

ВЯТСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

---

**М. Г. ДВОРНИКОВ**

# **ОСНОВЫ ОБЩЕЙ ЭКОЛОГИИ**

Учебное пособие для самостоятельных занятий



г. Киров 2008

## **ББК 20.1 (2Р-4Ки)я7**

**Д36**

Печатается по решению учебно-методической комиссии  
биологического факультета ВГСХА

Рецензенты: доктор биологических наук, профессор А.И. Видякин,  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент В.С. Казаков.

### **Д36 Дворников М.Г.**

Основы общей экологии: учебное пособие для самостоятельных  
занятий. Киров: Триада плюс, 2008.-220 с.

Учебное пособие – реферативное издание «Основ общей экологии», где изложены теоретические основы и методология «главной магистрали экологии». Читатели (старшеклассники, ученики колледжей, студенты, аспиранты и преподаватели) сами, без переводчиков, в зависимости от глубины изучения предмета, определяют значение упомянутых в тексте более чем 110 первоисточников, принадлежащих перу профессиональных экологов России и различных стран мира. Здесь использован один из главных экологических принципов перехода мирового сообщества на путь устойчивого развития-«Думать глобально - действовать локально» (конференция в Рио-де-Жанейро, 1992). Поэтому значительное количество примеров имеет региональную направленность с целью предотвращения экологической катастрофы. Раскрыты этапы биографии Земли и формирования условий среды жизни. Показано, что в поддержании устойчивого развития и «здоровой среды жизни» значительная роль принадлежит не только биоразнообразию, правовым нормативам и ресурсосберегающим технологиям, но и экологическому мировоззрению, просвещению и воспитанию граждан.

В учебном пособии приводится более 60 рисунков, конкретизирующих примеры из текста; вопросы, тесты и задания. Изложена история формирования научной экологической школы в нашем обществе.

Учебное пособие рассчитано на разные уровни изучения и адресовано учащимся школ, колледжей, студентам, аспирантам и преподавателям, специализирующимся по «Общей экологии» и может использоваться в лекционных курсах на биологических географических, лесохозяйственных и лечебных факультетах региональных вузов.

**ISBN 978-5-91387-033-8**

© М.Г. Дворников, 2008

© Триада плюс (оригинал-макет)

## Лекция С.С. Шварца

### «О профессионализме научного работника» (1972)

В 1913 году зоологов, занимающихся профессионально научной работой, в России было меньше, чем сейчас у нас в институте, что, конечно, не значит, что тогда действительно было только 27 зоологов (примерно столько их в нашем коллективе) но все они занимались чем-то другим и между делом увлекались наукой. Часто у них это получалось лучше, чем у нас - профессионалов, но получали деньги они не за занятие наукой.

Известно, что девять десятых всех ученых, которые когда-либо существовали, живут в наше время. Отсюда совершенно ясно, что на заре времен великие научные открытия делались непосредственно в процессе производственной деятельности. Разумеется, тот гениальный человек, который изобрел колесо или впервые добыл огонь, сделал это не в процессе занятия научным творчеством, а просто стремясь как-то облегчить свой собственный труд. Конечно, и в то время были люди, положение которых облегчало занятие наукой. Скажем, тот факт, что Аристотель был учителем Александра Македонского, очевидно, давал ему возможность иметь свободное время, и он мог посвятить его занятию наукой. Многие крупные ученые того времени как раз и были учителями владык. Сенека был учителем Нерона, Алишер Навои был учителем правителя Герата. Декарт тоже был придворным ученым. Все это хорошо известные факты. Такого рода положение в обществе допускало занятие наукой как профессией довольно давно. С другой стороны, будем прямо говорить, и богатство неразвращенных людей позволяло им заниматься наукой. Об этом писал еще Дарвин. Но вот в конце XIX века начинает вырисовываться наука как профессия. Естественно, встал вопрос о профессиональных качествах ученого, независимо от того, в какой области науки он занимается. По поводу этих-то особенностей научных работников профессионалов я и буду говорить дальше. Поскольку под

моим научным руководством защищено 29 кандидатских и докторских диссертаций, я имею моральное право об этом коротко сказать, о той психологической особенности, с которой связана научная деятельность. В нашей стране один миллион научных работников, двадцать тысяч докторов и 245 академиков. Совершенно естественно, что при такой ситуации все “генералами” в науке быть не могут. Очевидно, при этом должна воспитываться психология “солдата”.

