каждого элемента представляют собой определенную систему, состоящую из ядра и электронов, но в действительности каждый из них имеет свою индивидуальность. Все эти рассуждения нужны Кольцову в конечном счете для того, чтобы привести к мысли о сходстве молекул как сложно организованных систем с живыми организмами. Он считает, что «по отношению к каждой индивидуальной молекуле явления обмена веществ и смены энергии имеются налицо, но размножения нет». При простой структуре молекул в этом нет надобности: образующие их атомы могут легко соединяться и создавать новые молекулы того же состава.

Иное дело сложные молекулы — макромолекулы. Здесь Кольцов развивает то же положение, которое он выразил в представлениях о «наследственных молекулах», о чем будет идти речь в следующей главе, а именно: «В коллоидальных неорганических растворах организованными индивидуумами являются уже не молекулы, а кристаллические агрегаты молекул — мицеллы» (в настоящее время следовало бы сказать «макромолекулы»).

Чем сложнее строение молекулы, тем менее вероятно образование новых молекул путем встречи отдельных атомов, тем большее значение для образования новых мицелл приобретают уже ранее сложившиеся в растворе молекулы и мицеллы. Они являются затравками, вокруг которых из имеющихся в растворе атомов и обломков молекул продолжается процесс кристаллизации, т. е. «размножение» уже готовых мицелл, и это, по Кольцову, «будет единственным вероятным способом увеличения числа молекул». Таким образом, «сходство между молекулой и живым углеродистым организмом становится все более и более заметным по мере осложнения структуры и увеличения ее размеров».

Кольцов переходит далее к проблеме возникновения жизни на Земле. Он указывает, что, «хотя современный биолог, сторонник машинистического взгляда на живую природу, не находит в жизненных явлениях ничего прин-

ципиально отличного от явлений окружающей «мертвой» природы, он должен признать, что переходные формы нам неизвестны».

Кольцов считает гипотезу Аррениуса о занесении жизни на Землю из других миров неудовлетворительной и развивает свою гипотезу, согласно которой живые углеродистые организмы возникли из других как бы «праорганизмов», которым не хватало некоторых признаков для отождествления их с живыми организмами. Такими праорганизмами могли быть «мицеллы гидрофильных коллоидов». Поскольку они должны отличаться по степени стойкости, не теряя при этом способности к реакциям, обмену веществ, то между ними «происходит ясно выраженная борьба за существование». Вырастая путем кристаллизации до определенных размеров, они делятся, размножаются. «Такие мицеллы — победители в борьбе за существование имеют шансы выжить и стать исходным пунктом для дальнейшей эволюции, вступая периодически в новые, редкие и редчайшие комбинации». По мнению Кольцова, эволюция мицелл происходит в подходящих условиях и в настоящее время. Но они не могут выжить, так как у них сильные конкуренты — бактерии, имеющие за собой «сотни миллионов лет эволюционного процесса, со времени первого зарождения жизни на Земле». Таким образом, «должна была возникнуть пропасть между настоящими живыми организмами в узком смысле этого слова и теми примитивными праорганизмами в широком смысле термина, с которых начался процесс эволюции жизни».

Он останавливается несколько более подробно на возможностях возникновения жизни на других планетах и вновь формулирует вывод: «...при широком толковании понятия жизни связь жизни с углеродистыми соединениями должна быть признана несущественной». Эти мысли Кольцова можно сопоставить с высказывавшимися недавно некоторыми биологами и кибернетиками соображениями, что можно дать чисто функциональное определение жизни, не связывая его с конкретными структурами.

Очень важен еще один аспект во взглядах Кольцова на жизнь. Он видел в создании жизни на Земле и в ее эволюции процесс накопления случайностей. Он формулировал эту мысль в следующей форме: «Эволюция жизни и самое возникновение ее есть накопление редких и

редчайших, маловероятных случайностей, которые закрепляются благодаря размножению»³.

Бесспорно, что в характеристике явлений жизни и в их причинном объяснении Кольцов был отчетливо выраженным материалистом и противником витализма. В его работах часто встречаются выражения: «биологи — сторонники «машинистического» взгляда на природу», «организм-машина» и т. д. В главе, посвященной вопросам индивидуального развития, мы еще раз вернемся в антивиталистическим позициям Кольцова. В отношении же нематериалистического объяснения явлений жизни очень интересны страницы в статье Кольцова «Генетика и физиология развития», посвященные высказываниям знаменитого физика Нильса Бора об «иррациональных» элементах в физике и биологии.

Высказывания Бора были подхвачены некоторыми виталиствующими зоологами. Подводя итог, Кольцов писал: «Я полагаю, что биолог не должен заражаться от некоторых из современных физиков их модным стремлением вводить иррациональное начало для объяснения материальных явлений, а может быть, и физиков от этой моды могло бы предохранить более глубокое ознакомление с тем биологическим миром индивидуальностей, которые живут в сложной, вечно меняющейся и непрестанно действующей на них и принимающей участие в их формировке внешней среде»⁴.

На последней странице статьи «Жизнь» затронут еще один интересный вопрос, который стал предметом рассмотрения уже в наши дни: о соотношении между явлениями жизни и вторым законом термодинамики — законом нарастания энтропии. «Вряд ли есть основание утверждать, — писал Кольцов, — что в жизненном процессе какого-либо организма происходит нарушение закона энтропии». Иное дело, если берется процесс эволюции в целом. «При происходящем в природе общем распаде упорядоченных процессов на неупорядоченные часть упорядоченных систем переходит в системы более сложного порядка, — отмечал он. — В этом можно видеть некоторое

³ Эта фраза дает повод думать, что Кольцов отрицал закономерности в эволюционном процессе. В действительности он не раз говорил о прогрессивной эволюции (подробнее об этом идет речь в гл. 6), хотя не употреблял термина «закономерная».

⁴ «Биологический журнал», 1934, т. 3, № 2, с. 450—451.

нарушение закона энтропии в процессе эволюции жизни». Но оно «касается лишь ничтожной части всей рассеянной в природе энергии и материи» и «ограничено временем».

Хотя Кольцов в своих работах дал очень подробный анализ явлений жизни, он предостерегал, что «далек от мысли считать свои представления о жизни окончательно сложившимися»⁵. Он писал: «Мы живем в период бурного развития всех наук о природе: и физических, и химических, и биологических. Каждый год приносит человечеству победы на том или ином из научных фронтов, и в целом ряде случаев мы уже не удовлетворяемся тем, что познаем природу, а стремимся ее перестраивать по собственному плану»⁶.

⁵ *Н. К. Кольцов. Организация клетки. М.—Л., Биомедгиз, 1936, с. 32.*

⁶ Там же.

Представления Н. К. Кольцова о наследственных молекулах

Как уже говорилось в гл. 3, впервые идею о молекулярной основе наследственности Н. К. Кольцов высказал в 1927 г. в докладе «Физико-химические основы морфологии» на III Всесоюзном съезде зоологов, анатомов и гистологов в Ленинграде (позднее он был опубликован на русском и немецком языках).

Эта идея находилась в соответствии с общим принципом Кольцова, согласно которому новые сложные молекулы-мицеллы могут образовываться только на основе старых, служащих для них как бы затравками, т. е., как сказали бы мы теперь, на основе принципа матричного синтеза. Этот принцип Кольцов отнес и к хромосомам, ответственным за процесс наследственной передачи.

Рассматривая хромосому как гигантскую молекулу, Кольцов перебрал мост к представлениям о генах, расположенных в хромосомах. Он писал: «Если мы признаем, что самой существенной частью хромосомы являются длинные белковые молекулы, состоящие из нескольких десятков или сотен атомных групп радикалов, то морганическое представление о хромосоме как о линейном ряде генов получит ясную конкретную основу. Радикалы хромосомной молекулы — гены — занимают в ней совершенно определенное место, и малейшие химические изменения в этих радикалах, например отрыв тех или иных атомов и замена их другими (замена водорода метилом), должны являться источником новых мутаций»¹.

¹ Н. К. Кольцов. Физико-химические основы морфологии.— В сб.: Классики советской генетики, 1920—1940. Л., «Наука», 1968.

Но в наиболее полной форме мысли Кольцова по этому вопросу были изложены в речи на годовом заседании Московского общества испытателей природы в январе 1935 г. Именно здесь он впервые употребил термин «наследственные молекулы» (так он назвал доклад и статью²).

Вообще этот доклад Н. К. Кольцова — яркий пример изложения сугубо научного и трудного для биологов того времени вопроса со всем блеском популяризатора, умеющего увлечь аудиторию образными сравнениями и примерами. Вот почему мы позволили себе привести ряд отрывков из него. Н. К. Кольцов начинает свой доклад следующими словами:

«Сорок с лишним лет назад (в 1893 г.) в Москве состоялся очень интересный съезд естествоиспытателей и врачей — первый крупный съезд, на котором мне пришлось присутствовать и даже выступать со своим первым научным докладом. Общие собрания съезда происходили в огромном Колонном зале теперешнего Дома Союзов. Съезд открылся блестящей речью проф. К. А. Тимирязева, который приветствовал участников с «праздником русской науки». Впервые на съезде собралось более тысячи членов, которые своей работой удостоверяли, что «может... быстрых разумом Невтонов российская земля рождать».

Одно из общих собраний съезда было особенно замечательным и врезалось, конечно, в память молодежи. Пришел и сел среди президиума Лев Николаевич Толстой, в своей обычной блузе и высоких сапогах. Он явился в чужой лагерь естествоиспытателей и врачей послушать речь своего друга, профессора В. Я. Цингера — математика, ботаника и философа-идеалиста.

Когда я увидел Льва Николаевича, то вспомнил одну фразу из его статьи «О назначении науки и искусства»: «Ботаники нашли клеточку и в клеточках-то протоплазму, и в протоплазме еще что-то, и в той штучке еще что-то. Занятия эти, очевидно, долго не кончатся, потому что им, очевидно, и конца быть не может, и потому

² Статья «Наследственные молекулы» опубликована в журнале «Наука и жизнь» (1935, № 5 и 6), перепечатана в книге Н. К. Кольцова «Организация клетки» (М.—Л., Биомедгиз, 1936), в журнале «Бюллетень МОИП» (1965, т. 70, № 4) и в сборнике «Классики советской генетики, 1920—1940».

ученым некогда заняться тем, что нужно людям. И потому опять, со времен египетской древности и еврейской, когда уже была выведена и пшеница и чечевица, до нашего времени не прибавилось для пищи народа ни одного растения, кроме картофеля, и то приобретенного не наукой...»

Противоречие между этими взглядами великого писателя и высказываниями собравшихся на съезд натуралистов было особенно подчеркнуто тем обстоятельством, что Л. Н. Толстой появился в зале в тот момент, когда с кафедры говорил профессор сравнительной анатомии М. А. Мензбир, рассказывавший и про клеточку, и про протоплазму, и про ядро, и про заключенные в ядре хромосомы, а внутри хромосом — другие «штучки»: иды и детерминанты (по А. Вейсману).

На общем собрании съезда было еще одно интересное выступление по проблеме клетки: химик Колли, сопоставляя размеры головки сперматозоида, через которую потомству передается весь наследственный материал со стороны отца, с вычисленными им размерами белковых молекул, пришел к выводу, что все наследственные особенности передаются через очень небольшое количество молекул.

Для молодежи, которая сорок лет назад вступала в науку, сопоставление этих трех взглядов на клетку было в высшей степени поучительным. Они ярко характеризовали то положение, в котором в эту эпоху находилась клеточная теория. Взгляды, развиваемые проф. Мензбиром, всего более приближались к общепринятым в то время. Было точно установлено, что при делении клетки ясно выступают сложные хромосомные механизмы, свидетельствующие о высокой организации и дифференциации клетки.

... предполагалось, что хромосомы являются системами высокой сложности, количественно соответствующей сложности самих организмов, но отличающейся по качеству.

И вот проф. Колли пытался нас уверить, что в головке сперматозоида может поместиться лишь немного белковых молекул — почти столько же, сколько хромосом (хотя он и избегал этого названия). Мысль, что сама хромосома не что иное, как молекула, представлялась нам настолько неправдоподобной, что мы отказывались верить его вычислениям. В самом деле, наши представ-

ления о структуре белковых молекул были в то время настолько мало обоснованными, а определение их молекулярного объема — настолько неточным, что наши сомнения находили себе полное оправдание. Не надо забывать, что в то время белковая молекула еще не была разложена, да и самое существование молекул вообще подвергалось сомнению.

Итак, утверждению Мензбира, что «клетки и их хромосомы являются сложными системами», противостояло положение Колли: «Клетка содержит не много молекул, почти столько же, сколько хромосом». Казалось, соединить эти два противоречия невозможно, и на этом основании можно было бы признать правым Льва Толстого и отвернуться от «не имеющих конца выдумок ботаников», старающихся при недостаточной методике разложить на части клеточку. Не правильнее ли было бы ученым-биологам действительно заняться вместо этих бесполезных умствований поисками новых сортов картофеля и приручением новых животных?

Нет, молодые биологи 90-х годов отнюдь не склонны были последовать призыву Толстого. Противоречие между взглядами зоолога Мензбира и химика Колли делало в наших глазах проблему клетки особенно увлекательной, и мы были уверены, что именно это противоречие обеспечивает успех дальнейших более глубоких исследований. Нам казалось, что такой успех вернее и скорее продвинет вперед и практическую задачу — получение ценных пород домашних животных и культурных растений. История показала, что мы, тогдашняя молодежь, были правы»³.

После такого яркого введения Кольцов обращается к основной теме. Он дает подробный очерк развития хромосомной теории (в частности, он приводит многочисленные данные, полученные в его институте) вплоть до ее обоснования школой Моргана, установления сцепленного наследования и сцепления с полом, определяемого передачей генов через половые хромосомы, и построения карт хромосом на основе кроссинговера, т. е. обмена участками гомологичных хромосом.

Кольцов указывает, что еще в 1903 г., задолго до генетического установления кроссинговера, он давал в своих

³ Н. К. Кольцов. Организация клетки, с. 585—587.

лекциях по цитологии схемы такого обмена. Излагаются также данные об искусственном вызывании мутации, имеющие огромное, по словам Кольцова, значение для углубления представлений о структуре хромосом, и, наконец, данные Пайнтера о структуре и поперечнополосатой исчерченности хромосом слюнных желез дрозофилы, дающих реальные карты хромосом, которые можно сопоставить с генетическими. Затем Кольцов излагает свои собственные взгляды на тонкую структуру хромосом, а именно, что наиболее существенной частью хромосомы

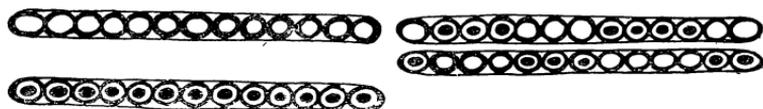


Схема обмена хромомерами между двумя гомологичными хромосомами (по Н. К. Кольцову, 1903)

является продольная нить, состоящая из ряда генов, поэтому он назвал эту нить *генонемой*. Что же касается хроматина, то, по мнению Кольцова, он или сплошь обвивает всю генонему и заполняет ее почти целиком, так что детали структуры генонемы скрываются, или же скопляется лишь в определенных пунктах хромонемы, и тогда линейная дифференцировка последней ясно выражается в виде отдельных хромомер. Таким образом, хроматин и некоторые другие образования хромосомы, показанные на стр. 68, — это фенотип хромосомы, генотип же ее — только генонема с правильно расположенными в ней генами. Для подтверждения этой мысли Кольцов сослался на текст речи, произнесенной им в 1927 г. в Ленинграде: «Я развил гипотезу, что генонема есть не что иное, как огромная белковая молекула или пучок одинаковых длинных молекул — мицелла»⁴.

Как же создаются новые генонемы из старых?

В работе «Наследственные молекулы» Кольцов ответил на этот вопрос следующим образом: «Еще более парадоксальным казалось изложенное мной тогда же (речь идет о 1927 г.— Л. А., П. Р.) предположение, что слож-

⁴ Н. К. Кольцов. Физико-химические основы морфологии.— В сб.: Классики советской генетики, 1920—1940, с. 116.

ные молекулы протеиновых соединений не могут создаваться в организме заново и что мы не в состоянии рассчитывать на искусственный синтез даже определенного октокайдекапептида, так как последний имеет триллион изомеров. Я формулировал эту мысль в тезисе: *omnis molecula ex molecula*, т. е. всякая (конечно, сложная органическая) молекула возникает из окружающего раствора только при наличии уже готовой молекулы; причем соответствующие радикалы помещаются путем аннотации (вандерваальсовскими силами притяжения или силами кристаллизации) на те пункты имеющейся налицо и служащей затравкой молекулы, где лежат такие же радикалы»⁵. Выдвинутый Кольцовым матричный принцип образования новых молекул, как мы теперь его называем, был поистине пророческим, он предвосхитил важнейшее положение современной молекулярной биологии.

В хромосоме, по мнению Кольцова, находятся две геномы (стр. 68). Каждая из них — пучок длинных молекул. Но Кольцов допустил ошибку, впрочем оправданную для своего времени, что в нуклеопротеидном комплексе, каким является хромосома, наследственной матрицей являются высокополимерные молекулы белков. В дальнейшем оказалось, что ведущая роль принадлежит более простым соединениям — нуклеиновым кислотам (конкретно дезоксирибонуклеиновой кислоте — ДНК).

Интересно, что в другой работе также 1935 г. «Роль гена в физиологии развития»⁶ Кольцов упоминает о нуклеиновых кислотах и на схемах химической структуры хромосом пририсовывает к молекуле белка молекулу нуклеиновой кислоты (он ее называет тимонуклеиновой) со всеми входящими в ее состав основаниями: тимином, аденином и др. Но он не соглашается с мнением, высказанным Демереком, что гены являются вариантами тимонуклеиновой кислоты, так как молекулярная структура тимонуклеиновой кислоты слишком проста и однородна»⁷. Кольцов настаивает на роли более сложных молекул — белковых, так как, согласно его исходной концепции, именно сложные молекулы должны создаваться необыч-

⁵ Н. К. Кольцов. Физико-химические основы морфологии. — В сб.: «Классики советской генетики, 1920—1940», с. 116.

⁶ «Биологический журнал», 1935, т. 4, № 5.

⁷ Там же, с. 757.

Структура хромосом в ядрах
клеток слюнных желез дрозо-
филы (по Н. К. Кольцову,
1935)

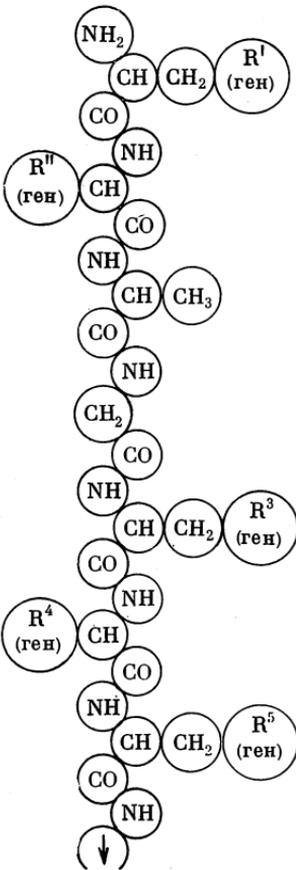
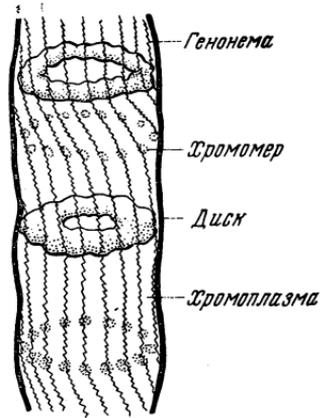


Схема молекулярной струк-
туры генома (по Н. К. Коль-
цову, 1935)

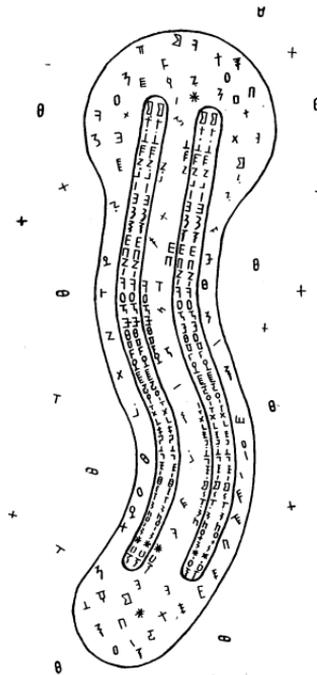


Схема хромосомы с двумя
молекулами-геномами (по
Н. К. Кольцову, 1928)

ным способом — путем «отложения из окружающего раствора... на соответствующие места кристаллической решетки, которой является генонемная мицелла»⁸.

Несмотря на указанную ошибку, целый ряд построений Кольцова: о генонеме как единой длинной молекуле, радикалами которой являются гены, об обмене участками гомологичных хромосом, о сложных и более простых генах и др. интересны не только в историческом плане. Они знаменуют важные вехи в развитии генетических представлений на хромосомном и молекулярном уровнях.

Но сам Кольцов был очень скромнен в своих оценках. В заключении к работе «Наследственные молекулы» он писал: «Мы, конечно, не должны увлекаться достигнутыми успехами, тем более что в своей химической части они далеки от завершения, более того — еще весьма спорны. За нашей нынешней синтезой еще придет новая антитеза, но это будет уже новый этап развития науки. И вряд ли, по крайней мере у нас в Советском Союзе, найдется хотя бы один ученый, который решился бы объявить вслед за Л. Н. Толстым все эти научные изыскания бесплодными и никчемными»⁹.

К сожалению, мыслям Кольцова о молекулярной природе наследственности не суждено было пустить ростки и расцвести на родной земле. Они слишком опередили состояние физико-химической биологии того времени. Понадобился длительный период развития биохимической генетики и генетики микроорганизмов, прежде чем накопление фактических данных и их точный анализ смогли привести к правильной оценке гипотезы Н. К. Кольцова, раскрыть истинную природу «наследственных молекул», нарисовать картину их редупликации, расшифровать код генетической информации и понять взаимоотношения нуклеиновых кислот и белков.

Хотя Кольцов был зачинателем многих прогрессивных направлений экспериментальной биологии и генетики в нашей стране, он был зачислен в разряд «метафизиков» и «идеалистов», а его идеи замалчивались или искажались. За рубежом принадлежащий Н. К. Кольцову приоритет идей о молекулярных основах наследственно-

⁸ «Биологический журнал», 1935 г., т. 4, № 5.

⁹ Н. К. Кольцов. Физико-химические основы морфологии. — В сб.: Классики советской генетики, 1920—1940, с. 119.

сти нередко стали связывать с именами других исследователей, развивавших близкие представления. Так, например, в широко известной книге Э. Шредингера «Что такое жизнь с точки зрения физики» (вышедшей на русском языке в 1947 г.) представление о хромосоме как о гигантской молекуле (по терминологии Шредингера — «апериодическом кристалле») всецело связывается с именем физика Макса Дельбрюка, писавшего об этом в 1945 г.

Следует с удовлетворением отметить, что выдающийся генетик Дж. Холдейн в рецензии¹⁰ на книгу Шредингера, а также А. А. Малиновский в послесловии к русскому переводу этой книги исправили допущенную Шредингером погрешность.

Теперь вполне очевидно, что, хотя конкретные предположения Н. К. Кольцова о химической природе «наследственных молекул» оказались во многом ошибочными, в своей принципиальной основе они были гениальным предвидением. Они знаменовали важную веху на пути развития генетики и ее перехода на молекулярный уровень.

¹⁰ «Nature», 1945, N 3935.

Взгляды Н. К. Кольцова на индивидуальное развитие и теория силового поля

На ранних этапах своей научной деятельности Н. К. Кольцов уделял много внимания вопросам индивидуального развития главным образом в плане классической эволюционной эмбриологии и сравнительной анатомии. Мы уже говорили выше о большой его работе, посвященной развитию головы миноги, ставшей его магистерской диссертацией (1901). Первая опубликованная им работа о развитии таза наземных позвоночных также была посвящена органогенезу. Однако в предисловии к книге «Организация клетки» Кольцов отмечал, что он разрабатывал вопрос о развитии таза у лягушки, сам того не сознавая, с точки зрения совершенно незнакомой тогда ему науки — механики развития.

С переходом к цитологическим исследованиям Кольцов отошел от эмбриологических и сравнительно-морфологических проблем на долгие годы (за исключением нескольких работ о роли цитовидной железы в превращении оксолотля в амбистому) и вернулся к ним вновь через 30 лет. В 1934 г. он опубликовал статью «Генетика и физиология развития»¹, а в 1935 г. «Роль гена в физиологии развития»². Обе статьи вошли в сборник работ Кольцова «Организация клетки» (1936). К сожалению, ни одна из них не была включена в сборник «Классики советской генетики», хотя они заслуживали большого внимания. Кольцов высказал ряд идей, еще недостаточно осознанных в наше время. Главное заключается в том, что Кольцов подходил к индивидуальному развитию как к

¹ «Биологический журнал», 1934, т. 3, № 2.

² «Биологический журнал», 1935, т. 4, № 5.

комплексной проблеме. По его мнению, физиология развития должна быть тесно связана с генетикой, цитологией и биохимией.

Работа «Генетика и физиология развития» начинается с разбора соотношения между преформацией и эпигенезом. Кольцов указывает, что существовавшие в прошлом теория преформации и теория эпигенеза не исключают друг друга, но рассматривают процесс развития с разных точек зрения, вследствие чего они сохраняют свое значение и в настоящее время. По данным генетики, установившей наличие определенных генов, точно расположенных в хромосомах ядра яйцевой клетки, в зиготе predeterminedены (говоря современным языком, запрограммированы) признаки развивающегося из зиготы индивидуального фенотипа. В то же время весь процесс развития — это появление постепенно выступающих в нем новых качеств. Поэтому Кольцов считал, что физиология развития — «наука, которая стремится уяснить в причинном порядке связь между проявляющимися в течение индивидуального развития и последовательно сменяющимися друг друга новыми качественными особенностями организма», должна «принять во внимание проблемы генетики и физико-химической цитологии»³. Именно тогда, по мнению Кольцова, удастся понять, каким образом в процессе эмбрионального развития теория преформации и теория эпигенеза оказываются в равной степени справедливыми.

Кольцов тщательно анализирует процесс созревания яйца, активации яйца к дальнейшему развитию, дробления, образования зародышевых листков и органов. Нет надобности останавливаться на деталях. Существенны принципиальные выводы этого анализа. Созревающее яйцо уже на самой ранней стадии представляет собой организованную систему. В нем происходит обмен веществ между ядром и цитоплазмой, по-видимому, детерминирующей развитие на первых стадиях дробления. Преформируются правая и левая половина будущего зародыша (лучевая симметрия у лучистых животных). Но Кольцов подчеркивает, что преформация здесь динамическая. В связи с этим интересен отклик Кольцова на опыты Г. Дриша по разделению бластомеров, которые Дриш

³ Н. К. Кольцов. Генетика и физиология развития.— «Биологический журнал», 1934, т. 3, № 2, с. 422.

истолковывал виталистически, и на полéмику между ним и другим виталистом — Миракелем. Признавая, что часть опытов Дриша можно объяснить чисто каузально, Миракель пытался все же найти для них виталистическое объяснение. По этому поводу Кольцов довольно ядовито писал: «Но для моего слабого материалистического ума все эти туманные попытки автора остаются совершенно невразумительными»⁴.

Известно, что анализ ранних стадий индивидуального развития явился поводом для виталистической концепции Г. Дриша. А. Г. Гурвич, последователь Дриша, выдвинул теорию эмбрионального поля, содержащую в ее ранних редакциях элементы витализма. Отмежевываясь от виталистических взглядов Гурвича и от теории организационных полей Г. Шпемана — «в это понятие может быть вложен виталистический смысл»⁵, Кольцов дал совершенно материалистическое объяснение развития яйца как единого целого и употребил термин «силовое поле».

Активированное к развитию яйцо представляет собой силовое поле, в разных пунктах которого поддерживается та или иная меняющаяся в течение развития разность потенциалов. Эти потенциалы прежде всего электрические, но могут быть и иные: механические, капиллярные, диффузионные, гравитационные, температурные или химические. В дальнейшем благодаря появлению межклеточных границ силовое поле осложняется, дифференцируется. В нем создаются главные центры с высокой разницей потенциалов, центры второй, третьей и т. д. степеней. От каждого центра по направлениям, определяемым всем силовым полем, распространяются соответствующие градиенты. Так как у высших животных целостность организма поддерживается нервной системой и химическим путем (гормонами), Кольцов указывает, что и нервные и гормональные воздействия участвуют в образовании силового поля, обладая определенными градиентами распространения.

