

**РЕГИОНАЛЬНАЯ ПОЛИТИКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО
МОНИТОРИНГА КЫРГЫЗСТАНА И
СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАН**

Материалы конференции

***Посвящается 75-летию Заслуженного деятеля науки КР,
член-корреспондента НАН КР, доктора биологических наук,
профессора ТОКТОСУНОВА АСАНА ТОКТОСУНОВИЧА***

ББК 72

В-38

Вестник КНУ им. Ж.Баласагына: Серия 5. Биологические науки. Бишкек 2005, 384 с.
ISBN 9967-02-305-8

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом КНУ.

Главная редакционная коллегия:

А.Ч. Какеев,

*академик НАН КР, доктор философских наук, профессор,
заслуженный деятель культуры КР, лауреат Государственной премии КР
(главный редактор)*

В.И. Шаповалов,

*доктор филологических наук, профессор,
заслуженный деятель культуры КР, лауреат Государственной премии КР
(заместитель главного редактора)*

Б.А. Токторалиев,

член-корреспондент НАН КР, доктор биологических наук, профессор

Ы.К. Омурканов

доктор экономических наук, профессор

К.А. Собуров,

доктор биологических наук, профессор

Б.К. Кулназаров,

доктор биологических наук, профессор

Редакционная коллегия серии:

А.Ш. Шекеков, кандидат медицинских наук, профессор (гл. редактор)

А.Т. Ахматова, кандидат биологических наук, профессор

Т.Д. Доолоткелдиева, доктор биологических наук, профессор

Б.К. Каримова, доктор биологических наук, профессор

ББК 72

В 1401030000-03

ISBN 9967-02-305-8

© КНУ, 2005

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

РОЛЬ НАУЧНОГО НАСЛЕДИЯ АКАДЕМИКА С.С. ШВАРЦА В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОЛОГИИ

*Большаков Владимир Николаевич - академик РАН
первый заместитель председателя УрО РАН,*

*директор Института экологии растений и животных УрО РАН.
Добринский Лев Николаевич - доктор биологических наук, профессор,
ведущий научный сотрудник ИЭРиЖ УрО РАН.*

*Пястолова Ольга Алексеевна - доктор биологических наук, профессор,
ведущий научный сотрудник ИЭРиЖ УрО РАН.*

С именем академика С.С. Шварца связан прогресс в различных областях теоретической и прикладной экологии. На основе выдвинутых им идей и положений сформулированы новые направления в этой области знаний, такие, например, как эволюционная экология, химическая экология и др. Мы попытались в конспективной форме изложить основные выводы, сформулированные С.С. Шварцем в многочисленных статьях и монографиях. Некоторые из этих публикаций давно уже стали библиографической редкостью.

История развития науки показывает примеры, свидетельствующие о большой роли таланта и организаторских способностей отдельных исследователей в становлении различных научных дисциплин. В области экологии одним из таких ученых был академик Станислав Семенович Шварц.

В настоящее время большинство профессиональных экологов понимает под экологией науку о популяциях. Ускорение процесса перемещения центра внимания в экологических исследованиях с особи на популяцию обусловлено работами Ч. Элтона, Э. Макфедьена, Н.П. Наумова и др. Почетное место среди этих работ занимает цикл исследований С.С. Шварца, который под популяцией понимал элементарную совокупность особей, обладающую всеми необходимыми условиями для самостоятельного существования и развития в течение неограниченно длительного промежутка времени и способную адаптивно реагировать на изменения внешней среды. При этом он всегда подчеркивал, что популяцию нужно рассматривать в качестве элементарной биохорологической структурной единицы вида. Временно изолированные внутрипопуляционные группировки животных, не обладающие полнотой свойств, обеспечивающих поддержание численности вида в процессе смены принципиально неограниченного числа поколений. С.С. Шварц предлагал именовать микропопуляциями. Способность к неограниченному длительному самостоятельному существованию и развитию – единственный объективный критерий, дающий возможность принципиального отграничения популяций (форм существования вида) от микропопуляций. Популяционно-генетические исследования позволили сформулировать очень важное положение о том, что популяция – целостная система (изменение отдельных генотипов влияет на общий генофонд популяции, но и изменение общего генофонда меняет роль отдельных генотипов в развитии системы). Это позволяет с полным основанием рассматривать популяцию как элементарную единицу эволюционного процесса. К подобным же выводам, но с экологических позиций, пришел и С.С. Шварц на основе исследований, показывающих, что приспособительные особенности животных не исчерпываются приспособительными реакциями (наследственными и фенотипическими) отдельных организмов; они определяются и особенностями популяции в целом.