Если сравнить профессии инженера, научного работника и художника, то различие между ними можно коротко охарактеризовать так: посредственный инженер полезен (если он не может конструировать космические корабли, то он, допустим, будет проектировать мебель). Посредственный научный работник бесполезен, поскольку он будет повторять то, что уже сделано. Посредственный деятель искусства явно вреден, так как он будет пропагандировать плохой вкус (хочет он этого, или нет). Данное обстоятельство создает совершенно определенный психологический климат в любом исследовательском коллективе. Этот климат усугубляется и делается особенно ответственным вот в связи с чем. Существует противоречие между высочайшей ответственностью науки за судьбы общества и возможной безответственностью каждого из нас. Допустим, Иванов или Петров пять лет ничего бы не делал, а только расписывался в ведомости на получение зарплаты, и этого никто бы не заметил, разве что самые близкие его коллеги. Это не совсем шутка. Другими словами, судьей в этом случае является только совесть самого научного сотрудника. Поскольку, строго говоря, даже самый ближайший руководитель не может сказать, работает ли Иванов или Петров с полной отдачей, или, скажем, на 30 %. При этом самый важный момент заключается в том, что сейчас делают науку коллективы, а не отдельные люди. Отсюда умение вписаться в коллектив, подчинить свои собственные интересы интересам коллектива становится совершенно необходимой чертой характера любого научного сотрудника.

С чего начинается научная работа? Очевидно, она начинается с того, что надо определить, чем следует заниматься. И этот воп-

рос главнейший. Ведь всем заниматься нельзя. Я во многих случаях приводил такой пример, что для описания только морфологии всех известных в настоящее время животных потребовалось бы 300 тысяч томов по тысяче страниц каждый. И вот встает вопрос, чем нужно заниматься? Вероятно, с профессиональной точки зрения, это ключевой вопрос. Есть такой афоризм (я не знаю, кому он принадлежит): научного работника можно определить не по тому, чем он занимается, а по тому, чем он не занимается. Это очень важная вещь - не заниматься чепухой и не заниматься тем, что кто-то другой может сделать лучше, чем ты.

Так вот, чем заниматься? Основная задача науки - это познание законов развития природы и общества. Мы должны в результате наших исследований познать закон, которому подчиняется явление, а не описывать это явление, даже в математической форме. Другими словами, любой научный работник должен так поставить свою частную научную работу, чтобы она могла быть экстраполирована на другие аналогичные случаи. В связи с этим приведу пример. Недавно у нас защищалась диссертация по экологии прыткой ящерицы Рязанской области. Хорошая в общем-то диссертация, но я попросил изменить название, мотивируя это тем, что нельзя же сегодня защищать диссертацию по экологии прыткой ящерицы Рязанской области, а завтра Калужской, после послезавтра Вологодской и т. д. Если принять ту точку зрения, которую я развивал, нужно так изучить экологию прыткой ящерицы Рязанской области, чтобы необходимость изучения экологии этого вида в других регионах полностью отпала. Чтобы этого не нужно было делать другим. Если мы с вами сумеем доводить свои научные работы до такого уровня, то уверяю вас, нехватки научных кадров, о которой сейчас все говорят, просто не было бы.

Из чего мы должны исходить, когда планируем свою собственную научную работу? Здесь есть только один критерий, позволяющий определить, чем я должен заниматься - тем, что я могу сделать лучше любого другого научного сотрудника. Если я занимаюсь тем, что Сидоров делает лучше меня, то, грубо говоря, я ворую государственные деньги. Это должен делать Сидоров,

а не я. А я должен делать то, что могу делать лучше всех остальных. Никто не заставляет меня браться за работу, которую я заведомо не смогу сделать на высоком уровне. Вот в этом должна сказываться ограниченность моих возможностей, а не в качестве работы - качество должно быть самое лучшее.