Кольцов анализирует обширный материал экспериментальной эмбриологии, а также перечисляет различные внешние условия, которые способны изменять процесс

⁴ Н. К. Кольцов. Генетика и физиология развития. — «Биологический журнал», 1934, т. 3, № 2, с. 430.

⁵ Там же, с. 434.

развития. В дальнейшем он разбирает вопрос о влиянии отдельных генов на развитие, говорит о связи между генами и гормонами, «являющимися, по-видимому, химическими производными генов, а может быть, и самими генами или обломками их»⁶.

Кольцов выдвигает также свое, генетическое объяснение биогенетического закона, установленного Э. Геккелем. Согласно этому закону «онтогенез повторяет филогенез», хотя возможны и некоторые отклонения от него в силу ценогенетических нарушений, т. е. «вставок» в процессы развития на ранних стадиях. Кольцов считает это положение неправильным. По Кольцову, биогенетический закон — лишь отражение того факта, что разные гены влияют на все стадии. Другой ошибкой он считает представление, согласно которому органы развивающегося организма начинают функционировать только после того, как организм вступает в самостоятельный образ жизни, закладки же органов в зародыше лишены функции. Поэтому, по мнению сторонников биогенетического закона, естественному отбору подлежат только функционирующие органы взрослого организма. Кольцов же считает, что естественный отбор распространяется на весь цикл развития каждой особи на всех стадиях ее развития. Он разбирает развитие двух органов, которые обычно рассматриваются как примеры биогенетического закона, — хорды и жаберных щелей позвоночных. Он считает, что и хорда, и жаберные щели имели и имеют сейчас определенные функции в онтогенезе. Так, первоначальной функцией хорды могла быть индукция развития нервной трубки кзади от головного мозга и естественно, что эта основная функция зачатка хорды сохранилась неизменной в развитии всех позвоночных и почти не изменила своего места в эмбриогенезе. «Ген, который вызывал бы выпадение хорды из развития, был бы несомненно летальным геном, так как он останавливал бы развитие и нервной трубки, и скелета, и, вероятно, образование сомитов»⁷. Благодаря происшедшим в процессе эволюции мутациям генов прибавилась новая, «скелетная» функция хорды. Примерно та же картина и в отношении роли жаберных щелей по-

⁶ Н. К. Кольцов. Генетика и физиология развития. — «Биологический журнал», 1934, т. 3, № 2, с. 455.

⁷ Там же, с. 447.

звоночных: «Они не могут совершенно выпасть из развития, так как в таком случае выпали бы и все индуцируемые ими органы»⁸. Различие между ролью хорды и жаберных щелей, по мнению Кольцова, состоит в том, что гены хорды выявляются на очень ранних стадиях, а гены жаберных щелей — на более поздних.

В конечном счете Кольцов приходит к следующим общим выводам о процессе развития, объясняющим биогенетический закон: «Функция всех вообще зачатков органов—детерминация определенных участков силового поля зародыша на той или иной стадии онтогенеза. Функционирование этих зачатков во взрослом состоянии представляет собой часто лишь вторичное явление, и оно нередко может исчезнуть безболезненно для вида... Но участие в детерминации развития держится очень стойко долгое время после того, как окончательная функция исчезла... Отсюда и выводится обыкновенно далеко не точное заключение, что онтогенез повторяет филогенез»⁹.

В конце раздела о биогенетическом законе Кольцов пишет следующее: «Целесообразность всех стадий развития зародыша; в строгой последовательности сменяющих друг друга, регулируется естественным подбором, который отмечает все неприспособленные мутации, причем борьба за существование проявляется тем более резко, чем раньше в процессе эмбриогенеза выявляется тот или иной уклоняющийся от нормы генотип»¹⁰.

Очень интересны соображения Кольцова о причинах правой и левой закрученности (завернутости) раковины моллюска прудовика. Известно, что правый характер спирали определяется доминантным, а левый — рецессивным генами. Различия между спиралями можно наблюдать уже при первом делении яйца, а возможно, они детерминированы уже в неоплодотворенном яйце. Кольцов выдвигает гипотезу, согласно которой тот или иной тип дробления определяется наличием в протоплазме правого или левого изомера какого-то органического вещества и два гена данной пары аллелей также являются оптическими изомерами по отношению друг к другу.

Исходя из этого факта, показывающего, что правиль-

⁸ Там же.

⁹ Там же.

¹⁰ Там же.

но менделирующие гены могут определять самые ранние стадии развития, даже первое дробление яйца, Кольцов критикует дуалистическую позицию некоторых ученых (в частности, взгляды ленинградского ученого Ю. А. Филиппченко), что генами определяются только внешние внутривидовые признаки взрослых организмов, признаки же более ранних стадий (как раз те, которые определяют свойства систематических категорий выше вида) зависят от каких-то иных причин. Кольцов считает, что наверняка будут установлены и гены, влияющие на ранние стадии, но их трудно обнаружить, так как они чаще всего летальны и зародыши при их дальнейшем развитии погибают. Очень перспективным поэтому, как отмечает Кольцов, является уже начатое изучение некоторых летальных генов мышей, кур и шелковичного червя.

В статье рассматриваются также вопросы о целостности организма в процессе развития и о факторах, ее определяющих, о дифференцировке зародыша при сохранении однообразия хромосомных наборов во всех клетках (за немногими исключениями), об определенных условиях, при которых протекает процесс развития, к которым «исторически приспособилось данное яйцо»¹¹. Кольцов считает, что физиология развития в значительной степени может быть названа фенотипикой, так как в конечном счете развивается определенный фенотип на базе того или иного генотипа. В частности, он останавливается на фенотипике глаза дрозофилы, на развитие которого влияет большое количество генов. Он подчеркивает, что «развитие каждого фенотипа является строго индивидуальным ввиду того, что оно зависит не только от более или менее стойкого генотипа, но также от бесконечного разнообразия условий внешней среды»¹².

В заключительной части этой работы Кольцов сопоставляет результаты биологических исследований, в которых приходится встречаться с бесчисленным количеством индивидуальностей, с данными современной физики. Он пишет, что физик Нильс Бор отказывается от причинного объяснения в поведении отдельных атомов, и призывает к тому же биологов. Это уже вызвало отклик со стороны некоторых биологов, имеющих склонность к ви-

¹¹ Н. К. Кольцов. Генетика и физиология развития.— «Биологический журнал», 1934, т. 3, № 2, с. 441.

¹² Там же, с. 453.

талистическим тенденциям. Кольцов критикует зоолога Грея, который также остановился на разобранном Кольцовым примере правой и левой завернутости спиралей у моллюсков, и, заканчивая статью, призывает биологов и физиков к более глубокому ознакомлению с «биологическим миром индивидуальностей, которые живут в сложной, вечно меняющейся и непрестанно действующей на них и принимающей участие в их формировке внешней среде. Развитие организма из яйца, объединенное одновременно эволюцией и эпигенезом, является для этого наиболее подходящим объектом»¹³.

Другую работу «Роль гена в физиологии развития»¹⁴ Кольцов начинает с вопроса о возможности построения синтетической биологии на основе расцвета в XX в. новых экспериментальных научных дисциплин: физиологии, или механики развития, генетики, биохимии и цитологии. Он указывает, что до сих пор каждая из этих наук поторопилась в значительной степени отмежеваться от каждой из своих сестер и пойти независимой дорогой. По мнению же Кольцова, очень важно связать физиологию развития с генетикой, цитологией и биохимией. В этой работе ученый делает попытку создать такую связь и построить некоторые гипотезы, хотя, как пишет Кольцов: «Я несколько не смущаюсь тем, что многие из развиваемых мной здесь гипотетических соображений покажутся рискованными и впоследствии будут, может быть, опровергнуты. Но лучше работать с плохими гипотезами, которые можно опровергнуть, чем без всяких гипотез, когда неизвестно, что надо доказывать или опровергать»¹⁵.

В первой части статьи Кольцов излагает имеющиеся данные о структуре ядра и хромосом и вновь повторяет изложенную уже ранее в других сообщениях теорию о геноме как части хромосомы, в которой находятся гены. Он пишет о способе образования новых геномем рядом с существующими геномными молекулами из имеющихся в хромоплазме аминокислотных и других радикалов таких геномных молекул, которые полностью подобны уже имевшимся.

Один раздел статьи Кольцов посвящает разбору раз-

¹³ Там же, с. 451.

¹⁴ *Н. К. Кольцов*. Роль гена в физиологии развития.— «Биологический журнал», 1935, т. 4, № 5.

¹⁵ Там же, с. 773.

личных видов белковых молекул, могущих входить в структуру наследственных молекул. Но, как говорилось уже в предыдущих главах, ученый сделал ошибку, приписав основную роль белкам, а не молекулам нуклеиновых кислот. Он даже полемизирует в данной статье по этому вопросу с Демереком и обосновывает свою позицию тем, что молекулярная структура тимонуклеиновой кислоты (так он называет ДНК) слишком проста и однородна. Однако на помещенном в статье рисунке он присоединяет к основной белковой нити геномы молекулу нуклеиновой кислоты.

Как же Кольцов представляет роль генов в процессе индивидуального развития? Он считает, что важную роль в нем играет обмен веществ между ядром и протоплазмой: «Именно выход веществ из «спокойного» ядра представляет особый интерес для морфогенетики, так как он может быть причиной локальной дифференцировки яйца»¹⁶. Таким образом, действие генов рассматривается как результат выхода веществ из ядра.

Кольцов обращает внимание на особую стадию хромосом, которая получила название «ламповых щеток». Он пишет об этом в обеих статьях. По его мнению, пушистые длинные нити, которые отходят от хромосом и придают им вид «ламповых щеток», знаменуют собой не что иное, как переход генов, их частей или комплексов генов из хромосом в ядерный сок, а потом в цитоплазму.

Несмотря на неясность некоторых соображений Кольцова, чрезвычайно важно, что он в принципе предвосхитил то значение, которое придается сейчас ламповым щеткам. Хотя современные данные о строении хромосом на стадии ламповых щеток несколько противоречивы, но сейчас уже можно считать установленным, что их образование характерно не только для немногих объектов (преимущественно амфибий, как думали ранее). Оно является общим принципом функциональной организации хромосом в мейозе и связано с деспирализацией отдельных участков хромосом и с синтезом информационной РНК в боковых петлях активных хромомер.

Гены или продукты этих генов, уже переработанные в протоплазме той клетки, которая их выделила, пи-

¹⁶ Н. К. Кольцов. Генетика и физиология развития.— «Биологический журнал». 1934, т. 3, № 2. с. 767.

шет Кольцов, распространяются по убывающим градиентам.

Кольцов разбирает некоторые опыты по экспериментальной эмбриологии, в которых показано наличие формоопределяющих веществ во всех клетках организма. Так, из опытов Голтфретера следовало, что даже в убитом состоянии органы и ткани у млекопитающих могут заменить нормальный «организатор» нервной трубки. В других случаях формативные гормоны выделяются только определенными клетками или зачатками органов (опыты академика Н. В. Насонова с гормонами из прохондриальной ткани). Кольцов вообще придает большое значение таким формообразующим веществам.

Кольцов рассказывает и о любопытном опыте своего сотрудника Г. В. Лопашова, когда высушенная глазная чаша тритона, вложенная под эктодерму ранней гастролы, вызывала образование глаз и отдельных хрусталиков. Кольцов ссылается также на известные опыты Геммерлинга с гигантской одноклеточной водорослью ацетабулярией. Эти опыты доказали наличие веществ, индуцирующих форму шапочки (водоросль имеет форму гриба) при пересадке ризоидов одного вида ацетабулярии на ризоиды другого вида. Источником же этих веществ являлось ядро, имевшееся в ризоиде данного вида. Интересно, что Кольцов употребляет в то время еще неизвестный термин «геногормоны».

Значительное место Кольцов отводит разбору данных о так называемых рентгеноморфозах и температурных морфозах — ненаследственных изменениях, появляющихся при облучении или температурном воздействии и внешне напоминающих мутации¹⁷. В опытах с морфозами можно было установить чувствительные стадии развития для появления определенных типов морфозов. Отсюда Кольцов считает возможным сделать вывод, что «в генотипе, содержащем имитируемый ген, последний вступает в действие как раз на той же самой стадии и действие его таково, что оно может быть заменено облучением»¹⁸. В предыдущей разобранной выше работе «Генетика и фи-

¹⁷ Сейчас стала очевидной правильность мысли Кольцова о том, что изучение различных морфозов очень важно для понимания действия генов в развитии.

¹⁸ Н. К. Кольцов. Роль гена в физиологии развития.— «Биологический журнал», 1935, т. 4, № 5, с. 771.

зиология развития» Кольцов также отмечает факты, когда гены проявляют свое действие лишь в течение одной определенной, иногда очень короткой, «критической» для них стадии развития. Это иллюстрируется на примере фенотипики глаза дрозофилы. Кольцов указывает, что глубокий анализ окраски глаз должен расчленить проявление этого суммарного признака на ряд элементарных физиологических процессов. То же относится и к анализу окраски шерсти у грызунов, проведенному Райтом. Признавая, что некоторые гены могут ускорять или замедлять химические реакции, т. е. действовать как ферменты, Кольцов считает, что есть другие гены (как бы «основные»), которые определяют специфическую природу клеток развивающегося зародыша и наиболее общие и основные функции организма. Поэтому мутации таких генов трудно уловить. Но они наверняка существуют и специфически действуют. В формулировках Кольцова есть известная двойственность. В одних случаях он говорит о непосредственном выходе генов из ядра, идентифицируя их структуру со структурой зависящих от них веществ — гормонов, пигментов и т. д. В других — он имеет в виду не сами гены, а какие-то продукты их действия. И здесь у него проскальзывает мысль, что одной молекуле гена соответствует одна молекула гормона (речь шла о половом гормоне), что близко к определению: один ген — один фермент.

Кольцов считает, что многие гены (или их продукты) могут длительное время оставаться неактивными, пока, наконец, не найдут своего «потребителя», т. е. вещества, с которыми они могут вступить в реакцию.

Таким образом, по вопросам индивидуального развития Н. К. Кольцов развивал идеи, значительно опередившие свое время. К сожалению, они не реализовались в конкретных исследованиях, и после 30-х годов работы по фенотипике в СССР почти полностью прекратились.

Эволюционные взгляды Н. К. Кольцова. Роль Кольцова в развитии учения о мутациях

Эволюционные взгляды Н. К. Кольцова сложились, по-видимому, очень рано. Говоря о своих университетских годах, он вспоминал, что его учитель В. Н. Львов дал ему — студенту-второкурснику — прочесть работу Вейсмана «О зачатковом пути», которая не только произвела на него неизгладимое впечатление, но и на всю жизнь предохранила от «заражения ламаркизмом». Он любил слушать выступления К. А. Тимирязева. Хотя его не всегда удовлетворяла аргументация Тимирязева и те слишком частные примеры виталистов и антидарвинистов, которых критиковал Тимирязев (Кольцову хотелось более глубокого разбора этих течений и их серьезного опровержения), но молодой ученый был благодарен К. А. Тимирязеву за его страстное воодушевление, передававшееся слушателям. В 1899 г. Кольцов перевел с английского книгу Романеса «Теория Ч. Дарвина и важнейшие из ее применений». Позднее, в 1904 г., он составил программы по дарвинизму для Общества по распространению технических знаний. В молодости Кольцов оставался только активным пропагандистом и популяризатором учения Дарвина.

В журнале «Природа», который Кольцов редактировал с 1912 г., было помещено немало заметок и рецензий по вопросам теории эволюции. Из них особо следует выделить написанную самим Кольцовым статью «Взгляды Лотси на эволюцию организмов»¹. В ней он резко и вполне аргументированно критиковал антиэволюционные воззрения Лотси. К разбору этого вопроса Кольцов обратился вновь

¹ «Природа», 1915, № 10.

через 18 лет в статьях «Проблема прогрессивной эволюции»², «Проблемы биологии»³ и в ряде других статей и докладов.

В течение всей своей жизни Кольцов оставался убежденным дарвинистом, активно выступавшим в пользу учения Дарвина, признававшим решающую роль естественного отбора в эволюции, в том числе и на доорганизменном, химическом этапе эволюции. Он считал, что разработка и обоснование эволюционной теории методами наблюдения и сравнения достигли в течение XIX в. такого высокого развития, что уже нет необходимости доказывать самый факт эволюции и что эти методы позволят выяснить лишь некоторые детали в картине эволюции; XX век вывел проблему эволюции «на почву эксперимента».

Важнейшее значение имеют вторичное открытие менделизма и изучение мутаций. По словам Кольцова, совсем недавно среди биологов было распространено мнение, что возникновение новых форм путем комбинаций при скрещивании является единственным источником изменчивости в органическом мире (лотсианство, или, как называет его Кольцов, лотсизм). Попытка же доказать спонтанное возникновение новых форм путей мутаций почему-то считалась «антидарвиновской ересью».

Исследования Моргана и его школы, а позднее Мёллера поставили всю проблему изменчивости на совершенно новую экспериментальную почву. По мнению Кольцова, «неправильно некоторые биологи в области проблемы изменчивости противопоставляют ламаркизму дарвинизм. Антитезой ламаркизму является лотсизм, а синтез — современное учение о мутационной изменчивости — одинаково далека как от того, так и от другого»⁴. (Высказанная Кольцовым в этом отрывке мысль весьма спорна. Дарвинизм противоположен ламаркизму и в отношении причин изменчивости, лотсизм же — в сущности антиэволюционизм. Привычка Кольцова выражать некоторые положения в виде тез, антитез и синтез иногда приводила к досадным неясностям.) Кольцов отмечает, что среди не-

² «Биологический журнал», 1933, т. 2, № 4-5.

³ «Социалистическая реконструкция и наука», 1932, вып. 9-10.

⁴ *Н. К. Кольцов*. Проблемы биологии. — «Социалистическая реконструкция и наука», 1932, вып. 9-10, с. 37.

давних дарвинистов было распространено не чуждое и самому Дарвину чисто механическое объединение роли естественного отбора и влияния внешних условий в создании целесообразной организации видов животных и растений. «Современная генетика производит синтез этих двух положений совершенно иначе: целесообразность наследственной видовой организации приписывается исключительно естественному отбору, но влиянию внешней среды и психики животных отводится огромная роль в формировании фенотипа»⁵.

Ссылаясь на выполненные в Институте экспериментальной биологии работы школы С. С. Четверикова по накоплению мутаций в естественных популяциях, Кольцов высказывает убеждение, что изучение генетических процессов в популяциях «обещает выяснить многие спорные вопросы эволюционной теории». При этом он делает интересную оговорку: «Не следует, однако, слишком увлекаться абстрактными математическими вычислениями, отрывая их от конкретного биологического содержания»⁶, и указывает на недавнее увлечение формулой Харди (Гарди), которая действительна при предпосылках, не осуществляющихся в природе.

Сейчас очевидно, что осторожность Кольцова была преувеличенной. Формула Харди не потеряла значения до сих пор как прекрасная модель панмиктической популяции, на которой строится анализ всех последующих усложнений популяционных процессов. Эта осторожность связана с большой конкретностью мышления Кольцова, его стремлением облечь любое положение в определенную зримую материальную форму.

Из изложенных выше взглядов Кольцова на закономерности и движущие силы эволюционного процесса очевидно его отрицательное отношение к положению о наследовании приобретенных признаков.

Известно, что в 20-х годах в Москве проходили оживленные дискуссии по вопросу о возможности наследования приобретенных признаков в связи с ожидавшимся приездом в Москву П. Каммерера⁷. Главным местом этих

⁵ Там же, с. 38.

⁶ Там же.

⁷ См. Л. Я. Бляхер. Наследование приобретенных признаков. М., «Наука», 1971.

дискуссий была секция естественных наук Коммунистической академии. Кольцов не принимал в них прямого участия. Но он проявил большую инициативу, когда в 1923 г. И. П. Павлов сообщил о попытках экспериментально подтвердить предположение об унаследовании условных, т. е. приобретенных, рефлексов, основываясь на опытах Н. П. Студенцова с белыми мышами, проведенных в его лаборатории. В том же году Кольцов посетил Павлова и пытался убедить его в том, что полученные Студенцовым результаты — ошибка экспериментатора.

Как позднее написал Кольцов в воспоминаниях об И. П. Павлове⁸, он высказал ученому свое мнение, что в вывод его ученика вкралась ошибка, что на самом деле учились не мыши, а экспериментатор, у которого не было опыта в тренировке мышей. Кольцов ушел от Павлова успокоенный, что работа будет проверена, результат же проверки можно было заранее предвидеть. Но в действительности случилось иначе. И здесь мы встречаемся с интереснейшим эпизодом в истории нашей науки, в котором участвовали два выдающихся советских ученых: И. П. Павлов и Н. К. Кольцов — и конец которого сыграл немалую роль в изменении взглядов Павлова на вопросы генетики.

После встречи с Кольцовым Павлов уехал за границу, там рассказал коллегам об опытах Студенцова. И даже опубликовал заметку в американском журнале «Science», в которой предсказывал, что когда он вернется в лабораторию, то у мышей 6-го или 7-го поколения «условный рефлекс родителей на звонок превратится в безусловный»⁹. После этого Кольцов напечатал статью, в которой изложил свое отрицательное отношение к результатам опытов по наследованию условных рефлексов¹⁰, и послал оттиск Павлову.

По инициативе Кольцова в зоопсихологическом отделе Института экспериментальной биологии М. П. Садовниковой-Кольцовой были поставлены опыты (крыс обучали проходить через лабиринт). Из них вытекал вывод, кото-

⁸ И. П. Павлов в воспоминаниях современников. Л., «Наука», 1967.

⁹ *И. П. Павлов*. Статьи, не вошедшие в двадцатилетний опыт. — Полн. собр. соч., т. III, М., 1951.

¹⁰ *Н. К. Кольцов*. Новейшие попытки доказать наследственность благоприобретенных признаков. — «Русский евгенический журнал», 1924, т. 2, вып. 2.

рый и предвидел Кольцов, что обучение крыс в лабиринте не влияло на способность к обучению их потомства.

В 1925 г. во время торжеств по случаю 200-летия Академии наук Кольцов вновь посетил Павлова, который с самого начала разговора заявил, что он работает теперь только с собаками. Но один из его сотрудников все же работал с мышами, и оказалось, что все мыши (как бывшие в лаборатории, так и привезенные из другого города) при усовершенствовании техники обучения приходили на звонок за 5—7 опытов. Предварительное обучение родителей не ускоряло времени образования условных рефлексов у потомства.

Недоразумение с опытами Студенцова окончательно разъяснилось. А 13 мая 1927 г. в газете «Правда» была опубликована статья М. Л. Левина, в которой приводилась выдержка из письма И. П. Павлова следующего содержания: «Первоначальные опыты с наследственной передачей условных рефлексов у белых мышей при улучшении методики и при более строгом контроле до сих пор не подтверждаются, так что я не должен причисляться к авторам, стоящим за эту передачу».

Таким образом, Н. К. Кольцов оказал большую услугу биологической науке своим своевременным вмешательством в работу Студенцова, неправильные результаты которой были подхвачены ламаркистами как новое доказательство наследования приобретенных признаков. Однако, несмотря на заявление самого И. П. Павлова, ссылки на эту работу (в неправильном освещении) были и в последующие годы, особенно после августовской сессии ВАСХНИЛ 1948 г.

Известно, что признание наследования приобретенных признаков было краеугольным камнем, на котором строили свое учение представители так называемого «творческого дарвинизма», несмотря на громадное количество фактов, противоречивших этому положению. Настолько живучи предрассудки прошлых представлений! В одной из рукописей Кольцов как-то писал, что «обязанность» ученых — очищать мировоззрение современников от заблуждений»¹¹. И эту обязанность он выполнял с честью, что видно и на примере неудачных опытов Студенцова.

К сожалению, даже в последние годы миф о насле-

¹¹ Н. К. Кольцов о науке.— «Природа», 1972, № 7, с. 32.

довании приобретенных признаков, в частности условных рефлексов, изредка вновь появляется в печати. Научной общественности в который уже раз приходится обращаться к этой неблагоприятной теме и доказывать то, что уже давно доказано всем развитием современной биологии и генетики. Яркий пример этому — письмо А. Н. Студитского в редакцию журнала «Природа» под заголовком «Павлов о наследовании индивидуального опыта»¹². Смысл его заключается в том, что, хотя Павлов и признавал в письме, опубликованном в газете «Правда» (текст его приведен выше), что опыты с наследственной передачей условных рефлексов у мышей не подтверждаются, но идея о возможности перехода приобретенного во врожденное не покидала Павлова до конца его жизни, несмотря на все «консультации с генетиками», как иронически писал Студитский. Пришлось академику Д. К. Беляеву выступить с обстоятельным ответом автору в том же номере журнала.

Беляев написал, что «мысль об адекватной изменчивости выглядит не более обоснованной, чем наивная мечта о *regretium mobile*, и далее объяснил, что при обсуждении возможностей перехода условных рефлексов в безусловные речь идет «не об унаследовании приобретенного условного рефлекса, а о замещении или подмене условнорефлекторных реакций безусловными в ходе длительного эволюционного процесса»¹³.

Роль Н. К. Кольцова выразилась еще и в другом. Его личные беседы с И. П. Павловым и оценка научных опытов Студенцова привели в конечном счете к тому, что Павлов стал думать о вопросах наследственности. Наблюдая в течение многих лет экспериментальных собак, он убедился в том, насколько они различны по характеру и поведению. Он задумал грандиозное дело — создать в Колтушах Институт генетики высшей нервной деятельности. Перед зданием института был поставлен памятник Г. Менделю. И. П. Павлов сказал у гроба своего сына Всеволода, что жизнь требует всемерного использования открытых Менделем законов наследственности.

Выступая 13 марта 1936 г. в МГУ на траурном заседании, посвященном памяти И. П. Павлова, Кольцов

¹² «Природа», 1968, № 11, с. 119.

¹³ Там же, с. 121 и 123.

рассказал и о последней его беседе с этим замечательным ученым. Она настолько интересна, что стоит привести часть этого рассказа в подлиннике:

«За два месяца до смерти Павлова, в декабре 1935 г., мне удалось два дня подряд вести длинную беседу с ним; со мной была М. П. Кольцова, которая рассказывала ему о своих многолетних опытах по генетике темперамента крыс. Иван Петрович чрезвычайно живо интересовался этими опытами, показывал нам несколько своих экспериментальных собак, объяснял, как он определяет их темперамент. Потом мы перешли к определению темперамента людей— живых и литературных героев. Иван Петрович без всяких оговорок определял себя как холерика, с неудержимым, сильным и быстрым темпераментом, с исключительно логическим мышлением. Он утверждал, что у него физиологические процессы в коре головного мозга протекают главным образом в лобных долях, как у всех мыслителей, между тем как у представителей искусства они затрагивают меньше всего лобные доли. Иван Петрович выражал сожаление, что ему не удалось еще собрать в Колтушах большую группу ученых-генетиков ввиду того, что лишь немногие из врачей подготовлены в этой научной области; он и сам признавал, что его знания в области генетики недостаточны. Он сообщил о своем недавнем разговоре с наркомом здравоохранения Г. Н. Каминским, которого убеждал в необходимости ввести во всех медвузах курсы генетики, получив обещание, что к этому будут приняты меры...»

Как известно, это пожелание И. П. Павлова стало реализоваться, и то далеко не в полной степени, только в наши дни, почти через 40 лет.

В дальнейшем Кольцову приходилось нередко выступать против идеи наследования приобретенных признаков и в статьях, и в докладах, особенно среди зоотехников, в умах которых этот миф еще долго удерживался, хотя с каждым годом, по мере развития генетики, становилась очевидной ложность самой проблемы.

