
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДАРВИНОВСКИЙ МУЗЕЙ

*Т Р У Д Ы
ГОСУДАРСТВЕННОГО
ДАРВИНОВСКОГО МУЗЕЯ*

Выпуск IV

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ
РАБОТА
В ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОМ
МУЗЕЕ

Москва, 2001

ББК 79.1

Труды Государственного Дарвиновского музея. Выпуск IV. Научно-исследовательская работа в естественнонаучном музее / Государственный Дарвиновский музей. - М., 2001 - 175 стр.

Сборник подготовлен к печати сотрудниками отдела информатики Государственного Дарвиновского музея.

Под общей редакцией директора ГДМ Клюкиной А.И.

Редактор: Фадеев И.В.

Технический редактор: Цветков В.Э.

© Государственный Дарвиновский музей

ОДНО ПРИЗВАНИЕ – ТРИ СУДЬБЫ

(к истории создания синтетической теории эволюции)

А.С. Рубцов

Познание Природы было бы неполным без анализа истории развития научных идей. Поэтому в концепцию экспозиции Государственного Дарвиновского музея был включен зал «Этапы познания живой природы», где рассказывается об историческом пути становления и развития эволюционной мысли. Законы экспозиционного жанра не позволяют в полной мере раскрыть вклад того или иного ученого в мировую науку, а много достойнейших имен вообще «оказалось за бортом». Чтобы восполнить этот пробел, в конце зала «Этапы познания живой природы» был оформлен стенд для сменной экспозиции, где мы отмечаем юбилейные события в истории естествознания.

Одно из важнейших событий в истории биологии – создание в первой половине XX века современной эволюционной теории, сформировавшейся на основе синтеза двух научных направлений:

дарвинизма и генетики. Синтетическая теория эволюции – плод кропотливого многолетнего труда десятков ученых из разных стран мира. Волею судеб случилось так, что в ушедшем 2000 году отмечались юбилеи сразу трех российских ученых, трудами которых был заложен краеугольный камень в фундамент здания современной эволюционной биологии - 120 лет Сергею Сергеевичу Четверикову, 100 лет Николаю Владимировичу Тимофееву-Ресовскому и 100 лет Феодосию Григорьевичу Добржанскому. Расширенные материалы прошедшей юбилейной выставки мы предлагаем читателям данного сборника.

Теория биологической эволюции, бурно развивавшаяся во второй половине 19 столетия, в начале 20 века переживала серьезный кризис: появившаяся на рубеже веков генетика отрицала основные положения классического дарвинизма.

Ученые-генетики доказали, что новые наследственные признаки возникают исключительно в результате *мутаций* - качественных случайных изменений наследственного материала. Поскольку мутации - явление крайне редкое, полагалось, что 1) природные популяции в течение большей части времени своего существования генетически однородны; 2) процесс эволюции (в частности, видообразование) происходит скачкообразно путем закрепления новых полезных мутаций; 3) естественный отбор выполняет роль простого “сита”, оценивая полезность или вредность вновь появившихся мутаций.

Последовательные дарвинисты, в “арсенале” которых был богатый материал по изменчивости природных популяций, справедливо критиковали такие представления. Однако вместе с водой из купели выплескивался и ребенок: дарвинисты считали, что мутации не играют сколь либо значимой роли в процессе эволюции.

Корни конфликта крылись в несовместимости научных подходов. Генетики использовали экспериментальные и математические методы, а дарвинисты - “старый добрый” натуралистический подход описательной зоологии. Чтобы выяснить “кто прав, кто виноват”, найти точки соприкосновения между двумя важнейшими отраслями биологии, нужны были ученые, в совершенстве использующие в своей научной практике оба подхода. Именно такими учёными были русские биологи Сергей Сергеевич Четвериков, Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский и Феодосий Григорьевич Добржанский.

Сергей Сергеевич Четвериков (1880-1959)

Сергей Сергеевич родился 24 апреля (6 мая по новому стилю)

1880 года в семье промышленника. Отец видел в Сергее своего преемника в производстве, однако желание сына стать зоологом было непреклонным, и в 1900 году он стал студентом Московского государственного университета.