Если я живу на Урале, то, наверное, лучше, чем москвич, смогу провести обследование какой-либо территории уральского региона. Но помимо чисто географии существуют и другие ограничения, например, наличие оборудования. Если у меня нет оборудования для рентгеноструктурного анализа, то ставить проблему, связанную с изучением структуры генома, - чистая маниловщина. Другой пример. Рискованно ставить вопрос, скажем, Большакову или Добринскому об изучении географической изменчивости какого-либо вида животных в мировом масштабе, поскольку нужных для этого коллекций в нашем институте нет. Это можно сделать только там, где есть мировые коллекции. Зато у нас здесь большие коллекции, характеризующие изменчивость животных на Урале за многие, многие годы. Вот такого материала нигде нет. Значит, мы будем правы, если займемся изучением динамики внутриволюционной изменчивости животных в нашем регионе. Если вы будете себя чаще спрашивать, а действительно ли это тема, которую я могу сделать лучше всех в мире, то тогда во всех смыслах будет хорошо.

Как же конкретизировать эту свою тему? Допустим, я ее выбрал. Я сказал бы, что мозг нормального человека (не гения) работает так, что может организовать мысль только вокруг совершенно конкретного вопроса. В связи с этим любая тема должна содержать вопросы, на которые можно дать вполне точные и определенные ответы. Вот тогда у меня созревает рабочая гипотеза, тогда мне интересно работать, тогда я не буду опаздывать на работу и буду заниматься до глубокой ночи. Если у меня сформулирована тема так, что планируется обследование населения лося или отдельных популяций каких-нибудь полевков, то ничего, кроме тривиальности, я не получу. В общем-то при этом будет сделана полезная работа, но ничего серьезного в науке я не добьюсь, потому что допустил ошибку с самого начала: не спросил себя, на какие конкретные вопросы я дол-

жен дать ответ, чтобы решить ту проблему, которая передо мной стоит. Я уверен, что все люди, которым посчастливилось сделать что-либо действительно ценное в науке, только так и работали.

В последнее время многие лаборатории увлечены проблемой, связанной с ингибированием. Нам в институте удалось в этой области добиться заметных успехов - мы сегодня знаем то, чего другие не знают. Добились этого мы благодаря тому, что работа с самого начала была построена по линии вопросов и ответов. Самый первый вопрос, который мы задали себе, заключался в следующем. Зависит ли ингибирование от степени родства животных, которые ингибируются, или не зависит? Это неизбежно поставило нас перед необходимостью провести более тонкие эксперименты. Именно поэтому что-то и вышло. А если бы мы вопрос четко не поставили, то до сих пор отставали бы от людей, которые делают это на более высоком техническом уровне.

Что же может содействовать нам в постановке научных исследований именно так? Только большая научная эрудиция. Ничего другого, к сожалению, я привести не могу. Только эрудиция позволяет научному работнику вычленивать из числа вопросов, так или иначе связанных с какой-либо конкретной темой, те ключевые вопросы, от решения которых зависит вся тема.

Вот теперь я вернусь к тому, с чего начал - что нужны “солдаты” в науке. Дело в том, что от современного “солдата” требуется очень многое. Ведь еще Суворов сказал: “Солдат, понимай свой маневр”. Так вот, понимать свой маневр в науке, не обладая обширной эрудицией, невозможно. Даже солдатом в науке нельзя быть, не обладая очень большой эрудицией.

Наконец, вы выбрали тему и начинаете эту тему планировать. Опять встает вопрос - в чем будет заключаться моя уникальность? Здесь не нужно бояться громкого слова, почему я уникален. В своем деле любой из здесь присутствующих должен быть уникален. Все здесь в масштабе: один, скажем, уникален в познании атомного ядра, а другой уникален в познании какого-либо луга у себя под носом. Но каждый из нас должен быть уникальным! При планировании это надо обязательно учитывать.