Однако нужно было проделать громадную работу, чтобы стало ясно: вид осваивает среду обитания не в форме агрегата взаимно связанных особей, а в форме популяций; свойства популяций не исчерпываются суммой свойств, слагающих популяцию особей. Только тогда стало возможно рассматривать популяцию как реальную форму

существования вида, обладающую специфическими особенностями, обеспечивающими возможность ее самостоятельного существования и развития в конкретных условиях среды. Таким образом, понятие популяции послужило необходимой теоретической основой для разработки наиболее важных проблем экологии и создало предпосылку для научно обоснованного рационального использования биологических природных ресурсов.

Изучение топографической структуры популяций показало, что их пространственная организация определяется не только особенностями ландшафта, но и сложными, слабоизученными взаимоотношениями между отдельными особями и их группировками. Оказалось, что интенсивность и характер внутривидовых контактов в значительной степени определяют и темп воспроизводства стада, и систему использования территории. Были вскрыты и некоторые механизмы передачи информации, которые используются популяцией для поддержания оптимальной структуры.

Другое важнейшее направление популяционной экологии исследует закономерности внутрипопуляционной изменчивости. Доказано, что буквально по всем биологически существенным признакам популяция оказывается разнородной. Разнородность, определяющаяся, с одной стороны, генетическим своеобразием отдельных особей, а с другой – биологической специфичностью возрастных групп и поколений, позволяет популяции эффективно приспосабливаться к колебаниям внешних условий посредством перестройки своей генетической и экологической структуры. Это направление исследований связало экологию с популяционной генетикой и способствовало интенсификации исследований в области эволюционной экологии.

Экология и раньше имела большое значение для развития теории эволюции. Это значение особенно возросло в последние годы, когда стало ясно, что начальные стадии эволюционного процесса протекают по существу на уровне популяций. Отсюда следует, что изучение путей преобразования популяций в ходе их приспособления к изменяющимся условиям среды представляет интерес не только в собственно экологическом плане, но и создает основу для непосредственного исследования эволюционного процесса. Постепенно стало формироваться самостоятельное научное направление – эволюционная экология, задача которой – исследование основных закономерностей эволюционного процесса. На этом пути задачи экологии в значительной степени смыкаются с задачами теоретической систематики, направленной на изучение относительной роли клинальной изменчивости и внутривидового формообразования в процессе освоения видového ареала, механизмов ограничения панмиксии, обратимости внутривидовых преобразований и т.д.

Научные интересы С.С. Шварца были необычайно широки. В своих исследованиях он в той или иной мере затрагивал почти все проблемы современной экологии. Однако, как отмечал Н.Н. Данилов в предисловии к одной из книг С.С. Шварца, с первых шагов в науке до последних дней жизни его более всего интересовали проблемы эволюционной экологии, то есть экологические механизмы преобразования популяций и видообразования.

Важным этапом в разработке проблем эволюционной экологии был выход в 1969 г. монографии С.С. Шварца «Эволюционная экология животных», в которой подведены итоги 25-летних исследований, обобщены многочисленные материалы и идеи, накопленные биологами в данной области науки. Книга получила широкое признание и давно стала библиографической редкостью. Она была переведена и издана в США. Вскоре после публикации этой книги С.С. Шварц стал думать о ее переработке. В первую очередь ему хотелось подробнее осветить те вопросы, которые не были разработаны ранее. Он подбирал литературу, делал выписки, обдумывал план. Незадолго до болезни С.С. Шварц начал писать новый вариант книги, которую он решил назвать «Экологические закономерности эволюции». К сожалению, из-за тяжелой болезни ему не удалось сделать все намеченное и завершить работу. Рукопись монографии С.С. Шварца, которая вышла в свет в 1980 г., подготовил к публикации Н.Н. Данилов.