Наряду с подчеркиванием роли мутаций как материала для эволюции немалой заслугой Кольцова и его школы было дальнейшее развитие учения о мутациях, особенно в вопросе об их экспериментальном получении. В 1930 г. в речи на открытии Четвертого Всесоюзного съезда зоологов, анатомов и гистологов в Киеве «Об

экспериментальном получении мутаций» Кольцов процитировал слова, сказанные им еще в 1916 г.: «Надо путем сильной встряски зачатковых клеток изменить их наследственную организацию и среди возникающих при этом разнообразных, большею частью, вероятно, уродливых, но наследственно стойких форм отобрать жизнеспособные и упрочить их существование тщательным отбором. И я верю, что нам уже недалеко ждать того времени, когда человек властной волей будет создавать новые жизненные формы. Это самая существенная задача экспериментальной биологии, которую она уже теперь может ставить перед собой, не откладывая в далекое будущее»¹⁴.

Известно, что Кольцов поручил своим сотрудникам Д. Д. Ромашову и Н. В. Тимофееву-Ресовскому провести опыты по воздействию рентгеновских лучей на дрозофил. О полученных результатах он сказал следующее: «Когда нами были получены некоторые как будто положительные результаты, мы были осторожны в их истолковании и не опубликовали их. Слишком очевидна была опасность неправильного их истолкования на материале, недостаточно проверенном генетически. Ошибки Каммерера и других ламаркистов предостерегали от поспешных заключений»¹⁵. Что же касается самих опытов, то сейчас очевидны и причины их неудачных результатов: они проводились на местных грибных видах дрозофил, у которых тогда не было генетически проверенных линий с определенными сигнальными генами, которые позднее были созданы у *Drosophila melanogaster*. Отсутствовала и точная методика учета мутаций.

Кольцов и в дальнейшем оставался верен своему первоначальному положению о возможности экспериментального вызывания мутаций, и жизнь доказала его правоту. Известно, что Кольцов явился также инициатором работ по химическому мутагенезу, приведших к полному успеху в работах его учеников В. В. Сахарова, а позднее в еще большем масштабе в исследованиях И. А. Рапопорта. Он указал на возможность экспериментального удвоения хромосом и на его практическое значение. Так, он писал в 1932 г.: «В пределах некоторых родов растений и животных отдельные виды или расы (например, у пшениц)

¹⁴ «Журнал экспериментальной биологии», 1930, т. 6, вып. 4, с. 242.

¹⁵ Там же.

отличаются друг от друга двойным или многократным числом хромосом. Это позволяет в некоторых случаях наметить путь эволюции в данном роде, а с другой стороны — наводит на мысль о возможности получить искусственно новые формы путем экспериментального удвоения числа хромосом. С точки зрения экспериментальной цитологии задача удвоить по желанию число хромосом в зачатковых клетках представляется не неосуществимой. Нередко формы с удвоенным числом хромосом отличаются своей значительной величиной, и поэтому искусственное получение подобных мутантов может иметь и практический интерес»¹⁶.

Кольцов сделал оптимистический вывод, что «удастся еще больше овладеть мутационным процессом и по крайней мере в некоторых случаях направлять изменчивость в одном определенном желательном для нас направлении»¹⁷.

Организация в СССР полетов первых стратостатов приковала внимание Кольцова к возможным космическим факторам воздействия на мутационный процесс, и прежде всего к космическим лучам. На одном из стратостатов (стратостат — «1-бис СССР») по поручению Кольцова были подняты на высоту 20 км мушки-дрозофилы, которых изучал Г. Г. Фризен—ученик Кольцова. Фризен не обнаружил сколько-нибудь значительной разницы в частоте мутаций у дрозофил, поднимавшихся в стратостате и оставшихся на Земле.

В 1935 г. Кольцов докладывал о полученных результатах на Всесоюзной конференции по изучению стратосферы¹⁸. Поэтому его по праву считают одним из основоположников космической биологии и космической генетики, как известно, сейчас интенсивно разрабатываемых советскими учеными.

Таким образом, по терминологии, употреблявшейся во время дискуссий по принципиальным вопросам биологии в 20-х годах, Кольцова можно было отнести к эктогене-

¹⁶ Н. К. Кольцов. Проблемы биологии.— «Социалистическая реконструкция и наука», 1932, вып. 9-10, с. 41.

¹⁷ Н. К. Кольцов. Об экспериментальном получении мутаций.— «Журнал экспериментальной биологии», 1930, т. 6, вып. 4, с. 249.

¹⁸ Н. К. Кольцов. Проблемы биологического воздействия космических лучей на организм. Тр. Всесоюзной конференции по изучению стратосферы. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1935.

тикам, в противоположность автогенетикам, переносившим причины мутаций внутрь организма. В связи с этим вспоминается эпизод, свидетелями которого были и авторы этих строк.

Н. К. Кольцов пригласил профессора Тимирязевской сельскохозяйственной академии Е. А. Богданова (известного зоотехника, интересовавшегося генетикой и выпустившего еще в 1914 г. книгу «Менделизм») доложить на общеинститутском семинаре о его опытах с мясной мухой. Богданов пытался вызвать наследственные изменения с помощью различных воздействий, в том числе очень грубых — механических. В методическом отношении опыты были очень слабыми, а их результаты — недоказательными. Ведущие генетики Института экспериментальной биологии Четвериков и Серебровский выступили с резкой критикой опытов Богданова. Однако Кольцов, признав недостатки опытов, все же сделал общий вывод, что инициативу Е. А. Богданова надо приветствовать, так как нужно искать способы искусственного вызывания мутаций.

Большое значение для характеристики и оценки взглядов Н. К. Кольцова на эволюционные вопросы имеет работа «Проблема прогрессивной эволюции»¹⁹. В ней он выдвигает проблему, что же такое «прогрессивная эволюция», и ставит вопрос: правильно ли, когда говорят только о «прогрессивной» эволюции?

Для выяснения понятия прогрессивной эволюции он сначала рассматривает эволюцию атома и эволюцию молекул. В первом случае, исходя из данных физики, очевидно, возможны как процессы возникновения сложных атомов из простых, так и распад сложных атомов на простые. Равнодействующая между этими процессами зависит от многих причин. По мнению Кольцова, довольно трудно ответить на вопрос о том, каков характер эволюции различных групп молекул, особенно органических, тем более что эволюция последних шла параллельно эволюции живых организмов. Хотя, по-видимому, некоторые сложные соединения обладают особенно широким распространением и, очевидно, благодаря своей устойчивости оказываются «победителями в борьбе за существование» в условиях разных слоев земной коры.

¹⁹ «Биологический журнал», 1933, т. 2, № 4-5.

Каким же образом установить степень сложности организмов? Вероятно, каждый вид можно было бы охарактеризовать сложностью его хромосомной молекулы²⁰, но это пока невозможно и, по-видимому, вообще очень трудно. Поэтому приходится ограничиться определением морфофизиологической сложности фенотипа. Но в ряде случаев одновременно с прогрессом, т. е. усложнением морфофизиологической дифференцировки организма, в процессе эволюции очень часто наблюдается и регресс — потеря ранее существовавшей большей сложности, упрощение организации. Данные, приводимые Кольцовым на примере животных самых различных типов и классов, очень многочисленны и убедительны.

По мнению Кольцова, понятия «высший» и «низший», «прогрессивный» и «регрессивный» очень антропоморфичны. Это же проявляется и в оценке положения самого человека. При неоспоримо высоком развитии головного мозга, способного к образованию бесконечного числа условных рефлексов, чем резко отличается вид *Ното сарпигис* от других видов животных, в нем наблюдается недоразвитие ряда физических признаков, а также неотения²¹ по признакам, которые были характерны для обезьяноподобного предка человека. Вообще явление неотения Кольцов считает характерным для регрессивной эволюции наряду с потерей отдельных органов, переходом к сидячему образу жизни и др.

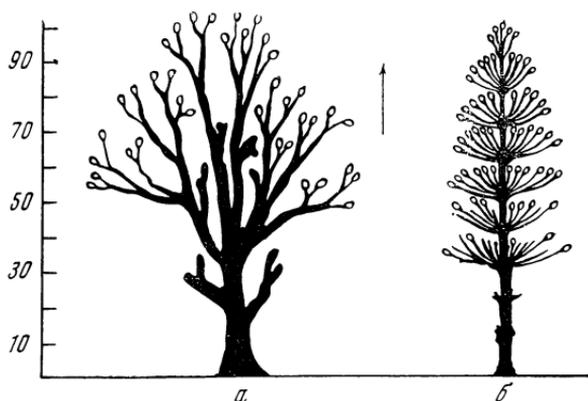
Иногда биологи, затрудняясь разрешить вопрос о большей или меньшей сложности двух сопоставляемых организмов, заменяют характеристику по сложности характеристикой по приспособленности. Но, как пишет Кольцов, «приспособление никогда нельзя оценивать отвлеченно, а только по отношению к совершенно определенным условиям, и поскольку о приспособленности заботился естественный отбор, все виды животных и растений, существовавшие в отдаленные эпохи и ныне существующие, оказываются одинаково приспособленными»²².

Принимая, таким образом, что в процессе эволюции

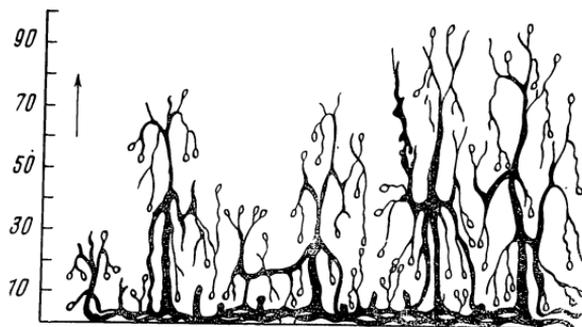
²⁰ Сейчас мы бы сказали сложностью «генотипа» или сложностью «всей генотипической структуры вида».

²¹ Под неотенией понимается сохранение у вида во взрослом состоянии черт строения, свойственных зародышу.

²² Н. К. Кольцов. Проблемы прогрессивной эволюции.— «Биологический журнал», 1933, т. 2, № 4-5, с. 486.



*Эволюция по типу дерева (а) или хвоща (б)
(по Н. К. Кольцову, 1933)*



*Эволюция по типу «мангровой заросли»
(по Н. К. Кольцову, 1933)*

организмов прогресс всегда сочетается с регрессом, родословную живого мира лучше всего изображать, по мнению Кольцова, не в виде «дерева» или «хвоща», а в виде «мангровой заросли», где некоторые ветви сначала поднимаются, а потом опускаются. Кольцов подчеркивал, что «в огромном большинстве случаев каждый эволюционный скачок бывает одновременно и прогрессивным и регрессивным»²³. Это явление уже трудно отразить на схеме.

²³ Н. К. Кольцов. Проблемы, прогрессивной эволюции,— «Биологический журнал», 1933, т. 2. № 4-5, с. 489.

Приходится лишь приблизительно оценивать перевес регрессивных особенностей над прогрессивными, и наоборот.

На последующих страницах этой статьи Кольцов подробно разбирает отдельные группы животного мира, начиная от простейших и кончая позвоночными, сравнивает различные усложнения и упрощения в их организации.

Кольцов пытается понять процессы, лежащие в основе эволюционного регресса, на основе генетических данных, в частности закрепления мутаций, подавляющих метаморфоз, что должно приводить к неотении, возникновению мутаций генов, тормозящих развитие отдельных органов, и т. д. Он разбирает конкретные примеры: закрепление неотении у аксолотля, ряд мутантных генов у дрозофилы, устраняющих неотению, а также возвращающих некоторые видоизменившиеся органы в прежнее, свойственное им на ранних этапах эволюции состояние: усики в членистые ножки, галтеры в крылья и т. д., с одной стороны, появление генов, усложняющих организацию (как это имеет место у некоторых полихет, моллюсков), с другой — генов, приводящих к упрощению, и т. д.

Возможно, по мнению Кольцова, что отдельные гены могут очень долго сохраняться в генотипической структуре вида, будучи заторможенными другими генами. Идеальной была бы возможность понять процессы прогресса и регресса в эволюции на основе эволюции генотипа, но это пока невозможно. В целом Кольцов считал, что общее направление эволюции организмов на Земле прогрессивное, от простого к сложному: «Сложность и дифференцировка организмов, несмотря на частые отступления в сторону регресса, непрерывно прогрессируют. Это есть следствие статистических закономерностей, накопления с течением времени редчайших, маловероятных комбинаций, сочетающих сложную дифференцировку генотипа с его стойкостью, с достаточной приспособленностью фенотипа к внешним условиям»²⁴. Кольцов полемизировал с астрономом Джинсом. Согласно пессимистическим взглядам этого ученого вся Вселенная движется к тепловой смерти и уничтожению.

Поразительны прозорливость Кольцова и широта кругозора даже в таких, казалось бы далеких от непосред-

²⁴ Там же, с. 500.

ственных его интересов, эволюционных вопросах, как проблема нейтральности мутаций и возможной их роли в эволюции. Как известно, уже в наши дни появилось довольно много работ на эту тему. Возник особый термин «недарвиновская (или неадаптивная) эволюция». А вот что писал Н. К. Кольцов в 1932 г.:

«Было бы неправильно думать, что в эволюции видов играли роль исключительно целесообразные особенности. Напротив, еще Дарвин отмечал, что огромное большинство признаков, которыми близкие виды отличаются друг от друга, не имеют приспособительного значения. За последнее время в связи с успехами генетики проблема накопления массы бесполезных, но и безвредных мутаций подвергается интересному математическому анализу. С. С. Четвериков и его ученики (Д. Д. Ромашов, Н. П. Дубинин) у нас, Фишер и Райт в Америке изучают математическую вероятность накопления генов, случайно (т. е., например, под влиянием радиоактивности) возникших в популяциях. При изоляции и последующем инбридинге («кровных браках») благодаря вызывающим неравномерное размножение периодическим «волнам жизни» такие гены могут закрепиться за расой и привести даже без участия естественного отбора к возникновению новых подвидов и видов, отличающихся друг от друга бесполезными признаками. Эта новая популяционная проблема обещает высветить многие спорные вопросы эволюционной теории»²⁵.

В заключительных абзацах работы «Физико-химические основы морфологии»²⁶ Кольцов перебрасывает мост между эволюцией в целом и эволюцией белковых молекул. Он пишет: «Процесс эволюции органического мира сводится к процессу эволюции хромосомных белковых молекул». И далее: «Без дарвиновского принципа естественного подбора и отметания неприспособленных фенотипов белковые молекулы находились бы до сих пор в самом начале своей эволюции и дифференцировки... Естественный отбор, руководящий эволюцией хромосомных молекул, имеет перед собой такой огромный выбор, какого

²⁵ Проблемы биологии.— «Социалистическая реконструкция и наука», 1932, вып. 9-10.

²⁶ Опубликована полностью в серии «Новейшие течения научной мысли» (1929, № 12) и частично в книге «Классики советской генетики, 1920—1940 (Л., «Наука», 1968).

не знает неорганическая природа». Работа заканчивается такой фразой: «Поэтому я считаю, что мы и теперь, как 50 лет назад, имеем право спокойно утверждать: «Естественный отбор творит новые формы».

В настоящее время принято считать, что современное эволюционное учение — это синтез классического дарвинизма с данными генетики, цитологии и других экспериментальных наук XX в. Авторами синтетической теории эволюции обычно называют Дж. Хаксли, Э. Майра и других зарубежных ученых. И очень обидно, что работы Кольцова по этому вопросу остались неизвестными за пределами Советского Союза, ибо основные идеи такого синтеза были формулированы еще Н. К. Кольцовым и его учеником С. С. Четвериковым ²⁷,

²⁷ О работах С. С. Четверикова см. *П. Ф. Рокицкий*. С. С. Четвериков и эволюционная генетика.— «Природа», 1974, № 2.

Взгляды Н. К. Кольцова на генетику человека

Интерес к генетике человека проявился у Н. К. Кольцова еще в предреволюционные годы. Если просмотреть комплект журнала «Природа», редактором которого был Кольцов, за 1912—1917 гг., то можно обнаружить большое количество заметок, статей и рецензий, затрагивающих различные вопросы генетики человека, как частные, так и более общие. Некоторые из них написаны им самим.

При создании в 1917 г. Института экспериментальной биологии в нем был организован отдел, в котором планировалось разрабатывать вопросы генетики человека. Но назвали отдел евгеническим. Чтобы это понять, надо иметь в виду следующее. В те годы очень многие биологи и за рубежом, и в СССР увлекались идеей о необходимости улучшения наследственных особенностей человека как вида. В их числе был и Н. К. Кольцов. Основанием для этого явились накопившиеся к тому времени фактические данные о наличии в человеческих популяциях многочисленных наследственных аномалий — морфологических отклонений, а также наследственных заболеваний, в том числе психических.

В сущности Кольцов не отделял евгеники от генетики человека. Так, он писал: «Пока евгеническое движение еще очень молодо и занимается главным образом изучением наследственности и изменчивости человека. Но оно поставило великую задачу — совершенствовать человеческую природу. Выполнение этой задачи будет величайшим чудом из всех чудесных достижений науки. Но пути практического разрешения этого вопроса трудны, работа рассчитана на столетия, и к ней надо подготавливаться задолго при сознательном участии всего населения»¹.

¹ Н. К. Кольцов. Чудесные достижения науки. М., «Работник просвещения», 1927, с. 28.

Таким образом, в евгенике, по Н. К. Кольцову, первым должно было быть изучение наследственности человека, причем не только патологических особенностей, но и нормальных, а также распространение генетических (евгенических) знаний среди широких кругов населения. В одной популярной книжке он также писал: «Конечно, на первых порах у нас, как во всех других странах, возможны некоторые увлечения евгенической идеей, вызывающие страстные споры. Но не допускает никаких сомнений основная евгеническая мысль: человечество должно заботиться об интересах не только своего, но и последующих поколений»².

Н. К. Кольцов многое сделал для развития этого направления в СССР, приняв участие в организации Русского евгенического общества (он был его председателем) и создании журнала, носившего название «Русский евгенический журнал». Всего было выпущено 7 томов этого журнала. В Русском евгеническом обществе принимали участие видные ученые того времени: антрополог В. В. Бунак, медики А. И. Абрикосов, Г. И. Россоломо, Д. Д. Плетнев, биологи А. С. Серебровский, Ю. А. Филипченко, а также народный комиссар здравоохранения Н. А. Семашко. Сочувствовал евгеническому обществу и М. Горький.

Авторам этих строк приходилось неоднократно бывать на заседаниях Русского евгенического общества, происходивших обычно в одном из залов московского Дома ученых, видеть сидевших в президиуме рядом с председательствовавшим Н. К. Кольцовым наркома Н. А. Семашко, профессора А. И. Абрикосова и др. Среди присутствовавших были врачи, биологи из различных научных учреждений и мы, в ту пору еще студенты. Обсуждение докладов было всегда очень интересным и нередко очень бурным, так как сталкивались подчас противоположные точки зрения.

В последующие годы (конец 20 — начало 30-х годов) евгенические воззрения Кольцова, как и некоторых других советских биологов, занимавшихся вопросами евгеники, подверглись жестокой критике. В пылу этой критики наряду с правильными замечаниями нередко выдвигались

² Н. К. Кольцов. Как изучаются жизненные явления. М., Медгиз, 1928, с. 45.

и несправедливые упреки. Кольцову подчас приписывалось то, чего он никогда не говорил, преподносились в искаженной и утрированной форме отдельные фразы или неудачные выражения из его докладов и статей. Сейчас надо отрешиться от остроты полемики тех лет и попытаться дать объективную оценку этим взглядам Кольцова, их достоинствам и недостаткам.

Среди зарубежных евгеников было довольно широко распространено мнение, что в силу существования генетических различий между людьми и наличия в популяциях людей ряда генов, определяющих отрицательные особенности, необходимо, с одной стороны, стремиться к тому, чтобы носители таких отрицательных или вредных генов были лишены возможности давать потомство (отсюда предложения о принудительной стерилизации и другие меры по ограничению рождаемости людей с наследственными дефектами — так называемая «отрицательная евгеника»), а с другой стороны, стремиться к усиленному размножению той части населения, которая обладает ценными наследственными качествами, вплоть до поощрения всякими мерами, пропагандой или путем материального поощрения браков между определенными, «евгенически лучшими» категориями людей («положительная евгеника»).

Позиция Н. К. Кольцова по этим вопросам была довольно противоречивой. В принципе он признавал разумность «отрицательной евгеники», но с оговорками. «Запрещение вступать в брак лицам, страдающим действительно наследственными болезнями: наследственным слабоумием, известными формами психических заболеваний, эпилепсией, гемофилией и др., конечно, мера евгеническая, так как ведет к сокращению числа людей, несущих эти болезненные задатки. Не следует, однако, рассчитывать на то, что эта мера даст сколько-нибудь быстрые и полные результаты»³. Он отмечает рецессивность большинства наследственных пороков, невозможность при современных генетических знаниях отличать гетерозигот — носителей вредных генов.

Ученый высказывал еще одно принципиально важное положение: «При проведении подобных законов в жизнь всякая государственная власть должна быть в высшей

³ Н. К. Кольцов. Улучшение человеческой породы. — «Русский евгенический журнал», 1922, т. 1, вып. 1, с. 18.

степени осторожной и не забывать, что истребляемый при помощи стерилизации или запрещения браков недостаток есть только отдельный признак, какогенетические свойства которого в некоторых случаях могут с избытком покрываться наличием других евгенических признаков. Такого рода борьба с дурной наследственностью в руках неосторожной власти может стать страшным орудием борьбы со всем уклоняющимся в сторону от посредственности и вместо евгении может привести к определенной какогении»⁴. (Какогения — ухудшение, ненормальное развитие, появление чего-то вредного.) Кольцов критиковал законы о стерилизации, принятые в некоторых штатах США.

Сложнее вопрос об оценке Кольцовым «положительной евгеники». Прежде всего надо отметить необоснованность обвинений Кольцова в том, что он якобы предлагал перенести в человеческое общество принципы зоотехнического подбора. У Кольцова были нечеткие термины, которые могли навести на подобные мысли, например «человеческая порода». Однако в своих статьях он нередко отмечал, что, хотя человек подчиняется тем же законам наследственности, что и другие организмы, к нему неприменимы многие приемы и методы, обычные для других организмов. Это совершенно точно выражено Кольцовым в его статье «Улучшение человеческой породы»: «Современный человек не откажется от самой драгоценной свободы — права выбирать супруга по своему собственному выбору, и даже там, где существовала крепостная зависимость человека от человека, эта свобода была возвращена рабам ранее отмены всех других нарушений личной свободы...» Он подчеркивает, что «из этого основного отличия развития человеческой расы от разведения домашних животных и вытекают все остальные отличия евгеники от зоотехники»⁵.

Но в этой же статье Н. К. Кольцов отводит довольно много места «положительной евгенике». Он обсуждает вопрос о том, каким должен быть тип нового человека, которого «человечество совместными сознательными усилиями должно создать»⁶. Представления о нем могут быть очень разнообразными. Он их перечисляет и показывает,

⁴ Там же, с. 19.

⁵ Там же, с. 10.

⁶ Там же, с. 14—15.

что каждый из таких идеальных типов нового человека имеет свои достоинства и недостатки. Кольцов пытается сформулировать черты человека, которые представляются ему наиболее привлекательными (способность к творчеству, разносторонность, физическое здоровье и т. д.), но далее он пишет: «Не скоро еще наступит время, когда человечество окажется в состоянии произвести окончательный выбор между разнообразными евгеническими идеалами»⁷.

Все же он не оставляет мысли, что возможен достигающий цели метод «положительной евгеники»: «Это улавливание ценных по своим наследственным свойствам производителей — физически сильных, одаренных выдающимися умственными или нравственными способностями людей и постановка всех этих талантов в такие условия, при которых они не только сами могли бы проявить эти способности в полной мере, но и прокормить и воспитать многочисленную семью»⁸. Кольцов полагает, что «с распространением наших евгенических знаний можно ожидать, что выдающиеся люди скорее других поймут громадную ценность евгенического брака, и тогда потомство их, получая наследственные свойства со стороны обоих родителей, будет особенно высоких качеств...»⁹

Но, по-видимому, Кольцов чувствовал шаткость своей позиции в отношении оценки качеств людей с евгенической точки зрения. В другой своей статье «Генетический анализ психических особенностей человека»¹⁰ он выразил точку зрения, значительно отличающуюся от той, которая изложена в статье «Улучшение человеческой породы». В ней ученый писал: «Мы не можем объединиться в общем решении, какой из конституционных типов высших познавательных способностей»¹¹ наиболее евгенический. Будем надеяться, что все они будут и впредь мирно работать рядом друг с другом, развиваться самостоятельно, комбинируясь и превращаясь в новые, еще

⁷ Н. К. Кольцов. Улучшение человеческой породы.—«Русский евгенический журнал», 1922, т. 1, вып. 1, с. 17.

⁸ Там же, с. 20.

⁹ Там же.

¹⁰ «Русский евгенический журнал», 1923, т. 1, вып. 3-4, с. 253—307.

¹¹ Речь идет о типах формативистов, функционалистов, субстанционалистов. Эти термины Н. К. Кольцов взял у Шпенглера, но использовал их по-своему (об этом см. ниже).

не предугадываемые нами формы в грядущей жизни человечества. Все они одинаково по-своему ценны, как одинаково ценны и четыре классических конституционных темперамента: холерики, сангвиники, флегматики и меланхолики»¹².

Статья заканчивается следующей фразой: «Величайшей и наиболее ценной особенностью человеческой расы является именно огромное разнообразие ее генотипов, обеспечивающих прогрессивную эволюцию человека при самых разнородных случайностях ее неведомого нам будущего»¹³.

Таким образом, первоначальная идея, которую высказывал Кольцов в 1921 г., о наличии в человеческих популяциях какой-то евгенически наиболее ценной группы все более ослабевала. Это хорошо выразилось в статье Н. К. Кольцова «Родословные наших выдвиненцев»¹⁴. В ней он постарался показать происхождение талантов ряда лиц: Максима Горького, Л. М. Леонова, Ф. И. Шаляпина, ученого Н. П. Кравкова, С. Есенина, В. С. Иванова и др. В итоге Кольцов делает вывод: «Рассмотренные нами генеалогии выдвиненцев ярко характеризуют богатство русской народной массы ценными генами».

Здесь же он отмечает, что «основные наследственные способности гения: энергия, работоспособность, предприимчивость, творчество в связи с физическим здоровьем и выносливостью — являются характерными для значительного процента народных масс и закреплены длительным отбором в борьбе за существование в течение тысячелетней истории». И наконец, последняя фраза статьи: «Поток выдвиненцев — талантов и гениев, идущий из глубины русской народной массы, показывает, что она обладает драгоценным „генофондом“».

В противоположность некоторым зарубежным евгеникам, выпячивавшим чисто евгенические мероприятия и пренебрегавшим ролью факторов внешней среды, Кольцов писал в этой статье: «Было бы величайшим преступлением со стороны евгеники недооценивать огромное

¹² Н. К. Кольцов. Генетический анализ психических способностей человека.— «Русский евгенический журнал», 1923, т. 1, вып. 3-4, с. 307.

¹³ Там же.

¹⁴ «Русский евгенический журнал», 1926, т. 4, вып. 3-4, с. 103—143.

значение социальной гигиены, физической культуры и воспитания».

Н. К. Кольцов придавал настолько большое значение методам улучшения фенотипических свойств организмов, в том числе и человека, путем воздействия среды, что даже придумал для этого особый термин «евфеника» и опубликовал на эту тему статью в Большой медицинской энциклопедии (1929 г., т. 9)¹⁵. Стоит привести несколько цитат из нее, так как они очень важны для характеристики принципиальных позиций Н. К. Кольцова.

«Что касается человека, то для улучшения его физических свойств и способностей евфеника играет особенно существенную роль. У человека больше, чем у какого бы то ни было вида животного и растения, фенотип определяется внешними условиями». И далее: «Гигиена, и в особенности социальная гигиена, физкультура, профилактика, охрана материнства и младенчества и вся медицина вообще являются могущественными методами евфеники. Но в особенности значительно влияние среды и внешних условий на развитие психических способностей человека... Кроме того, человек — социальный организм, существование которого, по-видимому, невозможно вне социальной среды. Только в вымышленном и плохо вымышленном романе ребенок Тарзан смог вырасти и даже научиться языку, не видя ни одного человека. На самом деле очевидно, что в генотипе человека заложены только способности к разговорной речи, а самая речь, равно как и вся остальная система условных рефлексов, дается внешней социальной средой с великим богатством накопленного человечеством и передающегося по традиции из поколения в поколение опыта¹⁶. Поэтому вся система воспитания и обучения относится к области евфеники». И далее:

¹⁵ Далее приводятся цитаты из статьи Н. К. Кольцова «Евфеника» в БМЭ. Этот термин недавно был применен Дж. Ледербергом, но в ином смысле — в связи с возможностями так называемой генетической инженерии, т. е. замены искусственным путем отдельных генов. Понимание его Кольцовым, на наш взгляд, более правильно.

