



18 СЕН 2020, 20:37

## УНИВЕРСАЛЬНЫЙ УЧЕНЫЙ. ЗА ЧТО НИКОЛАЯ ТИМОФЕЕВА-РЕСОВСКОГО ЦЕНЯТ ГЕНЕТИКИ, ФИЗИКИ И ЭКОЛОГИ

Николай Тимофеев-Ресовский  
© Фотоархив музея ИБР РАН

*Солдатов А.*

20 сентября 1900 года родился ученый-генетик Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский – один из основоположников популяционного и радиационного направлений в генетике, автор учения о микроэволюции, прототип героя романа Даниила Гранина "Зубр"

Ключевую роль ученого в развитии науки часто обозначают через семейные метафоры: отец, дедушка, прадедушка... Так получилось, что Николай Тимофеев-Ресовский не занял место в ряду главных научных "отцов" XX века. Отчасти этому помешали обстоятельства его жизни, отчасти – его собственная "многогранность". Он не был "отцом" для какой-то одной дисциплины, но "акушером" или "опекуном" – для многих. Вклад Тимофеева-Ресовского в такие области, как эволюционная и радиационная генетика, молекулярная биология, биофизика, радиобиология, признан во всем мире. О его влиянии на свои идеи говорили и крупнейший физик-теоретик Эрвин Шредингер, и первооткрыватель структуры ДНК Джеймс Уотсон.

Многие коллеги и просто люди из круга Тимофеева-Ресовского поражались его универсальности. "Чем больше я изучаю различные документы, дневники, письма, тем больше удивляюсь, насколько широки были научные интересы Тимофеева-Ресовского и на каком высоком уровне он работал во всех направлениях", — говорит Элиза Шмит, сотрудница Музея естественной истории Берлина. "Он владел даром знать о каждой вещи самое главное, а не массу утомляющих подробностей", — писал биолог Василий Бабков. Священник Александр Мень, которому довелось исповедовать Тимофеева-Ресовского незадолго до смерти, назвал его "человеком Возрождения".

Удивительно при этом, что большую часть жизни Тимофеев-Ресовский занимался наукой без всякого ученого звания. И даже без диплома о высшем образовании. Уже будучи автором более 200 работ, существовал на зарплату младшего научного сотрудника.

## "Блудный сын" Советского Союза

Диплом, впрочем, он не получил по случайности — окончил курс в Московском университете в 1922 году, когда страна только-только приходила в себя после Гражданской войны. Работал в Институте экспериментальной биологии при Наркомземе, а затем, спустя всего три года, переехал в Германию, по приглашению от Института мозга. На родину он вернется только после войны, а докторскую диссертацию защитит в 1963 году — по совокупности работ. Диплом получит через год — после смещения Хрущева и реабилитации генетики в СССР.

Над Тимофеевым-Ресовским полжизни довлело клеймо невозвращенца. Когда в 1937 году советское консульство не продлило ему и его жене заграничные паспорта, он уже был хорошо осведомлен (благодаря письмам друзей) о репрессиях. И остался в Германии. Даже при Гитлере он продолжил работу в институте. А когда в 1945 году был арестован и доставлен в Москву, получил десять лет лагерей. Приговор был сравнительно мягким, так как доказать его пособничество нацистам не удалось. Первоначальные обвинения в шпионаже и участии в антисоветских организациях с него были сняты.

После освобождения путь на руководящие должности и даже просто в университеты ему был заказан. Хотя обходились с ним сравнительно мягко (почему — об этом ниже). После Карагандинского лагеря он работал сначала на закрытом объекте на Урале, руководя лабораторией. Жил в Свердловске (ныне Екатеринбург), затем в Обнинске, постоянно привлекая научных паломников со всего Союза. Его лекции для многих генетиков становились отдельным университетом: из-за репутации этой дисциплины просто не было квалифицированных специалистов уровня Тимофеева-Ресовского.

