

Всю жизнь учиться

В 1913 году ученых зоологов в России было меньше, чем сейчас у нас в институте экологии растений и животных УНЦ АН СССР. Это, конечно, не значит, что тогда было только 23 зоолога, занимающихся научной работой. Но все они занимались чем-то другим и между делом еще и наукой. Часто у них это получалось лучше, чем у нас, профессионалов, но факт-то тот, что получали они деньги за что-то другое. Всем хорошо известно, что девять десятых ученых, которые когда-либо существовали, живут в наше время. Значит, совершенно ясно, на заре времени, вероятно, и в средневековье великие научные открытия делались в процессе непосредственной производственной деятельности. Конечно, тот гениальный человек, который изобрел колесо или добывание огня, сделали это не в порядке научного творчества, а просто стремясь как-то облегчить свой собственный труд. Конечно, и в далекие времена были люди, положение которых облегчало им занятие научным творчеством. Скажем, тот факт, что Аристотель был учителем Александра Македонского, давал ему возможность посвятить время науке. Многие крупные ученые и философы как раз и были учителями владык. Таким был Сенека. Он был учителем Нерона. Конечно, это плачевно, как вы знаете. Нужно учитывать характер Нерона. Александр Наварри был учителем правителя Герата. Декарт был тоже придворным ученым. Все это хорошо известные вещи.

Эту лекцию организатор первого в стране Института экологии, академик Станислав Семенович Шварц прочитал молодым ученым в 1973 году. Она называется «О профессионализме научного работника» и не потеряла своей актуальности, конечно, и сегодня. Полезна она будет не только экологам, а всем, кто решил посвятить себя науке. Вот почему мы и решили опубликовать ее сегодня.

Такого рода положение в обществе допускало занятие наукой как профессией довольно давно.

С другой стороны, будем прямо говорить, и богатство неравномерно создавало предпосылки, чтобы они действительно занимались какой-то наукой. Об этом писал Дарвин. Он считал (из песни слова не выкинешь!): хорошо, что существуют богатые люди, которые все свое время могут отдавать науке. Он при этом забывал (он был занят наукой), что другие богатые люди занимались совсем иными вещами... В конце XIX века начинает прорисовываться наука как профессия. Естественно, что встал вопрос о каких-то профессиональных чертах ученого. Поэтому об особенностях творчества научного работника как профессионала молодые люди (я имею в виду, что выступаю перед молодыми людьми) должны знать, а так как мой стаж в науке уже более 30 лет и за это время под моим руководством защитило 29 человек кандидатские и док-

торские диссертации, то я, наверное, об этом имею моральное право кое-что сказать.

НАДО прежде всего сказать о той психологической особенности, с которой связана научная деятельность. Вот статистика. В нашей стране один миллион научных работников, 20 тысяч докторов и 245 академиков. Совершенно естественно, генералами при такой ситуации все быть не могут. Очевидно, при этом должна воспитываться психология, если хотите, солдата науки. Вместе с тем, больше, чем в любой другой отрасли, в науке значит личность руководителя. Я сказал бы так: если мы сравним три профессии — инженера, научного работника и художника, — то различия между ними коротко можно характеризовать так. Посредственный инженер не будет конструировать космические корабли, но будет конструировать радиаторы отопления. Что тоже нужно. Посредственный научный работник бесполезен, поскольку будет повторять то, что уже известно. Посредственный деятель искусств явно вреден, потому что будет пропагандировать плохие вкусы. Хочет он этого или не хочет. И вот то обстоятельство, что посредственный — не значит плохой, а значит — средний, создает совершенно определенный психологический климат в любом творческом коллективе. Этот климат усугубляется вот в связи с чем. Я не говорю вам истины в последней инстанции, это вам было бы неинтерес-

(Окончание на 3 стр.).

(Окончание. Начало на 1 стр.)

но, но хотя в том, что я говорю, я убежден совершенно. Существует противоречие между высочайшей ответственностью науки вообще за судьбы общества и возможной безответственностью каждого из нас. Скажу в порядке шутки, а может, не совсем шутки... Допустим, я бы перешел на образ жизни абсолютного туеядца, ничего бы не делал, только расписывался бы в ведомости зарплаты, и... этого бы никто не заметил. Кроме непосредственного окружения. Это не совсем шутка. Потому что на фоне колоссальной ответственности за судьбы мира (тут нет громкой фразы) вполне возможна полная безответственность отдельного человека науки. Итак: решающим судьей является совесть.

