

# «ЭВОЛЮЦИОНИСТ, ГЕНЕТИК, ХУДОЖНИК И ОТЧАЯННЫЙ ПРАВОЗАЩИТНИК»

*К 100-летию со дня рождения Р.Л.Берг*



Раиса Львовна Берг [27.03.(9.04.)1913—1.03.2006]  
Фото 1940 г.

«Эволюционист, генетик, художник и отчаянный правозащитник», — так характеризует Е.В.Кирпичникова свою мать, Раису Львовну Берг, чей юбилей отмечался в апреле в Санкт-Петербурге. В университете состоялось заседание Санкт-Петербургского отделения Общества генетиков и селекционеров им. Н.И.Вавилова, на котором ученики и последователи Раисы Львовны рассказывали о достижениях генетики, которой она была предана. В Музее А.А.Ахматовой (Фонтанном доме) прошли вечер памяти юбиляра и однодневная выставка ее работ.

Раиса Львовна помимо множества научных трудов писала замечательные научно-популярные эссе и при жизни выпустила автобиографическую книгу «Суховей». Те, кто имел удовольствие читать эти работы, не могут не восторгаться ее простым и живым языком, умением ясно и доходчиво рассказывать о сложных биологических проблемах. К 100-летию Раисы Львовны вышла ее книга «Почему курица не ревнует», составленная Е.В.Кирпичниковой и М.Д.Голубовским из очерков автора. Один из них мы включили в нашу юбилейную подборку.

# Преданная генетике

С.Л.Киселев,  
доктор биологических наук  
Институт общей генетики  
им.Н.И.Вавилова РАН

*Все равно я сюда никогда не приду умирать,  
Все равно ты меня никогда не попросишь: вернись.*  
И.Бродский

Раисе Львовне Берг, дочери академика Л.С.Берга, повезло в ее научной карьере с самого начала. Свою дипломную работу на дрозофиле она делала в Институте генетики АН СССР под руководством будущего нобелевского лауреата и человека с весьма независимыми взглядами на окружающий мир, Германа Джозефа Мёллера. Вероятно, это знакомство и совместная работа предопределили характер и жизненный путь Раисы Львовны на долгие годы. Она оставалась преданной генетике даже будучи безработной в тяжелые годы лысенковщины в Советском Союзе, проявила свою независимость и гражданскую позицию, подписав в 1968 г. коллективное письмо с требованием не допускать закрытых судебных процессов над инакомыслящими. В 1974 г. Раиса Берг покидает Советский Союз и с 1975 г. продолжает продуктивно работать в США, публикуется в журнале «Science».

Во второй половине 60-х годов Раиса Львовна активно занимается популяризацией науки, публикует ряд эссе, семь из них в журнале «Знание — сила». Эти очерки — не стандартное разжевывание непонятных научных терминов чуть более понятными оборотами, они скорее напоминают белые стихи, сочетающие эмоции и железную логику. Вчитайтесь: «Совершая свои отправления, кошка действует тщательно и аккуратно. Собака в той же ситуации поступает иначе. Два-три небрежных движения задними ногами, как будто на пожар спешит. Обернуться собака не дает себе труда. Ритуал совершается чисто формально, можно сказать — бюрократически\*». Или:

«А что значит ревность?» — спрашивает собеседник.

— Ревность — это разновидность агрессивного поведения, направленная на представителя своего вида и своего пола.

«А что такое семья?»

— Семья, — говорю, — объединение представителей одного вида с целью совместного порождения и, главное, выращивания потомства.

«А разве курица с кем-нибудь объединяется, чтобы вырастить свое потомство?»

— Нет, не объединяется.

«Ну вот, потому она и не ревнует», — говорит он\*\*.

Чего стоят одни названия «Почему курица не ревнует», «Чем кошка отличается от собаки». За детской формулировкой вопроса скрываются важные проблемы индивидуального развития и эволюционного процесса. С самого начала своего научного пути, еще работая в лаборатории Мёллера, Раиса Львовна пыталась связать цитогенетические механизмы индивидуального развития организма и эволюцию.

В предлагаемом вниманию читателей эссе «Геометрия живого и прогресс. Этюды о совершенстве» речь опять пойдет о взаимосвязи генетических основ жизни, структурной организации организмов и эволюции. Сегодня, с точки зрения ученого, далеко не все в этом эссе кажется бесспорным. Да, линейная структура генов и генома обеспечивает точность копирования, т.е. передачи генетической информации потомкам. Но для проявления жизни, функционирования каждой клетки или их сотрудничества, уже необходима трехмерная организация геномы Н.К.Кольцова. Линейность прячется за сложной трехмерной структурой клеточного ядра, обеспечивающего правильную (последовательную не в пространстве, а во времени) работу генов. Современная сканирующая микроскопия позволяет реконструировать трехмерную структуру ядра, и геномы уже представлены не нитью, а сложной объемной структурой под названием хромосомные территории. В данной работе нити представляют организованный клубок генов, в котором при укладке нити не обходится без случайностей. И эта случайность закономерно приводит к проявлению той или иной функции. Выстраивание в линейку происходит только во время клеточного деления, когда неизвестные ранее силы, представленные сегодня специфическими белками микротрубочек, растаскивают хромосомы в дочерние клетки. Но это новое знание не существенно для понимания философии эволюции жизни, о чем и рассказывает автор: «Существа! Берегите друг друга! Твое бессмертие не в тебе, а в другом».

Р.Л.Берг оставила богатое научное и публицистическое наследие, которое после прочтения предлагаемого эссе, уверен, заинтересует читателей.

\* Берг Р.Л. Чем кошка отличается от собаки // Знание — сила. 1968. №1.

\*\* Берг Р.Л. Почему курица не ревнует // Знание — сила. 1967. №1.

# Геометрия живого и прогресс

## Этюды о совершенстве

*Не жизни жаль с томительным дыханьем,  
Что жизнь и смерть? А жаль того огня,  
Что просиял над целым мирозданьем,  
И в ночь идет, и плачет, уходя.*

А.Фет

Р.Л.Берг

### Свобода или ограничение?

Вернуться во времени нельзя. Нет сил, способных не то что остановить, а задержать, замедлить его бег. Сравнивая это жалкое положение, этот предельный детерминизм и свободу передвижения, да еще не в одном, а в трех измерениях, начинаешь ценить свою собственную объемность, свою способность менять положение в трехмерном пространстве.

Время и пространство. Последовательность и протяженность. Длительность и мерность. Все развитие материи — переход от одного уровня организации к другому — это возникновение связей и границ, форм и деформаций, это — творчество пространств и времен. Без изменения — нет времени. Время — последовательность и ее производные — ритм, темп. Без времени нет пространства. Частица, чертящая путь, не просто перемещается. Она творит пространство и время. Пространство — атрибут формы, время — ее видоизменения.

Эволюция материи — это прежде всего эволюция пространства, это — превращения времени. Ограничения создают мерность — неравную вероятность соединений, и на тех же путях возникает длительность — неравная вероятность направлений изменения. Протяженность железнодорожного пути немаловажна, если рельсы не

соединяются концами, а сваливаются в кучу, как и когда попало. Время — ничуть не меньший соучастник творчества, чем «стих, мрамор или металл». Между многомерной молекулой полимера, кодирующей наследственную информацию в каждой клетке живого организма, железнодорожным путем и кристаллом поваренной соли нет в этом смысле ни малейшей разницы. Без упорядоченности событий во времени, создающей организацию пространства, эти разнообразные предметы не существуют. Шаг, и еще шаг, и если шагнуть дальше можно только в том же направлении, в каком было сделано предыдущее движение, возникает последовательность и ее пространственно-временные атрибуты — протяженность и длительность. А как та, так и другая — это уже нечто поддающееся измерению. Время и пространство неотделимы, более того, взаимообусловлены.

Живая ткань органического мира сплетена в виде разнообразного и строго ритмичного узора. Пространственным повторениям — ритмам узора — строго соответствуют повторения во времени — музыкальные ритмы. Смена звучаний создает то величественное явление, которое мы называем эволюцией.