¹⁶ Здесь выражено то, что в последние годы стало модным называть социальной наследственностью. Но, очевидно, не следует применять биологический термин для описания явления, имеющего небологическую природу. Поэтому лучше говорить о социальной, или традиционной, преемственности, что соответствует смыслу фразы Н. К. Кольцова.

«В совершенном социальном строе все дети должны быть поставлены в хорошие гигиенические условия, обеспечивающие их нормальное физическое развитие. Дети с некоторой недостаточностью физического генотипа могут быть в значительной степени исправлены соответствующим уходом. Соответствующим воспитанием и в некоторых случаях лечением могут быть исправлены врожденные недостатки темперамента». Статья заканчивается словами: «Евфеника требует, чтобы каждый ребенок был поставлен в такие условия воспитания и образования, при которых его специальные наследственные способности нашли бы наиболее полное и наиболее ценное выражение в его фенотипе».

Таким образом, можно сказать, что Н. К. Кольцов был «умеренным» евгеником, правильно оценившим роль внешних условий, признававшим возможности преодоления недостатков, определяемых генотипом, с помощью соответствующих условий воспитания и ухода. Он не впал в те преувеличения, до которых дошли некоторые сторонники евгеники, предлагавшие применение искусственного осеменения людей, признанных наиболее полноценными с евгенической точки зрения¹⁷. Самые идеи такого рода были чужды духу гуманности, который был свойствен Н. К. Кольцову.

В то же время нельзя не отметить и ошибочные взгляды Кольцова. Ученый переоценивал роль биологических факторов в социальных и общественных явлениях. Так, в уже цитированной выше статье «Улучшение человеческой породы» Кольцов останавливается на евгенических последствиях войн и революций. Нет сомнения, что войны и революции в конечном счете влияют на структуру человеческих популяций, прежде всего, разумеется, на социальную, и лишь в какой-то степени на биологическую, и сам Кольцов правильно указывает на сложность этих вопросов. Он решается на разбор их в чисто биологическом плане, не учитывая социальных аспектов, не учитывая того, что различны и войны и революции, и поэтому он приходит к весьма спорным, а порой и попросту неверным выводам.

¹⁷ Американский генетик Г. Мёллер выдвигал идею создания банков полноценной спермы для хранения ее в условиях глубокого охлаждения как средства возрождения будущего человечества после возможной мировой атомной катастрофы.

Нельзя согласиться с мнением Н. К. Кольцова о том, что «было бы односторонним считать войну исключительно какогеническим фактором только потому, что она уничтожает людей и их культурные запасы»¹⁸, и с рядом последующих высказываний на эту тему. Кольцов сначала говорит о ценности революций и высказывает довольно интересные соображения и мысли, но в конечном счете он делает вывод, что «после революции, особенно длительной, раса беднеет активными элементами...»¹⁹

Таким образом, биологизация социальных явлений неизбежно приводила Кольцова к неправильным выводам.

Наконец, в силу увлечения евгеническими идеями Кольцов считал возможным рассматривать евгенику как религию. Он писал: «Идеалы социализма тесно связаны с нашей земной жизнью: мечта об устройстве совершенного порядка в отношениях между людьми есть такая же религиозная идея, из-за которой люди идут на смерть. Евгеника поставила себе высокий идеал, который также достоин того, чтобы дать смысл жизни и подвинуть человека на жертвы и самоограничения: создать путем созидательной работы многих поколений высший тип человека, могучего царя природы и творца жизни»²⁰.

Есть еще одно обстоятельство, о котором почти не писали, но которое, на наш взгляд, сыграло свою роль в оценке евгеники в СССР и давало поводы для критики Кольцова, хотя его вина была скорее косвенная. На страницах «Русского евгенического журнала» печатались многочисленные евгенические программы, разрабатывавшиеся евгеническими обществами и организациями различных стран.

В них содержались подчас интересные и ценные предложения, но многие положения были принципиально неправильными и порочными.

Редакция же журнала — а Кольцов был одним из редакторов наряду с П. И. Люблинским, Ю. А. Филипченко и др. — вместо серьезной критики неправильных положений ограничивалась малозначащими примечаниями. Так, в примечании к программе Совета Английского евгенического общества было написано: «Наши современные

¹⁸ Н. К. Кольцов. Улучшение человеческой породы.— «Русский евгенический журнал», 1922, т. 1, вып. 1, с. 22.

¹⁹ Там же, с. 25.

²⁰ Там же, с. 27.

условия резко отличаются от английских, и неудивительно, что некоторые пункты этой программы уже отошли для нас в прошлое»²¹. А в то же время в этой программе указано, что пособия на каждого ребенка должны прибавляться к жалованью пропорционально заработной плате родителей, «чтобы содействовать размножению высших типов населения». Таким образом, к высшим типам относились наиболее обеспеченные. Кроме того, в ней говорилось о необходимости большой осторожности по отношению к расовым (по-видимому, межрасовым) скрещиваниям.

Еще хуже обстояло дело с «Руководящими положениями немецкого общества расовой гигиены, 1922 г.» В т. 1 журнала за 1924 г. (вып. 3-4) Ю. А. Филиппченко, представивший их к опубликованию, написал: «Перевод их приводится полностью, причем мы воздерживаемся от каких-либо примечаний». А в этой программе был ряд явно неприемлемых положений: о будущем расы и о необходимости поддержания ее чистоты, о наличии неблагоприятного подбора и т. д. — всех тех положений, из которых через 10 лет выросла в резко утрированной форме расистская «философия» немецкого фашизма.

Опубликование подобных материалов на страницах журнала без категорической и серьезной критики компрометировало имевшие разумное ядро взгляды Кольцова, как и постановку проблемы улучшения наследственности человека в целом, а в будущем оказало отрицательное влияние и на проведение исследований по генетике человека в СССР. Как известно, они возобновились только в недавнее время.

Борьба с наследственными заболеваниями и с их распространением в человеческих популяциях является в настоящее время практической задачей медицинской генетики, но она может и должна основываться на глубоком изучении наследственности и изменчивости человека, т. е. на строго научных данных, а не на вере в евгенические идеалы, о которых весьма красочно писал Кольцов.

Перейдем теперь к разбору конкретного вклада Н. К. Кольцова и его школы в разработку генетики че-

²¹ «Русский евгенический журнал», 1927, т. 5, вып. 1.

ловека. В этом плане большой интерес даже в наши дни, т. е. через 50 лет после ее написания, вызывает статья Кольцова «Генетический анализ психических особенностей человека»²². В сущности это очень полная, детально разработанная программа исследований в наиболее сложной и тонкой области генетики человека — генетики психических особенностей. Она написана очень образно, с большим количеством ярких фактов из самых разных областей знания: биологии, этнографии, истории, литературы. Во введении Кольцов указывает, что в будущем «мы, вероятно, будем в состоянии разложить психические особенности на отдельные наследственные элементы — гены и для каждого человека определять более или менее точную и более или менее полную генетическую формулу его психики»²³. Он считает, что «в основе реально существующих психических явлений лежит непрерывная цепь объективных физических явлений... известному участку которой соответствуют явления, субъективно воспринимаемые нами как психические»²⁴.

Эти физические явления, по мнению Кольцова, протекают не только в нервной системе, но и в гормональном аппарате. В дальнейшем он более полно раскрывает природу отдельных групп психических явлений, условно разделяя их на две группы: химико-психические и нервно-психические. В первую он включает темперамент, влечения и эмоции, во вторую — безусловные рефлексы, инстинкты, условные рефлексы. В этой последней он различает рецепторные, эффекторные, анализаторские, синтезаторские способности, межцентровую деятельность и т. д.

Анализируя различные типы темперамента, Кольцов считает необходимым выделить типы с быстрыми и замедленными психическими реакциями, но для этого необходимо количественно определять скорости психических реакций, которые, возможно, связаны с величинами дыхательного коэффициента. Другие элементы темперамента — возбудимость, утомляемость, восстанавливаемость. Они также могут быть различными и имеют химическую основу (в деятельности гормональной системы, т. е. гормонов).

²² «Русский евгенический журнал», 1923, т. 1, вып. 3-4.

²³ Там же, с. 253.

²⁴ Там же, с. 254.

Интересно замечание Кольцова о том, что наследственными признаками являются ранняя зрелость и ранняя старость.

Влечения также имеют химическую основу. Среди них: влечение к воздуху, к пище (голод), половое влечение (и связанные с ними у животных инстинкты ухаживания, материнства и др.), инстинкт самообороны. К этим основным влечениям Кольцов причисляет также влечение к деятельности, к странствованиям — номадизм, свойственный представителям всех классов позвоночных, в том числе и человеку. Он цитирует фразу из книги известного путешественника Козлова: «В каждом из нас живет душа номада».

Менее ясна для Кольцова природа некоторых, как он их называет, «социальных» инстинктов (влечение к другим людям, стремление к власти и т. д.). Он считает несомненным наличие материнского влечения, имеющего также определенную химическую подкладку, и предлагает собрать анкетным путем сведения по вариации материнского инстинкта, силе полового влечения и в связи с этим по различным отклонениям в психике.

Столь же подробно Н. К. Кольцов разбирает и классифицирует эмоции, рассматривая их так же, как химические процессы, возникающие в результате нервно-психических реакций. Он приводит ряд фактических данных о физиологической и химической основе таких эмоций, как страх, удовольствие, печаль и т. д., и считает, что они определяются деятельностью различных желез внутренней секреции, в свою очередь зависящих от наследственности.

По мнению Кольцова, было бы желательно собрать посемейные данные для доказательства наследственной обусловленности характера сна, эмоциональности, а также о том, какие эмоции типичны для членов той или другой семьи.

Последний раздел главы о химико-психических особенностях посвящен конституционным типам темпераментов, в том числе давно установленным классическим типам: холерикам, сангвиникам, флегматикам, меланхоликам, а также классификации, выдвинутой немецким психиатром Э. Кречмером в его книге «Строение тела и характер» (М., Госиздат, 1923). Однако Кольцов указывает, что имеющиеся попытки дать для них генетические основы

пока еще недостаточны и что надо углубить наши знания по функциям желез внутренней секреции и их генетике.

Третья глава посвящена разбору нервно-психических особенностей. Хотя на первое место в психике человека выступают условные рефлексy, не следует забывать о наличии многих безусловных рефлексy, которые часто совсем не воспринимаются с психической стороны, так как не доходят до нашего сознания. Изучение генетики различных безусловных рефлексy и их аномалий (примеры их приведены в статье) было бы интересной и важной задачей, и его можно провести на детях и школьниках.

Что же касается условных рефлексy, то они вырабатываются в течение индивидуальной жизни и не передаются по наследству. Однако можно и нужно говорить о врожденной способности образовывать те или иные группы рефлексy. Исходя из этого, Кольцов очень подробно анализирует данные о существующей среди людей вариации по рецепторным, эффекторным, анализаторским и синтезаторским способностям. Среди первых: осязание, температурные и болевые чувства, кинетическое чувство, вкус, обоняние, слух, зрение. Он указывает, что в некоторых случаях возможны отклонения в остроте чувств вследствие упражнения, но бесспорна их наследственная обусловленность, что очень хорошо видно по наследованию различных отклонений в этих особенностях. Как известно, данные современной генетики дают немало примеров их мутационной изменчивости. Среди эффекторных способностей Кольцов называет нервный механизм человеческой руки и ее особенностей («Развитие руки, может быть, более, чем развитие какого-либо другого органа, сделало человека человеком»²⁵), мимические движения лица, головы, рук, вокальные способности, а также индивидуальные особенности произношения. Как и ранее, он обращается с призывом собирать родословные артистов, певцов, художников, скульпторов, граверов.

Значительно сложнее вопрос об анализаторских и синтезаторских способностях. Кольцов дает некоторые примеры возможных исследований в этой области: экспериментальных и путем сбора родословных. Он считает, что емкость синтезаторов каждого отдельного мозга строго

²⁵ «Русский евгенический журнал», 1923, т. 1, вып. 3-4, с. 286.

ограничена наследственным типом строения мозга. Конкретно говоря, врожденным, конституционным признаком является емкость центра речи, центра пространственно-геометрических отношений, музыкальных образов или объединенных сочетаний звуков и т. д. Отдельно Кольцов рассматривает межцентровую деятельность, очевидно лежащую в основе мышления, хотя подчеркивает, что анализ ее очень труден и можно наметить только некоторые важнейшие пути.

Интересные соображения высказывает ученый по поводу различий между рационалистами и иррационалистами, которые, по его мнению, резко различаются по тончайшему строению мозга, между финалистами и каузалистами, между целевым и причинным типами мышления. Развитие методов экспериментальной психологии позволит, вероятно, выделить конституционные особенности связей между синтетическими центрами разных людей и проникнуть в самые глубины их генетического анализа.

В последнем, очень ярком по содержанию разделе статьи Кольцов останавливается на возможных конституционных типах высших познавательных способностей и использует для их классификации художественную оценку исторических культурных типов немецкого историка О. Шпенглера, сделанную в его книге «Закат Европы».

Он указывает, что совершенно не разделяет основных теоретических подходов Шпенглера, его взглядов на культуру и ее развитие, так как придерживается тех эволюционных дарвинистических воззрений, к которым Шпенглер относится враждебно, но что эволюционист находит много интересного в материале, так художественно изображенном Шпенглером. Именно на основе этого материала Кольцов выводит описание трех конституционных типов, характеризующих высшие познавательные способности: формативистов, у которых на первом месте осязательные и зрительные нервные центры, субстанционалистов — для них типично обладание высшими синтезаторскими центрами, образующими и сохраняющими отвлеченные образы, и, наконец, функционалистов, в психике которых преобладающую роль играют образы глубины, движения и времени с еще большим углублением отвлеченных понятий. Если Шпенглер связывал эти типы с разными культурами: античной, арабской и западноевропейской, то Кольцов считает, что все они имеются в сов-

ременном человечестве и сосуществуют рядом, причем наиболее частые — формативисты. Однако в ряде случаев возможны и смешанные конституционные типы. Выше мы уже указывали, что ни один из них Кольцов не считал более ценным в евгеническом отношении.

Призыв Кольцова подойти к наследованию психических особенностей путем анализа родословных отдельных семей был частично реализован. Н. П. Чулков опубликовал статью «Генеалогия декабристов Муравьевых» («Русский евгенический журнал», 1927, т. 5, вып. 1), А. С. Серебровский — «Генеалогия рода Аксаковых» (там же, 1924, т. 1, вып. 1), Н. П. Чулков — «Род графов Толстых» (там же, вып. 3-4), П. Ф. Рокицкий — «Бакунины» (там же, т. 5, вып. 1). Сам Кольцов написал уже упоминавшуюся выше статью «Родословные наших выдвинутых».

По указанию Кольцова были начаты и другие работы, к сожалению по ряду объективных причин оставшиеся незаконченными. Так, один из авторов этой книги (П. Ф. Рокицкий) занимался сбором родословных изобретателей. Были проведены личные беседы с большим количеством изобретателей (свыше 60) и изучены с большей или меньшей полнотой данные об их предках. Одним из интереснейших среди изученных лиц оказался П. Н. Энгельмайер, внедривший в России автомобиль еще в конце XIX в. Надо сказать, что группа изобретателей отличалась неоднородностью: среди них были подлинные творцы в области техники, но были и маньяки. Однако интересно, что почти у всех встречались предки с подобными особенностями: одни строили усовершенствованный тип водяной мельницы, другие конструировали новые инструменты или приборы, третьих поглотила идея создания вечного двигателя. Все это подтверждало мысль Кольцова о наследовании определенного типа психической деятельности. Трудность задачи заключалась лишь в том, чтобы суметь выделить отдельные их компоненты.

Как известно, в Институте экспериментальной биологии были развернуты и первые в СССР исследования по генетике человека. Проводилось изучение наследования некоторых нормальных признаков (цвет глаз, волос) и морфологических аномалий (уродства, глухота), а также роли наследственности в развитии эндемического зоба.

Впервые было начато изучение однояйцевых близне-

цов, преимущественно с антропометрической точки зрения. Возглавлял все эти работы В. В. Бунак — видный антрополог, живо интересовавшийся и вопросами генетики человека.

Особо надо отметить новаторские работы самого Кольцова и его сотрудников по изучению групп крови человека и наследования биохимических показателей крови (каталазы и др.). Они были начаты еще в 1922 г. и продолжались до 1931 г. Об этих работах недавно вспомнил и высоко их оценил крупнейший авторитет в области медицинской генетики немецкий генетик Курт Штерн²⁶.

Таким образом, нет сомнения, что истоками для развернувшихся в последующие годы исследований по генетике человека в Медико-генетическом институте под руководством С. Г. Левита были работы Института экспериментальной биологии и лично Н. К. Кольцова.

При подведении итогов воззрениям Н. К. Кольцова на генетику человека и евгенику становится очевидным, что они сильно эволюционировали. Начав с принятия идей буржуазных евгеников, он пришел в конечном счете к признанию роли внешней среды, в том числе социальной, в развитии особенностей человека и к необходимости изучения генетики человека. Но будучи далек от методологических вопросов, Кольцов не мог дать критическую оценку положений буржуазной евгеники. Сам искренний и гуманный человек, он не увидел их антигуманной сущности и поэтому допустил ряд ошибок, о которых говорилось выше. Евгеника не имела под собой научной почвы и свелась к ряду предложений о внешнем вмешательстве в явления человеческой жизни и общества под прикрытием якобы заботы о наследственности будущих поколений. Но когда евгенические положения стали использовать для откровенно реакционных и даже фашистских целей, Кольцов проявил чувство гражданского долга и сам пошел на ликвидацию евгенического общества и закрытие «Русского евгенического журнала». Вклад же его в генетику человека несомненен.

²⁶ C. Stern. An early investigation on the genetics of catalase content in blood.— «Japan. J. Human Genet.», 1968, vol. 13, p. 3.

Роль Н. К. Кольцова в развитии генетики животных в СССР. Опытные станции в Подмоскowie

Как показано в предыдущих главах, Н. К. Кольцов был по образованию зоологом, начавшим свою научную деятельность с изучения сравнительной анатомии. Позднее он стал заниматься вопросами цитологии и физико-химической биологии. В связи с этим вызывает удивление, насколько глубоко Кольцов понимал значение генетики для практики животноводства. Он предпринял ряд практических шагов, чтобы организовать исследования по генетике животных и этими исследованиями повлиять на состояние советского животноводства.

Уже со времени организации Института экспериментальной биологии Кольцов поставил своей целью начать экспериментальные генетические исследования на животных, которые вовсе не велись в России. При старом помещении института (Сивцев Вражек, д. № 41) были устроены виварий для морских свинок и птичник с русскими курами орловской и павловской пород. Здесь работали ближайшие сотрудники Кольцова: В. Н. Лебедев (позднее ставший бессменным заместителем Кольцова по Институту экспериментальной биологии) и Л. П. Кравец. Самому Кольцову принадлежит первое исследование по генетике морских свинок¹.

Естественно, что в городских условиях вести опыты в сколько-нибудь широких масштабах было невозможно. Выявилась необходимость организации специальной станции по генетике сельскохозяйственных животных. В конце

¹ Н. К. Кольцов. Генетический анализ окраски у морских свинок.— «Известия Ин-та экспериментальной биологии», 1921, вып. 1, с. 25—30.

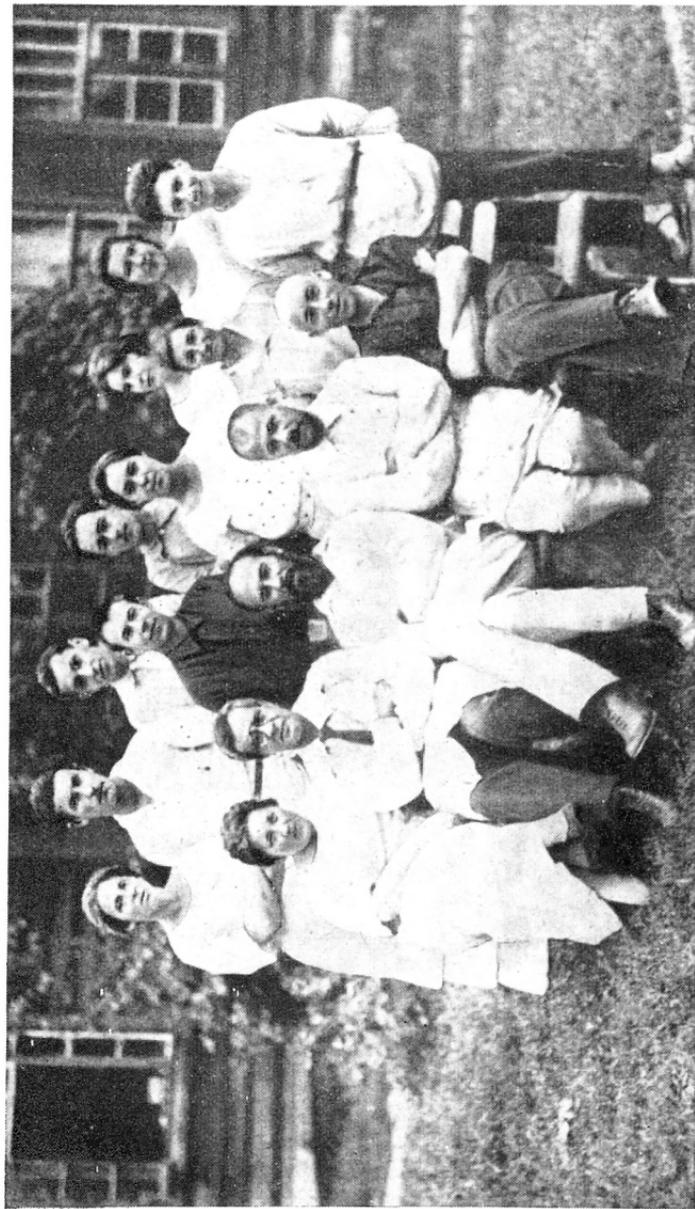
1918 г. было подыскано небольшое хозяйство в 60 км от Москвы в Звенигородском районе (близ станции Кубинка Белорусской ж. д.), по соседству с гидробиологической станцией, организованной еще в 1911 г. сотрудником Кольцова С. Н. Скадовским. Эта станция получила название Аниковской генетической станции. Несколько позднее была организована и другая станция (по птицеводству) в Тульской области, которой руководил А. С. Серебровский.

В начале 1920 г. обе станции слились в одну. Птицы и персонал Тульской станции были переведены в Аниково. Первоначально Аниковская генетическая станция переживала большие материальные трудности. Ее финансировала КЕПС (Комиссия по изучению производительных сил при Российской академии наук). Кольцов заведовал Московским генетическим отделом КЕПС. В дальнейшем станции стал помогать отдел животноводства Наркомзема.

В связи с расширением объема исследований в 1925 г. станцию перевели в село Назарьево того же района, и она получила название Центральной станции по генетике сельскохозяйственных животных Наркомзема РСФСР. В разные годы директорами станции являлись или Н. К. Кольцов, или его ученики В. Н. Лебедев и В. А. Рациборский. Но фактически Кольцов всегда был вдохновителем коллектива станции. Первоначально объектами генетических исследований служили только куры, морские свинки, а также в меньшей степени кролики, голуби. Позднее стали работать с овцами, крупным рогатым скотом.

Большие работы велись в различных районах Советского Союза по геногеографии крупного рогатого скота, кур. Были заложены также опыты в овцеводческих и каракулеводческих совхозах на Северном Кавказе и в республиках Средней Азии.

Громадная заслуга Н. К. Кольцова в том, что он привлёк для работы на станции многих талантливых людей, имена которых стали широко известны как создателей целых направлений в генетике и селекции отдельных видов сельскохозяйственных животных. С курами работали А. С. и Р. И. Серебровские, С. Г. Петров, с овцами — Б. Н. Васин и Е. Т. Попова-Васина, с крупным рогатым скотом — О. В. Гаркави, О. А. Иванова, П. Р. Лепер, З. С. Никоро, В. Э. Флесс и др.



Группа научных сотрудников, работавших на Аникоеской генетической станции

Слева направо сидят: М. Г. Лобачева, П. И. Живаго, А. С. Серебровский, М. Р. Соколов, Я. Л. Глембозкий. Стоят: Р. И. Серебровская, В. В. Вендровский, А. Е. Гайсинович, П. Ф. Рокитский, Л. В. Ферри, Е. Т. Васина-Попова, М. А. Гештнер (Арсеньева), Н. А. Дномидова (девятая), А. С. Сунгуров (десятый)

Очень поучителен для характеристики первых пяти лет работы Аниковской станции краткий отчет, написанный Кольцовым и опубликованный в журнале «Успехи экспериментальной биологии» в 1922 г. (т. 1, вып. 3-4). Из него видно, насколько широко уже тогда ставились исследования на станции, какой большой фактический материал собран по частной генетике отдельных видов, особенно кур. Кольцов цитирует записку А. С. Серебровского о научных задачах разведения кур на станции. Из нее видно, что уже тогда для ряда генов была установлена независимость их наследования, а для других (генов половой хромосомы) — сцепление. Кольцов пишет также о начале работ по наследованию химических свойств крови (в частности, каталазы). В предыдущей главе мы уже упоминали, что много лет спустя К. Штерн написал о них как о подлинно новаторских.

Одновременно велись работы по цитологии (был установлен хромосомный набор курицы и других видов куриных П. И. Живаго и его сотрудниками), эндокринологии, анатомии (возглавлял анатомический отдел С. Н. Боголюбский). Но интересно, что на этой же станции объектом исследований служила и дрозофила: сначала местные виды, а позднее и *Drosophila melanogaster*. С дрозофилой работали А. С. Серебровский, а также молодежь, тогда еще студенты: В. В. Сахаров, О. А. Иванова, Л. В. Ферри, Л. Н. Промптова, М. Е. Нейгауз, П. Ф. Рокницкий, М. А. Гептнер (Арсеньева), З. С. Никоро, В. П. Эфроимсон и др.

В 1922 г. в СССР приехал американский ученый Г. Мёллер, будущий лауреат Нобелевской премии. Это был один из первых случаев прорыва научной блокады Советского Союза со стороны капиталистических стран. Мёллер привез несколько лабораторных мутантных линий *Drosophila melanogaster*, вошедших позднее в обиход советских генетиков. Показательно, что Мёллер делал доклад об исследованиях, проведенных школой Моргана в Америке, к которой принадлежал и сам Мёллер, не в Институте экспериментальной биологии в Москве, а на Аниковской генетической станции 19 августа 1922 г.²

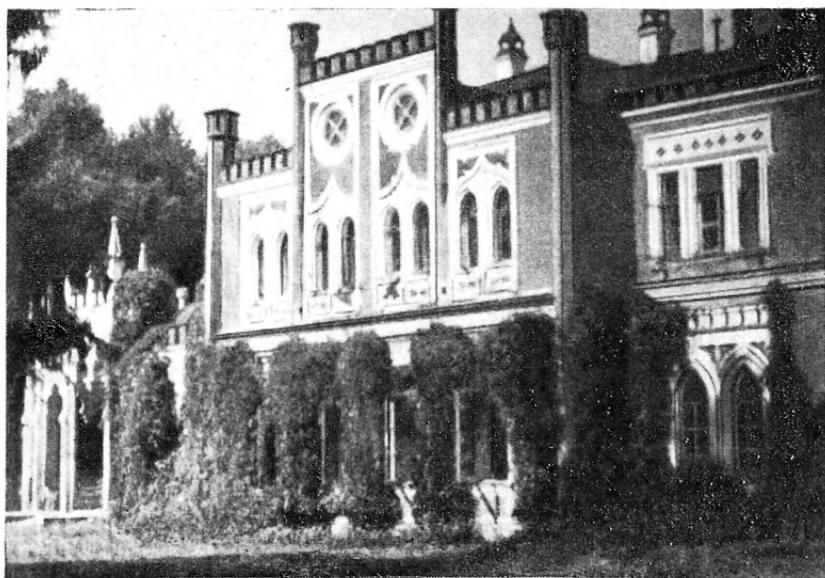
² Г. Мёллер. Результаты десятилетних генетических исследований с *Drosophila*.— «Успехи экспериментальной биологии», 1922, т. 1, вып. 3-4.