Я планирую обычно в три этапа. Первый самый рыхлый. Я начинаю с самых общих вопросов - что я хочу получить? Что в этой теме я хочу выяснить? Второй план только рекогносцировочный. Рекогносцировочная работа должна быть почти бесплатной. Вот после того, как вы первые работы провели, когда вы убедились в том, что ваша рабочая гипотеза чего-то стоит, начинается следующий этап планирования. Этот этап должен быть очень точным, с учетом всех гипотез, которые были созданы, с учетом достижений "соседей" и с учетом необходимого объема материала. Первые этапы планирования очень важны. При этом все планирование должно проходить под одним флагом - быть готовым к неожиданностям. Если ваша работа не таит в себе ничего неожиданного, то, вообще говоря, не надо ей заниматься. Хотя она может быть и очень интересной, но эта работа не научная. Я знаю по опыту руководства большим коллективом, как это плохо бывает, когда человек психологически не подготовлен к тому, что в процессе разработки какого-либо вопроса всплывут неожиданности и сломают твой план. Вот этого не стоит бояться. Если оказывается, что работа должна идти иначе, то надо иначе ее и делать. И не надо бояться, что вы сломаете свой предварительный план.

Самое трудное в научной работе - это поставить вопросы, Я вам сейчас покажу, как мы в своей работе не поставили самый простой вопрос. Мы знаем, что вода - скопление кого угодно: личинок комаров, рыб, амфибий - имеет какие-то вещества, которые регулируют рост и развитие этих животных. Мы работали три года, мы знаем кучу всяких интересных вещей, и только в этом году мне почему-то пришло в голову, а чего же мы не сделали? Надо в эту самую воду с загущенной популяцией животных капнуть трипсином, чтобы уничтожить все находящиеся в ней белковые вещества, а плотность популяции оставить ту же самую! Таким путем мы будем знать, работает плотность сама по себе или не работает. Я скажу, почему и как эта мысль, слава тебе Господи, пришла мне в голову. А вот почему. Нашей работой заинтересовались практики-рыбоводы, которые занимаются озерным хозяйством, поскольку сейчас даже в реке Обь выловы ценных

видов рыб снизились по причинам, всем хорошо известным. Сейчас хотят муксунов и прочую рыбную прелесть разводить в озерах, а она вырастает там маленькая. Мы знаем, почему рыбы будут там маленькими - ингибиторы работают. И тогда я предложил руководителю этого рыбного хозяйства заключить хоздоговор. Но потом я подумал, а что же я ему скажу? И вот тогда-то всплыл ответ на вопрос - что же надо делать? Мы предложили содержать рыбу "навалом", но добавлять в воду химические вещества, которые снимают химическую сигнализацию. Тогда муксун и в озере должен быть крупным. Я, конечно, все очень сильно огрубляю. Но дело-то в том, что любой из нас должен понимать и знать, что может быть самого главного вопроса он как раз себе и не задал. А вот для того, чтобы в этом убедиться, надо хотя бы мысленно приложить свои идеи к производству. Не по каким-то иным соображениям, а именно с позиций "чистой" науки. Потому что когда мы, хотя бы мысленно, начинаем свои разработки применять к производству, то мы, естественно, должны знать такие детали, которые для "чистой" науки не всегда и нужны.

Представим себе, что вы разработали план, выбрали тему, поставили ключевые вопросы, наметили стратегию исследований. Теперь вы должны начать само исследование. Для того, чтобы его начать, естественно, нужно читать. Так вот, как это ни странно, читать мы не умеем. Когда-то Кашкаров нам говорил, что человек, который конспектирует научные работы, никогда не будет профессором. Я тогда это понял как шутку, но теперь убедился в его правоте. Может профессором такой человек и будет, но всерьез научного работника из него не получится. Конспектировать научные статьи нельзя. Как нужно читать работу? Надо прочитать статью от корки до корки, отложить в сторону и записать, что вы поняли. Что эта статья дала нового? Только так можно читать работы. Много ли нужно для того, чтобы приучить себя к такому чтению? Много. Для человека средних способностей три, четыре, а может быть и пять лет. Средний возраст здесь присутствующих - 30 лет. Если в 35 лет вы научитесь так читать, то вопрос об информационном взрыве, о котором сейчас много говорят,