Каким-то интимным образом время и пространство связаны с понятием свободы. Свобода, точно так же, как последо-

вательность, как протяженность и длительность, — там и только там, где есть необходимость — ограничение. Не просто возможность, а выбор между возможностями. Но возможность одного предполагает невозможность другого. Свобода выбора — порождение ограничений. Познать, как претворяется в эволюции живого эта связь свободы и ограничения, — значит, познать сущность жизни. На то и претендуем...

Используя сонмы ограничений, живое завоевало пространство, совершило восхождение по ступеням мерности, от одного перешло к двум, затем к трем измерениям, вышло за пределы трехмерности и открыло себе путь к множеству измерений. От подчинения произволу неведомости живые существа перешли в мир гравитационных сил и обрели свободу передвижения. Став необходимостью, она превратилась в пути. Дистантная сигнализация, обмен информацией, все формы связей между трехмерными существами, объединение их объединений — это прорыв в четвертое, пятое, энное измерение.

Так живое добывает и теряет, и вновь завоевывает свободу, так выбор заменяется творчеством, и создатель обретает право не только безнаказанно, но и с пользой для себя вкушать от древа познания добра и зла. Расширяются границы самой свободы.

Но оставим прискорбные мысли о необратимости времени и постараемся подвергнуть анализу то благо, которым мы владеем: наши три измерения. Наша трехмерность. Что она? Непременное свойство живого или вершина, венчающая долгий путь развития? Был ли первый зачаток жизни трехмерен? Я попытаюсь показать, что трехмерность — эволюционное приобретение и что на путях ее достижения, как и на всех других путях, раскрывается закономерный ход эволюции.

Эволюция — изменение, но ее результат — надежность, гарантия неизменности. Она непрерывна, но шаги ее дискретны. У нее — свое собственное время. Смена поколений — колесико секундной стрелки ее часов. У каждого вида живых существ свои часы, своя временная шкала, свой календарь.

Эволюция — проявление космических сил, и она вся — во власти земного. Она — согласование маловероятного с повседневным. Ее ход закономерен, игра ее идет по правилам, но она ни на миг не перестает быть игрой. Исход ее — только один из конечного числа вариантов, но вариант этот непредсказуем. Не только закон, но и случай решают, кому достанется победа, а кому — поражение.

Недаром сказал поэт: «Представьте себе природу, которая как бы стоит у игорного стола и неустанно выкрикивает: *Au double!* (удвоить ставку!), то есть, пользуясь уже выигранным, счастливо, до бесконечности продолжает игру сквозь все области своей деятельности. Камень, растение, животное — все после таких счастливых ходов постоянно, вновь и вновь идет на ставку и, кто знает, не является ли весь человек, в свою очередь, только ставкой на высшую цель?»

Я привожу эти слова Гете в переводе Л.С.Берга (Теории эволюции. Петроград: Academia, 1922. С.42).

Полтора столетия назад снизошло на великого поэта и на-

туралиста озарение, выраженное им в афоризме, а в 1943 г. В.И.Вернадский написал: «Биохимик, как мы уже видели, указывает не на случайность эволюционного процесса, а на его направленность (цефализация), которая фактически отмечена еще до Дарвина — Д.Дана». Противопоставление случайности и направленности здесь совершенно закономерно. А ведь именно Вернадский, говоря об организованности биосферы, с предельной ясностью ограничил ту область, где господствует случай: «Механизм отличается от организованности тем, что в нем отдельные части очень связаны друг с другом и никаких отклонений в их положении... нет. Наши хорошие карманные часы, например, являются характерной формой механизма. В организованности такой точности нет. Явления слишком сложны и зависят от целого ряда причин, и положения часто меняются в определенных количественно пределах, за которые они не выходят». (Химическое строение биосферы Земли и ее окружения). Ни пределы возможных изменений, ни массовый характер преобразований, ни резкость и взаимообусловленность процессов, протекающих в геологической оболочке планеты, охваченной жизнью, не исключают случая из числа средств, которыми пользуется жизнь, противостоя разрушению, эволюционируя.

Эволюция включает в себя все: неогенез — непредсказуемое новообразование, противоположность осуществленной программы и одновременно — номогенез, движение по заданному руслу. Предельный детерминизм сочетается с вероятностным программированием, проектирование — с самонастройкой. Случай творит закон, пусть статистический, и закон оставляет место для случайного поиска верных решений. Шанс подвергается случайно, волею судеб выпадает козырь. Ис-

пользовать удачу можно тысячами способов. Наготове средства, чтобы превратить уродство в защитную маску, обратив яд, циркулирующий в тебе самом, против претендентов на твою плоть и кровь. Вред, условный вред, условная польза, профит — соединены всеми переходами. Нет! Более того! Слиты в одно.

Эволюция — атрибут сонмищ, и не только существ, но и ситуаций. Она осуществляется множеством способов, сами ее законы меняются во времени. Только при рассмотрении с разных точек зрения вырисовывается ее извилистый контур.

Эволюция случайна. Неверное это утверждение совсем не однозначно утверждению, что эволюция строится на случайных событиях.

Эволюция закономерна. Так. Но власть ее законодателей не безгранична. Случай — мера категоричности ее команд.

На чем зиждется интуитивное убеждение, что современные обитатели нашей планеты прошли долгий путь совершенствования? На их совершенстве. Внезапное возникновение сложного устройства кажется невероятным. По аналогии с техническим прогрессом рисуется постепенное усложнение организации живых существ. Еще Лукреций, римский поэт I в. до н.э., думал так. Того же мнения наш современник Станислав Лем, советуя прочитать его монументальный труд «Сумма технологий». Эволюция вероятна. Закономерна ли она?

Охватите органический мир в его целом. Он сложен, многообразен. Высшие и низшие формы сосуществуют. Высшие пронизаны низкоорганизованными, питают их, содружествуют с ними, гибнут от них. Есть множество вариантов высокой организации и способов ее поддержания, но и мелочь ревностно блюдет свою лилипутскую кастовость. Однако в чем-то все они равны. Ценность в неповторимости каждого. Каждый

наилучшим образом выполняет свою миссию в поддержании высшего целого, обеспечивает жизнь других и тем самым свою жизнь.

Преходящий элемент сообщества живых организмов — сами организмы. А их устройство — намного сложнее, и уровень их организации выше, чем уровень организации сообщества. Дятел — более совершенная система, чем лес, но, чтобы лес был лесом и пребывал в веках, поколения дятлов приходят на смену друг другу. Да что там дятел? Человек, не просто человек, а Аристотель, Ньютон, Вернадский — только уголь в топке парового котла биосферы. Сообщество — доменная печь, где топливом служат транзисторы (или компьютеры).

Но то, чему следует поучиться у сообщества, это — согласованность его частей. Принципы согласования, соотношение устройства целого и устройства частей, использование простых приборов и простейших инструментов в сложном комплексе, процессы управления, наконец, одни и те же в живой природе и в технике. Не будем отказываться от сравнения с машиной.

Организмы, как части машины, объединяются для совместного поддержания своего существования, и роль каждого в общей игре предопределяет его эволюцию.

### Запрет на эволюцию. Почему гены маленькие?

Тайна совершенства — в свободе выбора. В той мере, в какой предоставлена свобода выбора, игра подвернувшихся шансов, в силу вступает случай. Эта свобода выбора — поле действия отбора — есть она или нет? Не будь ее, и мы не достигли бы в нашей эволюции даже уровня развития амебы. Но была ли свобода безграничной?

Разнообразие органического мира кажется нам беспредельным и безграничными представ-

ляются игра использованных шансов, всемогущество отбора, — настолько различны в этой игре ставки разных видов.

Загипнотизированные разнообразием, мы забываем о сходствах. Там, где мы наталкиваемся на них, мы объясняем их родством, сходством путей эволюции — чем угодно, только не запретом на эволюцию, на усложнение организации.

Равенство ничтожных — продукт несвободы. Лучшее доказательство тому — ген, единица наследственности. Ген подобен дирижеру, исполняющему одновременно партию первой скрипки. Одна его миссия — управлять другими, вторая — воссоздать заложенную в нем самую информацию. Структура, осуществляющая две эти миссии, подвергается перекрестным запретам. Отсюда противоречие: она должна обладать довольно сложным устройством, и в то же время ей надлежит быть простой. Свобода выбора стратегии ограничена до предела. Достигла определенной степени организованности, и — стоп! На дальнейшее усложнение наложен запрет.