Сегодня Тимофеев-Ресовский известен прежде всего как один из советских ученых, пострадавших от репрессий, визави другого генетика, Николая Вавилова, умершего в заключении. Его вклад в науку остается в тени. Между тем он был почетным членом пяти иностранных академий, нескольких влиятельных научных обществ. В 1950 году его номинировали на Нобелевскую премию за работы по радиационной биологии. И хотя лауреатом он и не стал, но косвенно повлиял на ведущие открытия в генетике XX века.

## "Внук" Чарльза Дарвина

Одним из главных достижений биологии XX века стала синтетическая теория эволюции, построенная на объединении подходов классического дарвинизма и генетики. Поначалу казалось, что между ними как будто нет согласия. Дарвин мыслил на макроуровне: как индивидуальные отклонения становятся признаками вида. Генетики же искали причины изменений в отдельных особях от поколения к поколению.

Настоящая эволюционная генетика начала создаваться в 1920-е годы, и вклад русских ученых в этот процесс был очень велик. Вопросы микроэволюции (тогда термин еще не вполне прижился) заинтересовали Тимофеева-Ресовского, потому что процессы здесь можно было исследовать экспериментально. А он любил работать с экспериментами. Микроэволюционные процессы, в отличие от макроэволюции, можно не только четко выявлять, но и наблюдать буквально в реальном времени.

Большинство исследований проводилось с классическим генетическим объектом, плодовой мушкой дрозофилой, преимуществами которой были короткий цикл репродукции (две-три недели), легкость размножения в пробирках и наличие в клетках небольшого числа хромосом. В этом Тимофееву-Ресовскому помогала жена Елена, с которой он познакомился еще во время учебы в Московском университете, у известного зоолога и генетика Кольцова. Именно Елена просматривала под микроскопом тысячи мух дрозофил и фиксировала состояния нужных признаков.

Итогом работы стало описание проявлений генов в фенотипе (физических признаках организма). Тимофеев-Ресовский пришел к выводу, что все генные мутации могут вносить свою лепту в формирование определенного признака. Один и тот же ген может в разных ситуациях вести себя по-разному, в зависимости как от своих генных соседей, так и от факторов внешней среды. И чем больше внутри популяции разнообразных генов, которые помогают приспособиться к разным условиям, тем лучше для популяции в целом.

## "Дедушка" Джеймса Уотсона

Хотя законы генетики были открыты Грегором Менделем еще в XIX веке, долгое время никто толком не знал, что такое ген. Было понимание, что гены собраны в хромосомах — неких структурах, которые находятся в ядрах клеток. Но что именно хранит наследственную информацию, как она передается от организма к организму и как возникают "поломки" (мутации)? Об этом ученые могли только догадываться.

И здесь на помощь пришла физика. В 1926 году американский генетик Герман Меллер обнаружил, что под воздействием рентгеновских лучей частота мутаций возрастает. Открытием сразу же заинтересовался Тимофеев-Ресовский. Если структура гена изменяется под воздействием ионизирующего излучения (то есть такого, которое выбивает из атомов электроны), значит, сам ген должен быть молекулой. Это предположение через год сделает его учитель Николай Кольцов.

Проверкой гипотезы займется уже ученик — Тимофеев-Ресовский. Вместе с коллегами, немецкими физиками Карлом Циммером и Максом Дельбрюком, он опубликует в 1935 году знаменитую работу "О природе генных мутаций и структуре гена" (неформально ее назовут "работой трех мужчин"). В ней они описали свои опыты по облучению мух-дрозофил: строго измеренным дозам облучения соответствовала конкретная величина мутаций.

Результаты полностью подтвердили гипотезу, что ген — это крупная молекула, которая изменяется под действием излучения. А сопоставив данные на входе и выходе (то есть изменения в генах) с известными моделями действия рентгеновского излучения на вещество, ученые смогли оценить и размер молекулы. Но главное — они доказали, что ген имеет биофизическую природу, то есть подчиняется законам квантовой физики.

Этой идеей в дальнейшем заинтересуется физик Эрвин Шредингер и использует ее в своей книге "Что такое жизнь с точки зрения физики" (1944). Книга станет очень популярной в среде ученых, а некоторых прямо заразит интересом к генетике. Среди них окажутся орнитолог Джеймс Уотсон и физик Френсис Крик. Именно они в 1953 году откроют структуру той самой молекулы. А в интервью для журнала "Химия и жизнь" (1988) Уотсон скажет: "Если Лурия и Дельбрюк — мои отцы в науке, то Тимофеев-Ресовский — мой дедушка".