совершенно вам не страшен, Вы за час можете пропустить десяток работ, ознакомившись с ними таким способом: только то, что нужно, только то, что важно, только то, чем эта работа отличается от других, а все остальное запоминать не нужно. Первое основное правило - научите себя читать. При этом вы учитесь коротко и ясно излагать свою мысль, вы учитесь понимать то, что говорит другой человек. И пусть вы на это потратите пять лет, но зато потом у вас возникнет та изумительная легкость в обращении с научным материалом, которая иначе не появится, и им до глубокой старости можете остаться рабом того, что вы читаете. А это уже страшно. Приведу по этому случаю такой пример. Любой из нас может вот здесь, в зале пройти по одной половице. А если эту половицу поднять на высоту десятиэтажного дома, то, наверное, никто из нас не пройдет по этой половице. Почему не пройдет? Мы пройдем по ней здесь совершенно автоматически. Нам не надо следить за координацией своих движений. А вот, когда будет так высоко, то страх будет способствовать дискоординации наших движений, автоматизм нарушится, и мы упадем.

Вы знаете, как многие из вас плохо пишут и не могут выразить свои мысли, даже язык совсем не тот. Почему? Потому что боязнь быть непонятыми вызывает нарушение того автоматизма в пользовании русской речью, который у всех нас есть. Так вот, нет другого способа добиться автоматизма научного мышления (пока до научного творчества еще не дошло), который освободит вас от того совершенно не нужного труда, который, к сожалению, на всех вас давит. Половина времени работы аспиранта идет ни то, чтобы уложить в порядок свои мысли, на что, вообще говоря, должно уходить всего два часа. Поэтому вот такому, чисто техническому, приему нужно уделять очень много внимания. Кроме того, этот прием приучит вас воспринимать информацию, а это не менее трудно, чем давать информацию.

Наконец вы набрались опыта, вы знаете примерно тот круг вопросов, с которыми вам придется иметь дело. Вы распланировали свою работу, определили ее объем и получили первые результаты. Теперь первые результаты надо как-то обобщить, то

есть описать. Но прежде чем писать, нужно задать себе вопрос: а что же я хочу сказать? Именно не о чем я хочу сказать, а что я хочу сказать? Если так вопрос поставлен, то нередко обнаруживается, что я не знаю, что же я хочу сказать. Оказывается, что я просто описываю, что видел в такой-то популяции полевков, в такой-то пробирке.

Первый и главный вопрос - что же я хочу сказать? После того, как этот вопрос будет сформулирован, я должен на него дать ответ. Не за письменным столом, а где угодно (в трамвае, в поезде или во время прогулки) нужно сформулировать свои мысли. Я должен заранее, задолго до того, как я сел за письменный стол, иметь формулировки собственных мыслей. Не чужих, а собственных, которые вытекают из моей работы. Потом я должен составить таблицы и графики, которые выражают ту закономерность, которую я считаю нужной довести до сведения читающей публики всего мира. И вот только после этого я имею право сесть за стол. Так нужно делать, если вы дорожите своим временем и если вы хотите, чтобы ваши работы были хорошими. Надо вынашивать в себе долгое время те формулировки, к которым вы пришли. Вы должны сделать вывод из своей работы. Если вы этого еще не сделали, то рано писать. Как говорят, вещь без названия - она бесхозная.

Могу сказать, что одну хорошую формулировку в своей жизни я, пожалуй, придумал. Это метод морфофизиологических индикаторов. Мы занимались довольно долго этими самыми индикаторами и никак их не называли. А вот однажды мне в голову пришла эта формулировка и она, как говорят, пошла. Метод морфофизиологических индикаторов - тут все сказано: и то, что это метод, и то, что морфофизиологических, и то, что индикаторов. Это не самоцель, а это показатель чего-то - в данном случае это показатель популяции.