Гены воспроизводят себя и управляют развитием. Их миссии одни и те же у вируса табачной мозаики и у человека, у мыши и магнолии... Сходству назначения строго соответствует сходство строения. Гены выстроены в линейку. Хранилище наследственной информации — нить. Великий цитогенетик Н.К.Кольцов назвал ее генонемой. Читатель уже знаком со строением генонемы — это двойная спираль. Очень длинная. Такая длинная, что ее с полным правом можно назвать однономерной. Нить, скрученная из двух нитей, остается нитью.

Одинакова у всех существ не только геометрическая конфигурация пульта управления, тождество распространяется и на его химический состав. Генные нити — мономолекулы нуклеиновых кислот. Команды закодированы на языке нуклеотидов.

Управление развитием — перекодировка с языка генов на язык признаков (белков). Есть чему удивляться, когда вы узнаете, что одни и те же тройки нуклеотидов подают команду одной и той же аминокислоте занять свое место в белке безотносительно к тому, совершаются эти события в лепестке розы или в клешне скорпиона, у вируса или леопарда. Родство?

Геометрическое сходство генной нити вируса и мыши так же мало говорит о родстве вируса и мыши, как сходство строки письма и магнитофонной записи — об их родстве с вирусом, мышью, или друг с другом. Гены выстроены в линейку потому, что нитеобразная структура способна делать то, что не способна совершить ни одна другая — ни плоскость, ни объем: развертывать во времени информационную запись. Генам линейность задана с предельной жесткостью. Осуществлять сборку, считывая информацию, может только нить и только она одна.

Нигде закономерность эволюции не проявляется так ярко, как в этом запрете на иную форму, кроме нити. Сколько бы раз, на какой бы планете какой бы то ни было галактики ни возникала жизнь, геометрия ее прозачатков со стопроцентной вероятностью предсказуема.

Гены менялись, оставаясь самими собой, сохраняя способность самовоспроизведения. В пределах хранилищ число их могло возрасти, их перестали удовлетворять проза разрушения и будни строительства, возникли гены одаренности: музыкальности, способностей творить красоту; но сами они оставались ничтожными. Откуда же исходит строжайший запрет на усложнение организации гена? Источник вето — совершенство. Совершенство выполнения миссии.

Э.Шрёдингер в книге «Что такое жизнь? С точки зрения физика» спрашивает, почему атомы маленькие. Его ответ

гласит: потому что мы большие. «Мы» у Шрёдингера начинаемся с вируса, и нам нужны большие размеры, чтобы преодолеть разрушительную силу теплового движения молекул и осуществить ту меру организованности, без которой невозможна сама жизнь.

На вопрос — почему малы гены, ответ тот же. Потому что мы по сравнению с генами — гиганты. Долгим путем мы шли к увеличению наших размеров, к усложнению организации. Дело, которое мы делаем, — захват вещества и энергии, — от увеличения наших размеров выигрывает. Гены остались маленькими потому, что дело, возложенное на них, надлежит делать молекуле-полимеру — длинной нити. Самовоспроизведение путем построения своей копии и сборка белков были для генов теми испытателями пригодности, которые пропускали одномерных, а перед сложными, перед многомерными опускался шаг баум.

Сложный, блистательный, прекрасный, феноменально разнообразный органический мир планеты создавался веками и продолжает создаваться у нас на глазах. Но где-то в глубине бытия все остается по-старому. Надежность самовоспроизведения субмикроскопически малых, едва вышедших за пределы химического уровня организации структур-геном — грандиозно возросла. Способ самовоспроизведения и, главное, их собственная организация остались неизменными.

Сходство хранилищ наследственной информации всех без исключения живых существ — не показатель родства, не свидетельство происхождения от одной нити, случайно занявшейся маловероятным делом — жить, а результат строжайшего запрета на усложнение, на разнообразие.

Гены оказались весьма пригодным материалом для сравнения с высшими формами. Ключ к тайнику прогресса — преимуще-

ство сложного перед простым. Там же, где преимущество на стороне наипростейшего, оно навеки застывает во всей своей первозданности. Прогресс — дитя свободы выбора.

Размер и конфигурация пульта управления — геномы — важны для нас и еще в одном отношении. Ген — основа жизни. Жизнь зародилась в форме нитей, способных осуществлять процесс самовоспроизведения. Построение своих копий и отторжение построенных по своему образу и подобию дочерних матриц кладет грань между живым и неживым. Жизнь возникла в виде структур, подобных нынешней геноме. Одномерность была ее неотъемлемым свойством. Не только считывание информации играло здесь роль. Одиночные молекулы полимеров имели преимущество в скорости самовоспроизведения перед всеми остальными структурами. Им было важно использовать максимальную поверхность при минимальном объеме. Конкуренция за строительный материал вынуждала форсировать сборку себе подобных. Принести в жертву часть поверхности в целях объединения усилий в борьбе за жизнь, как впоследствии «поступили» клетки, геномы не могли. Важнейшее дело — использование веществ, пригодных для построения копий, — им легче было делать в одиночку. Одиночные молекулы побеждали. Одномерность была оружием.

### Могучая когорта совершенств

Вот содружество трех видов животных, ни в чем не сходных друг с другом. Зоолог относит их к разным типам: антилопа — позвоночное, муха — членистоногое и трипаносома — простейшее. В игре эволюционных сил на долю трипаномы выпало чуть больше свободы, чем на долю генной нити. И по сложно-

сти строения трипаносома оставила генную нить далеко позади. Она существо одноклеточное, и в той клетке, из которой состоит ее почти нитеобразное тельце, все — как «у больших»: ядро с его хромосомным аппаратом, внеядерные структуры. Малюсенькое трехмерие, достаточное, чтобы накопить энергию для еще одного решительного шага в овладении пространством.

В чем же выразилась большая степень свободы у трипаномы по сравнению с генной нитью? Пусть читатель простит мне пространственный ответ — без него мои слова о тонкой и жесткой слаженности в существовании высших и низших форм могли бы остаться голой декларацией.

Антилопа — обитательница саванн — оккупирует территорию. Задача: не пустить никакое другое копытное, с которым нельзя вступить в союз для продолжения своего вида (писатель сказал бы «рода», но я не писатель). Антилопа ведет борьбу с себе подобным, а это самый опасный конкурент, если он не собрат по виду. На вооружении в этой межвидовой борьбе антилопа имеет своего собственного кровососа — муху цеце и своего возбудителя сонной болезни — трипаному.

Вы думаете, она, как князь из стихотворения Пушкина, рассылет гибель с помощью отравленных стрел — мух цеце, переносчиков сонной болезни. Вы правы, но только отчасти. Она платит дорогой ценой за свою безопасность — собственной кровью. Трипаносома размножается в ее крови, разрушает ее кровяные тельца, но сонной болезни не вызывает. Мухи цеце пьют ее кровь и делают пересев трипаносом от антилопы к антилопе. Мухи не только способствуют приумножению смертоносного оружия, они транспортируют его на поле боя. Стоит лишь мухе-убийце ужалить чужака, как в кровь его проникает возбудитель сонной болезни.

Он, не приспособленный к существованию с паразитом, заснет надолго. Антилопе не нужно пускать в ход рога. Победа оплачена ею заранее.

Антилопа, муха и трипаносома — могучая когорта, как единое целое ведущая борьбу за жизнь, содружество множеств — не единичных представителей видов, а видов как таковых. По отношению к антилопе муха, сосущая кровь, — паразит и все. Антилопа гонит ее, спасается от нее бегством. Трипаносома, разрушающая в массе кровяные тельца антилопы, — тоже не подарок судьбы. Вся система срывает, только если мух и трипаносом — великое множество. Только и знай, плати кровью за безопасность, давай себя кусать...

Мухе цеце антилопа нужна как хлеб. Нет, еще много нужней, чем хлеб. Кровь жертвы не только единственная, ничем не заменяемая пища мухи. Она стимулятор половой активности самок кровососов. Только та самка, которая доказала свою способность пить чужую кровь, допускается к размножению. Кто не сосал, не достигает зрелости. Удел инфантильных — бесплодие. Найти другой источник питания, помимо крови, муха не может. От трипаносом мухе один вред. Паразит разрушает клетки слюнных желез мухи, пристраиваясь поближе к хоботку\*.