Представление о самостоятельности популяционного уровня интеграции жизни, наряду с молекулярным, организменным и биогеоценотическим, потребовало разработки методов изучения конкретных популяций. Так как популяции различаются между собой менее резко, чем группы более высокого ранга, естественно, что для их морфофизиологической и экологической оценки нужны достаточно точные и тонкие методы. Признавая, что важнейшей целью экологического исследования является установление закономерностей динамики популяций и ее причин, следует считать особенно целесообразным применение методов, которые позволяли бы оценивать физиологическое состояние конкретных популяций с учетом возрастной, половой и сезонной специфики. При этом познание физиологических особенностей популяций не является самоцелью, а рассматривается лишь как средство изучения их реакций в целом на изменение условий существования. Такой метод, получивший название метода морфофизиологических индикаторов, был разработан С.С. Шварцем. Суть его заключается в том, что на основе исследования комплекса морфологических и физиологических признаков создается суждение о биологическом своеобразии обследуемой популяции, о ее жизнеспособности. Почти двадцатилетняя практика использования метода морфофизиологических индикаторов у нас в стране и за рубежом показала перспективность его применения при решении ряда кардинальных вопросов теоретической и прикладной экологии.

Подводя итог исследованиям, выполненным с применением метода морфофизиологических индикаторов, можно констатировать, что они дали возможность С.С. Шварцу и его ученикам сделать ряд обобщений принципиального характера, касающихся проблемы вида у наземных позвоночных, эволюционной экологии и путей приспособления животных к различным условиям существования.

Накопленный материал по интерьерным особенностям различных видов наземных позвоночных позволил С.С. Шварцу прийти к убеждению, что один из важнейших путей к познанию специфики вида как основной категории животного мира лежит через познание морфофизиологических особенностей отдельных конкретных видов. В основу анализа данного вопроса был положен принцип сопоставления морфофункциональных, экологофизиологических и биохимических особенностей близких видов и внутривидовых групп, что позволило выяснить их биологическую сущность (при этом акцент делался не на разработку практического критерия для разграничения видов и подвидов, а на определение сущности понятий). С.С. Шварц убедительно показал, что имеются принципиальные различия в характере приспособлений у видов с одной стороны, и у отдельных внутривидовых форм – с другой. Если реакция внутривидовых форм на сходные условия существования одинакова, то реакция разных, даже близких видов – в принципе различна. Иначе говоря, специфика приспособления выступает как основная характеристика вида, а своеобразные отношения его к среде – как исходный пункт развития. Это дает право считать, что морфофизиологический ответ организма на условия существования – одна из важнейших характеристик вида и может быть применен в качестве критерия видовой самостоятельности отдельных форм. В основе этих взглядов лежит представление о том, что приспособления внутривидовых форм затрагивают морфофункциональные особенности особей, а специализированные виды животных решают эту задачу на биохимическом уровне (тканевый тип адаптаций, более выгодный в энергетическом отношении).

Будучи по складу мышления теоретиком, С.С. Шварц всегда придавал большое значение планированию и осуществлению работ, связанных с получением конкретного фактического материала в природных и лабораторных условиях. Он организовал многочисленные экспедиции в Зауралье и на Крайний Север, в которых сам принимал непосредственное участие. По его инициативе в институте был создан виварий.

Более всего С.С. Шварца привлекала Субарктика. Уникальные природные условия и относительная простота северных биогеоценозов давали возможность к осуществлению

многих его замыслов. Обширный материал по экологическим и морфофизиологическим особенностям животных субарктической зоны, накопленный в результате северных экспедиций, лег в основу написания капитального труда «Пути приспособления наземных позвоночных животных к условиям существования в Субарктике». Достаточно перечислить названия некоторых глав, чтобы составить представление о широте затронутых в работе вопросов: «Видовой состав фауны»; «Таксономическая характеристика популяций»; «Характер освоения субарктических территорий различными видами»; «Особенности питания»; «Биология размножения»; «Напряженность энергетического баланса и интенсивность обмена веществ»; «Сезонная ритмика жизнедеятельности» и т.п. С.С. Шварц убедительно показал, что освоение Субарктики многими видами происходит без заметных изменений у них интенсивности обмена веществ, а уровень метаболизма типичных автохтонов Севера (обского лемминга, полевки Миддендорфа и др.) даже ниже, чем у родственных им форм, распространение которых ограничено более южными широтами.