В последующие годы результаты работ Аниковской и Центральной станций по генетике сельскохозяйственных животных неоднократно публиковались в 1926—1932 гг. во многих сборниках, большинство из которых выходило под редакцией Н. К. Кольцова. Особый интерес вызывает изданная в 1926 г. под его редакцией и с грифом Наркомзема РСФСР книга «Генетика домашней курицы»³. Это — том большого формата, в нем 140 страниц текста, значительное количество таблиц и рисунков, в том числе замечательно выполненных цветных рисунков. Монография охватывает вопросы генетики окраски кур, скорости оперения, наследования величины эритроцитов и содержания каталазы в крови, роста и величины кур, размеров яиц и яйценоскости (авторы: А. С. и Р. И. Серебровские, Л. Н. Сахарова, Е. Т. Васина, А. Н. Промтов, Н. Г. Савич, М. Р. Соколов). Впервые был представлен хромосомный набор курицы (П. И. Живаго). Предисловие, написанное Кольцовым, содержит, кроме краткой истории исследований, глубочайшие мысли о генетическом разнообразии пород наших сельскохозяйственных животных, о необходимости их изучения и срочных мер по сохранению ценного в хозяйственном отношении материала, разбросанного по всему Союзу.

К вопросам изучения генетических ресурсов сельскохозяйственных животных Кольцов обращался не один раз. Так, в 1927 г. КЕПС Академии наук проведено специальное совещание по учету животноводческих богатств Советского Союза. Вступительное слово произнес академик В. И. Вернадский, а докладчиками были Н. К. Кольцов, Ю. А. Филипченко, Е. Ф. Лискун и М. Ф. Иванов. Доклад Кольцова назывался «О согласовании генетической и зоотехнической работы»⁴. Именно на этом совещании было вынесено решение о необходимости создания Всесоюзного института животноводства по образцу уже существовавшего Всесоюзного института растениеводства, которое реализовалось в 1930 г. Вновь открытый Всесо-

³ Генетика домашней курицы. Труды Аниковской генетической станции Наркомзема РСФСР под редакцией директора станции проф. Н. К. Кольцова. М., «Новая деревня», 1926.

⁴ Материалы Совещания по учету животноводческих богатств СССР, состоявшегося 12 и 13 декабря 1927 г. в Ленинграде при Комиссии по изучению естественных производительных сил СССР. Л., 1928, с. 17—19.



Главное здание Центральной станции по генетике сельскохозяйственных животных (село Назарьево Московской области)

юзный институт животноводства разместился в Гатчине (под Ленинградом), в бывшем царском дворце. Центральная генетическая станция волилась в его состав в качестве сектора генетики и селекции (Сегис — так его тогда называли), его первым заведующим стал Кольцов. Одному из авторов этих строк (П. Ф. Рокицкому) довелось быть заместителем Кольцова по заведованию сектором. В организации этого сектора сказался тот же стиль Кольцова: он привлек наиболее талантливых людей — зоотехников и генетиков. Так, отделом генетики овец заведовал М. Ф. Иванов — выдающийся ученый-зоотехник, создатель новых пород овец и свиней; отделом крупного рогатого скота — С. Г. Давыдов, крупный теоретик в области селекции; отделом генетики свиней — Я. Я. Лус, ныне профессор Латвийского государственного университета и член-корреспондент АН Латвийской ССР. В 1931 г. Всесоюзный институт животноводства был переведен в Москву, сектором генетики и селекции стал заведовать А. С. Серебровский, а за Кольцовым осталось лишь ру-

ководство лабораторией по изучению крови сельскохозяйственных животных, которая просуществовала два года.

Начатое Н. К. Кольцовым дело привело в дальнейшем к развитию генетики животных и ее использованию в практике в СССР, хотя многие этого не поняли и даже отрицали. Однако о признании значения теории генетики говорит прежде всего тот факт, что в 1935 г. Н. К. Кольцов был избран действительным членом (академиком) ВАСХНИЛ; он принимал самое живое участие во всех сессиях академии, выступал со множеством докладов на темы о роли генетики в животноводстве. К сожалению, не все из них были опубликованы, но в списке литературы есть статьи Кольцова, напечатанные в журналах «Практическая ветеринария и коневодство», «Сельскохозяйственная жизнь», «Наука и жизнь», в газете «Известия» и т. п.

В зоотехнии пропаганда генетических знаний, может быть, была даже важнее и труднее, чем в растениеводстве, так как среди зоотехников нашли очень широкое распространение ламаркистские представления. Считалось само собою разумеющимся, что кормлением и содержанием животных можно изменить их наследственные свойства в желаемом направлении. В ходу были также различные суеверия, например, что скрещивание с первым самцом влияет на качество потомства от скрещивания с последующими самцами, что впечатления беременной самки адекватно отражаются на ее потомстве и т. д. Преувеличивалась роль экстерьера: на сельскохозяйственных выставках оценивали животных не столько по их продуктивным качествам, сколько по внешности.

Поэтому кроме мер по правильной организации племенной работы на генетической основе очень важной оказалась чисто пропагандистская работа, которую усиленно вели Кольцов и его ученики: А. С. Серебровский, Б. Н. Васин, Е. Т. Попова-Васина и др.

Стало крылатым сделанное Кольцовым во время популярной лекции сравнение зоотехнии с полуслепым глубоким старцем, которого должны вести под руки две феи: Геня и Феня. Первая из них — работа по улучшению генотипических, наследственных качеств животных, а вторая — полноценное кормление и содержание. Условие для хорошего развития животноводства — дружба и согласие этих двух фей.



Сотрудники Аниковской генетической станции рассматривают привезенные из лаборатории Т. Моргана мутации дрозофил. В центре Г. Г. Мёллер

Но Кольцов отнюдь не преувеличивал достижений генетики и в правильном свете освещал все трудности, стоящие перед практическим проведением мер по перестройке племенного животноводства на основе генетики. В связи с этим ученый писал:

«Следует отметить один существенный недостаток современной генетики, значительно ослабляющий ее значение для практической жизни. До сих пор наши сведения по генетике сельскохозяйственных растений и животных, а в особенности человека, очень скудны по сравнению с генетикой львиного зева или дрозофилы, а по генетике полезных (с точки зрения человека) признаков мы почти ничего еще прочно не знаем. Большинство таких признаков, которые ценит человек, относится или к физиологическим особенностям, или к так называемым количественным признакам, определяемым большим количеством генов, а потому трудно анализируемым. До последнего времени генетики мало занимались физиологией, а меж-

ду тем есть все основания думать, что здесь мы обнаружим гены, сравнительно легко поддающиеся генетическому анализу, как особенности гемоагглютинации у человека, содержание каталазы в крови морских свинок, гиперфункция или гипофункция желез внутренней секреции, особенности зрения, слуха и других чувств и т. д.

Не подлежит никакому сомнению, что даже при настоящем положении вещей, при недостаточности еще глубоко проведенного генетического анализа домашних животных, культурных растений и человека, современные успехи генетики имеют огромное практическое значение для сельского хозяйства и медицины. Пусть мы не знаем еще, какими генами определяется молочность коровы, яйценоскость курицы или засухоустойчивость пшеницы. Но под влиянием генетики перестроились все основы практической селекции, и селекционер, не усвоивший теоретической генетики, может наделать массу ошибок, вытекающих из старых предрассудков практических животноводов и растениеводов. Можно было бы здесь развить широчайшие перспективы практической селекции по созданию совершенно новых рас домашних животных и культурных растений. Эти перспективы показались бы с первого взгляда совершенно фантастическими, между тем как осуществление их вполне правдоподобно. Но я предпочитаю не давать здесь воли своей фантазии, а, наоборот, указать на необходимость большой осторожности в этом вопросе, которая диктуется генетикой.

Пока у нас еще так мало сведений по генетическому анализу физиологических признаков, мы должны очень осторожно относиться к массовой внутривидовой гибридизации с целью улучшения рас. У нас в Союзе, в различных областях со специфическими внешними условиями, имеются большие массивы местных пород скота, которые, может быть, дают не очень большую производительность, но зато хорошо приспособились к климатическим и другим местным условиям. Генетика учит нас, что продуктивность, с одной стороны, и выносливость к местным болезням, суровому климату и пр. — с другой, по всей вероятности, определяются группами совершенно различных генов. Поэтому гибридизация между местным скотом и улучшающей культурной породой должна производиться очень осторожно, и за ней должна следовать самая тщательная селекция в течение длинного ряда по-

колений. Проблема улучшения скота путем внутривидовой гибридизации при всей своей практической важности представляется в свете современной генетики одной из сложнейших проблем и требует большой предварительной исследовательской работы»⁵.

В дальнейшем Кольцов указывал на целесообразность межвидовой и межрасовой гибридизации, при которой могут быть получены гибриды с более высокой продуктивностью, нежели у родителей (то, что сейчас называют гетерозисом). Он приводил примеры гибридов животных и растений, особенно подчеркивая значение научно поставленной гибридизации плодовых и ягодных культур. Из животных он упоминал тутового шелкопряда и мулов.

Очень показательны выступления Кольцова на сессиях ВАСХНИЛ, особенно на тех, где обсуждались спорные вопросы генетики и селекции. Во всех случаях Кольцов ратовал за признание роли генетики как важнейшей основы селекции и боролся со всеми проявлениями ламаркизма и нигилистического отношения к генетике. В то же время он подчеркивал, что надо заниматься и теорией, и практикой.

В выступлении на сессии ВАСХНИЛ в 1936 г. Кольцов следующим образом оценил роль теоретических и практических исследований: «Теоретическая наука сама по себе, даже без практического применения, нам нужна. И все же не подлежит сомнению, и никто этого оспаривать не будет, что всего больше внимания у нас заслуживают те учреждения и те отдельные исследователи, которые соединяют глубокое знание теории с приложениями на практике. Это у нас проводится в жизнь, и очень хорошо, что так проводится»⁶.

Особый интерес Кольцов проявлял к шелководству. Он был председателем секции шелководства ВАСХНИЛ, и под его редакцией вышел опубликованный в 1936 г. сборник⁷. Позднее его ученики Н. К. Беляев и Б. Л. Астауров, выехавшие для работы на Кавказ и в

⁵ Н. К. Кольцов. Проблемы биологии.— «Социалистическая реконструкция и наука», 1932, вып. 9-10, с. 40—41.

⁶ Спорные вопросы генетики и селекции. Работы IV сессии академии 19—27 декабря 1936 г. М.—Л., Изд-во ВАСХНИЛ, 1937, с. 238.

⁷ Генетика и селекция тутового шелкопряда. М., Изд-во ВАСХНИЛ, 1936.

Среднюю Азию, внесли немалый вклад и в практику племенного шелководства⁸. Кольцов стал заниматься вопросами искусственного партеногенеза у тутового шелкопряда. Первые его публикации относятся к 1932—1933 гг.⁹ Позднее работы в этом же направлении были развернуты Астауровым и привели к разработке методов получения желательного пола, экспериментальных полиплоидов и др.¹⁰

Активность Кольцова была поистине неисчерпаемой. Он обратил внимание на муловодство, которое имел возможность наблюдать во время своих зарубежных поездок, и поручил своему сотруднику В. А. Рациборскому, одно время бывшему директором Центральной станции по генетике сельскохозяйственных животных, организовать работу по муловодству в Таджикской ССР.

По инициативе Н. К. Кольцова Московский генетический отдел КЕПС Академии наук, которым он тогда ведал, даже организовал две экспедиции по изучению межвидовой гибридизации одногорбого и двугорбого верблюдов. Такое скрещивание (бактриан × дромадер) широко практиковалось в Казахстане и Туркмении для получения мощных гибридов первого поколения (наров или инеров). Летом 1928 г. с участием Боголюбского, Астаурова и Кученко была осуществлена поездка по кочевьям Урдинского района Западного Казахстана (по степям Букеевской Орды, районам Большого и Малого Богдо и озер Баскунчак и Эльтон).

На следующий год в самую жару туркменского лета отряд из четырех человек: заместителя Н. К. Кольцова — В. Н. Лебедева, Б. Л. Астаурова и двух туркмен: проводника и переводчика-милиционера — прошел на лошадях и верблюдах несколько сот километров по кочевьям Западных Каракумов, доходя до Усть-Урта на севере и Копетдага на юге и от Красноводска на западе до Казанджика на востоке. По тем временам это была до-

⁸ Б. Л. Астауров, З. С. Никоро, В. А. Струнников и В. П. Эфроимсон. Научная деятельность Н. К. Беляева и некоторые страницы из истории генетических исследований в советском шелководстве.— В сб.: Из истории биологии, № 5. М., «Наука», 1974.

⁹ Искусственный партеногенез у тутового шелкопряда.— «Проблемы животноводства», 1932, № 4; то же: «Природа», 1933, № 5-6.

¹⁰ Б. Л. Астауров. Цитогенетика развития тутового шелкопряда и ее экспериментальный контроль. М., «Наука», 1972.

волью рискованная любознательность, так как в эти места заглядывали басмаческие банды. К сожалению, статьи о межвидовом скрещивании верблюдов и наследовании белой окраски, написанные по этим с трудом собранным материалам, не удалось своевременно опубликовать, и впоследствии они были утеряны.

По инициативе и под общим руководством Н. К. Кольцова его ученики Д. Д. Ромашов, К. А. Головинская, В. С. Кирпичников стали заниматься генетикой рыб. В частности, Ромашов и Головинская открыли явление естественного гиногенеза у серебряного караса.

Наконец, нельзя не упомянуть о работах, проведенных Н. К. Кольцовым и В. Н. Шредер по регулированию пола. По идее Кольцова и исходя из генетических представлений, согласно которым у млекопитающих гетерогаметен мужской пол, были поставлены опыты по разделению сперматозоидов кроликов путем пропускания электрического тока через жидкую среду, в которой они находились (электрофорез). Ожидалось, что X- и Y-сперматозоиды будут двигаться к разным полюсам.

Первые опыты дали обнадеживающие результаты, но в дальнейшем картина оказалась более сложной и способ электрофореза себя не оправдал. Однако сама идея, впервые высказанная Кольцовым, остается в принципе наиболее перспективной и с недавних пор вновь привлекает внимание и усилия ученых разных стран мира. К сожалению, в нашей стране, где она впервые зародилась, такие работы были надолго заброшены, и только теперь удалось их возобновить на Кропотовской биологической станции Института биологии развития Академии наук СССР. Таким образом, роль Н. К. Кольцова в области генетики животных и внедрения генетики в практику племенного дела можно сравнить с аналогичной ролью в растениеводстве другого крупнейшего ученого нашей страны — Н. И. Вавилова.

Хочется вновь вернуться к годам расцвета организованных Н. К. Кольцовым биологических станций. П. Ф. Рокицкий был связан ряд лет с Аниковской и Центральной генетическими станциями: он проходил в Аникове студенческую практику в 1924 и 1925 гг. и работал в Центральной генетической станции в Назареве научным сотрудником в 1929 и 1930 гг. Там царил та же непринужденная и творческая научная атмосфера, что и

в Институте экспериментальной биологии; постоянно проводились семинары по генетике. Случалось так, что, если кто-либо из сотрудников прочел интересную работу в библиотеке в Москве, он сразу же после приезда, в тот же день докладывал о ее содержании всем. После ужина проводились так называемые пятиминутки: на них по очереди каждый должен был рассказать, что интересное он прочитал в последнее время из биологии или даже из каких-либо иных областей науки. Так, Рокицкий сообщал о работе академика Марра, показавшего значение методов языкознания для выяснения происхождения различных пород сельскохозяйственных животных.

Н. К. Кольцов обычно жил летом на станции вместе с женой М. П. Садовниковой-Кольцовой и обедал вместе с нами в столовой, поэтому общение с ним сотрудников не ограничивалось рамками научных вопросов. На станции стажировалось всегда множество людей из самых различных мест Советского Союза: зоотехников, преподавателей сельскохозяйственных вузов, желавших изучить генетику.

Вспоминаются ежегодные Менделевские праздники. Начало Менделевским дням было положено еще в 1922 г., когда 20 июля на Аниковской станции торжественно отпраздновали 100-летний юбилей со дня рождения Г. Менделя. На праздники приезжали многие генетики и биологи из Москвы. С докладами выступали Н. К. Кольцов, В. Н. Лебедев, А. С. Серебровский. На одном из Менделевских праздников была организована оригинальная выставка по менделизму. Демонстрировались куры и морские свинки с определенными признаками, зависящими от различных генов. Можно было наглядно наблюдать различные закономерности наследственности, установленные Г. Менделем.

Менделевские праздники проводили обычно в конце лета. Сначала делались научные доклады, а затем шла художественная часть. Нередко ставились пьесы, написанные кем-либо из сотрудников. В числе авторов были А. С. Серебровский и А. Н. Промптов, обладавшие не только научными способностями, но и поэтическим даром. На одном из Менделевских праздников поставили пьесу, вышучивавшую курьезную (чтобы не сказать больше) книжку Л. П. Кочетковой «Вымирание мужского пола в мире растений, животных и людей» (1915). В этой

книжке развивалась дикая идея, что мужская половина рода человеческого обречена на вырождение и вымирание, что мир будет принадлежать партеногенетически размножающимся женщинам. Автором пьесы и одним из ее исполнителей был А. С. Серебровский.

Таким образом, на станции сочетались большая наука, хороший научный тонус и непринужденная товарищеская атмосфера, объединявшая всех работавших независимо от научных рангов. Аниковская станция была не единственным научным очагом Подмосковья, связанным с Институтом экспериментальной биологии. В полутора километрах от Аникова вниз по Москве-реке располагались «Воронцы» — тесно связанная с «кольцовским» институтом Звенигородская биологическая станция, построенная еще в 1910 г. учеником Н. К. Кольцова — С. Н. Скадовским¹¹. Здесь во главе с С. Н. Скадовским работали в том направлении, о котором писалось в гл. 2 и 3, гидробиологи и физико-химические биологи: В. Н. Шредер, А. Л. Брюхатова, Г. Г. Винберг, А. П. Щербаков, В. А. Белицер и др.; Д. Л. Рубинштейн¹² определил здесь свое направление и позже написал солидные руководства по физико-химической биологии. Звенигородская станция была летней резиденцией генетической лаборатории Института экспериментальной биологии — «дрозофильщиков». Здесь жили и работали руководитель лаборатории С. С. Четвериков и его семья, Е. И. Балкашина, Н. К. Беляев, Е. А. и Н. В. Тимофеевы-Ресовские, С. Р. Царапкин, С. М. Гершензон, Д. Д. Ромапов, Б. Л. Астауров и др. Бывал здесь и Н. С. Четвериков. Именно здесь была начата в 1925 г. упоминавшаяся в гл. 7 работа по изучению насыщенности природных популяций местных видов дрозофил скрытыми мутациями. На Звенигородской станции работали также цитологи С. Л. Фролова, Г. И. Роскин, П. И. Живаго.

¹¹ С. Н. Скадовский. Москворецкая Звенигородская биологическая станция. Ученые Записки университета им. Шанявского за 1915 г., т. 1. М., 1916; Применение методов физической химии к изучению биологии пресных вод. Труды Гидрофизиологической станции Ин-та экспериментальной биологии. М., Изд-во Гос. ин-та народного здравоохранения (ГИНЗ), 1928.

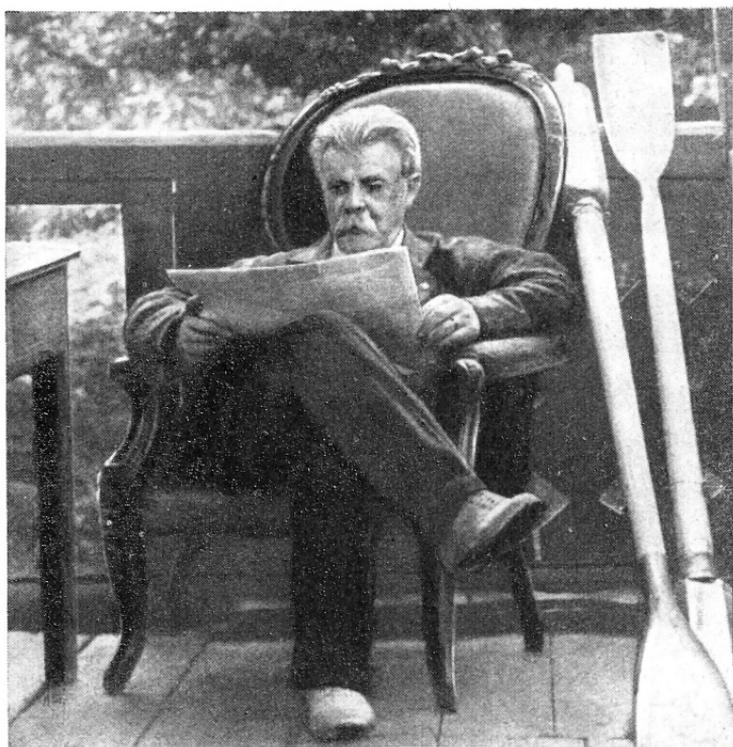
¹² Д. Л. Рубинштейн. Введение в физико-химическую биологию (пособие для высшей школы). М.—Л., Госиздат, 1925; Физико-химические основы биологии. М., Госмедгиздат, 1932.

Здесь же начал с 1925 г. свою недолгую, но очень плодотворную деятельность научно-реферативный и дискуссионный кружок, получивший за шумные и свободные научные споры шутливую кличку «Дрозсоор», что расшифровывалось как совместное «орание» дрозофильщиков. Симпозиумы «Соора» регулярно собирались зимою в Москве, а летом продолжались в Звенигороде, объединяя генетиков Института экспериментальной биологии, Аниковской станции и «Воронцов»¹³.

Очень многие биологи Московского университета вступили в научную жизнь и прошли у С. Н. Скадовского на Москве-реке и Луцинском болоте практику по гидробиологии и физико-химической биологии. Другие зоологи приобщались здесь к энтомологии и генетике у С. С. Четверикова, Д. Д. Ромашова, Н. В. Тимофеева-Ресовского. В этом обществе молодежи наряду с увлечением лабораторией и природой царил жизнерадостность. В общих играх участвовали все без исключения. На городошные битвы, происходившие перед ступенями большой террасы, стекалось «болеть» все население станции. Впоследствии своими силами был сооружен теннисный корт и прибавилось увлечение теннисом. Вечерами все очень любили петь хором старинные русские песни или ходили слушать серьезную музыку на дачу Скадовских, где его жена Людмила Николаевна прекрасно исполняла романсы под аккомпанемент мужа. Сам Сергей Николаевич играл с кем-нибудь в четыре руки. Часто играли и пели гостившие музыканты и артисты: М. М. Мирзоева, А. Е. Михальчи, Д. Ф. Тархов, Л. А. Доливо-Соботницкий и др. Уже к полуночи оврагами и лесными тропинками добирались на «нижнюю дачу», к себе в общежитие, под звуки песни «Среди лесов дремучих разбойнички идут...»

Между «Воронцами» и Аниковом установилось постоянное тесное общение. Нередко проводили, как сказали бы мы сейчас, общие мероприятия, начиная от семинаров и научных докладов и кончая общим досугом. К несчастью, в начале Великой Отечественной войны оба лабораторных помещения (старое и новое), дома Скадовских и рядом жившего их родственника известного невропатолога И. Г. Россолимо сгорели. Но миновала война, и С. Н. Скадовский восстановил станцию; она была пере-

¹³ С. С. Четвериков. Из воспоминаний.— «Природа», 1974, № 2.



Н. К. Кольцов (фото В. В. Сахарова, 1938 г.)

дана в МГУ и уже давно стала основной биологической базой университета, где проходят летнюю практику и специализируются сотни студентов-биологов.

Обитатели этих двух биостанций имели дружеские и научные контакты с сотрудниками находившейся от них в трех часах ходьбы старейшей русской пресноводной гидробиологической станции «Глубокое озеро», основанной в 1891 г. Н. Ю. Зюграфом. Хотя эта станция организационно не была связана с институтом Н. К. Кольцова, но здесь работали многие ведущие биологи, долгое время состоявшие основными сотрудниками Института экспериментальной биологии. Несколько лет заведовал станцией гистолог А. В. Румянцев, организовавший в Институте экспериментальной биологии лабораторию культуры тка-

ней. Впоследствии станцией долго руководил ученик Н. К. Кольцова и С. Н. Скадовского А. П. Щербаков, написавший о «Глубоком озере» книгу¹⁴. Здесь же работал ученик Румянцева — Б. В. Кедровский, исследователь, впервые в мире обративший внимание на роль РНК (он обозначал ее как «кислые анаболиты») в синтезе белков и в процессах развития. С самой ранней весны — поры икрометания травяной лягушки и щуки — добирался сюда еще по снегу и затем работал до поздней осени глава русской эволюционной механики развития сотрудник и друг Н. К. Кольцова — Д. П. Филатов.

Конечно, трудились здесь и биологи, связанные с университетом и другими институтами.

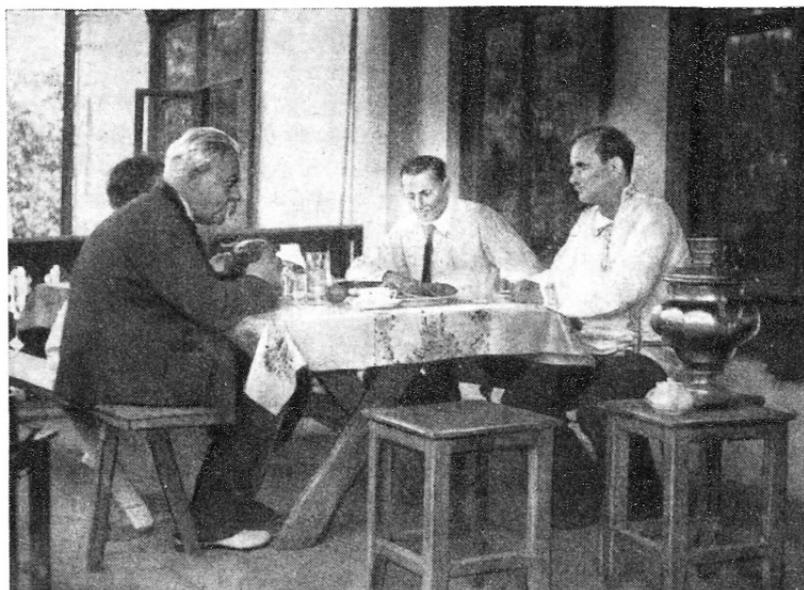
Стиль жизни здесь был иной, более суровый, отшельнический, чем на звенигородских станциях. Добираться 18 км от ближайшей железной дороги до скрывавшейся в лесной и болотной глуши крошечной биостанции было трудно.

Это было поистине незабываемое время, и авторы несколько увлеклись, предавшись воспоминаниям молодости. Но, возможно, это имеет оправдание: ведь биологов, которые могли бы об этом вспомнить и написать, уже можно пересчитать по пальцам. А пока, кроме авторов этой книги, этого, кажется, никто не сделал.

А между тем то время было не только юностью наших дней, это была весна расцветавшей после революции русской биологии, период зарождения советской генетики — яркие страницы, которые не должны быть преданы забвению. На трех биологических станциях, в большей или меньшей степени связанных с Институтом экспериментальной биологии и с Московским университетом, получили подлинную биологическую путевку в научную жизнь по меньшей мере три четверти московских биологов, начавших свой научный путь в период между первой и второй мировыми войнами. Поэтому авторы сочли уместным предаться свободным воспоминаниям и поместить в книге несколько старых фотографий — живых картинок, запечатлевших обаяние тех далеких времен.

Наконец, в начале 20-х годов зародилась по инициативе Л. Я. Бляхера (ученика М. М. Завадовского, а значит

¹⁴ А. П. Щербаков. Глубокое озеро (гидробиологический очерк). М., «Наука», 1967.



Н. К. Кольцов на Кропотовской биостанции с Б. Л. Астауровым и заведующим биостанцией А. Г. Лапчинским (фото В. В. Сахарова, 1938 г.)

отчасти тоже питомца кольцовской школы) Кропотовская биологическая станция под Каширой на Оке¹⁵. В 1936 г. она приютилась под крылом Института экспериментальной биологии. Эта станция тоже сыграла немалую роль в развитии нашей генетики и экспериментальной эмбриологии; на ней стали работать цитогенетики С. Л. Фролова, В. П. Острякова-Варшавер, Н. Н. Соколов, Б. Н. Сидоров и многие специалисты в области механики развития: Д. П. Филатов, А. Г. Лапчинский, Л. В. Полежаев; работал там и один из авторов книги — Б. Л. Астауров. Ныне эта станция стала круглогодичной биологической базой Института биологии развития АН СССР. Она продолжает одно из кольцовских начинаний — работы по искусственной регуляции пола. Непосредственно связана с Кольцовым эта станция была недолго.