Из всех трех видов в наилучшем положении трипаносома, она не терпит ущерба ни от кого. Она прекрасно приспособлена, она процветает. Но за свое благополучие она платит много дороже, чем антилопа за свою безопасность.

Цена благоденствия паразита — отказ от прогресса. Нельзя одновременно съесть кекс

и иметь его — гласит английская поговорка. Путь к увеличению размеров, к усложнению организации, к выходу за пределы одного измерения для трипаносомы закрыт. Хоботок мухи цеце — тончайший капилляр. Чтобы попасть в рай, трипаносома должна пройти через отверстие много меньше игольного ушка. Муха диктует паразиту его калибр. Не будь хоботка, ту же роль сыграло бы кровяное тельце антилопы. Тот, кто неспособен размножаться внутри одной клетки, обречен на гибель.

В каждом поколении каждый представитель трипаносом без единого исключения проходит через два испытания на ничтожность. Простота строения, микроскопические размеры дают трипаносоме возможность сурово управлять составом сообщества. Она назначает, кому жить, кому сгинуть. Она ест кекс или, если угодно, она имеет его, но есть кекс и одновременно иметь его — ей не дано. От прогрессивной эволюции она отказалась. Выбора у нее нет. А там, где нет выбора, и жизненное предназначение лучше всего выполняется примитивным устройством, на усложнение организации наложен запрет. Запрет этот, повторю, был чуточку менее жестким, чем у генной нити, и трипаносома использовала крошечную свою свободу, чтобы достичь большей сложности, большего совершенства. У нее есть не только ядро с хромосомным аппаратом и все органеллы в цитоплазме, но даже имеются средства для активного передвижения — малюсенькое трехмерие, достаточное, чтобы накопить энергию для еще одного решительного шага в овладении пространством.

Однако другие клетки сделали шаг вперед по сравнению и с трипаносомой. Судьба не связывала их благополучие и процветание с необходимостью проникать в игольное ушко в виде хоботка мухи цеце. Эти клетки стали еще сложнее, еще

совершеннее, возникло множество их разнообразных форм. И все же на них лежит проклятие ничтожности. Путь к трехмерности — к новому уровню сложности и совершенства — этот путь клеткам преградил барьер: главный принцип их собственной организации — делимость.

## В борьбе за трехмерность

Трехмерность — не изначальное свойство живого. Где-то она возникла и играет с той поры свою роль в жизненной драме. Откуда она?

Путь, ведущий от одиночных нитей к нам, высшим организмам, лежал через образование клетки. Маленький кусочек пространства был захвачен, завоеван, включен вовнутрь самого себя. Не очень большой шаг в превращении трехмерного пространства из вещи в себе — в вещь для нас.

Клетка трехмерна, но микроскопически мала. Топологически клетка двумерна. Математики знают, что это значит. Плоскость — высшее ее достижение, арена всех процессов, протекающих в ней. Клетка, помимо геном, строго сохраняющих свою линейность — это мембраны, слои, свернутые в сферы, тончайшие сита, кружевные сети.

Выйти за пределы своего крошечного объема, ограниченного, расчлененного множеством плоскостей, клетка не могла. Поймите ее. Она совершила величайшее дело: изобрела новый способ самовоспроизведения — деление. Ничего не отбрасывая, не разрушая, она создает два своих подобия, исчезая и одновременно пребывая в них. Все, что в ней есть, совместно с делимостью. Делимость — антипод индивидуальности — наложила строжайший запрет на увеличение размеров, на усложнение клетки. Отсюда феноменальное сходство делящихся клеток.

\* Этот пример паразитизма, перерастающего на видовом уровне в симбиоз, взят мной из трудов В.Н.Беклемишева — знаменитого паразитолога, эволюциониста и в то же время сторонника теории гармонии природы.

Генонема создавала свою копию вне себя. Старая матрица строила новую — пространство, которое занимала новая нить, принадлежало только новой, и старуха не претендовала на него.

Клетка оказалась в ином положении. Новое создавалось в ней самой, совмещалось со старым в границах, очерченных клеточной оболочкой. Деление клетки — единственный способ ее самовоспроизведения — строго организованное передвижение старых и новых структур. Но ведь эти структуры никакими, решительно никакими средствами передвижения не обладают. Силы, перемещающие с места на место генную нить, заставляющие ее сперва конденсироваться, а затем деконденсироваться, располагаться в плоскости экватора клетки, а затем двигаться к одному из двух полюсов, — механохимические силы — остаются неразгаданными. Одно можно сказать с полной уверенностью — это силы, действующие на коротких дистанциях.

Великий знаток клеточных делений Мэзия утверждает, что возникновение двух жирафов из одного жирафа с помощью этих сил — вещь непредставимая. Жирафы размножаются не так, как размножаются составляющие жирафов клетки. К этому можно добавить, что и мыши размножаются иначе. Разница в размерах мыши и жирафа не имеет решительно никакого значения — расстояния, которые способны преодолевать тела, движимые механохимическими силами, исчисляются тысячными долями миллиметра, а сами тела хоть и большие, даже гигантские, но все же молекулы.

Став на путь самовоспроизведения с помощью деления, клетки тем самым избрали микроскопические размеры и ограничили себя ими.

Увеличить свою емкость, включить в свой состав большие части пространства, выйти за пределы микромира оказалось под силу только коллективам, организованным множествам.

Вот тут среди действующих сил эволюции и заявило о себе во весь голос трехмерное пространство. Клетки стали объединяться сотнями, тысячами, их биологическое двумерие распространилось в третье измерение. Запреты, диктуемые плоскостью, оказались отброшенными. Неизмеримо расширилось поле для свободного поиска питательных веществ и энергии.

Бешеная конкуренция за источник сырья и энергии толкнула первозданную мелюзгу на путь образования концернов. С единообразием было покончено навсегда. Множество способов добытия вещества и энергии соответствуют тьма и тьма форм. Каждое живое многоклеточное существо — трест со своей сырьевой и энергетической базой.

Впрочем, прыжок в трехмерие — достижение новых высот совершенства — имел, как все на свете, свою оборотную сторону.

## Просчет природы

Борьба за свободу выбора на поле игры эволюционных сил объединила простейших, обладавших способностью делиться и потому быть бессмертными (гибель по воле случая тут не в счет), в многоклеточные организмы.

Свобода выбора предоставилась в изыскании различнейших средств обезпечить себя сырьем, подвести под самовоспроизведение солидную энергетическую базу. Создались и заработали аппараты — добытчики стройматериалов, трансформаторы энергии, трубопроводы, трансмиссии, пульта автоматического управления, службы связи, депо. Проблема сырья и энергии была решена тысячью разнообразных способов. Огромный общеземной трансформатор энергии — органический мир планеты как единое целое — стал усложняться, вовлекать все новые атомы

в свой круговорот. Экспансия жизни шла на воде и на суше. Ствол дерева, скорлупа яйца, крыло были ее техническими средствами. Скорлупа яйца позволила заселить сушу, оторваться от водоемов, это была эскалация вширь. Ствол дерева послужил для завоевания атмосферы, создал глубины наземной жизни, устремил ее вверх.

Каждое нововведение, в свою очередь, открывало множество путей для захвата вещества и энергии, для поиска сырья, совершенствовались его переработка и использование. Генеральный конструктор не дремал за работой. Он достиг многого. Но сочетать сложность организации с индивидуальным бессмертием он не сумел.

Отличался ли он непостижимой узостью взглядов? Или он подчинился необходимости? Или это была временная его уступка, сделанная, чтобы добиться своего на более высоком уровне? Овладение трехмерным пространством открыло путь к неизмеримому совершенству. Но — по необходимости? — оно же наложило на высшие организмы новый запрет.

Добытчики энергии и веществ, пригодных для построения нашего тела, — в нас. Благодаря им мы стали такими сложными, умными, образованными, смелыми. Но — мы неделимы! Сложность машин, обезпечивающих нашу сырьевую базу и энергетическую, несоместима с делимостью, и потому — мы смертны.

Сосредоточим наше внимание на том, чего не достигла органическая эволюция. Это трудно. Нет колеса, в животном мире нет семилучевой симметрии, ни у одного живого существа нет шести пар ног. Все это пустышки, сущие пустышки. Нет, и не надо.