Вот после того, как формулировки найдены, после того, как сделаны таблицы и графики, можно начинать писать. При этом писать нужно на одном дыхании. В этом я совершенно убежден. Любую статью надо уметь написать за один день. В общем 30 страниц можно запросто написать за один день. Без всяких уточ-

нений, без деталей, даже не очень шлифуя стиль, прибегая к своеобразной квазистенографии. Я пользуюсь квазистенографией, которую никто не поймет, кроме меня. Отдельные термины, которые в моей работе применяются чаще других, я пишу знаками: популяции - “п”, биогеоценоз - “бгц”, сравнение и зависимость - соответствующими математическими знаками и т. д. Это позволяет мне писать быстро и дает время для того, чтобы сосредоточиться и написать, таким образом, черновик статьи. Ну а потом вы можете править стиль, в любое время вы можете оторваться от этого занятия, и никто вам не помешает работать над статьей. А если вы сразу пытаетесь доводить все до конца и у вас нет еще в мыслях готовых формулировок, то любой телефонный звонок, любой вызов на собрание вас собьет и потом начинай все сначала. Это трудно, но нужно учиться писать на одном дыхании. Пусть на это уйдет тоже 5 лет. В 30-35 лет, если воспользуетесь этими советами, вы будете чувствовать себя легко, и не будет такого стрессового состояния, когда на вас что-то давит. Возникает ощущение легкости в работе.

Допустим, вы все это преодолели, написали статью, сдали её в печать и на этом можно считать работу законченной. Но нужно сказать еще о нескольких вещах. Это соотношение теории и практики. Над научным работником всегда висит, как “дамоклов меч”, вопрос, а то ли я делаю, что надо? Может быть, совсем и не надо заниматься тем, чем я сейчас занимаюсь? Может быть, я свои силы трачу совершенно напрасно и мне нужно заниматься чем-то другим? Где тут критерий? Конечно, есть чисто формальный критерий. Об одном из них мы много слышали - это, так называемый “цитатный индекс”, или “индекс цитирования”. Действительно, если меня сто раз в год процитируют, то это значит, что я не совсем зря работаю последние годы. Но тут тоже есть опасность. Может быть, меня цитируют потому, что я работаю в такой области, где много людей этим интересуются - вот и цитируют подряд. Поэтому “индекс цитирования” - не очень хороший показатель. Это подтверждается таким примером. Вы знаете, что шел разговор о том, как проводить выборы в академики. Сейчас академиком выбирает академия. А что если сделать иначе - сделать, допустим, конкурс на академика по зоологии. Известно, что в Советском Союзе пять ты-

ся зоологов - вот и запустить среди них анкету. Кто получит большинство голосов, тот и академик. Но это всерьез не обсуждалось в академии. Даже на уровне кулуарных разговоров стало ясно, что самый посредственный специалист по грызунам получит заведомо больше голосов, чем, скажем, крупнейший ученый по обезьянам (поскольку грызунами занимаются тысячи людей, а обезьянами единицы). Поэтому так делать-то и нельзя.

Все упомянутые формальные показатели нужности твоей работы не решают главного вопроса, и на совести любого из нас все равно этот камень лежит. Так вот, этот камень может быть частично снят ясными перспективами, пусть даже отдаленными, развития производства. И вот, для этого производство нужно знать хотя бы на уровне понимания. Разумеется, человек, который всю жизнь занимается научными экспериментами, может не уметь заниматься тем, что связано с внедрением результатов этих экспериментов в производство. Это вполне допустимая вещь, никакого греха в этом нет. Но на уровне понимания он должен производство знать. Должен знать, какие вопросы перед производством стоят. К сожалению, многие из нас производство плохо знают - не ведают, чем оно дышит. И поэтому не понимают, что внедрение может идти разными путями. Может быть непосредственное внедрение, а может быть опосредованное и очень важное. Несколько лет тому назад мы высказали идею для охотоведения, согласно которой популяция должна рассматриваться как элементарный объект промысла, то есть для каждой популяции должна быть своя система использования. И когда я прочитал, что, по-видимому, новый учебник по охотоведению включит это положение в программу обучения студентов, то понял, что вот это и есть мое внедрение.

*Эти и другие сведения из научной деятельности  
С. С. Шварца и Н. В. Тимофеева-Ресовского содержатся  
в следующих источниках, изданных их учениками:*

*Академик С. С. Шварц Материалы к биографии.  
Воспоминания (1999)*

*А. Н. Тюрюканов, В. М. Фёдоров «Охрана природы:  
Уроки и напутствия Н. В. Тимофеева-Ресовского» (2000)*