Общебиологический интерес этой серии работ С.С. Шварца определяется тем, что ему удалось установить наличие сходных адаптаций у представителей разных классов (млекопитающих, амфибий, птиц). Это выражается в повышении способности создания в организме энергетических резервов, увеличении скорости развития, расширении ассортимента доступных кормов, повышении активности пищеварительных ферментов, что указывает на общие законы приспособления животных разных систематических групп к экстремальным условиям существования.

Будучи зоологом широкого профиля, С.С. Шварц много внимания уделял и теоретическим проблемам биогеоценологии. Отметим лишь наиболее важные его исследования в этой области. Изучение продуктивности популяций разных видов в разных условиях среды дало возможность составить представление об эколого-популяционных закономерностях основных биогеоценологических явлений и процессов, что является необходимой предпосылкой к разработке теории функционирования биогеоценозов, в основе которой лежит представление о синэволюции слагающих их видов.

В последнее время особенно интенсивно стала развиваться новая ветвь экологии – химическая экология. Суть этого научного направления заключается в том, что в процессе роста и развития организмы выделяют в среду химические вещества (экзометаболиты), которые работают в качестве регуляторов популяционных процессов. С.С. Шварц придавал этим исследованиям очень большое значение. Серия работ, проведенных под его руководством на личинках земноводных, комаров и рыбах, позволила сделать обобщения, которые сводятся к следующему: накопление экзометаболитов в среде образует тот фон, который определяет как скорость развития популяций в целом, так и темпы роста отдельных животных; экзометаболиты быстро растущих животных тормозят рост и развитие более мелких; экзометаболиты отстающих в росте и развитии особей или не оказывают на развитие более крупных индивидов никакого действия, или ускоряют их рост и развитие; экзометаболиты усиливают процесс регенерации, стимулируют клеточное деление в тканях и интенсифицируют обмен веществ; многоклеточные животные унаследовали от одноклеточных популяционные механизмы регуляции роста, развития и морфологических реакций, основанные на экзометаболической регуляции; метаболиты как регуляторы жизненных процессов и в популяции, и в организме принципиально отличаются от гормонов и феромонов; метаболиты действуют в ничтожных концентрациях. Развернутое обоснование перечисленных положений дано в книге «Эффект группы в популяциях водных животных и химическая экология».

Большинство работ С.С. Шварца носит теоретическую направленность, однако он всегда стремился найти практическую точку приложения своим теоретическим концепциям. Это было главной стратегией его научной деятельности.

Постоянное внимание С.С. Шварц уделял не только популяционной экологии сегодняшнего дня, но и намечал перспективы развития этой науки в будущем. Поэтому особенное значение он придавал перспективному планированию экологических исследований. Анализ современного состояния экологии дал возможность С.С. Шварцу считать, что ближайшие годы будут периодом создания развернутой экологической теории, основным содержанием которой является синтез идей популяционной экологии и биоценологии. К числу важнейших проблем, разработке которых необходимо уделять наибольшее внимание, С.С. Шварц относил следующие: создание рабочей экологической классификации в хозяйственном отношении животных на основе представления о популяционной структуре вида; развитие исследований по изучению закономерностей популяционной регуляции биogeоценологических процессов; углубленное изучение динамики экологической структуры популяций разных видов в разных условиях среды; исследование экологических механизмов эволюционного процесса; изучение географической изменчивости экологических особенностей важнейших видов животных разных таксономических групп; изучение метаболической регуляции популяционных явлений и процессов и разработка принципиально новых методов регуляции численности животных в природе; математическое моделирование популяционных процессов.

Залог будущих успехов экологии С.С. Шварц всегда видел в подготовке высококвалифицированных научных кадров. Его ученики и последователи плодотворно работают в Якутии и Карелии, на Урале, в Средней Азии и на Кавказе. К их числу, несомненно, надо отнести выдающегося ученого, члена-корреспондента НАН Кыргызстана А.Т. Токтосунова.

Мы попытались наметить лишь наиболее важные вехи в научной деятельности С.С. Шварца. В действительности круг его интересов в области зоологии был значительно шире. Тех, кому выпало счастье хорошо знать Станислава Семеновича и работать с ним, всегда поражали его талант к глубоким теоретическим обобщениям, огромная эрудиция, скромность и трудолюбие.