Но есть вещи, непостижимые в своей нелепости, разрушающие представление о гармонии природы, вещи неприемлемые. Нет сочетания сложности строения с бессмертием. Умирают

только высокоорганизованные существа. Все совершенное смертно. Бессмертие — атрибут ничтожного: генных нитей, делящихся клеток.

Породить духовный мир, неподверженную тлену душу и сочетать ее со смертным телом. Увы! Какой просчет со стороны эволюции! Где тот барьер, который в своем безумном галопе она не сумела взять? Какая непростительная ошибка — наделить природу в лице ее высших представителей самопознанием и заставить тех, кто способен познавать, строить себя из обломков чужих жизней. Известно, как страстно мечтал об автрофности человечества Вернадский.

На стадии единичных, разрозненных клеток почти нечему было жить, но ничто не было обречено на неминуемую гибель, хотя умирало от случайностей мириадами. Мы обрели смысл жизни и одновременно неотвратимую смерть... Теперь мы вольны сливать воедино проклятия тем законам эволюции, той игре случая, которые привели каждого из нас к лобному месту, и хвалу за великое благо.

А счастье — хочется сказать — было так близко, так возможно... Ну вот например. Нужно было подключиться к источнику энергии вне нас и чтобы по проводам подавалось нам все необходимое. Но лучше бы обойтись без проводов. Провод несовместим с кочевьем, говорю я девушкам, подающим кумыс и манты — род среднеазиатских пельменей — и зеленый чай из электрического самовара. Девушки смеются. Действие происходит в Алма-Ате, в юрте — павильоне национальных блюд, где казахи в войлочных белых шляпах чинно пьют чай,

скрестив ноги на полу, устланном ковром, и их сапоги, задранные, ждут их у входа, а электросамовар портит тут впечатление.

Провод несовместим не только с кочевьем, но и с космическим полетом. Сама идея освоения космического пространства не родилась бы в умах существ, скрепленных с внешним источником энергии. Будь так, и отключение, рационализация энергетической базы, переключение с одного источника на другой стали бы вопросом свободы.

Не надо провода, энергию должен нести луч — да ведь он и несет ее, но не каждому порознь, а всем вместе. Как множество — мы бессмертны.

### Кто же законодатель эволюции?

Будем справедливы. Кое-чего жизнь все же достигла. Будучи закономерным движением, движением по разрешенным путям, эволюция добилась и прогресса, и бессмертия. Повысились надежность бытия, устойчивость индивидуального существования. Органический мир планеты, познающий самого себя в лице человека, бессмертен. Он сочетает прогресс и бессмертие — те свойства, которые не дано сочетать ни одному существу, взятому порознь.

Существа! Берегите друг друга! Твое бессмертие не в тебе, а в другом. Прошу прощения, читатель, за обращение на ты. Смысл фразы требовал единственного числа во что бы то ни стало.

Эволюция закономерным образом привела к созданию сложного мира — мира живых существ. Эволюция закономер-

на, потому что оценка совершенства осуществляется по отношению не к единичному, а к множеству — и это множество не только существ, но и связей. Вспомните триединую когорту — антилопу, трипаносому, муху цеце.

Цель эволюции — в создании и совершенствовании инженерных устройств, обеспечивающих максимум сопротивляемости. Физические и химические законы — участники эволюции, но не законополагающее начало. Законы эволюции диктуются на более высоком уровне организации материи.

Игла швейной машины, трипаносома, генная нить и нить швеи или ткачихи не случайно одномерны и будут одномерны всегда, пока существуют мир и они сами. Глядя на них, мы начинаем понимать, что не химическое строение материала, из которого они созданы, определяет их пригодность, а их организация в пространстве и их геометрическое соответствие той машине, деталию которой они являются. Это в первую очередь. Химия стоит на втором плане. Законодателей эволюции много. В их числе экономист и технолог, но председатель коллегии — инженер. Не безупречный, правда, но способный все же справиться с пространством в трех его измерениях. И на том спасибо!

Законы эволюции продиктованы порой с предельной жесткостью, с такой степенью жесткости, что она кладет запрет на саму себя. Так запретила она себе усложнить хранилище информации, так оставила она микроорганизмы микроорганизмами. Но иные ограничения оставляют место свободе выбора. Трехмерность — показатель прогресса — дитя этой свободы. ■

# Мы прозревали рядом с ней

В.Н.Горбунова,

доктор биологических наук

Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет

Раиса Львовна Берг сыграла определяющую роль в моей судьбе и формировании личности. В 1959 г. после окончания школы я поступила на биолого-почвенный факультет Ленинградского государственного университета (ЛГУ), поскольку меня совершенно не интересовали технические достижения человечества, но привлекало все связанное с жизнью, особенно загадочность ее возникновения и место в космическом пространстве. Я попала на отделение биохимии и биофизики, куда отбирали студентов с лучшими баллами, и мы чувствовали себя некоей элитой среди биологов и почвоведов. На первом курсе, бродя по факультету, я случайно заглянула на кафедру дарвинизма, расположенную рядом с нашей главной учебной аудиторией. В ту пору эта кафедра мало привлекала студентов, ведь дарвинизм был официальной доктриной и его силовое давление вызывало отторжение у передовой молодежи, к которой я без лишней скромности себя причисляла.

И вдруг на кафедре я столкнулась с Раисой Львовной\*. В ней все было необычно — пронизывающий, умный, ироничный, равнодушный и в то же время доброжелательный взгляд черных как уголь глаз, гордая осанка, в которой чувствовалось достоинство и прин-

\* Р.Л.Берг с 1957 по 1960 г. была доцентом на кафедре дарвинизма биолого-почвенного факультета ЛГУ, а с 1960 по 1963 г. — старшим научным сотрудником Биологического научно-исследовательского института ЛГУ. — *Примеч. ред.*



Сотрудники кафедры дарвинизма ЛГУ. В первом ряду в центре К.М.Завадский и Р.Л.Берг.

ципальность уверенного в своей правоте человека, стильная одежда, подчеркивающая неоспоримые женские достоинства. Но самое главное — ее речь. Мы росли в такую эпоху, когда ложь стала нормой жизни, мы впитывали ее с рождения, все владели эзоповским языком, умением читать и понимать между строк. В каждом слове Раисы Львовны была только правда, а смелость ее высказываний поражала. Все как будто прозревали рядом с ней и начинали видеть — а король-то голый. С первого взгляда я попала под очарование Раисы Львовны и тут же получила возможность включиться в совместную работу по оценке частот мутаций в природных популяциях дрозофилы.

Раиса Львовна была талантливым ученым, делавшим великие научные открытия. В биологии в наибольшей степени ее привлекали вопросы эволюции, видообразования, связь между генотипическими особенностями отдельных индивидуумов, и социальной структурой популяций. Помню, как Раиса Львовна мечтала о создании экспериментальных моделей «мушинных городов». Но если это не удастся сделать, говорила она, нужно изучать генетику человека, поскольку разные народы и государства — это естественные модели взаимоотношений между генетической и социальной архитектурой общества. Но планам ее не суждено было сбыться.



С дочерьми Лизой (слева) и Машей. 1950 г.

Свою докторскую диссертацию Раиса Львовна посвятила корреляционным плеядам — она изучала соотношения между изменчивостью размеров вегетативных и генеративных частей разных видов растений. Готовилась диссертация в период, когда Раиса Львовна, как и многие другие отечественные генетики, не могла работать по специальности и материал собирала на даче, подаренной прави-

тельством ее выдающемуся отцу академику Л.С.Бергу. Блестящая защита этой диссертации в Ботаническом институте АН стала одним из примеров бессилия правительственных запретов, которые не в состоянии заставить творческих людей перестать наблюдать и мыслить.