¹⁵ Л. Я. Бляхер. Кропотовская биологическая станция (10 лет работы). Труды Государственного научно-исследовательского института экспериментального морфогенеза, т. 5. М., 1936, с. 399—406.

Бегло обрисованная здесь картина жизни на подмосковных биостанциях относится к раннему периоду их существования — к 20-м годам. В 30-х годах традиционный уклад жизни на них стал уже заметно меняться.

Война явилась для станций тяжелым испытанием. Одно время фронт проходил совсем близко. Город Звенигород, Звенигородская биостанция и деревня Аниково (биостанции там уже не было), к счастью, не побывали в руках немцев. Однако через реку от Аникова, на высоком берегу в селе Каринском, стояла немецкая дальнобойная батарея. Звенигородская биостанция при приближении фронта была сожжена. Глубокоозерская биостанция побывала во вражеских руках, и ее новый лабораторный дом, выстроенный перед войной, был сожжен немцами.

На Кропотовской биостанции немцы не были. Здесь в летние месяцы продолжала упорно трудиться в течение всей войны небольшая группа сотрудников бывшего кольцовского института (переведенного в то время в Академию наук СССР под названием Института цитологии, гистологии и эмбриологии). Цитологи С. Л. Фролова и Л. С. Пешковская, генетики В. М. Мансурова, В. В. Сахаров, Б. Н. Сидоров, а одно лето даже серьезно больной эмбриолог Д. П. Филатов продолжали исследования, начатые при Н. К. Кольцове, в том числе работы по полиплоидным лекарственным растениям и полиплоидной гречихе.

После войны на всех биостанциях начались восстановительный период и новая жизнь. Пришло много хорошего нового, и ушло очень много хорошего старого. Дилектика противоречива: по русской пословице: «Нет худа без добра», а значит, нет и добра без худа. Звенигородская, Глубокоозерская и Кропотовская биостанции существуют. Первая связана с Московским университетом, две другие — с Академией наук. Но колесо истории, конечно, вспять не повернулось. Теперь от былой девственности этих благословенных мест осталось очень мало: вместо непроезжих проселков, по которым мы часами шагали со всем своим скарбом пешком или в редких случаях добирались до биостанции на лошади, легло асфальтированное шоссе, по которому мчатся автобусы, автомобили и мотоциклы. Новое строительство в окрестностях станций, туристы, рев моторок на некогда тихих реках и озерах изменили эти места до неузнаваемости.

**Н. К. Кольцов — общественный деятель,
учитель, человек**

Задача нашей книги — дать научную биографию Н. К. Кольцова, показать его вклад в развитие экспериментальной биологии и отдельных ее областей в России и СССР. Но жизнь ученого неотделима от многих других сторон его деятельности: общественной, литературной, педагогической, а также от особенностей его личности. Без учета этих сторон трудно понять и по-настоящему раскрыть и глубинные причины научной деятельности, ее направлений, исканий. Особенно это относится к ученым высокого уровня, ученым с большой буквы, каким был и Николай Константинович Кольцов.

Н. К. Кольцов являлся полной противоположностью тем ученым, которые уходят от жизни в тишину своих лабораторий. Общественно-научная, организационная, литературная деятельность была его подлинной стихией, атмосферой, без которой он не мог дышать и творить. Эта его черта в сочетании с кипучей энергией, широтой интересов, огромной эрудицией, с умением привлечь и заразить своим оптимизмом и энтузиазмом молодежь и с редким по остроте чувством нового в науке обусловили то, что он стал признанным создателем экспериментальной биологии в нашей стране и оказал громадное влияние на развитие биологии в СССР в целом.

За 23 года своей деятельности после Великой Октябрьской социалистической революции Кольцов был не только директором института и профессором университета, но и общественником в самом благородном смысле этого слова. Он участвовал в различных комиссиях и совещаниях, был членом Ученого совета Наркомздрава, активно работал в ВАСХНИЛ, академиком которой он состоял с 1935 г., выступал с лекциями и докладами перед учителями и врача-

ми, зоотехниками и агрономами. Он принимал участие в различных мероприятиях Госплана, руководил Генетическим отделом Комиссии по изучению производительных сил страны при Академии наук. Когда М. Горький организовал журнал «Наши достижения», он пригласил Кольцова вести в нем раздел биологии. Кольцов был в самой гуще интеллектуальной жизни страны и достойно представлял нашу Советскую Родину и советскую науку за рубежом. Именно таким — всегда энергичным, бодрым, отдававшим все силы и энергию строительству новой жизни мы помним Н. К. Кольцова. К сожалению, многое из его разносторонней деятельности забылось или просто не было нигде зафиксировано. Но и то, что известно, свидетельствует о его поразительной трудоспособности. В ту пору, когда мы, молодежь, начинали свою научную работу в Институте экспериментальной биологии, нас поражала кипучая энергия Н. К. Кольцова.

Одновременно с научной работой Н. К. Кольцов в течение 30 лет занимался преподаванием. Его педагогическая деятельность (на Высших женских курсах с 1903 по 1918 г. и в Московском университете с 1899 по 1911 и с 1917 по 1930 г.) была в высшей степени плодотворной.

Очень много сделал Н. К. Кольцов в качестве преподавателя. Он создал новую школу в преподавании, новые методы, прочно вошедшие в жизнь. Он оставил многочисленных учеников, подготовил научных работников, преподавателей высшей и средней школы, биологов и врачей, которым привил любовь к науке и исследованиям.

Начатый Н. К. Кольцовым еще в 1899 г. курс цитологии очень быстро перерос в вводный курс общей биологии. В течение 25 лет он читал этот курс и многократно перестраивал его: содержание непрерывно освежалось последними открытиями, отражая бурное развитие науки. Величайшей популярностью у студентов пользовался блестящий по форме и содержанию второй курс, который читал Кольцов, «Систематической зоологии». Этот курс был целиком проникнут эволюционной идеей и давал стройную картину всего животного мира.

С 1917 по 1930 г. Н. К. Кольцов заведовал кафедрой экспериментальной зоологии Московского университета. Громадное количество лиц, теперь работающих в самых разных областях биологии, прошли школу Кольцова в университете. Среди них и академики, и десятки профес-

соров и докторов наук. В преподавании и в подготовке научных кадров сказался дух школы Кольцова.

В памяти авторов этой книги особенно запечатлелись лекции Н. К. Кольцова по курсу «Введение в биологию», который он читал в Большой зоологической аудитории старого здания университета. Своеобразный облик Кольцова: галстук-бабочка, обмотки на ногах, красивое лицо, седые волосы и усы, замечательная дикция и несколько аффектированная речь, изящные рисунки на доске цветными мелками (без них не обходилась ни одна лекция и их надо было перерисовывать в свои тетради) — все это незабываемо.

Студенты записывали лекции у себя в тетрадях. При сдаче зачета полагалось показать свою тетрадь, и, если рисунки были достаточно полными и хорошими, Н. К. Кольцов ставил зачет в зачетную книжку без единого вопроса и только подписывался на первой странице своим размашистым почерком «Ник. Кольцов».

Как-то у Кольцова спросили, почему он не напишет книгу по вводному курсу. Он ответил, что, если бы он написал такую книгу, он должен был бы прекратить чтение курса, ибо каждый год он должен его менять. Действительно, Кольцов и в преподавании, как и в науке, никогда не останавливался на одной ступеньке, а шел дальше. Очень жаль, что этот курс и курс систематической зоологии не были изданы, так как они сильно помогли бы преподавателям, встретившимся с громадными трудностями, когда в университетах вновь ввели курс «Введение в биологию», а руководств не оказалось.

Совершенным новшеством явился созданный Кольцовым на Высших женских курсах двухлетний большой зоологический практикум, в основу которого был положен принцип самостоятельной не ограниченной временем работы студентов над еженедельными темами-заданиями. Впоследствии практикум был перенесен в университет. Составляя единое целое с лекциями, этот практикум был подлинной школой ученого-исследователя. Количество желающих на него попасть всегда превышало число рабочих мест (40—50), так что студенты принимались на него по конкурсу, после предварительного и очень серьезного опроса, который проводил сам Кольцов.

На большом практикуме студенты работали самостоятельно, получая еженедельные или двухнедельные зада-

ния от ассистентов Кольцова по большому практикуму Г. И. Роскина, С. Л. Фроловой (ученицы Кольцова по Высшим женским курсам), В. П. Трофимович. Работа состояла в постановке опытов, проведении наблюдений, зарисовке живых объектов или препаратов. Приходилось использовать литературу, в том числе иностранную: «Определитель простейших» на немецком языке, много-томный «Курс зоологии» Деляжа — на французском. Естественно, это был хороший стимул для изучения иностранных языков.

Н. К. Кольцов регулярно посещал большой практикум и интересовался работой каждого студента. Особенно он ценил хорошие записи о проведенных опытах и рисунки. Помнится, как однажды он пришел в восторг от цветных рисунков трипанозом, выполненных одним из занимавшихся на практикуме.

При большом практикуме проводились специальные курсы с практическими занятиями по кариологии (П. И. Живаго), по генетике и биометрии (С. С. Четвериков), физико-химическим методам в биологии (В. Н. Шредер). Практикум и спецкурсы давали широкую общебиологическую подготовку и способность к самостоятельному мышлению, которые отличали учеников Кольцова («кольцовцев», как их называли) и определяли их научные интересы на многие годы. Недаром позднее многие говорили, что большой практикум на кафедре Н. К. Кольцова давал не меньше, чем иная аспирантура.

Н. К. Кольцов во второй раз оставил преподавание в Московском университете после того, как в 1930 г. вернулся из заграничной командировки и узнал, что за это время упразднены курсы, которые он читал. Но на базе кафедры экспериментальной зоологии Н. К. Кольцова было создано пять биологических кафедр, которые возглавляли его ученики. Это были кафедры физиологии (И. Л. Кан), гистологии (Г. И. Роскин), генетики (А. С. Серебровский), динамики развития (М. М. Завадовский) и гидробиологии (С. Н. Скадовский).

Особый стиль у Кольцова был и в подготовке научных кадров, в частности через аспирантуру. В кратких воспоминаниях о Н. К. Кольцове И. А. Рапопорт¹ расска-

¹ И. А. Рапопорт. Кольцов, каким я его помню.— «Химия и жизнь», 1972, № 7.

зывает о том, как он после окончания Ленинградского университета и ознакомления с работами Кольцова выразил желание попасть в Институт экспериментальной биологии. Кольцов предложил ему поступить в аспирантуру. Но характер экзамена оказался необычным. Знания проверял сам Кольцов. Нужно было за несколько часов написать пространное сочинение на заданную специальную тему (Рапопорту по жребию выпала тема «Митоз»: ее надо было раскрыть в цитологическом, генетическом и общебиологическом аспектах). Но еще более удивило экзаменовавшихся, что Кольцов предложил пользоваться книгами из институтской библиотеки, помещавшейся по соседству. Атмосфера же экзамена была очень свободной.

Авторы этих строк также были аспирантами у Кольцова (1927—1930). Мы были в сущности научными сотрудниками: разрабатывали вопросы, темы для которых выбирали сами (конечно, они вытекали из общего направления работы отдела), участвовали в научных семинарах и коллоквиумах, делали на них доклады. Никаких особых планов от нас не требовали. После окончания темы или работы надо было обязательно доложить ее на общеинститутском семинаре. Наши доклады тщательно и доброжелательно обсуждались при участии Кольцова, а работы очень быстро печатались. Обычно за время аспирантуры каждый имел две-три печатные работы.

Н. К. Кольцов больше всего ценил творческую индивидуальность. Это был и для него и для руководителей отделов Института экспериментальной биологии важнейший критерий при подборе сотрудников и аспирантов. Он тщательно воспитывал и оригинальность в подходе к изучаемому вопросу, и новизну методики, и независимость суждений. Он никогда не навязывал своих научных взглядов, а если был с чем-либо не согласен, спокойно и дружески высказывал свою точку зрения совершенно одинаковым тоном, независимо от того, говорил ли он с юншей-студентом или с почтенным профессором.

Велика роль Н. К. Кольцова в создании биологической печати — периодической и книжной. В 1912 г. был открыт журнал «Природа». С первых дней его основания Кольцов принимал в нем деятельное участие как один из его инициаторов и активных членов редакционного совета. С 1914 г. он вместе с Л. А. Тарасевичем становится во главе редакции и остается руководителем и душой

журнала в течение 16 лет, вплоть до 1930 г., когда издательство переводится в Ленинград и редакционные функции переходят от Н. К. Кольцова к Редакционному совету Академии наук. В том, что «Природа» стояла и стоит в ряду лучших научно-популярных естественноисторических журналов мира, большая заслуга Н. К. Кольцова.

Журнал «Природа» сыграл выдающуюся роль в развитии науки, в том числе и биологии, в России и СССР. В нем печатались статьи лучших представителей нашей и зарубежной науки (физиков, химиков, биологов, астрономов). Много статей и заметок писал сам Кольцов. Сохранилось письмо Кольцова, адресованное И. П. Павлову, написанное в разгар первой мировой войны. В нем он напоминает об обещании Павлова дать статью для «Природы». Кольцов пишет, что такая статья сама по себе будет призывом к бодрости и что надо поднимать веру русского народа в свои силы, в свою культуру, в свое будущее. Благодаря Кольцову журнал «Природа», единственный из легальных журналов царской России, сохранял интернационалистскую позицию. Кольцов писал в нем в 1915 г. о великом будущем науки после окончания войны, когда наука будет служить всему человечеству.

Большое участие принимал Н. К. Кольцов также в журналах «Научное слово», «Социалистическая реконструкция и наука», «Наши достижения». Он издавал и редактировал «Труды биологической лаборатории» в «Ученых записках Университета им. Шанявского» (1916), «Известия Института экспериментальной биологии» (1921).

В 1922 г. Кольцов организовал первый биологический журнал «Успехи экспериментальной биологии». На его обложке в овале портреты Гельмгольца, Дарвина и Леонардо да Винчи. Позднее (в 1925 г.) стал выходить еще один журнал в двух сериях — «Журнал экспериментальной биологии». В 1932 г. появился «Биологический журнал». Во всех перечисленных журналах ответственным редактором или соредактором был Н. К. Кольцов.

В 20-х годах в период повсеместного увлечения идеями биологического облагораживания человеческого рода Кольцов отдал им дань участием в издании «Русского евгенического журнала». Ход истории вскрыл ошибочность и бесплодность этих идей и заставил ученого бесповоротно сойти с оказавшегося ложным пути. Он добро-



Обложка журнала «Успехи экспериментальной биологии». т. 1, вып. 3—4

вольно отказался от издания «Русского евгенического журнала», хотя по-прежнему считал, что задача улучшения наследственности человека остается актуальной и в будущем ее будут решать на строго научной основе.

Кольцов относился к каждому журналу как к своему любимому детищу, привлекая беззаветно преданных делу людей, подобных Е. С. Моисеенко, много помогавшей ему в последние годы в издании «Биологического журнала». Деля со своими помощниками тяжелую черновую работу, входя в мельчайшие детали дела, деятельно сотрудничая как автор, Н. К. Кольцов проявлял в каждом журнале свою яркую индивидуальность.

Всю редакторскую работу Кольцов выполнял сам,— тщательно, бережно и строго, лишь изредка прибегая к

помощи других членов редколлегии. Впрочем, в первые годы он чаще всего бывал редактором в единственном числе. Некоторые номера журналов строились по тематическому принципу. Так, например, в 1929 г. один выпуск журнала «Успехи экспериментальной биологии» (т. 8, вып. 4) содержал новейшие экспериментальные работы (советских и иностранных авторов) по искусственному вызыванию мутаций — в ту пору новому и актуальному вопросу.

Уже в первые годы Советской власти были созданы две замечательные серии книг «Современные проблемы естествознания» и «Классики науки». Кольцов руководил в них биологическим разделом. В первую серию вошли книги Резерфорда, Нернста, Бора, Перрена. Работы по биологии включали следующие книги: Лёба «Организм, как целое»; Лилли «Проблемы оплодотворения»; Вейля «Внутренняя секреция»; Гольдшмидта «Механизм и физиология определения пола» и «Введение в науку о жизни (аскарида)»; Гендерсона «Среда жизни»; Моргана «Структурные основы наследственности» и др. Все они выходили под редакцией самого Кольцова или его ближайших сотрудников: Лебедева, Скадовского и др. Именно по этим книгам наше поколение знакомилось с передовым фронтом биологии того времени.

В серии «Классики естествознания» вышли книги: И. И. Мечникова «Лекции о сравнительной патологии воспаления»; И. П. Павлова «Лекции о работе главных пищеварительных желез»; Г. Менделя «Опыты над растительными гибридами»; сочинения К. Бэра, В. Гарвея.

Кольцов играл крупную роль в Госиздате и Биомедгизе, был редактором биологического отдела Большой медицинской энциклопедии, сотрудничал в биологическом отделе Большой советской энциклопедии. Обладая даром ясного и увлекательного изложения, он сам написал, несмотря на громадную занятость, много научно-популярных брошюр («Болотная лихорадка и комары», 1912; «Причины современного исхудания», 1922; «Чудесные достижения науки», 1927 и др.) и статей в общих журналах и газетах. Кроме того, он писал очень много рефератов и рецензий, которые публиковались в журналах «Природа», «Успехи экспериментальной биологии» и др.

Ни на одной работе, ни на одном посту, который Кольцов занимал официально или неофициально, он



Участники симпозиума «Неделя русской науки», Берлин

Сидят (слева направо): Ц. Фогт, А. В. Луначарский, Шмидт-Отт, Н. А. Семашко, М. П. Садовникова-Кольцова. Среди стоящих (слева направо): А. Г. Гурвич, П. П. Лазарев, Альберт Эйнштейн, А. Ф. Самойлов, А. И. Абрикосов, А. А. Богомолец, Н. Н. Крестинский, А. Е. Ферсман, Н. К. Кольцов, А. В. Палладин, В. Н. Ипатьев, А. А. Борисяк, Л. Я. Брусиловский, А. Е. Чичибабин, Ц. М. Никифоров, В. И. Вернадский, И. И. Шмальгаузен

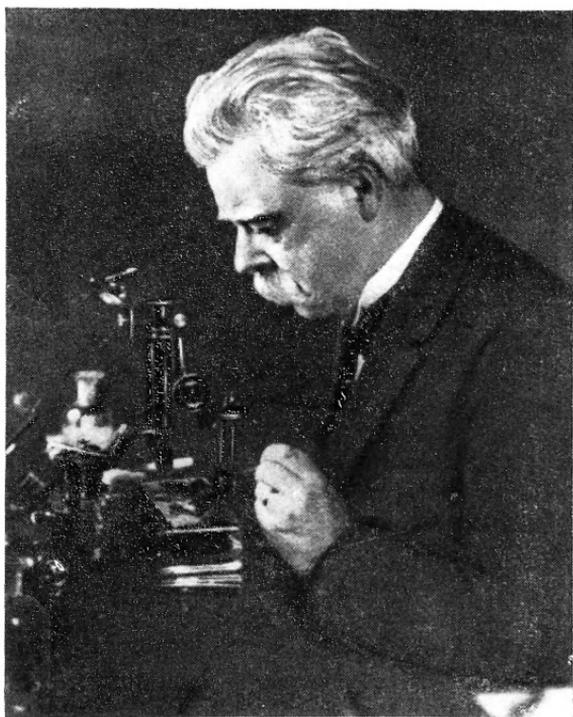
никогда не был пассивным. Будучи академиком ВАСХНИИ, он принимал самое активное участие в работе академии, выступал на сессиях по вопросам развития генетических и селекционных исследований и практики племенного дела. Вместе с Н. И. Вавиловым он разрабатывал планы исследований. Он живо интересовался и такими отраслями, как шелководство и муловодство. Когда А. В. Луначарский ехал послом СССР в Испанию, Кольцов просил его изучить там постановку работы по муловодству.

Он выступил с речью на съезде рыбоводов в Воронеже, посылал двух аспирантов к И. В. Мичурину и написал ему письмо, на которое Мичурин ответил полным согласием.

Кольцов выступал с докладами в самых разных аудиториях: среди агрономов и зоотехников, врачей и каракулеводов. Всюду он пропагандировал необходимость внедрения генетических методов, изучения хромосом, борьбы с отсталыми традиционными представлениями вроде признания наследования приобретенных признаков. К сожалению, о многочисленных устных выступлениях Кольцова мы знаем только по личным воспоминаниям или по рассказам лиц, их слышавших, так как большинство из них не записывалось.

Когда в 1936—1937 гг. началась кампания против генетики и в сельскохозяйственных вузах стали прекращать преподавание этой науки, Кольцов написал негодующее письмо президенту ВАСХНИИ, что генетика не менее нужна для образования агронома, чем химия, и что нельзя Советскому Союзу отстать хотя бы в одной области на 50 лет. Он сделал вывод: нужно, чтобы студенты начали снова изучать генетику, так как невежество ближайших выпусков агрономов обойдется стране в миллионы тонн хлеба. Н. К. Кольцов никогда не забывал о поддержании престижа советской науки за рубежом. Во время зарубежных поездок он всегда делал доклады о развитии биологии в СССР, о работах, проводимых в Институте экспериментальной биологии.

За годы работы Института экспериментальной биологии его посетили десятки иностранных ученых из различных стран мира. Некоторые из них выступали с научными докладами (Холдейн, Уайтинг, Мёллер и др.). Но особенно важны были приезды зарубежных ученых в первые годы Советской власти, после прорыва блокады Советской



Н. К. Кольцов за микроскопом

России, проводившейся империалистическими державами. Среди этих ученых были американцы Г. Мёллер, открывший позднее метод искусственного вызывания мутаций, З. Ваксман — пионер в области создания антибиотиков, открывший стрептомицин. Все эти ученые произносили одинаковые слова: они поражены тем, что увидели, они думали, что наука в России перестала развиваться, а убедились в обратном. Таким образом, правда о Советском Союзе и ее науке распространялась по всему миру, и Кольцов прилагал к этому всемерные усилия.

В 1927 г. в Берлине проводилась неделя русской науки. В составе советской делегации, которую возглавляли А. В. Луначарский и Н. А. Семашко, были В. И. Вернадский, И. И. Шмальгаузен, А. Г. Гурвич, П. П. Лазарев, Н. К. Кольцов и др. Первая группа ученых поехала в Германию восстанавливать научные связи, прерванные первой мировой войной.

Н. К. Кольцов был очень близок со многими выдающимися представителями советской интеллигенции. К его друзьям относились Н. И. Вавилов, В. И. Вернадский, П. П. Лазарев, Л. А. Орбели, П. П. Шорыгин, Н. Д. Зелинский. Общеизвестна его близость с Максимом Горьким, начавшаяся еще с Неаполя, во время пребывания Кольцова на Неаполитанской биологической станции, и продолжавшаяся вплоть до смерти Горького. В печати время от времени публикуются очень интересные письма М. Горького к Н. К. Кольцову, содержащие высокую оценку работ, выполненных в институте Кольцова, и ценнейшие мысли о роли науки и ученых. Создавая журнал «Наши достижения», М. Горький привлек Кольцова к редактированию в нем биологического раздела.

А. В. Луначарский читал статьи Н. К. Кольцова и живо реагировал на них. Он писал Кольцову, что они натолкнули его на ряд мыслей и соображений (о связи между биологическими и социологическими методами определения содержания личности и др.). Обширная переписка Н. К. Кольцова со многими его современниками еще ждет опубликования и тщательного анализа.

Круг людей, с которыми был близок Н. К. Кольцов, не ограничивался учеными и политическими деятелями: писатель Л. М. Леонов, сказавший о Кольцове: «легкий, стремительный человек», скульптор В. И. Мухина, вылепившая бюст Н. К. Кольцова, находящийся сейчас в Третьяковской галерее², многие артисты: В. И. Качалов, Н. А. Обухова и др. В связи с этим вспоминаются некоторые детали из жизни института. Когда к семье Кольцова приходил в гости кто-либо из артистов или певцов, то нередко он просил исполнить что-либо для сотрудников. И тогда подавался сигнал: скорее идите в зал, будет петь Обухова (Дзержинская или Доливо-Соботницкий) или играть трио имени Бетховена. Именно здесь, в небольшом зале института, мы впервые видели и слышали замечательных артистов.

Н. К. Кольцов был человеком удивительно многогранным, разносторонним и одновременно очень гармоничным. В нем сочетались ученый и общественный деятель, педагог и литератор, учитель и друг, опекун своих учеников.

² Вторая бронзовая отливка (авторская) находится в Институте биологии развития, и там же — авторская гипсовая копия.



*Н. К. Кольцов произносит речь на открытии памятника
К. А. Тимирязеву в 1923 г. (из документального фильма)*

Он жил полноценной жизнью и всегда остро реагировал на окружавшую его действительность.

В то же время разные люди воспринимали Кольцова по-разному. Одни считали его строгим экспериментатором, придерживавшимся прежде всего научных фактов, другие — фантазером, мечтателем в науке, третьи — рациональным и сдержанным, иные — страстным, увлекающимся. Для одних людей он был добрым, а для других — строгим, придирчивым. Эти различия в конечном счете зависели не от личности самого Кольцова. В нем было все — и доброта, и строгость, и научная фантазия, и строжайшее признание значения фактов, и любовь к поэзии и прекрасному. Каждый воспринимал его в зависимости от того, кем он был сам. Ученые старой школы иногда видели в нем фантаста от науки, так как его мысли и гипотезы опередили время. Ученые же молодого поколения высоко ценили его передовые идеи.

Молодежи, слушавшей лекции Кольцова, он казался кем-то необычайно высоким, недоступным. Но это представление совершенно менялось, когда наступало более

близкое общение с Кольцовым. Обнаруживалось, что он мягок и добр, совершенно доступен, в нем нет никакого генеральства от науки, никакой чиновности и официальности. Отличительной его чертой была доброжелательность к людям. Если он видел, что из человека выйдет толк, он делал все, чтобы дать ему возможность работать. Известно, что Кольцов написал специальное письмо В. И. Вернадскому о том, что надо помочь в устройстве на работу И. А. Рапопорту — ныне видному советскому генетику, полностью оправдавшему доверие Кольцова.

Хочется рассказать еще об одном факте, мало кому известном, но прекрасно характеризующем Кольцова. В одном из свиноводческих совхозов работал зоотехником молодой человек — М. Е. Нейгауз. Он заинтересовался исследованием количества сосков у свиней, провел ряд наблюдений и написал статью, которую послал Кольцову для опубликования в «Биологическом журнале». Хотя статья была очень несовершенной, Кольцов распознал в этом юноше задатки будущего исследователя. Он вызвал Нейгауза в Москву, устроил его на работу на Центральную генетическую станцию, которая позднее вошла в состав Всесоюзного института животноводства. Нейгауз оказался прекрасным работником и очень хорошим человеком. Несколько лет он успешно работал с одним из авторов этой книги — П. Ф. Рокицким, изучил генетику, выполнил несколько очень хороших работ на дрозофиле. Перед Великой Отечественной войной он стал кандидатом наук и доцентом кафедры генетики Московского университета. К нашему общему горю, он погиб в начале войны.

Судьба И. А. Рапопорта, М. Е. Нейгауза — это только отдельные примеры отношения Кольцова к молодежи. В сущности любой из нас, кто прошел школу Кольцова, ощущал на себе его внимание и заботу не только в научной деятельности, но и в жизни. Недаром позднее говорили о «кольцовском» стиле воспитания научных кадров.

Сейчас, через 30 лет после смерти Н. К. Кольцова, можно сделать вывод, что иногда он был слишком добрым, доброжелательным, даже к тем, кто этого и не заслуживал. Это особенно ярко проявилось в трудные для Кольцова дни, когда он подвергся незаслуженным нападкам, а подчас и прямым оскорблениям.

Таким представляется нам Николай Константинович Кольцов как человек и учитель.

Заключение

Последние годы жизни Н. К. Кольцова были омрачены начавшимися еще в 30-х годах нападками на некоторые фундаментальные положения современной биологии и ряда ее областей, таких, как генетика, цитология и др.