С 1909 по 1918 годы, после окончания университета и защиты диссертации, С.С. Четвериков преподавал курс энтомологии на Московских Высших Женских Курсах (ныне Московский Педагогический Государственный Университет). К этому времени он был уже известным исследователем бабочек, автором 15 научных работ.

В 1914 году, написав обобщающий теоретический труд "Основной фактор эволюции насекомых", Сергей Сергеевич пришел к выводу, что ключ к пониманию проблем видообразования дает теория естественного отбора, однако разобраться в деталях этого процесса можно только с помощью биометрии и генетики - молодых биологических наук, появившихся уже после Ч.Дарвина. *"Так, оставаясь энтомологом-систематиком, я стал генетиком и биометриком,"*- писал он в своей автобиографии.

С 1921 по 1929 годы Сергей Сергеевич руководил лабораторией генетики в институте экспериментальной биологии (ИЭБ), одновременно читая курсы лекций по генетике и биометрии в МГУ. Основную задачу своей лаборатории он видел в преодолении противоречий между эволюционной теорией и генетикой.

В 1926г. С.С. Четвериков написал статью "О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики", обессмертившую его имя. В ней Сергей Сергеевич с математической точки зрения доказал, что мутации в природных популяциях не исчезают, а накапливаются в скрытом состоянии, давая тем самым богатый материал для естественного отбора. Правильность своих выводов он подтвердил в ходе экспериментов на природных популяциях плодовой мушки дрозофилы.

Эта статья открыла новую область исследований в биологии - **популяционную генетику**, заложила основы для создания синтетической теории эволюции и определила программу исследований на десятилетия вперед. Доклад С.С. Четверикова на 5-м международном генетическом конгрессе Берлине (1927г.) вызвал настоящую сенсацию. К 1929-30г. планировалось издание статьи на английском языке, обобщающей труд генетической лаборатории ИЭБ за прошедшее десятилетие.

Однако планам Сергея Сергеевича не удалось сбыться. Весной 1929г. началась организованная травля С.С. Четверикова в печати и

на "научных" собраниях. В упрек ставилось его буржуазное происхождение. В начале лета 1929г. он был арестован и без предъявления обвинений сослан в Свердловск. После восстановления в правах, с 1935 по 1948гг. Сергей Сергеевич заведовал кафедрой генетики Горьковского университета, где руководил научной работой по селекции дубового шелкопряда.

Сергей Сергеевич Четвериков был прекрасным педагогом и организатором науки. За неполных 9 лет работы в ИЭБ он сумел создать свою научную школу, многие из его учеников стали академиками и приобрели мировую известность. Среди них - Б.Л. Астауров, Н.Д. Дубинин, С.М. Гершензон, Н.В. Тимофеев-Ресовский.

После ареста С.С. Четверикова его лаборатория не распалась: ученики самостоятельно разрабатывали задачи эволюционной генетики. Но и им не удалось довести начатое дело до конца. 30-е годы проходили под знаком борьбы научной биологии с лысенковским мракобесием. В условиях сталинской диктатуры эта борьба была обречена на неудачу. В 1940г. ИЭБ был расформирован, генетическая лаборатория прекратила свое существование. В 1948г. после августовской сессии ВАСХНИЛ генетика была предана анафеме.

Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский (1900-1981)

С.С. Четвериков считал Николая Владимировича Тимофеева-Ресовского лучшим из своих учеников. Жизнь доказала правоту учителя: работы Николая Владимировича легли в основу семи (!) новых научных направлений в биологии, он был избран действительным и почетным членом академий наук Германии, США, Англии, Италии, Швеции.

Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский родился в Москве 7 сентября 1900 года (20 сентября по новому стилю) в дворянской семье. В 1917г. Николай поступил на естественное отделение физико-математического факультета МГУ, однако гражданская война и необходимость заработать на кусок хлеба вынудили его временно прервать учебу. Но эти перипетии не повлияли на его настойчивость и увлеченность наукой. В 1922г. С.С.Четвериков, преподававший в университете генетику, видя одаренность и целеустремленность своего студента, пригласил его работать в Институт экспериментальной биологии.

Уже через год работы в генетической лаборатории Четверикова Николай получил интересные научные результаты: изучая механизмы

проявления генов, он пришел к выводу, что единичная мутация может вызывать множественные изменения во внешнем облике организма. Заинтересовавшись этой работой, знаменитый немецкий нейрофизиолог Оскар Фогт, который в 1925г. по приглашению советского правительства находился в Москве с целью изучения мозга В.И. Ленина, предложил Николаю Владимировичу организовать новую генетическую лабораторию в своем институте в Берлине.