В годы моего студенчества наши контакты не ограничивались совместной работой, во время которой я с наслаждением слушала рассказы Раисы Львовны. После напряженного труда на кафедре, часто продолжавшегося до позднего вечера, мы, прихватив что-нибудь вкусенькое в Елисеевском магазине, ехали к ней домой, где ее ждали две дочери Маша и Лиза (10 и 11 лет) и очень интересные гости, среди которых не было скучных людей. Это могли быть студенты, люди искусства и науки, причем не только биологи, но и математики, физики, гуманитарии. После ужина, быстро приготовленного хозяйкой (а она была гурманом), садились за стол — и начинались разговоры. Запретных тем не было: обсуждали события в стране и мире, научные открытия, поэзию, литературу, искусство (тогда я, например, позна-

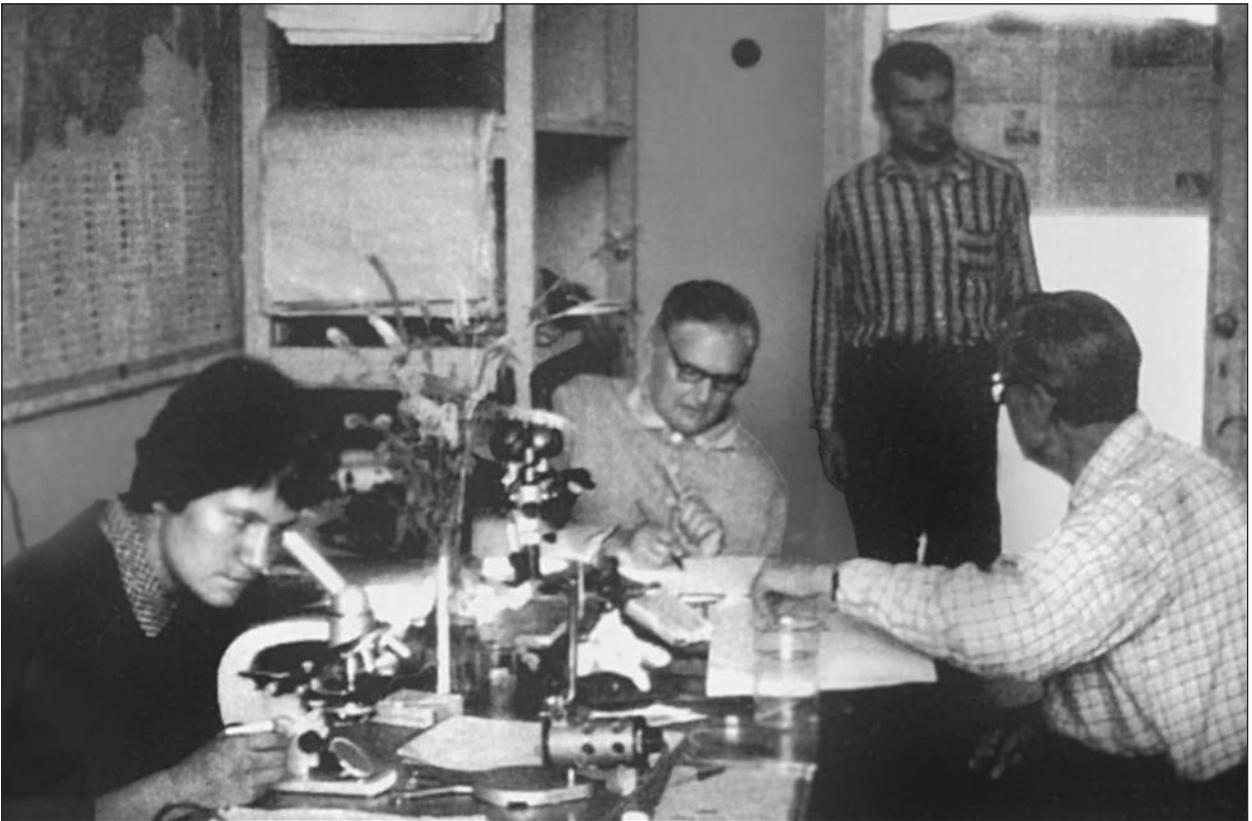
комилась с рукописным творчеством Иосифа Бродского). По всем вопросам Раиса Львовна имела вполне компетентное мнение, а ее позиция была бескомпромиссной.

Летом Раиса Львовна взяла меня с собой в экспедицию. Подобные экспедиции она совершала каждый год: убеждала начальство в их необходимости, находила деньги, тщательно планировала маршруты, сама готовила и упаковывала снаряжение, организовывала места проживания и работы, договариваясь при этом с десятками людей по всей стране. Раиса Львовна всюду находила талантливую молодежь и встречалась с ними. Мне особенно запомнились две встречи. Первая — с монахом в Эчмиадзинском монастыре Армении, который изучал историю армянской архитектуры и делал графические зарисовки древних памятников. Одна из подаренных мне тогда литографий до сих пор висит на стене у меня в доме. Этот монах не говорил по-русски, поскольку его родители в пору турецких погромов эмигрировали в Египет, где он, воспитываясь при монастыре, проникся коммунистическими идеями, вернулся в Советский Союз вскоре после войны и сразу попал в лагерь. Потом я узнала, что уже после нашей поездки в Ереван его повторно репрессировали. Вторая встреча — в Москве с сыном Сергея Есенина и поэтессы Надежды Вольпин — А.С.Есениным-Вольпином. Математик по образованию, поэт, философ и правозащитник, он на собственном опыте прочувствовал методы борьбы с инакомыслием с помощью «психушек». В 1972 г. Александр Сергеевич был изгнан из страны. Он эмигрировал в США, где работал в лучших университетах и доказал теорему, получившую его имя.

Одним из увлечений Раисы Львовны в ту пору была кибернетика, которая, как и генетика, имела клеймо «продажной дев-



Иосиф Бродский. Ленинград. 1963 г.



В дальневосточной экспедиции. Слева направо: студентка Катя, Р.Л.Берг, О.М.Калинин, И.А.Лихачев. Владивосток. 1966 г.

ки империализма». В ближайшем окружении Раисы Львовны было много математиков и физиков, она поддерживала дружеские связи с членом-корреспондентом АН А.Д.Александровым, тогда ректором Ленинградского университета. Увлечение математикой передалось и мне, и я решила получить математическое образование. Раиса Львовна не просто поддержала это стремление, но и попросила Александрова подписать мое заявление о переводе на математико-механический факультет, при условии сдачи экзаменов за первый курс обучения. В то время я не могла полностью оценить значение этого поступка Раисы Львовны, которая, находясь в должности ассистента, пошла на прием к ректору университета, специально для того чтобы ходатайствовать о моем переводе. Так я с 3-го курса биофака очутилась на 2-м курсе матмеха.

В 1963 г. Раиса Львовна переехала в Новосибирск — ее пригласили в Академгородок, в Институт цитологии и генетики (ИЦиГ) СО АН СССР, где она ор-

ганизовала лабораторию генетики популяций. Встретились мы с ней только в 1968 г. в лаборатории процессов управления Агрофизического институ-



Р.Л.Берг и В.П.Эфроимсон у могилы С.С.Четверикова. Горький. 1973 г.



Дома в Париже. 2002 г.

та (АФИ), в которой я работала после окончания матмеха. Дело в том, что в Новосибирске Раиса Львовна в составе группы из 46 других ученых подписала письмо в поддержку правозащитников. Это письмо было опубликовано в журнале «New York Times» и передано по «Голосу Америки». Дальнейшее пребывание Раисы Львовны в ИЦиГе стало невозможным, и она обратилась ко мне с просьбой о помощи в трудоустройстве. Мне удалось убедить заведующего лаборатории, тогда заместителя директора АФИ, Р.А.Полужкова в необходимости приема на работу Р.Л.Берг. В этой лаборатории она проработала более двух лет и съездила в очередную экспедицию. Однако бумаги о небла-

гонадежности Берг дошли и до Агрофизического института, и под давлением дирекции она была вынуждена уйти на пенсию. В 1975 г. Раиса Львовна эмигрировала в США, где и прожила последнюю треть жизни. В период перестройки она несколько раз приезжала в Россию с надеждой продолжить свои исследования. Но российская наука переживала тогда не лучшие времена.

Основное научное достижение Берг — открытие неравномерного характера мутабельности, так называемых «вспышек мутабельности», происходящих синхронно в географически разобщенных популяциях дрозофилы. Она считала, что явление это универсальное и должно распро-

страняться на популяции человека. Вместе с ведущими неврологами страны она собрала обширный материал по частотам рождения больных с такими наследственными заболеваниями, как миодистрофия Дюшенна, полинейропатия Шарко-Мари-Тута, и некоторыми другими. Статистическую обработку этих данных Раиса Львовна поручила мне. Несмотря на большие усилия, мне не удалось найти подтверждений выдвинутой Раисой Львовной гипотезы. Она сердилась на меня, связывая это с моей математической некомпетентностью.