Еще при жизни Н. К. Кольцова стали отрицать роль хромосом в наследственности, тех хромосом, изучению которых Н. К. Кольцов посвятил значительную часть своей научной деятельности. Гены, материальная природа которых была обоснована еще работами школы Моргана и которые, по Кольцову, находились в гононемах хромосом, считали несуществующими, а само учение о гене — идеалистическим. Роль естественного отбора — основного дарвиновского фактора эволюции — отрицалась, а вместо него выдвигалось прямое приспособление организмов к среде, т. е. принцип Ламарка, а то и внезапное «порождение видов». Отсюда вытекало признание наследования приобретенных признаков — обывательского предрассудка, против которого так восставал всегда Н. К. Кольцов. Естественно, что, являясь самой крупной фигурой в области генетики и цитологии в СССР, Н. К. Кольцов наряду с Н. И. Вавиловым оказался в середине 30-х годов перед лицом нарастающей волны антигенетического и антидарвиновского догматизма и вместе с Н. И. Вавиловым же принял на себя главную тяжесть ее удара. Впрочем, эти удары посыпались на головы и ряда учеников Н. И. Вавилова и Н. К. Кольцова, хотя многие из них, как, например, А. С. Серебровский и М. М. Завадовский, давно уже не работали с Н. К. Кольцовым, а создали самостоятельные научные школы и в ряде случаев поплы собственными путями в науке. Но Н. К. Кольцов был лидером, и его делали ответственным за все, в том числе и за ошибки других генетиков — настоящие и мнимые.

Помимо критики экспериментальной биологии в целом был ряд нападков, адресованных непосредственно Н. К. Кольцову. Так, по поводу представлений о гено-

неме как наследственной молекуле и матричном принципе ее образования, что явилось гениальным предвидением, значение которого можно оценить только в наши дни, Кольцова упрекали в том, что он ставит хромосомы и геному вне обмена веществ. Обмену веществ вообще приписывалась некая почти мистическая роль в характеристике явлений жизни. На самом же деле Кольцов совершенно четко обосновал роль обмена веществ по отношению к хромосоме в статье под названием «Структура хромосом и обмен веществ в них»¹.

Иное дело, что Н. К. Кольцов сделал ошибку в построении своей теории, придав основное значение в структуре «наследственных молекул» не нуклеиновой кислоте, а белку. Но как раз эту действительную, а не мнимую ошибку не заметили. Вообще не следует ожидать, что у ученого нет и не может быть ошибок. Н. К. Кольцов имел присущие всякому человеку достоинства и недостатки, а также, конечно, и ошибки, которых не делает только тот, кто ничего не делает, а он делал очень многое.

Об ученых надо судить не по тем отдельным ошибкам, которые они допускали, а по положительному вкладу, который они внесли в науку. О значимости вклада, внесенного Н. К. Кольцовым в развитие советской биологии, достаточно ярко свидетельствует содержание всей этой книги. Но, к сожалению, приходится сделать вывод, что Н. К. Кольцова обвиняли не только в настоящих, но и в мнимых ошибках. Ему приписывали то, чего он никогда не говорил, не делал и не писал.

Совершенно неправильным было обвинение Н. К. Кольцова в отрыве теории от практики. (Впрочем, это же обвинение было брошено и Н. И. Вавилову, вся блестящая деятельность которого была направлена на повышение урожайности наших полей, А. С. Серебровскому, заложившему основы научной селекции животных в СССР, и другим ученым из лагеря так называемых «менделистов-морганистов».) В действительности не кто другой, как Н. К. Кольцов, будучи теоретиком-зоологом по образованию и по первым годам своей научной деятельности, интересовался живо и глубоко различными областями животноводства и медицины. Он занимался ими сам и ориентировал своих учеников на разработку генетических основ селекции животных, частную генетику и селекцию отдель-

¹ «Биологический журнал», 1938, т. 7, № 1.

ных видов. Н. К. Кольцов создал генетическую станцию и в течение ряда лет руководил ею, работал в ВАСХНИЛ, разрабатывал учение о группах и химических свойствах крови, занимался вопросами омоложения и пересадки органов, внедрял в практику методы культуры тканей и клеток человека и т. д.

Наиболее сильным атакам Кольцов подвергался за евгенические взгляды. В гл. 8 этой книги показано, что Кольцова можно отнести к «умеренным» евгеникам. В его работах содержались отдельные ошибки, выразившиеся, в частности, в переоценке роли биологических факторов в социальных явлениях, но большая часть нападок на Кольцова была тенденциозной. Неверно, что Кольцов предлагал перенести на человека методы зоотехнии. Также неверно утверждение, что Кольцов отрицал значение и роль факторов внешней среды в развитии физических и психических особенностей у людей. Но евгеника в связи с ошибками и неверными взглядами, высказывавшимися в зарубежных странах, была очень хорошим поводом для обвинений Кольцова, для его дискредитации.

Но Кольцов был непримиримым врагом всякой косности, рутины и обскурантизма, поборником научной истины и прогресса; он не склонял голову ни перед какими жизненными коллизиями, не шел на компромисс со своей совестью гражданина и ученого, чем бы это ему ни грозило. Уже на склоне своей жизни Кольцов, не колеблясь, выбрал путь борьбы против фальши и обскурантизма и, пожертвовав постом руководителя института, которому он отдал 22 года жизни, ушел вместе со спутницей своей жизни М. П. Садовниковой-Кольцовой в тишину своей маленькой лаборатории. Это было в 1938 г.

Два последних года своей жизни Н. К. Кольцов особенно много экспериментировал. Он спешил закончить четвертую часть своих знаменитых «Исследований о форме клетки». В этой работе ученый стремился связать физико-химические основы изменений в клетках с процессами, происходящими в нервной системе, и взял в качестве объекта пигментные клетки. Огромный экспериментальный материал был лишь частично опубликован, так что работа осталась незаконченной. В его архиве осталось множество графиков, рисунков и таблиц.

Осенью 1940 г. Кольцов поехал в Ленинград. В гостинице «Европейская» у него произошел инфаркт сердца.

В этот момент ученый писал текст речи «Химия и морфология», которую готовил для юбилейного заседания Московского общества испытателей природы. Она, видимо, была задумана как продолжение его знаменитой речи «Физико-химические основы морфологии».

Через три дня, 2 декабря 1940 г., Н. К. Кольцов скончался. В этот день М. П. Садовникова-Кольцова в письме в Москву написала о последних днях его жизни и о том, что еще в день сердечного припадка он много работал в библиотеке. М. П. Садовникова-Кольцова не пережила своего мужа, с которым делила радости и невзгоды.

Как только было получено из Ленинграда тревожное известие о болезни Кольцова, туда сейчас же выехал его близкий друг В. Н. Лебедев. Вскоре потрясенный известием о смерти Н. К. Кольцова и М. П. Садовниковой-Кольцовой коллектив Института экспериментальной биологии, для которого Н. К. Кольцов по-прежнему оставался его истинным главой и руководителем научной мысли, возложил печальную обязанность сопровождать тела умерших из Ленинграда в Москву на учеников Н. К. Кольцова: В. В. Сахарова, И. А. Рапопорта и Б. Л. Астаурова.

В Москве, в зале института на Воронцовом поле, д. № 6, стояли два гроба, усыпанные цветами. Были выставлены страницы начатого в Ленинграде текста речи, и прочел их за учителя И. А. Рапопорт.

Весь биологический мир Москвы пришел на похороны своего учителя. Урны с прахом Николая Константиновича и его жены Марии Полиевктовны захоронены на Лефортовском кладбище в Москве. На могиле поставлен скромный памятник с горельефом — скульптурным портретом Кольцовых, выполненным Н. П. Беляевой — женой ученика Н. К. Кольцова — генетика Н. К. Беляева.

Однако для нынешнего и будущих поколений биологов нашей страны имеет большее значение не этот каменный памятник, а тот нерукотворный и переживший его на многие годы памятник, который воздвиг себе Н. К. Кольцов беззаветным и самоотверженным трудом.

Почти 35 лет отделяют нас от скорбной даты 2 декабря 1940 г. и от того далекого времени, когда один из авторов этих строк, Б. Л. Астауров, написал первый краткий очерк научной деятельности Н. К. Кольцова, опубликованный в журнале «Природа», № 5 за 1941 г.

Благодаря неоценимой помощи тогдашних руководителей журнала «Природа» академика С. И. Вавилова и профессора В. Г. Савича, при содействии высоко ценившего Н. К. Кольцова его коллеги и соратника академика В. Н. Вернадского некролог должен был увидеть свет в мае 1941 г. Однако выпуск майского журнала «Природа» задержался почти до рокового дня 22 июня, когда внезапно грянувшая Великая Отечественная война оттеснила все другие дела и события повседневной жизни на дальний план. Некролог, повествующий об утрате выдающегося сына Отчизны, потерялся в те дни среди бесчисленных, безвестных, никакими некрологами не отмеченных утрат других сынов нашей Родины и потонул тогда в беспокойном океане человеческого горя и слез.

Вышедшая очень малым тиражом статья «Памяти Николая Константиновича Кольцова», вероятно, привлекла тогда к себе внимание лишь немногих читателей. А теперь, когда номер «Природы» за 1941 г., содержащий эту статью, стал такой редкостью, что им не обладает даже автор некролога, она мало кому известна за пределами ограниченного круга оставшихся в живых родных, друзей и непосредственных учеников Н. К. Кольцова.

Мы уделяем такое внимание некогда написанной статье о Н. К. Кольцове, чтобы объяснить, почему при выполнении подобной же задачи теперь авторам психологически трудно отрешиться от написанного тогда. Может быть, и не нужно пытаться сделать это как-то по-иному и лучше того, что было написано 35 лет назад. В ту пору были выражены самые искренние чувства и была еще очень свежа память об учителе. Читатель должен поэтому быть снисходительным к тому, что в настоящей книге авторы не смогли избежать некоторых повторов написанного ранее: и в 1941 г., и позднее.

С другой стороны, заканчивая в 1941 г. очерк, посвященный памяти Н. К. Кольцова, нельзя было не отметить, что в области разработки его наследия за нами остается еще большой долг — характеристика громадного научного творчества, выраженного как в опубликованных работах, так и в виде личного, еще не разобранного архива, хранящегося в Академии наук. Как частичное выполнение этого долга мы постарались дополнить эту книгу ранее не использованными данными.

В трудные для нашей биологии годы значение остав-

ленного Кольцовым наследия замалчивалось и принижалось, а иногда и просто дискредитировалось. Но после того как в 1964 г. произошел перелом и положение в биологии стало быстро нормализовываться, громадный вклад, сделанный Н. К. Кольцовым в дело подготовки советской биологии к новой эпохе — эпохе научно-технической революции, не мог более оставаться в забвении. Академия наук СССР, Отделение общей биологии постановили популяризировать его научное наследие, издать биобиблиографию, учредить Кольцовские чтения и др. Стали появляться книги и статьи о Н. К. Кольцове (список их можно видеть в конце этой книги), выпущен созданный по сценарию В. М. Понынина и при консультации М. А. Пешкова интересный кинофильм.

Как об одном из главных основоположников нашей экспериментальной биологии, провозвестнике ее нового, молекулярного, периода вспомнили с благодарностью о Н. К. Кольцове в год 100-летнего юбилея Г. Менделя, опубликовав работу Кольцова «Наследственные молекулы» (1935) в «Бюллетене МОИП»². Н. К. Кольцов был одним из самых деятельных членов этого старейшего русского научного общества — Московского общества испытателей природы. Общество намечало отметить его деятельность еще в 1941 г., назначив памятное собрание с докладами А. В. Румянцева и Б. Л. Астаурова на май, но заседание отложили. Вскоре грянула Великая Отечественная война, и заседание отсрочилось на четверть века.

Памятное заседание состоялось лишь 14 декабря 1965 г., когда Генетическая секция МОИП торжественно отметила 25-летие со дня его смерти, заслушав доклады В. В. Сахарова, И. А. Рапопорта, Б. Л. Астаурова — тех же самых трех его учеников, которые на четверть столетия раньше сопровождали прах Н. К. Кольцова из Ленинграда в Москву. Многие ученики Н. К. Кольцова дополнили их выступления своими воспоминаниями.

Ленинградское общество испытателей природы отметило мемориальным собранием тридцатую годовщину со дня его смерти.

Но наиболее полно была освещена деятельность Н. К. Кольцова и почтена его память в связи с сотой

² «Бюллетень МОИП», 1965, т. 70, № 4; там же вводная статья Б. Л. Астаурова «Две вехи в развитии генетических представлений».

годовщиной со дня рождения (1972). Этот год положил начало регулярным Кольцовским чтениям. Первое Кольцовское чтение, организованное Академией наук СССР и Всесоюзным обществом генетиков и селекционеров им. Н. И. Вавилова, содержало сообщение о его жизни и деятельности (доклад Б. Л. Астаурова) и о репликации хромосом (доклад Н. Н. Соколова, Б. Н. Сидорова и С. А. Дурымановой).

Второе Кольцовское чтение в 1973 г. было посвящено эволюции хромосомного аппарата низших позвоночных (доклад В. С. Кирпичникова) и также глубоко интересовавшей Н. К. Кольцова генетике поведения (доклад Л. В. Крушинского).

Эту юбилейную годовщину отметил и Второй Всесоюзный съезд генетиков и селекционеров, заслушав на своем пленуме доклад академика В. А. Энгельгардта о роли Н. К. Кольцова в возникновении отечественной молекулярной биологии. Основные биологические журналы: «Общая биология», «Цитология», «Генетика», «Онтогенез», «Бюллетень МОИП», научно-общественные и научно-популярные издания: «Вопросы философии», «Наука и жизнь», «Химия и жизнь» и бывший когда-то любимым детищем Кольцова журнал «Природа» — поместили посвященные ему материалы.

Таким образом, справедливость в оценке научной роли Н. К. Кольцова восстановлена. Выпуску этой книги предшествовала большая, хотя и несколько отрывочная работа по освещению его жизни и деятельности. Может быть, наша книга даст более цельное впечатление о Н. К. Кольцове.

Последнее, о чем надо написать в заключительной части, — о судьбе Института экспериментальной биологии, которому он посвятил 22 года жизни.

В 1938 г., в ту пору, когда директором еще был Н. К. Кольцов, институт перешел из ведения Наркомздрава в систему Академии наук СССР. Сохранился текст очень интересного и поучительного документа — докладной записки Кольцова о работах Института экспериментальной биологии и о плане на 1939 год, адресованной Всесоюзной академии наук. В этой записке Кольцов писал о том, что переход Института экспериментальной биологии в ведение Академии наук выдвигает вопрос о его положении среди других биологических институтов Академии наук. Он отметил, что одна из объединяющих про-

блем института — развитие эволюционного учения при помощи экспериментальных методов», совпадающая с проблемами эволюционной теории и разработкой дарвинизма, которые занимают первое место в плане биологического отделения Академии на 1939 год.

Однако каждый из институтов Академии наук ведет в этом направлении свою исследовательскую работу с несколько особой точки зрения. Н. К. Кольцов привел в пример задачи разных институтов академии: эволюционной морфологии, зоологического, ботанического, палеонтологического, физиологии животных и растений и других. Для Института экспериментальной биологии характерно не только преобладание экспериментального подхода к этой проблеме, но и несколько иная ее постановка, а именно изучение эволюции организмов с точки зрения учения о клетке (эти слова подчеркнуты в записке).

Далее Н. К. Кольцов довольно подробно изложил суть работ института и своих личных по экспериментальной цитологии, генетике и фенотипике, сравнительной кариологии, также имеющей значение для эволюции, по экспериментальному изменению хромосомных наборов и созданию новых форм дрозофил, по эволюционным изменениям в структурах хромосом и т. д. В конечном счете Кольцов сделал вывод, что Институт экспериментальной биологии со своим экспериментально-цитологическим методом может явиться ценным дополнением коллективной работы по эволюционной теории и дарвинизму, которую проводят другие институты с точки зрения сравнительной анатомии, палеонтологии, систематики и т. д.

Отдельный раздел докладной записки говорит о практических вопросах медицины, а также о структуре института и возможных ее изменениях, которые смогли бы обеспечить изучение общей проблемы эволюции и дарвинизма с ее подразделениями, подчеркивающими особую связь института с цитологией. Такими особо важными подразделениями он считал: 1) собственно изучение клетки; 2) цитологические основы наследственности и изменчивости и 3) цитологические основы физиологии развития (как мы сказали бы теперь, «биологии развития»).

В конце записки Кольцов выражает уверенность, что «институт, конечно, сохранит свое прежнее наименование «Институт экспериментальной биологии», под которым он работал в течение 21 года и которое подчеркивает его

экспериментальный характер и двойственность его проблематики: объединение теории эволюции с учением о клетке, т. е. «двух важнейших достижений биологии, согласно Энгельсу».

Авторам данной книги неизвестна дальнейшая судьба записки Н. К. Кольцова, но, войдя в Академию наук, Институт экспериментальной биологии все же был переименован в Институт цитологии, гистологии и эмбриологии и в таком виде оставался с 1938 по 1948 г.

Директором его был назначен гистолог Г. К. Хрущов, работавший в нем и ранее. В этом новом институте продолжали разрабатываться некоторые вопросы цитологии, генетики и эмбриологии, связанные с прежней тематикой, но в целом круг исследований уже значительно сузился.

В 1948 г. Институт цитологии, гистологии и эмбриологии был слит с Институтом эволюционной морфологии и получил название Института морфологии животных им. А. Н. Северцова. В результате ранее целостные и имевшие определенное лицо институты превратились в большой комплекс подчас весьма ценных и работоспособных, но разнородных лабораторий, который с годами рос, усложнялся и все более утрачивал целостность, становился громоздким. В результате после смерти директора Г. К. Хрущова назрела необходимость вновь реорганизовать институт. В 1967 г. по проекту одного из авторов книги (Б. Л. Астаурова) он был разделен на два, один из которых (Институт биологии развития) по замыслу должен был концентрировать усилия на решении проблем индивидуального развития, а другой (Институт эволюционной морфологии и экологии животных им. А. Н. Северцова) — на проблемах исторического развития организмов и их взаимоотношений со средой.

Два новых института в какой-то мере сохранили общие элементы преемственности. Институт биологии развития, директором которого был избран непосредственный ученик Н. К. Кольцова — Б. Л. Астауров, будучи во многом преемственно связан с Институтом экспериментальной биологии, не вернулся, конечно, к его широкому спектру проблем, охватывавших почти все главнейшие ветви общей биологии. Примерно за три десятка лет, прошедших с того дня, когда формально перестал существовать Институт экспериментальной биологии и родился Институт биологии развития, лицо биологии неузнаваемо

изменилось. Она разрослась и дифференцировалась, углубилась на молекулярный уровень, проблема причинного познания движущих сил и закономерностей индивидуального развития организмов (биологии развития) заняла один из форпостов биологического фронта. Вместе с тем углубление биологии на молекулярный уровень усилило возможности решения широких проблем биологии развития на всех уровнях организации на основе синтеза данных таких ранее разобщенных областей, как биохимия, цитология, генетика и эмбриология. Таким образом, столь характерная для Института экспериментальной биологии традиция комплексного решения больших биологических проблем совокупными усилиями биологов разных специальностей сохранилась и в Институте биологии развития. Преемственность эта усиливается также тем фактом, что в институт были включены лаборатории только экспериментального профиля, в которых основной костяк кадров сложился или из учеников Н. К. Кольцова, или из их учеников. Перешла к Институту биологии развития и богатейшая старая библиотека Института экспериментальной биологии.

Можно поэтому надеяться, что семена, когда-то щедро посеянные Н. К. Кольцовым в пору расцвета его творческих сил, не заглохнут и дадут всходы, найдя для этого благодарную почву в нашей современности, в пору бурного расцвета советской биологической науки, поддерживаемого вниманием нашей Коммунистической партии, Советского правительства и советского народа.

Мы рассчитываем, что написание данной книги предстанит собой не только наш вклад в увековечение памяти незабвенного учителя, но и поможет более широкому и эффективному использованию его идей для дальнейшего развития биологической науки в нашей стране.

Когда-то в своей лекции по радио от имени московского Дома ученых, позднее напечатанной, Н. К. Кольцов обратился к молодежи со словами: «Вы, молодежь, вступающая в жизнь, верьте в могущество науки и человека, дерзайте и вместе со мной провозгласите:

«Слава дерзновенной науке!»³

Верность дерзновенной науке, верность истине он сохранил до последних дней.

³ Н. К. Кольцов. Чудесные достижения науки. М., «Работник просвещения», 1927, с. 39.

Основные даты жизни и деятельности Н. К. Кольцова

- Николай Константинович КОЛЬЦОВ родился 3 (15) июля 1872 г. в Москве.
- 1890 г. поступил на естественное отделение физико-математического факультета Московского университета.
- 1894 г. 9 января выступил с докладом «Значение хрящевых центров при развитии таза наземных позвоночных» на IX съезде русских естествоиспытателей и врачей.
— Окончил университет с дипломом 1-й степени и золотой медалью за сочинение «Пояс задних конечностей позвоночных».
- 1895 г. избран членом Московского общества испытателей природы.
- 1895 г. оставлен при Московском университете для подготовки к профессорскому званию.
- 1896 г. сдал магистерские экзамены.
- 1896—1908 гг. член (а в 1905—1907 гг. товарищ председателя) и соруководитель биологического отдела Комиссии по организации домашнего чтения Общества по распространению технических знаний.
- 1897—1900 гг. командировка за границу. Работа в лаборатории Флемминга в Киле и на биологических станциях в Неаполе, Роскове и Виллафранке.
- 1899 г. помощник заведующего Виллафранкской биологической станцией.
- 1900 г. приват-доцент Московского университета.
- 1901 г. защитил магистерскую диссертацию на тему «Развитие головы миноги» и утвержден 28 октября магистром зоологии.
- 1902 г. Петербургским обществом естествоиспытателей присуждена премия имени К. Ф. Кесслера за работу «Развитие головы миноги».
- 1902—1903 гг. заграничная командировка. Работа на Виллафранкской биологической станции и в германских университетах в Гейдельберге, Гиссене, Страсбурге, Фрейбурге, Киле, Ростоке, Берлине и Лейпциге.
- 1902—1903 гг. начал вести занятия со студентами Московского университета по гистологии и микроскопической зоологии.

- 1903— работа на Виллафранкской и Неаполитанской биологических станциях над «Исследованиями о форме клеток».
- 1904 гт. профессор Высших женских курсов (с 1918 г. реорганизованных во Второй Московский университет).
- 1904 г. начал читать курс зоологии беспозвоночных в Московском университете.
- 1905— работа в Полтавской губернии, на Севастопольской и Неаполитанской биологических станциях над «Исследованиями о форме клеток. II».
- 1907 гт.
- 1905 г. работа «Исследования о спермиях десятиногих раков» представлена в Московский университет на соискание степени доктора зоологии. Защита, назначенная на январь 1906 г., не состоялась ввиду декабрьских революционных событий в Москве и закрытия университета.
- 1903— преподаватель Городского университета имени А. Л. Шанявского (Москва).
- 1919 гт.
- 1909 г. лишен возможности вести преподавание в Московском университете.
- 1910 г. работа на Неаполитанской и Виллафранкской биологических станциях над «Исследованиями о форме клеток. III».
- 1911 г. подал в отставку с должности приват-доцента Московского университета в знак протеста против увольнения министром Кассо 60 профессоров и преподавателей. Работа на Виллафранкской и Неаполитанской биологических станциях над рукописью «Физиологический ряд катионов».
- 1912— соредактор и позднее главный редактор журнала «Природа».
- 1930 гт.
- 1913— руководитель биологической лаборатории при Московском университете им. А. Л. Шанявского.
- 1917 гт.
- 1915— редактор «Трудов биологической лаборатории» Московского университета имени А. Л. Шанявского.
- 1917 гт.
- 1916 г. соредактор «Календаря русской природы». Приступил к организации Института экспериментальной биологии на средства Общества Московского научного института.
- 1916 г. избран (3 декабря) членом-корреспондентом Российской академии наук.
- 1917 г. избран председателем биологической секции Ассоциации русских естествоиспытателей и врачей, участник и докладчик (по вопросу об организации научного издательства в России) Организационного съезда Ассоциации русских естествоиспытателей и врачей в Москве (20—24 августа).
- 1917— директор Института экспериментальной биологии.
- 1939 гт.
- 1918 г. заведующий Генетическим отделом Московского отделения КЕПС Академии наук.
- 1918— профессор Второго Московского университета.
- 1924 гт.
- 1918— профессор Первого Московского университета и заведующий кафедрой экспериментальной биологии.
- 1930 гт.
- 1919— директор Центральной станции по генетике сельскохозяйственных животных Наркомзема РСФСР.
- 1930 гт.
- 1920— председатель Русского евгенического общества.
- 1929 гт.

- 1921 г. редактор «Известий Института экспериментальной биологии», вып. 1.
- 1922— профессор Медико-педологического института.
- 1925 гг.
- 1922— редактор серии книг «Классики естествознания» и «Современные проблемы естествознания».
- 1930 гг. редактор (а с 1924 г. соредaktor) журнала «Успехи экспериментальной биологии».
- 1922— редактор (а с 1924 г. соредaktor) «Русского евригического журнала».
- 1929 гг.
- 1922 г. соредaktor серии «Пресноводная фауна Европейской России».
- 1924 г. редактор «Бюллетеня Московского общества испытателей природы. Отдел экспериментальной биологии».
- 1924 г. заграничная командировка на три месяца и работа на Неаполитанской биологической станции.
- 1925— главный редактор «Журнала экспериментальной биологии», серий А и Б.
- 1931 гг.
- 1926 г. редактор Трудов Аниковской генетической станции Наркомзема РСФСР («Генетика домашней курицы» и др.).
- 1927 г. заграничная командировка на пять месяцев. Работа на Неаполитанской биологической станции.
- 1927 г. участие в V Международном генетическом конгрессе (Берлин, сентябрь).
- 1928 г. избран почетным членом Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии (Ленинград).
- 1928— редактор Трудов Центральной станции по генетике сельскохозяйственных животных Наркомзема РСФСР.
- 1929 гг. прочитал в январе две лекции в Сорбонне (Париж).
- 1929 г.
- 1930— редактор отделов биологии, зоологии, протистологии, ботаники, эволюционных учений, генетики и механики развития Большой медицинской энциклопедии.
- 1936 гг.
- 1930— заведующий сектором генетики и селекции Всесоюзного института животноводства ВАСХНИЛ.
- 1931 гг.
- 1931— заведующий лабораторией экспериментальной цитологии и гематологии Всесоюзного института животноводства ВАСХНИЛ.
- 1933 гг.
- 1932— ответственный редактор «Биологического журнала».
- 1938 гг.
- 1933 г. избран почетным членом Шотландского Королевского общества (Эдинбург).
- 1934 г. присвоено звание заслуженного деятеля науки РСФСР.
- 1935 г. избран действительным членом (академиком) ВАСХНИЛ. Присуждена степень доктора зоологии.
- 1936 г. избран почетным членом Московского общества испытателей природы.
- 1940 г. 2 декабря — скончался в Ленинграде в возрасте 68 лет.

Важнейшие работы Н. К. Кольцова

1894

Значение хрящевых центров при развитии таза наземных позвоночных.— В кн.: Дневник X съезда русских естествоиспытателей и врачей, № 7, издаваемый Распорядительным комитетом съезда. Под ред. Д. Н. Зернова. М. 34 с.

Рукопись: Таз и задние конечности позвоночных. 683 с.

1895

Das primäre Skelett der Bauchflossen der Teleostier.— «Bull. Soc. natur. Moscou, N. S.», t. 9, p. 514—521.

1898

Eine neue Art absolute Merkzeichen auf mikroskopischen Präparaten zu erhalten.— «Z. wiss. Mikrosk.», Bd 15, S. 3—7.

1899

Metamerie des Kopfes von *Petromyzon planeri*.— «Anat. Anz.», Bd 16, N 20, S; 510—523.

1901

Развитие головы миноги. К учению о метамерии головы позвоночных. М., Унив. тип., 395 с. с ил. (Уч. зап. Моск. имп. ун-та, Отд. естеств.-ист., вып. 16).

Entwicklungsgeschichte des Kopfes von *Petromyzon planeri*.— «Bull. Soc. natur. Moscou», 3-4, p. 259.