Живя и работая в пригороде Берлина с 1925 по 1945гг., Н.В. Тимофеев-Ресовский выполнил основные свои научные работы, принесшие ему мировую известность. В первые годы своего пребывания за рубежом он продолжил работу над проблемами **генетики популяций** - направлении, заданном его учителем, Сергеем Сергеевичем Четвериковым. Путем близкородственного скрещивания мушек-дрозофил он показал, что природные популяции, несмотря на кажущуюся однородность, несут в себе большой запас скрытых мутаций (одновременно с ним аналогичную работу проделал и сам Сергей Сергеевич). Эта и последующие работы Николая Владимировича, касающиеся географической изменчивости популяций, жизнеспособности разных генотипов, механизмов поддержания внутривидового полиморфизма сыграли огромную роль в становлении новой **эволюционной теории**.

Мутации изменяют генотип организма, естественный же отбор может влиять только на фенотипы. Поэтому изучение связи между геном и признаком является одной из первостепенной задач эволюционной теории. Исследуя механизм проявления генов, Николай Владимирович пришел к выводу, что генотип следует рассматривать не как сумму независимых наследственных единиц, а как единое целое, заложив тем самым основы нового научного направления - **феногенетики**.

Поскольку наследственная изменчивость популяций формируется в конечном итоге исключительно в результате мутаций, Николай Владимирович обратился к изучению мутационного процесса. Он обратил внимание, что ультрафиолетовое излучение увеличивает вероятность появления мутаций. Ему удалось показать линейную зависимость между общей долей радиации и числом новых мутаций у дрозофилы. Всесторонне изучив характер воздействия рентгеновских лучей на генотип организма, Н.В. Тимофеев-Ресовский, вместе с соавторами К. Циммером и Д. Дельбруком, предложил гипотетический механизм возникновения мутаций - теорию мишени. Согласно этой теории рентгеновские фотоны выбивают электроны из атомов, вызывая появление положительно и отрицательно заряженных ионов. Один акт

ионизации в гене вызывает одну мутацию. Таким образом, главным предположением в теории мишени было то, что ген имеет молекулярную природу. Сравнивая число ионизаций в определенном участке ткани с числом мутаций определенного гена, Николай Владимирович и его сотрудники оценили размер гена. Предположение подтвердилось - ген имел размеры большой органической молекулы. Эта работа легла в основу сразу трех новых отраслей биологии - **радиационной генетики, молекулярной биологии и биофизики.**

В 1945 г. Н.В. Тимофеев-Ресовский остался в Берлине, ожидая прихода Красной Армии. Западные историки науки недоумевают: почему он, зная, что возвращение в СССР может стоить ему жизни, не эмигрировал в Америку или какую-нибудь из стран Западной Европы. На этот вопрос лучше всего ответить словами самого Николая Владимировича: "Я русский, и не имею возможности изменить этот факт". Эмиграция воспринималась бы как бегство, признание собственной вины, а Николай Владимирович не совершал никаких преступлений перед Родиной.

Он был осужден на 10 лет за невозвращение на Родину. В нечеловеческих тюремных условиях в полной мере проявился его характер: в 25-местной камере, где содержалось 80 человек, изнуренный следствием, он устраивает научный семинар! Александр Исаевич Солженицын, который был в этой же камере, вспоминает общение с Николаем Владимировичем как один из лучших эпизодов своей жизни. Вскоре Тимофеев-Ресовский был направлен в лагерь, однако у руководства внутренних дел были свои планы на лучшего в мире специалиста по радиационной биологии. Через два года его нашли умирающим от голода и авитаминоза, и перевели в военный исследовательский центр под Свердловском. За годы работы в секретном институте Николай Владимирович развил новую область биологических исследований - **радиационную биоценологию**, изучающую анализ распределения, накопления и передвижения радиоактивных изотопов в биологических системах. Благодаря важности и секретности своей работы, он был едва ли ни единственным советским ученым, которому было разрешено продолжать генетические исследования во времена Лысенко.