Математику я разлюбила и приложила огромные усилия, чтобы вернуться в генетику. Мне посчастливилось работать в тех направлениях, интерес к которым в значительной степени был инициирован Раисой Львовной. Моя кандидатская диссертация посвящена оценке частот возникновения мутаций в созданных Л.З.Кайдановым экспериментальных линиях дрозофилы, отличающихся по некоторым признакам поведения. Потом мне представилась еще более счастливая возможность работать в области генетики человека.

Последняя моя встреча с Раисой Львовной состоялась в 1990 г. в Вашингтоне, куда я приехала на Международную конференцию по муковисцидозу. На квартире ее дочери Марии Валентиновны Кирпичниковой (она работала генетиком в Национальном институте здоровья) мы провели спокойный вечер воспоминаний. Скончалась Раиса Львовна в 2006 г. в Париже, куда она приехала по приглашению другой своей дочери — Елизаветы Валентиновны Кирпичниковой, генетика по образованию, активно занимающейся в последние годы литературной деятельностью.

До сих пор считаю Раису Львовну своим учителем и бесконечно благодарна судьбе за встречу с этим самым ярким человеком в моей жизни. ■

# Фантастические — и человек, и судьба

В.Я.Фет,  
профессор биологии  
Университет Маршалла  
Хантингтон, Западная Виргиния, США

Раиса Львовна Берг была моим первым настоящим учителем биологии. Не исключено, что я — один из ее самых молодых, последних по возрасту учеников. Мне было 12 лет, я учился в 7 классе, ловил водяных жуков и клопов, читал «Жизнь животных» и книги Н.Н.Плавильщикова. Понимал, что школьная зоология совсем недостаточна, а о генетике в школе даже элитарного новосибирского Академгородка говорилось немного. Хотя над Институтом цитологии и генетики (ИЦИГ) уже висели символом (и до сей поры висят) хромосомы дрозофилы, все четыре пары. У меня был драгоценный значок с этим изображением. Именно Раиса Львовна привезла в Новосибирск классических мух в начале 60-х годов, а в свой последний год работы в ИЦИГе она обучала меня скрещиванию дрозофил.

Осенью 1967 г. мне впервые доверили настоящий бинокляр, и я навсегда утонул «в колодце светлом микроскопа», как любил говорить Владимир Набоков (сам чуть там не утонувший, в 1940-х годах работая в гарвардском Музее сравнительной зоологии). Перебирая под бинокляром мух, усыпленных эфиром, слушал я разговоры младших научных сотрудников вокруг меня и быстро усваивал и биологию, и политику, и литературу. Именно тогда приезжали в Академгородок братья Стругацкие, и премьер-министр клуба «Под интегралом» Григорий



На биологической школе под Можайском. Слева направо: Р.Л.Берг, Н.В.Тимофеев-Ресовский, А.А.Прокофьева-Бельговская. Конец 60-х годов.

Яблонский (ныне профессор Университета в Сент-Луисе, США) вручал им приз за лучшее произведение о научных работах — «Понедельник начинается в субботу» (1965).

Дрожжевой запах шел по коридорам института — там варили мухам еду: кашку для личинок, дрожжи для имаго; разливали по чистым стеклянным пробиркам и мыли старые. Мертвых ненужных мух бросали в плошки с вазелиновым маслом. Их красные и абрикосовые глаза очаровывали своими фасетками, как отражатели на моем велосипеде. Дрозофильную поэзию я впитывал тут же, не отходя от Раисы Львовны, как 45 лет

назад ее друг Н.В.Тимофеев-Ресовский в Дрозосооре у С.С.Четверикова.

Выдавали мне и чудных белоглазых мух, ведущих родословную от мутантов, полученных самим Томасом Морганом. Научили особо важному ритуалу — отбирать и изолировать девственных самок, чтобы, вылупившись, они не успели скреститься с братьями. Я справлялся с «Практической генетикой» Н.Н.Медведева, экземпляр которой и поныне стоит у меня на полке в Америке. Там уже более 20 лет я преподаю все тот же менделизм-морганизм новым поколениям студентов на энергии, полученной от Раисы Львов-



В Новосибирске со своим учеником М.Д.Голубовским. 1978 г.

ны. Теперь на той же полке — книги из ее библиотеки, подаренные мне ее дочерью Е.В.Кирпичниковой-Берг: два драгоценных тома В.П.Эфроимсона с его автографами и рассыпающаяся в руках переводная книга В.Иогансена «Элементы точного учения об изменчивости и наследственности» (1933), по которой, видно, училась сама Раиса Львовна.

На следующий год, когда Раисы Львовны уже не было в Новосибирске, мои дрозофильные упражнения дали неожиданный эффект — наша станция юных

натуралистов решила послать меня с делегацией в Москву на ВДНХ. Я соорудил то, что сейчас называют «постер», — раскладной плакатик со схемой скрещиваний. В павильоне Юных техников и натуралистов мне дали слово. И там, среди мичуринских помидоров и юннатов, а также их мрачных руководителей, я произнес свою первую минилекцию по генетике о том, что надо заниматься *настоящей наукой*... Было лето 1968-го.

Чего я не знал тогда — это бездны человеческих трагедий, стоявшей прямо за спинами ге-

нетиков из поколения моего учителя. Прочсть о лысенковщине было негде. Мне было неизвестно, почему Раиса Львовна этим же летом покинула Новосибирск (она подписала «Письмо сорока шести»). Я был слишком юн, взрослые не говорили с нами о политике, и даже песни Александра Галича — спетые в марте того же года в ее доме — я не услышал. Но вне политики как таковой мне досталась лучшая часть — именно те выжившие дрозофилы, подобные привезенным в 20-х годах Г.Мёллером, учителем Раисы Львовны, а стало быть, моим «научным дедом».

А в 1967 г. Раиса Львовна дала мне прочсть только что переведенную книгу Шарлотты Ауэрбах «Генетика» (1966). В этой первой в моей жизни серьезной научной книге терминология казалась загадочной. Только постепенно до меня стало доходить, какое отношение имеет она к реальности. Помню, что я задал вопрос (весьма точный для моих 12 лет) — надо ли читать Ауэрбах как учебник или как популярную книгу. Раиса Львовна задумалась и серьезно ответила: «Скорее, как учебник». Я же, осмелев, принес и подарил ей найденные на черноморском побережье под Голой Пристанью раковинки морских желудей и выбеленные солнцем коровьи зубы. Именно об этом она вспомнила 27 лет спустя, в 1994 г., когда мы увиделись в Сент-Луисе.

Сегодня особое место на моей полке занимают толстый том воспоминаний Раисы Львовны «Суховей» (первое издание — Нью-Йорк, 1983) да еще в отличном английском переводе Дэвида Лоу (1988) — «Acquired Traits» («Приобретенные признаки») — книга, которую я постоянно рекомендую любому, кто интересуется советской историей и наукой. Таких книг мало — об этом писал М.Д.Голубовский, замечательный ученый, ученик и преемник Раисы Львовны, сравнивший ее тексты с прозой Надежды

Яковлевны Мандельштам и Зинаиды Николаевны Гиппиус.

Вот что, в частности, в «Суховее» написано, и поныне не нуждается в комментариях: «Чтобы выдвинуться, занять пост, нужны не научные заслуги, не знание истины, а безусловная готовность предать ее. Так было и так остается по сей день. Высокий пост с ученостью ничего общего не имеет и даже ей антагонистичен. Ученый чутко прислушивается к аргументации своего научного оппонента. Доминирующее положение в крысиной иерархии занимает тот, перед кем умолкают. Никто из прислужников Лысенко не мог отговориться незнанием, они ведали, что творили. Их оправдание — необходимость подчиниться силе — боязнь за свою дрожащую шкуру. Есть множество способов спастись от угрызений совести, спасти перед самим собой свое лицо, оправдать ложь и беззаконие. <...>

Много есть причин, почему генетика не погибла окончательно под сапогом лысенковщины. Одна из них — бесстрашие таких людей, как В.П.Эфроимсон, И.А.Рапопорт, Б.Л.Астауров, З.С.Никоро, М.Л.Бельговский, В.С.Кирпичников, В.В.Сахаров, А.А.Малиновский. Бесстрашие перед лицом смерти. <...> Генетика не погибла в Советском Союзе потому, что за нее в застенках погибли Н.И.Вавилов, Г.Д.Карпеченко, С.Г.Левит, Г.А.Левитский, И.И.Агол, потому что многие приняли за нее мученический венец, пошли на бесславное прозябание, отказались ради нее от доблести. <...> Перед лицом ГУЛАГа невозможно испытывать ничего, кроме того, что должен испытывать тушканчик перед тем, как он прыгает в пасть удава. Удаву оставалось только раскрывать пасть. Даже думать, как бы обжорство не повредило драгоценному здоровью, не нужно. Все шито-крыто, а узнают — не поверят. Страна победившего социализма. В этих условиях генетика не погибла, и наличие смельчаков —



Иллюстрация к статье Р.Л.Берг «Почему курица не ревнует» в журнале «Знание — сила».

