

УДК 574.3

## АКАДЕМИК СТАНИСЛАВ СЕМЕНОВИЧ ШВАРЦ КАК ПРОВОЗВЕСТИК ПОПУЛЯЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

© 2019 г. В. Н. Большаков\*

*Институт экологии растений и животных УрО РАН, Россия 620144 Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202*

*\*e-mail: vladimir.bolshakov@ipae.uran.ru*

Поступила в редакцию 06.07.2018 г.

После доработки 10.07.2018 г.

Принята к публикации 17.07.2018 г.

В статье, посвященной 100-летию выдающегося советского эколога второй половины XX в. — академика Станислава Семеновича Шварца, характеризуется его вклад в становление мировой и отечественной экологии. Обсуждается его роль в формировании целого ряда экологических дисциплин: популяционной и эволюционной экологии, а также экологии человека в современной России. Особое внимание уделено анализу влияния теоретических представлений С.С. Шварца на развитие экологического прогнозирования, экологических основ природоохранной деятельности и эффективного природопользования. Сделан вывод о том, что именно С.С. Шварц был провозвестником популяционного мышления в экологии.

*Ключевые слова:* экология, популяция, биосфера, закономерности эволюции

**DOI:** 10.1134/S0367059719020021

В 2019 г. экологи отмечают знаменательный юбилей — 100-летие со дня рождения академика АН СССР Станислава Семеновича Шварца, выдающегося ученого, с именем которого связан прогресс в различных областях теоретической и прикладной экологии. Он прожил короткую, но яркую жизнь: родился 1 апреля 1919 г. в г. Днепрпетровске, детские и юношеские годы прошли в г. Ленинграде. В 1937 г. поступил на биологический факультет Ленинградского университета. В те годы там преподавали многие выдающиеся ученые, которые оказали влияние на формирование его научных взглядов. Непосредственными учителями были Д.Н. Кашкаров и П.В. Терентьев: от первого он воспринял интерес к общетеоретическим проблемам экологии, а от второго — строгий математический подход к изучаемым явлениям.

С началом войны Станислав Семенович ушел добровольцем в составе Ленинградского ополчения на фронт. После ранения и контузии он был демобилизован; пережив блокаду Ленинграда, эвакуировался в г. Саратов, куда выехал университет. Сдав экстерном экзамены, С.С. Шварц работал некоторое время зоологом на Джангалинском противочумном пункте, а затем поступил в аспирантуру Ленинградского университета. В 1946 г. он защитил кандидатскую диссертацию на тему “Эффективность криптической окраски”.

В том же году С.С. Шварц переехал в г. Свердловск (ныне Екатеринбург), и далее вся его научная деятельность была связана с Институтом био-

логии Уральского филиала АН СССР, преобразованным в 1964 г. в Институт экологии растений и животных. Основываясь на обширных материалах, полученных при исследованиях Урала и Западной Сибири, Станислав Семенович в 1954 г. защитил докторскую диссертацию на тему: “Опыт экологического анализа некоторых морфофизиологических признаков наземных позвоночных”. Основные вехи научного пути С.С. Шварца: 1954 г. — доктор наук; 1957 г. — профессор; 1966 г. — член-корреспондент АН СССР; 1970 г. — действительный член АН СССР; 1955–1976 гг. — директор Института; 1970 г. — создатель и первый главный редактор журнала “Экология”, редколлегией которого он руководил до последних дней жизни (12 мая 1976 г.).

Чтобы понять значимость идей академика С.С. Шварца для развития экологии, следует учесть, что содержание термина “экология” с середины XX в. по настоящее время существенно изменилось, причем не только в восприятии научным сообществом, но руководящими организациями и обществом в целом. В последние годы под термином “экология” подразумевается очень широкий круг вопросов. Об этом отчетливо свидетельствует прошедший в 2017 г. в России “год экологии”: среди мероприятий было все — от борьбы с несанкционированными отходами до “экологии танца”, но, к сожалению, практически не было значимых научных форумов, публика-

ций, развивающих подлинную фундаментальную экологическую науку.

Г.С. Розенберг в своей статье “Еще раз к вопросу о том, что такое “экология”?” оказался совершенно прав, утверждая, что “само понятие “экология” потеряло всякую определенность: уже не всегда можно определить, идет ли речь о собственно экологии (т.е. биологической науке), или о загрязнении среды, охране природы, общественно-политическом движении, создании всеобщей религии и “космоморфологии” [1, с. 331]. Проанализировав 80 определений понятия “экология”, он сделал вывод о достаточно четком разделении их на три группы: “биологические”, “общественные” и “смешанные”. В моей картотеке сейчас уже более 200 определений термина “экология”, но в целом они вполне соответствуют разделению на 3 группы, хотя за последние годы все более значительную часть занимают определения, относящиеся ко 2-й и 3-й группам, и практически не увеличивается количество определенных классического, биологического уровня. Известно, что в переводе с греческого οἶκος – дом, λόγος – наука, т.е. “экология” – это наука о доме, о взаимоотношениях организмов с окружающей средой.