В 1955 году Тимофеев-Ресовский был освобожден и работал в Институте биологии Уральского филиала АН СССР. Здесь, на оз. Миассово он организовал знаменитую летнюю школу, через которую прошли сотни молодых ученых, обучаясь современной биологической

науке в годы лысенковского мракобесия. Люди, которым посчастливилось общаться и работать с Николаем Владимировичем, отмечают его замечательный дар учителя и наставника. Работая, он умел создать особую творческую атмосферу праздника

В 1962 г. Н.В. Тимофеева-Ресовского пригласили работать в только что организованном Институте медицинской радиологии в г. Обнинске Калужской области. В 1964г., после отстранения от власти Н.С. Хрущева, Лысенко утратил свою власть в науке, и перед Николаем Владимировичем открылось гораздо больше возможностей для работы, чем было до сих пор. Он много ездит по стране, публикует монографии, читает лекции, организует летнюю школу под Можайском.

Однако партийные власти продолжали считать Тимофеева политически неблагонадежным. Ему запрещалось выезжать за границу, публиковаться в иностранных научных изданиях, жить и работать в Москве. Долгое время ему не давали защитить докторскую диссертацию (в то время он был уже членом шести академий мира!). В 1970 г. его вынудили уйти на пенсию. Даже после смерти Николая Владимировича его ученикам и последователям долгое время не удавалось снять со своего учителя обвинение в измене Родине. Лишь в 1992г. Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский был реабилитирован за отсутствием состава преступления.

Феодосий Григорьевич Добржанский (1900-1975)

Судьба Феодосия Григорьевича Добржанского в научном плане сложилась более удачно, чем судьбы многих других русских генетиков. Это наряду с огромной целеустремленностью, работоспособностью и преданностью науке позволило ему завершить работу, начатую С.С.Четвериковым, и внести в развитие эволюционной теории вклад, сравнимый с вкладом Ч.Дарвина.

Феодосий Григорьевич родился 12 января 1900 года (25 января по новому стилю), детство и юность его проходили в Киеве. Отец Добржанского происходил из польской семьи мелкопоместных землевладельцев, мать была дочерью священнослужителя. С детства Феодосий увлекся зоологией, а в 15 лет, прочтя книгу Ч.Дарвина "Происхождение видов", твердо решил стать биологом.

В 1917г. Добржанский поступил на физико-математический факультет Киевского университета и с первого же года обучения занялся изучением природных популяций божьих коровок (за 10 последующих лет им было написано 18 научных статей, посвященных этим насекомым). В

1920г., не прекращая учебы, он стал работать ассистентом на кафедре зоологии Киевского политехнического института. Определяющую роль в формировании его научного мировоззрения сыграло знакомство с В.И. Вернадским, И.И. Шмальгаузенем и генетиком Г.А. Левитским.

Интерес Ф.Г. Добржанского к генетике скоро перешел в непосредственные профессиональные занятия. Летом 1922г. Феодосий Григорьевич поехал в Москву для знакомства с опытом работы С.С. Четверикова и получил из его рук "бесценный дар" - культуру плодовой мушки дрозофилы для лабораторных исследований. Через полтора года работы с дрозофилой Добржанский пришел к выводу, что каждый ген определяет несколько признаков, дает плейотропные эффекты (этот результат в то время был сенсационным). Узнав об исследованиях Феодосия Григорьевича, его пригласил работать на кафедру генетики Петроградского университета Ю.А. Филипченко - один из основоположников русской генетической школы.

С 1924 по 1927гг. Феодосий Григорьевич жил и работал в городе на Неве. С головой уйдя в лабораторные исследования, он, тем не менее, продолжал и изучение изменчивости божьих коровок в природе. Сочетание экспериментальных генетических исследований и наблюдений в природе позволило Ф.Г. Добржанскому независимо от С.С. Четверикова прийти к выводу, что изменчивость природных популяций, с которой имеют дело дарвинисты, формируется на основе мутаций и менделевских законов наследственности.

В 1927г. Ф.Г. Добржанский, благодаря усилиям Ю.А. Филипченко, поехал в США, для стажировки во всемирно известной лаборатории Т. Моргана. Уезжая, он и не предполагал, что вернуться ему не придется. Как видно из сохранившейся переписки Н.И. Вавилова и Ф.Г. Добржанского, основной причиной его невозвращения на Родину было изменение политической ситуации в России. Решение остаться с США было непростым, но, как показало время, мудрым.