Так Тимофеев-Ресовский стал тем звеном, которое через десятилетия и континенты напрямую свяжет кольцовские идеи о строении гена со знаменитой спиральной моделью ДНК.

## "Старший брат" Андрея Сахарова

Работа Тимофеева-Ресовского была тесно связана с радиацией и ее воздействием на живой организм. Поэтому он довольно рано понял, насколько опасным может быть ее воздействие. В 1920–1930-х годах лучи Рентгена и радиоактивность были чрезвычайно популярны, но об их отдаленном действии на здоровье людей и их потомков ничего известно не было.

Воздействие ионизирующих излучений испытали на себе первооткрыватели явления радиоактивности и их последователи. Так, Анри Беккерель получил ожог кожи от ампулы с препаратом радия, а Пьер Кюри, сознательно поставивший схожий эксперимент на себе, получил на руке ожог и язву. Но это были только явные внешние проявления. О долгосрочных последствиях ничего известно не было. Женские врачи в Германии даже применяли рентгеновское облучение для временной стерилизации женщин по их желанию.

Экспериментируя с дрозofiлами, Тимофеев-Ресовский еще в 1920–1930-х годах обнаружил, что даже ничтожная величина энергии, поглощенной биологическим объектом, может привести к очень серьезным последствиям, вплоть до летального исхода. Это несоответствие он назвал радиобиологическим парадоксом. Он же первым предложил защищать врачей-рентгенологов свинцовыми фартуками.

А в 1934 году он впервые высказал идею, что ионизирующее излучение опасно не только потому, что оно порождает лучевую болезнь, но и потому, что вызывает невидимые изменения наследственного аппарата, которые могут проявиться у отдаленного потомства. После бомбардировок Хиросимы и Нагасаки и создания первых атомных электростанций его опыт в этом направлении поможет создать две новые дисциплины: радиобиологию и радиоэкологию.

В сентябре 1957 года близ Кыштыма, недалеко от Миассово, из-за неправильного хранения взорвалась "банка" — резервуар радиоактивных отходов. Эта авария известна как "малый уральский Чернобыль". Тимофеев-Ресовский тогда работал на Урале в особой "Лаборатории Б", где возглавлял биофизический отдел. Он смог защитить территории от радиационного загрязнения, организовав специальные каскады водоемов, засаженных растениями, которые накапливают и выводят радиоизотопы. Для работы в радиационно загрязненных местах Тимофеев-Ресовский изобрел особые таблетки — комплексоны. Они связывают в организме свободные радикалы, которые образуются в результате ионизации клеток и представляют главную опасность.

Позже Тимофеев-Ресовский предложил использовать гигантскую загрязненную зону ("плевок", как он ее называл) как полигон для исследований последствий радиоактивного заражения. Проект сначала был одобрен министром среднего машиностроения Ефимом Славским. Но затем — возможно, из-за "неблагонадежности" ученого — было принято решение о проведении работ в жестко секретном режиме без участия автора. В результате "институт на плевке" так и не был создан. "Если бы послушались Тимофеева-Ресовского, Россия, Украина, Белоруссия и весь мир не получили бы Чернобыля", — говорил писатель Даниил Гранин в фильме Елены Саканян "Любовь и защита", посвященном ученому.

Впрочем, кое-кто его все-таки послушал. На одной из лекций Тимофеева-Ресовского побывал академик Андрей Сахаров. Под впечатлением от нее он обратился к проблемам защиты биосферы и человечества и выступил за запрещение испытаний атомного оружия.

Улица Тимофеева-Ресовского должна была появиться в новом районе Екатеринбурга — согласно проектной документации от 2006 года. Но 18 марта 2020 года она получила имя академика Василия Парина. По версии властей, решение было изменено из-за ошибки: в проекте фигурировало слово "академик", хотя формально Тимофеев-Ресовский такого звания в СССР не имел.

**Антон Солдатов**