одна из причин того. Мера опасности — мера смелости».

И вот я держу в руках совсем новую книгу «Почему курица не ревнует», любовно собранную Е.В.Кирпичниковой-Берг и М.Д.Голубовским и изданную к 100-летию юбилею Р.Л.Берг. Вспоминаю, что читал ведь в студенческие годы и эту ее статью о курице, и о разнице между кошкой и собакой, и другие эссе Раисы Львовны в журнале «Знание — сила». Хороший был журнал, и многое в нас воспитывал, но в книге впервые опубликованы полные тексты, не обкорнанные страхом и конформизмом тогдашних редакторов. Все эти эссе собраны в замечательном разделе «Научно-поэтические очерки о тайных гранях жизни».

В книге почти 296 страниц, в основном различные тексты самой Раисы Львовны — и ее научные открытия, и яркие популярные эссе, и ценнейшие воспоминания. Материалы эти она собиралась поместить во второй том своих избранных трудов, который так и не был издан, а первый вышел 20 лет назад (Берг Р.Л. Генетика и эволюция. Новосибирск, 1993. 284 с.).

Вступительная статья М.Д.Голубовского начинается словами «Есть люди, о которых хочется сказать: «Явление природы!»», а в конце он особо отмечает в Раисе Львовне «аристократизм ее духа и неприступность духовной территории». Ученица великого генетика Г.Мёллера, генетик и эволюционист Р.Л.Берг — дочь знаменитого ихтиолога и гео-



Обложка книги Р.Л.Берг «Почему курица не ревнует? Эволюция и жизнь». Санкт-Петербург, 2013.



Графика «абстракциониста восемнадцатого века»: «Танец» (слева) и «Крылья».

графа Льва Семеновича Берга. Она родилась в Санкт-Петербурге за год до начала Первой мировой войны, в 1935 г. окончила Ленинградский университет, там же аспирантуру в 1939 г.; разделила судьбу многих советских генетиков в лысенковские годы. И продолжила свой собственный путь: 30 лет полевых экспедиций; открытие и исследование вспышек мутабельности у дрозофил и открытие «генов-мутаторов»; работа по эволюционной морфологии растений (корреляционные плеяды П.В.Терентьева), по популяционной генетике наследственных болезней человека; занятие наукой и преподавание в Ленинграде, Новосибирске. В 1974 г. — эмиграция сначала в Европу (в Риме пишет автобиографию), успевает поработать в Италии с местными популяциями дрозофил, через год уезжает в США и там снова — работа. В 1990-х она переезжает в Париж.

Поэтический и бескомпромиссный язык Раисы Львовны узнаваемо звучит в очерках о бесстрашных гениях и рыцарях эволюционной биологии. Очерки о В.И.Вернадском, И.И.Шмальгаузене, А.А.Любищеве и Л.С.Берге — она писала их для французского словаря по эволюции и дарвинизму (Париж, 1996), а по-русски они впервые публикуются в этой книге. Через 60, через 70 лет после тех событий мы все еще продолжаем по крупицам собирать и узнавать, казалось бы, навсегда утраченное.

В разделе «Мужество противостояния» помещены воспоминания о Б.Л.Астаурове, В.В.Сахарове, Р.А.Мазинг, Н.В.Тимофеев-Ресовском — за честь которого Раиса Львовна вступится уже в 1980-х в настоящих сражениях с немецкими «политкорректораами»!

Особо выделяется и трагический очерк об Эдне Бриссенден, дочери американской коммуни-

стки. В 1937 г. 15-летней ученицей 8-го класса она пришла к 24-летней Раисе Львовне обучаться генетике и стала ее ближайшей сотрудницей и соавтором. Мать Эдны работала секретарем у Н.И.Вавилова. Раиса Львовна пишет: «В 1940 году арестовали Вавилова и в том же году Карпеченко. В знак протеста Эдна ушла из Университета. Она говорила, что в Америке, в ненавистной ей Америке, ни один студент не остался бы. Я спросила ее, чем же она будет заниматься. Она отказалась ответить. Сказала, что есть вещи поважнее науки». И мать, и дочь умерли от голода в ленинградскую блокаду.

В ИЦиГе Раиса Львовна стала одним из 46 подписавших 19 февраля 1968 г. письмо в защиту А.Гинзбурга, Ю.Галанскова, А.Добровольского и В.Лашковой. Это было ярким проявлением гражданской активности интеллигенции в 1960-е годы.

В книгу включена подробная запись бесславного заседания парткома ИЦИГа от 4 апреля 1968 г. Сохранились подобные тексты-протоколы и в других институтах Академгородка, где «разбирали». Но здесь свидетельство уникальное — стенограмма, сделанная самой Раисой Львовной, объектом разборки. Она записала все слово в слово, как студенты ведут конспекты на лекциях!

Книга богато украшена абстрактно-декоративными, фантастическими рисунками (бумага, тушь), которые Раиса Львовна постоянно создавала в 30—40-е годы, не слишком подходившие для феерических арабесок. Последняя выставка ее картин состоялась в 1982 г. в Париже. «Я имею возможность сказать сокровенное, рисуя... Я — абстракционист восемнадцатого века», — говорила сама художница, возвращая нас в те времена, когда все было еще хаотически смешано, когда мы не знали ни клеток, ни хромосом, а тайны бытия казались вечными. Тайны эти и отображены в завихрениях ее арабесок — графических прозрениях-предвидениях, в которых сегодня можно угледеть конформации ДНК и белковых молекул. На обложке книги видим правильно подобранную, не ревнующую, но все равно фантастическую курицу работы другого парижанина, Марка Шагала.

Конечно же, она была художником — прежде всего в своем слове, т.е. поэтом. Именно это, драгоценное, поэтическое ее объяснение научных истин ловили мы в ранней юности со страниц популярных журналов. Вот в книге воспроизведен очерк «...Играя со смертью» (первая публикация — «Зна-



Л.С.Берг с дочерью Раисой и сыном Симоном. 1916 г.

ние — сила». 1966. №4). Она писала: «...От хромосом получен сигнал — ...и сочный плод персика окрашивается в коричнево-красный цвет, приобретающий в тени тот густо-лиловый оттенок, который так радует глаз на полотнах старых мастеров...» И далее: «Взаимоотношения со средой — сложные, порой благоприятные, а порой роковые — вносят элемент неопределенности, непредсказуемости в исход борьбы. Эту неопределенность мы и называем случаем, а исход борьбы — отбором. <...> Так жизнь и лавирует между Сциллой и Харибдой — между опасностью мутаций и угрозой гибели от потери приспособляемости. Жизнь готова пожертвовать даже устойчивостью наследственной информации, лишь бы одолеть

хаос и разрушение, лишь бы сохранить самое себя».

Интересны в книге редкие фотографии, из которых, конечно, задерживает на себе взгляд семейное фото 1916 г. — трехлетняя Раиса и ее брат Симон в рубашках с матросскими воротничками, и еще чернобородый 40-летний географ Л.С.Берг. Все трое невесело смотрят в еще неразличимое будущее.

Закончить хочется словами Раисы Львовны, написанными ею в 1972 г.: «...Так живое добывает и теряет, и вновь завоевывает свободу, так выбор заменяется творчеством, и создатель обретает право не только безнаказанно, но и с пользой для себя вкушать от древа познания добра и зла. Расширяются границы самой свободы. Во славу ее написаны строки». ■