Темы, которые дает вам руководитель, содержат бесконечное число аспектов, нюансов, зависящих уже от вас. Есть только один безошибочный критерий: чем я, Иванов или Петров, или Иванова и Петрова, должен заниматься. Тем, что я могу сделать лучше любого другого. Если я заранее знаю, что Сидоров это сделает лучше, то я, грубо говоря, ворую государственные деньги. Эту работу должен сделать Сидоров, а не я. Вы можете подумать, что здесь смазывается разница между творческими потенциалами людей. Все это в масштабе работы. Зачем мне браться за работу, которую я заведомо не могу сделать на высоком уровне. В этом должна сказываться ограниченность моей работы, а не в качестве ее. Качество должно быть лучше всех. Это может определяться не только моими внутренними силами, но и моим положением в науке. Если я живу на Урале, то, наверное, я могу лучше, чем москвич, провести обследование какой-то уральской территории. Это тоже входит в выбор основного удара. Но кроме географии существует и другое. Если у меня нет оборудования для рентгеноструктурного анализа, то ставить проблемы с изучением структуры генома, чистая маниловщина. А мы очень часто этим и занимаемся. Мы беремся за разработку какой-нибудь темы, а потом выясняется, чтобы ее сделать как следует, нужна аппаратура для рентгеноструктурного анализа или чего-то там еще. У нас, у биологов — коллекции. Бессмысленно мне, или Владимиру Николаевичу Большакову, или Льву Николаевичу Добринскому ставить вопрос об изучении географической изменчивости какого-то вида в мировом масштабе, поскольку соответствующих коллекций в Свердловске нет. Зато у нас есть коллекции, характеризующие изменчивость вида в отдельной точке за многие и многие годы. Такого материала нигде нет. Значит, мы будем правы, если поставим вопрос об изучении внутрипопуляционной изменчивости за многие годы. Короле, если мы будем спрашивать — та ли эта тема, которую я сделаю лучше всех в мире, тогда будет хорошо.

КАК конкретизировать тему, когда она уже выбрана? Мозг нормального человека (не гения) создан так, что он может организовать мысль только вокруг совершенно конкретного вопроса и не может организовать мысль о том, как устроен мир вообще. Для этого, по-видимому, не приспособлен мозг среднего человека. Поэтому любая тема должна содержать вопросы, на которые молодой исследователь может дать точные ответы. Когда у меня созревает рабочая гипотеза, тогда мне интересно работать, тогда я не буду опаздывать на работу и буду трудиться до глубокой ночи. Если же у меня тема сформулирована так: обследование какого-либо луга или популяции каких-нибудь мышей, то ничего кроме тривиальностей я не получу, хотя и сделаю полезную вещь. Я опишу этот луг или полевку, но ничего серьезного в науке я не сделаю, потому что ошибся в самом начале. Я не спросил себя, на какие конкретные вопросы я должен дать ответ, чтобы решить проблему, стоящую передо мной.

Это, я уверен, — важнейшее положение. Люди, которым повезло действительно сделать что-то всерьез крупное в науке, только так и работали. Дарвин, к примеру... Конечно, тысячи лю-

дей до него интересовались, изменяется ли живой мир, а если изменяется, то почему. И, вероятно, некоторые из них были даже талантливее Дарвина, но чем объясняется его успех? Потому что он взял, казалось бы, простейший вопрос: а к каким следствиям должен приводить тот факт, который каждый из нас видит сто тысяч раз, что рождается детей больше, чем доживает до половой зрелости; к каким же следствиям это явление должно привести? Задав такой вопрос, Дарвин, как известно, добился успеха. А мог бы изучать еще столько же лет, изучать все окружающее вообще и ни к чему не прийти.

В последнее время в лаборатории увлечены ингибированием. И, действительно, нам удалось добиться заметных успехов. Мы знаем теперь то, чего не знают другие. С самого начала эта работа была построена, как цепочка вопросов и ответов. Самый первый вопрос, который мы себе задали, заключался в следующем: факт

Всю жизнь учиться

ингибирования установлен, а зависит ли ингибирование от степени родства животных или не зависит. И это сразу же поставило нас перед необходимостью поставить более тонкие эксперименты, чем делались раньше, и поэтому что-то и вышло. А если бы мы четкий вопрос не поставили, мы бы до сих пор далеко отставали от людей, которые все это делают за рубежом на более высоком техническом уровне.