Entwicklungsgeschichte des Kopfes von *Petromyzon planeri*. Ein Beitrag zur Lehre über Metamerie des Wirbeltierkopfes. M., S. 331.

1903

Sur la reorganisation des corpuscules centraux.— «C. r. Reunion biol. Marseille», jan., p. 1—3.

Über formbestimmende elastische Gebilde in Zellen.— «Biol. Zbl.», Bd 23, S. 680—696.

1905

Исследования о спермиях десятиногих раков в связи с общими соображениями относительно организации клетки. М., Унив. тип., 200 с., 5 л. ил.

158

1906

Памяти павших. Жертвы из среды московского студенчества в октябрьские и декабрьские дни. М., Бурче, 90 с.

Über das Skelett des tierischen Spermiums.— «Biol. Zbl.», Bd 26, N 23, S. 855—863.

Studien über die Gestalt der Zelle. I. Untersuchungen über die Spermien der Decapoden als Einleitung in das Problem der Zellengestalt.— «Arch. mikrosk. Anat. entw. Mech.», Bd 67, S. 365—572.

1908

Studien über die Gestalt der Zelle. II. Untersuchungen über das Kopfskelett des tierischen Spermiums.— «Arch. Zellforsch.», Bd 2, S. 1—65.

1909

К университетскому вопросу. М., Тип. Рус. т-ва, 98 с. (Перед загл.— Н. Кольцов, прив.-доц. Моск. ун-та).

«Академическая молодежь».— «Рус. бог.», № 3, с. 159—178.

1910

К университетскому вопросу. Изд. 2-е. М., 1910. 92 с.

Неаполитанский аквариум. Очерк. Рис. худож. Ватагина, А. Н. Мартынова и др. М., Тип. Рус. т-ва, 32 с. с ил.

1911

Исследования о сократимости стебелька *Zoothamnium alternans*.— «Биол. ж.», т. 2, № 1/4, с. 55—411.

Studien über die Gestalt der Zelle. III. Untersuchungen über Kontraktilität des Stammes von *Zoothamnium alternans*.— «Arch. Zellforsch.», Bd 7, S. 344—423.

Untersuchungen über die Kontraktilität des Stieles von *Zoothamnium alternans*.— «Biol. Zbl.», Bd 2, N 1, S. 136—138.

1912

Малярия.— «Природа», окт., с. 1159—1186.

Болотная лихорадка (малярия) и комары. М., О-во взаимопомощи слушателей Моск. гор. нар. ун-та им. А. Л. Шанявского, 31 с.

Über eine physiologische Kationenreihe.— «Pflügers Arch. ges. Physiol.», Bd 149, S. 327—363.

Zur Frage der Zellgestalt.— «Anat. Anz.», Bd 45, N 6, S. 183—206.

1913

Мыслящие лошади Краля. Речь на 3-м общем собрании XII съезда русских естествоиспытателей и врачей 24 июня 1913 г. проф. Н. К. Кольцова.— В кн.: Дневник XIII съезда русских естествоиспытателей и врачей в Тифлисе (16—24 июня 1913 г.), № 10, Приложения, с. I—XXX.

О работах по физической химии клетки, произведенных в биологической лаборатории Московского городского университета им. А. Л. Шанявского.— Там же, с. 447—448.

Мыслящие лошади.— «Природа», сент., с. 1010—1069.

1914

Über die Wirkung von H-Jonen auf die Phagocytose von *Carchesium lachmani*.— «Intern. Z. phys.-chem. Biol.», Bd 1, N 1-2, S. 82—107.

1915

Национальная организация науки.— «Природа», № 7, с. 1017—1040.
Химические причины белой окраски животных.— «Природа», № 9, с. 1182—1183.

Взгляды Лотси на эволюцию организмов.— «Природа», № 10, с. 1254—1264.

А. А. Коротнев и русская зоологическая станция в Виллафранке. Речь, прочитанная в заседании общества испытателей природы в Москве.— Там же, с. 1411—1426.

Влияние водородных ионов на фагоцитоз у пресноводных сувоек.— «Уч. зап. Моск. гор. нар. ун-та им. А. Л. Шанявского. Тр. биол. лаб.», т. 1, вып. 1, с. 189—219.

1916

Замена полового процесса у инфузорий.— «Природа», № 3, с. 364—367.

Изменчивость и половой процесс.— Там же, с. 368.

Влияние секрета внутрисекреторных желез на развитие головастики.— Там же, с. 368—369.

Алкоголизм и наследственность.— «Природа», № 4, с. 502—505.

Гибриды у костистых рыб.— «Природа», 1916, № 7, с. 923—925.

К вопросу о происхождении слепых видов животных.— «Природа», № 9, с. 1064—1066.

Влияние центробежной силы на развитие амфибий.— Там же, с. 1061—1062.

Пол партеногенетических лягушек.— Там же, с. 1062—1063.

К биологии малярийного комара.— Там же, с. 1070—1072.

К вопросу о наследовании последствий алкоголизма.— «Природа», № 10, с. 1189.

Пигментные клетки и гормоны.— Там же, с. 1188—1189.

Активация деятельности яичника.— Там же, с. 1189—1190.

Влияние радия на развитие яиц.— Там же, с. 1190.

Реакция рыб на необычные стимулы.— Там же, с. 1194—1195.

«Мужские» и «женские» сперматозоиды.— «Природа», № 11, с. 1323—1324.

Значение паразитов для выяснения родственных связей между хозяевами.— Там же, с. 1327.

1917

Организация клетки. Статья первая. Постановка проблемы.— «Природа», № 2, с. 191—212.

Результаты партеногенеза бабочек шелковичного червя.— «Природа», № 10, с. 1149—1150.

1918

Связь между щитовидной железой и развитием головастика.— «Природа», № 1, с. 75.

- Пищевое значение маргарина и других суррогатов масла.— Там же, с. 75—78.
- Содержание каталазы в светящихся насекомых.— «Природа», № 2—3, с. 191.

1919

- К физиологии исхудания.— «Природа», № 10—12, с. 391—422.

1921

- Об изменении веса человека при неустойчивом равновесии.— «Изв. Ин-та эксп. биол.», вып. 1, с. 25—30.
- Наблюдения над суточными колебаниями ночи.— Там же, с. 31—35 (совместно с С. Н. Скадовским).
- Экспериментальное превращение аксолотля в амблистому.— Там же, с. 68—72.
- Генетический анализ окраски у морских свинок.— Там же, с. 87—97.
- Новые задачи и новые методы в протистологии. Речь, произнесенная на открытии Р.П.О. 14 февр. 1921 г.— «Рус. протистол. ж.», с. 5—9.
- О наследственных химических свойствах крови.— «Природа», № 4—6, с. 2—6.

1922

- Причины современного исхудания. Пб., «Время», 48 с.
- Новейшие работы в области физиологии питания.— «Усп. эксп. биол.», т. 1, вып. 1, с. 67—93.
- Опыты Штейнаха и Воронова по омоложению организма.— Там же, с. 94—119.
- Образование новых видов и число хромосом.— «Усп. эксп. биол.», т. 1, вып. 2, с. 181—196.
- О наследственных химических свойствах крови.— «Усп. эксп. биол.», т. 1, вып. 3-4, с. 333—361.
- О трансплантации глаз и головы у животных.— Там же, с. 362—374.
- О работах генетического отдела Института экспериментальной биологии и его Аниковской генетической станции.— Там же, с. 404—411.
- Улучшение человеческой породы. Речь на годовичном заседании Русского евгенического общества 20 окт. 1921 г.— «Рус. евген. ж.», т. 1, вып. 1, с. 1—27.
- Генеалогия Ч. Дарвина и Ф. Гальтона. Речь, произнесенная в торжественном заседании Русского евгенического общества 17 февраля 1922 г. в память столетнего юбилея со дня рождения Френсиса Гальтона.— Там же, с. 64—73.

1923

- Улучшение человеческой породы. Пг., «Время», с. 62.
- Генетический анализ психических особенностей человека.— «Рус. евген. ж.», т. 1, вып. 3-4, с. 253—307.

1924

- Влияние культуры на отбор в человечестве.— «Рус. евген. ж.», т. 2, вып. 1, с. 3—19.

- Новейшие попытки доказать наследственность благоприобретенных признаков.— «Рус. евген. ж.», т. 2, вып. 2, с. 159—167.
- Исследования о химических наследственных свойствах крови. 2. Содержание каталазы в крови морских свинок.— «Бюл. МОИП, Отд. биол.», т. 1, № 1-2, с. 82—107 (совместно с С. С. Елизаровой).
- Исследования химических наследственных свойств крови. 3. Агглютинация у человека.— Там же, с. 108—118 (совместно с М. С. Авдеевой и М. В. Грыцевич).
- Experimental biology and the work of the Moscow institute.— «Science», vol. 59, N 1536, с. 497—502.
- Работы генетического отдела Комиссии по изучению естественных производительных сил СССР.— «Природа», № 8-9, с. 245—246.

1926

- Новейшие успехи биологии.— В кн.: Успехи и достижения современной науки и техники. Сб. ст. М., «Работник просвещения», с. 107—122, с порт.
- О генетике с.-х. домашних животных.— «Практ. вет. и конев.», № 5-6 (25-26), с. 62—74.
- О создании новых пород с.-х. животных.— «С.-х. жизнь», № 39, с. 20—23.
- Родословные наших выведенцев.— «Рус. евген. ж.», т. 4, вып. 3-4, с. 103—143.

1927

- Чудесные достижения науки. М., «Работник просвещения». 156 с. (обл. б-ка народного учителя).
- Биология.— БСЭ, т. 6, с. 296—338.
- Physiologie der Pigmentzellen.— In: Congress international de zoologie, Budapest, 1927. Guide et programme pour les membres de la section de cytologie experimentale du X Congress international de zoologie. Budapest, 1927. Budapest, Imp. Roy. univ. Hongrie, 1927, p. 48—50.
- Содержание каталазы в крови позвоночных, как наследственный признак.— «Ж. эксп. биол. и мед.», т. 5, № 15, с. 303—334.

1928

- Как изучаются жизненные явления. Очерк 10-летней работы Института экспериментальной биологии в Москве. М., Медгиз. 48 с.
- Агрегатное состояние в биологии.— БМЭ, т. 1, с. 122—127.
- Ассимиляция у растений.— БМЭ, т. 2, с. 405—408 (совместно с С. Костычевым).
- Биология.— БМЭ, т. 3, с. 424—455.
- О согласовании генетической и зоотехнической работы (Краткий автореферат).— В кн.: Материалы Совещания по учету животноводческих богатств СССР, состоявшегося 12 и 13 декабря 1927 г. в Ленинграде при Комиссии по изучению естественных производительных сил СССР. Л., Соколов, с. 17—19.
- Физико-химические основы морфологии. Автореферат доклада, прочитанного на 3-м Всероссийском съезде зоологов, анатомов и гистологов в Ленинграде 14—20 декабря 1927 г.— В кн.: Тр. Третьего Всероссийского съезда зоологов, анатомов и гистологов в Ленинграде 14—20 декабря 1927 г. Л., Сомов, с. 39—41.

- Экспериментальная биология в СССР.— В кн.: Наука и техника СССР, т. 2. М., «Работник просвещения», с. 37—64.
- Жизнь.— «Науч. сл.», № 9, с. 23—41.
- О потомстве великих людей.— «Рус. евген. ж.», т. 6, вып. 4, с. 164—177.
- Два случая наследственной аномалии пальцев.— Там же, с. 198—202.
- Физико-химические основы морфологии.— «Усп. эксп. биол.», сер. Б, т. 7, вып. 1, с. 3—31.
- Physiologie der Pigmentzellen. Verhandlungen der Abteilung für experimentelle Zellforschung des X. Internationalen Zoologenkongresses in Budapest vom 3. bis. 12. September 1927.— «Arch. expl. Zellforsch.», Bd 6, S. 107—108.
- Physikalisch-chemische Grundlage der Morphologie.— «Biol. Zbl.», Bd 48, H. 6, S. 345—369.
- Über erbliche chemische Bestandteile des Blutes.— «Z. indukt. Abstammungs- und Vererbungslehre», S. 931—935.

1929

- Физико-химические основы морфологии. Речь на первом торжественном собрании III Всесоюзного съезда зоологов, анатомов, гистологов в Ленинграде 12 декабря 1927 г., М.—Л., Госиздат, 58 с. («Новейшие течения научной мысли», № 12).
- Евфеника.— БМЭ, т. 9, с. 689—692.
- Жизнь. Проблема возникновения жизни на земле.— БМЭ, т. 10, с. 291—299.
- О задачах центральной станции по генетике с.-х. животных.— В кн.: Труды Центральной станции по генетике с.-х. животных Наркомзема РСФСР, № 1, с. 3—15.
- Über die Arbeiten des Institutes für experimentelle Biologie in Moskau.— In: Die Naturwissenschaft in der Sowietunion. Vorträge ihrer Vertreter während der «Russischen Naturforscherwoche» in Berlin, 1927, hrsg. von Oscar Vogt. Berlin, S. 157—173.
- Задачи и методы изучения расовой патологии.— «Рус. евген. ж.», т. 7, вып. 2-3, с. 69—87.
- Физико-химические основы раздражимости пигментных, мускульных и железистых клеток (Доклад, прочитанный в Сорбонне (Париж) 17 января 1929 г.) — «Усп. эксп. биол.», сер. Б., т. 8, вып. 1, с. 1—14.
- О работах Института экспериментальной биологии в Москве (Доклад, прочитанный в Сорбонне (Париж) 21 января 1929 г.) — Там же, с. 15—28.
- Les principes physico-chimiques de l'irritabilité des cellules pigmentaires, musculaires et glandulaires.— «Rev. gén. sci. pures et appl.», t. 40, N 6, p. 165—171.
- Les travaux de l'Institut de biologie experimentale de Moscou.— «Rev. scient.», N 4, с. 99—107.

1930

- Об экспериментальном получении мутаций. Речь на торжественном заседании при открытии Всесоюзного съезда зоологов, анатомов и гистологов в Киеве 13 мая 1930 г.— «Ж. эксп. биол.», т. 6, вып. 4, с. 237—249.

1932

- О гравидане как полигландулярном препарате.— «Биол. ж.», т. 1, № 3-4, с. 122—124.
- Искусственный партеногенез у тутового шелкопряда.— «Пробл. животн.», № 4, с. 55—64.
- Проблемы биологии.— «Социалистическая реконструкция и наука», вып. 9-10, с. 23—45.
- Über die künstliche Parthenogenese des Seidenspinners.— «Biol. Zbl.», Bd 52, H. 11-12, S. 626—642.

1933

- Искусственный партеногенез шелковичного червя.— «Природа», № 5-6, с. 85—93.
- Проблема прогрессивной эволюции.— «Биол. ж.», т. 2, № 4-5, с. 475—500.
- Экспериментальная биология.— «Фронт науки и техники», № 10-11, с. 101—103.

1934

- Работы Института экспериментальной биологии Наркомздрава. К XVII съезду ВКП(б) (Вступительное слово на заседании в Институте экспериментальной биологии 20.I 1934. Краткое изложение).— «Биол. ж.», т. 3, № 1, с. 217—218.
- Возможно ли самозарождение ядра и клетки? — «Биол. ж.», т. 3, № 2, с. 255—260.
- Генетика и физиология развития. Речь при открытии Первой Всесоюзной конференции гистологов в Москве в январе 1934 г.— Там же, с. 420—456.
- Развитие генетики в СССР.— «Наука и жизнь», № 1, с. 22.
- 15 лет работы.— Там же, с. 42.
- Роль генетики в изучении биологии человека.— «Сов. клиника», т. 20, № 7-8, с. 854—858.
- Intimate details of chromosome structure described by Moscow researchers.— «Sci. Serv.», Oct., p. 1—2 (совместно с C. B. Bridges).
- The structure of the chromosomes in the salivary glands of *Drosophila*.— «Science», N 2075, p. 312—313.
- Проблема биологического действия космических лучей.— «Известия», 4 апр., № 80.
- Наука и социалистическая практика.— «Известия», 1 мая, № 102.

1935

- Проблема биологического воздействия космических лучей на организм. Труды Всесоюзной конференции по изучению стратосферы. Л.— М., Изд-во АН СССР.
- Physiologie du developement et génétique. Paris, Hermann, 55 p. (Actualités scientifiques et industrielles. Exposés de biologie. La génétique et les problemes de l'evolution).
- Роль гена в физиологии развития. Речь на конференции по экспериментальному морфогенезу, организованной при Всесоюзной Академии наук в июле 1935 г.— «Биол. ж.», т. 4, № 5, с. 753—774.
- Современные взгляды на наследственность.— «Наука и жизнь», № 1, с. 29.

Наследственные молекулы. Речь на годичном заседании Московского общества испытателей природы в январе 1935 г.— «Наука и жизнь», № 5, с. 4 (388)—14 (397).

Молекулы и гены.— «Известия», 1935, 1 янв., № 1.

Мои ученики.— «Известия», 21 мая, № 118, с. 3.

1936

Организация клетки. Сб. эксперим. исследований, статей и речей 1903—1935 гг. М.—Л., Биомедгиз, 652 с. с ил.

Мицеллі мікробіологія.— В кн.: Тезиси докладов на конференції по медичинській біології. Київ, Изд-во АН УРСР, с. 10—13.

Выступление на IV сессии ВАСХНИЛ 22 дек. 1936 г. (Краткое изложение).— «Бюл. IV сессии ВАСХНИЛ», № 3, с. 3—12.

Выступление на IV сессии ВАСХНИЛ 27 дек. 1936 г. Краткое изложение.— «Бюл. IV сессии ВАСХНИЛ», № 7, с. 4.

Труд жизни великого биолога (И. П. Павлова, 1849—1936).— «Биол. ж.», т. 5, № 3, с. 387—402.

Гормоны, витамины и наследственность.— «Вопр. цитол.», вып. 4, с. 35—41.

1937

Выступление в прениях на IV сессии ВАСХНИЛ 19—27/XII, 1936 г.— В кн.: Спорные вопросы генетики и селекции. Работы IV сессии Академии 19—27 декабря 1936 г. Отв. ред. О. М. Таргульян. М.—Л., ВАСХНИЛ, с. 237—243 (Тр. ВАСХНИЛ).

Мицеллы в микробиологии.— «Биол. ж.», т. 6, № 1, с. 229—239.

Успехи советской науки в области биологии за два десятилетия.— «Биол. ж.», т. 6, № 5-6, с. 929—946.

20-летний юбилей Института экспериментальной биологии Наркомздрава СССР.— Там же, с. 947—948.

1938

Структура хромосом и обмен веществ в них.— «Биол. ж.», т. 7, № 1, с. 3—46.

Анализ темперамента крыс и их гибридов.— «Биол. ж.», т. 7, № 3, с. 559—570.

О возможности планомерного создания новых генотипов путем карпопластических воздействий.— Там же, с. 679—697.

Исследования по раздражимости эффекторных хроматофоров.— «Биол. ж.», т. 7, № 5-6, с. 895—936, с ил.

1939

Les molecules hereditaires. Paris. Hermann., 60 p. с ill. (Actualités scientifiques et industrielles. N 776. Exposés de génétique (la génétique et les problèmes de l'évolution).

К методике искусственного вызывания полиплоидии колхидином.— «Докл. АН СССР», т. 23, № 5, с. 481—484.

1940

Микроскопическая морфология меланофоров.— «Докл. АН СССР», т. 28, № 5, с. 458—462.

Первая регуляция меланофоров.— Там же, с. 463—469.

Гормональная регуляция меланофоров.— «Докл. АН СССР», т. 28, № 6, с. 548—553.

Амикроскопическая морфология меланофоров.— Там же, с. 554—558.
Лаборатория экспериментальной зоологии в Московском университете (1925—1930).— «Уч. зап. Моск. ун-та», вып. 54, с. 136—139.

1965

Наследственные молекулы (статья 1935 г. с примеч. ред.) — «Бюл. МОИП, Отд. биол.», 1965, т. 70, № 4, с. 75—104.

1966

Физико-химические основы морфологии.

Наследственные молекулы.— В сб.: Классики современной генетики, 1920—1940. Л., «Наука», 1968, с. 58—92, 93—119.

Литература о жизни и научной деятельности Н. К. Кольцова

Академик Н. К. Кольцов (Ученый-биолог. Некролог). Подписали: Д. Н. Прянишников, А. С. Серебровский, М. М. Завадовский и др.— «Животноводство», 1940, 7 дек., № 155 (202).

Антонов А. С. «Omnis molecula ex molecula...». Из истории идеи генетического кода.— «Химия и жизнь», 1968, № 7, с. 46—50.

Астауров Б. Л. Памяти Н. К. Кольцова.— «Природа», 1941, № 5, с. 108—117.

Астауров Б. Л. Две вехи в развитии генетических представлений.— «Бюл. МОИП, Отд. биол.», 1965, т. 70, № 4, с. 25—32.

Астауров Б. Л. Николай Константинович Кольцов (1872—1972).— «Бюл. МОИП, Отд. биол.», 1972, т. 77 (6).

Астауров Б. Л. Николай Константинович Кольцов (3.VII 1872—2.XII 1940).— «Наука и жизнь», 1973, № 1, с. 47—53.

Винберг Г. Г. Кольцовское начало.— «Химия и жизнь», 1972, № 7, с. 31—34.

Володин Б. Голос Кольцова.— «Химия и жизнь», 1970, № 9, с. 70—71.

Канаев И. И. Николай Константинович Кольцов (к 100-летию со дня рождения).— «Цитология», 1972, т. 14, № 9, с. 201—203.

Капица С. П. Жизнь науки. Антология вступлений к классике естествознания. Кольцов (1872—1940), М., «Наука», 1973.

Кольцов Н. К.— В кн. Архив АН СССР. Обзорные архивных материалов, т. 4. Под ред. Г. А. Князева, Г. П. Блока и Л. И. Лысенко. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1959, с. 94—96 (Тр. Архива).

Кольцов Николай Константинович (род. 1872 г.).— БМЭ, 1930, т. 13, с. 502—504.

Кольцов Николай Константинович (1872—1940).— БМЭ, т. 13, 1950, с. 690—691.

Николай Константинович Кольцов. Серия «Биобиблиография ученых СССР». Вступит. статья Б. Л. Астаурова. М., «Наука», 1974.

Мочалов И. И. Из писем Н. К. Кольцова к В. И. Вернадскому.— «Генетика», 1968, т. 4, № 4, с. 148—157.

- Организация науки в первые годы Советской власти 1917—1925. Сборник документов. М., «Наука», 1968, с. 419.
- Павлов И., Заленский В., Насонов Н.* Записка об ученых трудах проф. Н. К. Кольцова.— В кн.: Протоколы заседаний Отделения физико-математических наук императорской Академии наук. СПб., 1916, с. 268—273 (печатано как рукопись).
- Польнин В. М.* Пророк в своем отечестве. М., «Советская Россия», 1969. 126 с., 31 табл. с фотогр. на мелов. бум.
- Развитие биологии в СССР. М., «Наука», 1967 (о Кольцове Н. К. стр. 10, 11, 184, 236, 310, 311, 373, 390, 409, 413, 465, 552, 555, 563, 583, 584, 599, 600, 617, 678, 746, 750, 753; портрет стр. 431).
- Ракицькі П. Ф. М. К. Кальдоу* — вучоны і грамадзянін.— «Весці Акадэмі навук БССР. Сер. біял. навук», 1971, № 3, с. 110—112.
- Рокицкий П. Ф.* Научные воззрения Н. К. Кольцова.— «Вопросы философии», 1972, № 7, с. 90—101.
- Рокицкий П. Ф.* Роль Н. К. Кольцова в развитии общей и экспериментальной биологии в нашей стране.— «Природа», 1972, № 7, с. 24—31.
- Рокицкий П. Ф. Н. К. Кольцов и современная биология* (воспоминания и сопоставления).— «Неман», 1972, № 10, с. 141—146.
- Рокицкий П. Ф.* Влияние школы Н. К. Кольцова на развитие генетики и цитологии в СССР.— В сб.: Проблемы экспериментальной генетики. Минск, «Наука и техника», 1972, с. 3—11.
- Раменский Е.* Академик Николай Константинович Кольцов.— «Химия и жизнь», 1965, № 5, с. 30—37.
- Рапопорт И. А.* Кольцов, каким я его помню.— «Химия и жизнь», 1972, № 7, с. 34—38.
- Сидоров Б. Н.* Николай Константинович Кольцов.— «Генетика», 1972, т. 8, № 8, с. 170—172.
- Timofeeff-Ressovsky N. W. N. K. Koltzoff (1872—1940).*— «Naturwissenschaften», 1941, Bd 29, H. 9, S. 121—124.
- Шварц А. Л.* О генетике с самого начала.— «Знамя», 1966, № 8, с. 143—168.
- Шварц А. Л.* Долгий путь к истине. М., «Детская литература», 1967.
- Шварц А. Л.* Прозрение.— «Техника — молодежи», 1968, № 7.
- Шварц А. Л.* Прозорливцы. М., «Знание», 1972.
- Шварц А. Л.* Во всех зеркалах. М., «Детская литература», 1972.
- Энгельгардт В. А.* У истоков отечественной молекулярной биологии.— «Природа», 1972, № 6, с. 55—56.

Оглавление

Предисловие	5
Глава 1.	
Ранние годы. Начало научной деятельности	7
Глава 2.	
Кольцов — организатор Института экспериментальной биологии. Принципы, положенные в основу работы института	22
Глава 3.	
Исследования Н. К. Кольцова в области организации клетки и физико-химической биологии	41
Глава 4.	
Представления Н. К. Кольцова о сущности жизни и о ее происхождении	56
Глава 5.	
Представления Н. К. Кольцова о наследственных молекулах	62
Глава 6.	
Взгляды Н. К. Кольцова на индивидуальное развитие и теория силового поля	71
Глава 7.	
Эволюционные взгляды Н. К. Кольцова. Роль Кольцова в развитии учения о мутациях	81
Глава 8.	
Взгляды Н. К. Кольцова на генетику человека	96
Глава 9.	
Роль Н. К. Кольцова в развитии генетики животных в СССР. Опытные станции в Подмосковье	112
Глава 10.	
Н. К. Кольцов — общественный деятель, учитель, человек	131
Заключение	145
Основные даты жизни и деятельности Н. К. Кольцова	155
Важнейшие работы Н. К. Кольцова	158
Литература о жизни и научной деятельности Н. К. Кольцова	166



**Николай
Константинович
КОЛЬЦОВ**



ГОТОВЯТСЯ К ПЕЧАТИ:

Б. И. Комиссаров. Григорий Иванович ЛАНГСДОРФ.

Серия «Научные биографии и мемуары ученых».

6 л. 40 к.

В книге рассказывается об академике Григории Ивановиче Лангсдорфе (1774—1852), человеке удивительной судьбы, больших и разносторонних знаний, незаурядных личных качеств. Доктор медицины Геттингенского университета, лиссабонский врач, натуралист на кораблях И. Ф. Крузенштерна, спутник посла в Японию Н. П. Резанова, сотрудник «Комитета для внутреннего устройства Камчатской, Охотской и Якутской областей», российский генеральный консул Рио-де-Жанейро, организатор большой научной экспедиции во внутренние районы Бразилии в 1821—1829 гг.—таковы этапы жизненного пути ученого, освещенные в книге.

В. В. Орлов. Николай Аполлинарьевич РОЖАНСКИЙ.

Серия «Научные биографии и мемуары ученых».

6 л. 40 к.

В книге дается описание жизненного пути и научных заслуг одного из учеников академика И. П. Павлова, талантливого ученого, действительного члена АМН СССР, заслуженного деятеля науки РСФСР. Показано, какой вклад внес Н. А. Рожанский во многие разделы физиологии, и, прежде всего, в физиологию высших отделов мозга, в исследование физиологических механизмов сна и природы биологических поведенческих рефлексов. В книге отражена многосторонность научных интересов Н. А. Рожанского и его большая роль в воспитании научных кадров физиологов, а также в создании ряда физиологических лабораторий и научных обществ на юге РСФСР.

Для получения книг почтой заказы просим направлять по адресу:

117464 МОСКВА, В-464, Мичуринский проспект, 12, магазин «Книга — почтой» Центральной конторы «Академкнига»;
197110 ЛЕНИНГРАД, П-110, Петровзаводская ул., 7, магазин «Книга — почтой» Северо-Западной конторы «Академкнига» или в ближайшие магазины «Академкнига».