В лаборатории Т. Моргана у Добржанского не было возможности проводить полевые исследования - все время уходило на генетические опыты. Но он внимательно следил за научными публикациями, в первую очередь российских ученых, учеников С.С. Четверикова - Н.Д. Дубинина, Б.Л. Астаурова, Н.В. Тимофеева-Ресовского. Собственные исследования, анализ литературы и размышления над эволюционными проблемами привели Феодосия Григорьевича к идее о необходимости создания новой концепции вида.

До того времени была распространена типологическая концепция,

согласно которой виды выделялись на основе внешних различий между особями. К концу XIX века биологическое разнообразие во многих группах животных было уже достаточно полно описано, и оказалось, что зачастую животные из разных популяций хотя и незначительно, но достаточно четко различаются по тем или иным морфологическим признакам. Согласно типологической концепции такие популяции должны быть описаны как самостоятельные виды, и число новых видов росло лавинообразно.

Феодосий Григорьевич пришел к выводу, что основным критерием вида следует признать критерий репродуктивной изоляции, поскольку морфологические различия между совместно обитающими близкородственными видами сохраняются благодаря тому, что эти виды друг с другом не скрещиваются. С развитием генетики стало удобно рассматривать вид как совокупность популяций с общим уникальным генофондом, обладающую системой защиты от "вливаний" чужеродных генов. Становление комплекса изолирующих механизмов является обязательной ступенью процесса видообразования.

Эти взгляды оформились в курс лекций, прочитанный Феодосием Григорьевичем в Колумбийском университете осенью 1936 года. Коллеги настаивали, чтобы он издал книгу на основе прочитанного курса, однако, поглощенный научными исследованиями, Добржанский не торопился с написанием рукописи. Помог несчастный случай - катаясь на лошади, Феодосий Григорьевич серьезно повредил ногу и, будучи прикованным к постели, в течение нескольких недель закончил книгу. В 1937 году "Генетика и происхождение видов" вышла в свет.

Созданная Добржанским теория микроэволюции стала программой исследования эволюционных проблем как для самого автора, так и для многих других ученых из разных стран. На протяжении последующих 20 лет Феодосий Григорьевич изучал размах наследственной изменчивости в природных популяциях различных видов животных, оценивал вредность или полезность различных мутаций, исследовал пути и механизмы видообразования. Его главный труд, "Генетика и происхождение видов", неоднократно переиздавался, и каждый раз Ф.Г. Добржанский дополнял свою книгу данными новейших исследований. Последнее издание (1970г.) уже настолько сильно отличалось от первого, что ему пришлось дать другое название - "Генетика эволюционного процесса".

В течение всей своей жизни Ф.Г. Добржанский не прерывал творческих связей с Россией. Несколько раз он пытался приехать на Родину с чтением лекций, но каждый раз ему отказывали в получении визы. До сих пор ни одна из его книг не переведена на русский язык. Символично, что последняя статья, опубликованная уже после его смерти, посвящена рождению эволюционной генетики в СССР - так

Феодосий Григорьевич Добржанский отдал долг памяти своим русским друзьям, коллегам, учителям.

Список литературы

Артемов Н.М., Калинина. Сергей Сергеевич Четвериков (1880-1959).- М.: Наука, 1994.

Захаров И.А., Суриков И.М. Репрессированная генетика. //Наука в СССР.- 1991.- №2.- с.110-117.

Иванов В.И. Нет пророка в своем отечестве. //Природа.- 1990.- №9.- с.71-77.

Конашев М.Б. Феодосий Григорьевич Добржанский (1990-1975). // Ф.Г.Добржанский и эволюционный синтез.- Л.- 1991

Корогодин В.И. Учитель. // Природа.- 1990.- №9.- с.85-95.

Пол Д.Б., Костас Б.К. Николай Владимирович Тимофеев-Рессовский. //В мире науки.- 1992.- №4.- с.58-67.

Солженицын А.И. Архипелаг ГУЛАГ.- М.-1991.

Тимофеев-Рессовский Н.В. Автобиографическая записка. //Природа.- 1990.- №9.-с.69-71.