Я мог бы еще привести примеры такого рода. Что же может действовать такой постановке научной работы? Только большая эрудиция. Только она позволяет вычлени из гигантского числа вопросов, так или иначе связанных с вашей темой, ключевые вопросы. Вернусь к началу разговора — нужны солдаты в науке. Мне кажется, пройдет лет пятьдесят, и техник, который монтировал первый космический корабль, то есть солдат космической науки, будет окружен таким же ореолом славы, как и Королев. Один был генералом в науке, другой был солдатом в этом гигантском деле. По-моему, психологически это мы уже знаем... Великая Отечественная война... И солдат ее теперь молодежью воспринимается не хуже, чем генерал; он принимал участие солдатом в великом деле! Большого ни от кого нельзя и требовать. Дело-то в том, что от современного солдата науки требуется очень многое. Еще Суворов сказал: «Солдат, понимай свой маневр!» Понимать свой маневр в науке, не обладая обширной эрудицией, невозможно.

Я планирую всегда в три этапа. Первый этап — самый рыхлый. Сначала — общий вопрос: что я от этой темы хочу иметь? Второй план — рекогносцировка. Это почти бесплановая работа. Если бы меня сейчас слышали бывшие администраторы науки, они меня, наверное, ругали бы. Когда вы убедились в том, что ваша рабочая гипотеза чего-то стоит, начинается второй этап планирования. Этот этап, действительно, должен быть очень точным, с учетом тех гипотез, которые были созданы, с учетом достигнутого объема материала. Замечу, все планирование должно быть готово к неожиданностям. Если ваша работа не таит ничего неожиданного, то, вообще-то говоря, не надо ею заниматься. Знаю по опыту руководства большим числом сотрудников, как поздно бывает, когда человек психологически не подготовлен к тому, что всплывут неожиданности и вверья не ломает свой план. Этого не надо бояться. Если оказывается, что в работе надо идти иначе, то надо иначе идти.

Да, самое трудное — это поставить вопрос... Сейчас я покажу, как мы в нашей работе однажды не поставили самый простой вопрос. Речь об уже упомянутых мной ингибиторах... Мы знаем, что вода скоплен — комаров,

моллюсков, рыб, амфибий — выделяет какие-то вещества, регулирующие рост и развитие этих насекомых и животных. Мы работали три года, мы знаем кучу всяких интересных вещей. И только в этом году мне пришло в голову: чего же мы не сделали? Надо было в воду загущенной популяции капнуть трипсином, чтобы уничтожить эти белковые вещества, а плотность оставить ту же самую. Таким путем мы будем знать, работает ли плотность сама по себе. Причем интересно, почему эта мысль, наконец, слава богу, мне через три года пришла в голову? Эта работа стала популярной, ею заинтересовались уже рыбоводы. Сейчас надо переходить на озерные хозяйства, поскольку даже в Оби рыбоводство снижается из-за причин, которые вам хорошо известны. Надо шокуров, муксунов и вскую обскую прелесть разводить в озерах. А рыба там вырастает маленькая. И мы знаем почему маленькая. Ингибиторы работают! Рыба не растет. Мне звонил начальник рыбтреста, предлагая за-

ключить хоздоговор. Я думал, что ему сказать. И тогда-то был поставлен вопрос: что, если мы будем капать туда, где содержится рыба, что-то такое, что снимает химическую сигнализацию рыб, то муксуны должны вырастать большими...

Я огрубил вопрос: чтобы сказать: мы всегда должны помнить, а вдруг главного-то вопроса мы как раз и не задали. Чтобы в этом убедиться, надо хотя бы мысленно приложить его к производству. И не по каким-то иным соображениям, а соблюдая интересы науки. Это — возможность принципиально иного решения задачи. Как это иногда и не печально для самого исследователя. Тут допустимо выражение: встать на горло собственной песне. Представим, что вы разработали план, разработали ключевые вопросы, наметили стратегию исследования. Теперь вы его должны начать. Для этого нужно читать. Как это ни странно, читать мы не умеем...

КОГДА-ТО, давным давно, Кашкаров, мой учитель, нам говорил, что человек, который конспектирует научную работу, никогда не будет профессором. Я тогда понял это как шутку. Теперь я знаю — что было сказано всерьез. То есть профессором он, может, и будет, но никогда не будет серьезным ученым. Конспектировать работы нельзя. Как нужно читать работы? Вот аспирант читает. Слева — статья, справа бумага. Сюда посмотрит, сюда запишет. Так будете делать, никогда не научитесь читать. Как надо? Прочитал статью от корки до корки. Отложи в сторону. Запиши, что ты понял, что эта статья дала нового. И очень часто оказывается, что человеку нечего записать. Значит, он или ничего не понял, или статья его не заинтересовала. Много ли нужно времени, чтобы приучить себя к такому чтению? Много. Для человека средних способностей может понадобиться четыре-пять лет. Если вы к 30—35 годам научитесь так читать, то никакой информационный взрыв вам будет совершенно не страшен. Вы за час можете «пропустить» десяток работ, конспектировав только то, что нужно, только то, чем эта работа отличается от других. Это, может быть, первое основное правило. Приучите себя так читать — вы одновременно научитесь также и коротко излагать мысли и понимать то, что говорит другой человек, у вас появится такая радостная, удивительная легкость обращения с научным материалом. Иначе вы до глубокой старости можете остаться рабом того, что вы читаете. А это уже страшно. Я приведу такой пример. Любкой из нас может пройти в этом зале по одной половине. А если эту половину поднять на высоту пятиэтажного дома, то, наверное, никто из нас не пройдет по ней. Почему? Страх помешает. Можно и такой афоризм медиков тут применить: причина бессонницы —

боязнь бессонницы. Вы знаете, как большинство из вас, молодых людей, плохо пишет и не может выразить своих мыслей. Язык совсем не тот. Почему? Боязнь быть непонятым нарушает автоматизм пользования русской речью. Нет другого способа добиться автоматизма научного мышления как научиться читать. Кроме того, надо учиться воспринимать информацию. Это не менее трудно, чем давать ее.

И вот вы получили первые результаты. Как их обобщить? Как написать статью? Прежде надо спросить себя: что я хочу сказать? Не о чем хочу сказать, а именно — что. Если так поставить вопрос, то нередко обнаруживается, что мне нечего сказать. Я хочу сказать то, что видел на том-то лугу, или в той-то популяции полевков, или в какой-то пробирке. Это первый вопрос. Ответ на него я могу дать не обязательно по письменному столу, а где угодно — в трамвае, в поезде, во время гуляния. Везде можно сформулировать мысль. Задолго

до того, как я сяду за письменный стол, я должен иметь формулировки собственных мыслей... Потом я должен составить таблицы и графики. И после этого только я имею право сесть за стол. Так нужно делать, если вы дорожите своим временем и, действительно, хотите, чтобы работы были хорошими. Надо вынашивать долгое время свои формулировки. Если вы это еще не сделали — рано писать. И еще: вещь без названия — бесхозная. Могу сказать, что одну хорошую формулировку, я, пожалуй, придумал в своей жизни: метод морфофизиологических индикаторов. Мы занимались довольно долго этими самыми индикаторами. Но никак их не называли. И это в общем-то не оказывало существенного влияния на окружающих людей, поскольку это было чем-то расплывчатым, не очень ясным, чем, собственно, мы занимаемся. И вот однажды мне пришла в голову эта формулировка и она, как говорится, пошла в народ... Метод морфофизиологических индикаторов... Тут все сказано. И то, что это — метод, и то, что морфофизиологический, и то, что это — индикаторы. Это метод — не самоцель, а он показывает состояние популяции.

После того, как формулировки найдены (а они, повторю, за письменным столом не найдутся), после того, как сделаны таблицы и графики, можно писать. Писать нужно на одном дыхании. В этом я совершенно убежден. Любую статью надо уметь написать за один день. Тридцать страниц можно написать в один день. Без всяких уточнений, не очень шлифуя стиль, даже своеобразной квазистенографией (я ею пользуюсь и ее никто не поймет, кроме меня). Так вот на один-то день может сосредоточиться любой человек. А потом можно править стиль. Кто-нибудь вошел в кабинет, я могу оторваться. Мне никто не может помешать! А если вы сразу пытаетесь доводить все до конца, и у вас нет готовых формулировок, то любой телефонный звонок, любой вызов на собрание вас собьет и потом начинай все с начала. Это тоже трудно — научиться писать на одном дыхании. Пусть на это тоже уйдет пять лет. Зато не будет стрессового состояния, потому что всегда что-то давит. Вечер есть свободный — вы и написали. Возникает ощущение легкости в работе.

НУЖНО еще сказать о соотношении теории и практики. Над научным работником всегда висит дамоклов меч — а то ли я делаю, что надо? Где критерий? Конечно, есть чисто формальные критерии. Об одном из них я скажу. Его называют цитатным индексом. Его воспевают. Действительно, если меня сто раз в год процитируют, значит я не совсем зря работал. Тут тоже есть опасность. Может, меня цитируют потому, что я работаю в такой области, какой интересуется много людей. Может быть, и в

академии надо выбирать иначе? Сейчас академик выбирают академики. А что если делать по-другому. Такие предложения были. Чтобы выбирали все, кто относится к этой специальности. Объявлен конкурс, допустим, на академика по зоологии. Известно, что в стране имеется пять тысяч зоологов, и запустите среди них анкету. Кто получит большинство голосов, тот и академик. Это всерьез не обсуждалось, но в кулуарах — да. И кончилось бы это вот чем... Самый представительный специалист по грызунам получит заведомо больше голосов, чем, скажем, крупнейший специалист по обезьянам. Поскольку грызунами занимаются тысячи и тысячи людей. Поэтому все формальные показатели нужности своей работы не решают главного вопроса — то ли я делаю, что надо? — и на совете любого из нас все равно этот камень лежит. Его можно снять ясными, хоть и отдаленными перспективами развития производства. Для этого производство нужно знать хотя бы на уровне понимания. Конечно, наука дошла до такой специализации, что человек, который всю жизнь занимался постановкой экспериментов, может не уметь внедрять результаты этих экспериментов. Это вполне допустимая вещь. Никакого тут греха нет. Но на уровне понимания он все-таки должен производить знать, знать, какие проблемы перед производством стоят. У нас это слабое звено. Большинство из нас производство плохо знает. И поэтому не понимает, что внедрение может идти разными путями. Оно может быть непосредственным: то есть что-то внедрено и что-то заработало. А может быть опосредственным и тоже очень важным.

Несколько лет назад мы выдвинули идею для охотоведения, согласно которой популяция животных должна рассматриваться как элементарный объект промысла. Планирование промысла должно исходить из представления о популяции. То есть для каждой популяции должна быть своя система использования, или, если это вредная форма, то система ее уничтожения. И когда я узнал, что, по-видимому, новый учебник по охотоведению включает это в программу обучения студентов, то я понял, что вот это и есть мое внедрение. Если же я не имею представления о том, чем сегодня занимается производство дышит, то у меня все время будет камень на душе лежать. Пока вы — молодые, вы этот камень переключаете на плечи старших товарищей. Пусть у него голова болит, он вам дал эту тему. Но когда вы сами будете отвечать за планирование, то этот камень, конечно, будет достаточно тяжелым.

Последнее, о чем я хочу сказать: научный работник должен оказывать на окружающую его человеческую среду влияние, я бы даже сказал так, самим фактом своего присутствия. В особенности, в нашей стране ученые — это совершенно уникальная прослойка людей, которым платят всю жизнь деньги, чтобы они только учились, самоусовершенствовались. Так будьте добры самоусовершенствоваться! И поэтому плохо, когда научный работник слабо владеет даже родным языком. А по нему равняются. Мы получаем жалование за то, чтобы были примером культуры и образованности. Мы обязаны всю жизнь учиться. Ведь отстать легко. Расскажу случай... Один человек с высшим образованием мраморную плиту, которая была сильно радиоактивна, аккуратно вымыл и подарил своим знакомым. Это имело печальное последствие... Важно то, что когда его спросили: «Как вы могли это сделать, у вас же высшее образование?» Он ответил: «У нас в институте мы этого не проходили»... Действительно, в те времена в лесном институте радиоактивность не проходили. Не была еще актуальной радиоактивность и все то, что с ней связано. Но научный работник обязан следить за всем, что происходит в мире. До тех пор, пока человек в науке дееспособен, он обязан учиться!

Публикацию подготовил журналист Ю. ЛИПАТНИКОВ.