Многие десятилетия экология определялась российскими и иностранными авторами как биологическая наука, и именно к этой группе ученых принадлежал академик С.С. Шварц. В одной из своих самых известных книг – “Эволюционная экология животных” – он писал: “независимо от известной трансформации во взглядах биологов на предмет и метод экологии, ее основная задача остается неизменной вот уже в течение 100 лет. Эта задача – изучение жизни животных и растений в естественной среде обитания, в природе” [2, с. 7]. Далее он определяет экологию “как науку, изучающую взаимоотношения животных со средой на популяционном уровне” [2, с. 13], отмечая, что именно “экология как наука о популяциях заполняет существенный пробел в полноте познания жизни на земле” [2, с. 14]. И позднее: “Экология как наука о жизни природы переживает сейчас вторую молодость. Возникшая более 100 лет назад как учение о взаимосвязи “организм – среда”, экология трансформировалась в науку о структуре природы, науку о том, как работает живой покров Земли в его целостности” [3, с. 102].

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, т.е. экологические механизмы преобразования популяций и видообразования [4].

За период с 1998 по 2017 г. (через 20 лет после ухода С.С. Шварца из жизни) в РИНЦ было отме-

чено более 4000 цитирований его публикаций. Наибольшее количество ссылок относится к двум монографиям по эволюционной экологии и статьям по этой тематике. На втором месте – книга и статьи, посвященные методу морфофизиологических индикаторов. Это говорит о непреходящей актуальности проблем, над которыми он работал, и большой востребованности его научного творчества и в наши дни.

Академик П.Л. Горчаковский – коллега С.С. Шварца по многолетней работе в Институте и в редколлегии журнала “Экология”, в своих воспоминаниях [5] назвал его “провозвестником экологического мышления”. Мне кажется, что эта формулировка как нельзя лучше подходит для характеристики ученого, благодаря которому экология стала одним из важнейших направлений науки и жизни общества нашего времени, однако с небольшим, но, на мой взгляд, весьма существенным уточнением. Учитывая то, какую важную роль Станислав Семенович отводил изучению популяций, я считаю его провозвестником популяционно-экологического мышления.

Вклад академика С.С. Шварца в экологию (как биологическую науку) достаточно подробно был рассмотрен в ряде моих статей и книге совместно с Л.Н. Добринским [6–9] и А.Г. Васильевым [10]. Полный библиографический список его работ (всего в его библиографии 256 наименований, включая научные и научно-популярные статьи, тезисы, доклады на конференциях) приведен в книге материалов к биографии академика С.С. Шварца [11]. Поэтому я считаю целесообразным лишь напомнить читателям журнала основные положения тех фундаментальных экологических идей С.С. Шварца, которые выдвинули его в середине XX в. в число крупнейших экологов столетия и определили экологическое мышление на многие годы развития науки и общества.

Важным этапом в разработке проблем экологии был выход в 1969 г. книги С.С. Шварца “Эволюционная экология животных” [2], в которой подведены итоги 25-летних исследований, обобщены многочисленные материалы и идеи, накопленные биологами в данной области науки. Книга получила широкое признание и стала библиографической редкостью. В 1977 г. монография была переведена и издана в США [12]. Вскоре после публикации этой книги С.С. Шварц стал думать о ее дополнении. В первую очередь ему хотелось подробнее осветить те вопросы, которые не были разработаны ранее. Незадолго до болезни С.С. Шварц начал писать новый вариант книги, которую он решил назвать “Экологические закономерности эволюции”. К сожалению, ему не удалось сделать все намеченное и завершить книгу. Рукопись монографии С.С. Шварца, которая вышла в свет в 1980 г. [4], подготовил к публикации его друг и единомышленник Н.Н. Данилов.

Сейчас, через 50 лет после выхода первой монографии, можно утверждать, что именно идеи автора, изложенные в ней, стали фундаментом популяционной и эволюционной экологии нашего времени. С.С. Шварц определял экологию именно как науку о популяциях. Он сформулировал и доказал положение о том, что популяция — основная, а для высших животных единственная форма существования вида, “обладающая всеми необходимыми условиями для самостоятельного существования и развития в течение неограниченно длительного промежутка времени и способная приспособительно реагировать на изменения внешней среды” [2, с. 169]. Литература, посвященная учению о популяциях и конкретным данным о популяционной структуре видов, огромна. Идея С.С. Шварца в настоящее время полностью востребована, хотя, как и понятие “экология”, термин “популяция” стал широко применяться не только в биологической, но и в других областях науки и жизни общества. Наиболее часто он используется при характеристике специфики населения отдельных регионов и стран, обсуждении социальных проблем и т.д.

Уместно напомнить, как С.С. Шварц, обсуждая экологию человека, писал о том, что никто лучше эколога не знает, как много популяционных явлений в поведении человека [3]. Он призывал социологов и демографов обратить внимание на взаимосвязь динамики территориальной структуры человеческих популяций с динамикой их генетического состава. Не меньший интерес, по его мнению, представляет и исследование взаимосвязи между динамикой народонаселения и его возрастной структурой. Он полагал, что все эти вопросы требуют самого тщательного изучения, и приводил множество конкретных примеров. На тот момент С.С. Шварц не считал возможным говорить о популяционной экологии человека, ибо главная задача популяционной экологии заключается в исследовании законов динамики численности, законов становления и саморегуляции популяций как элементарных форм существования вида [13]. Жизнь человеческих популяций подчиняется прежде всего социальным, а не экологическим законам. Поэтому ему представлялось, что популяционная экология человека все-таки не заслуживает выделения в самостоятельный раздел науки, хотя социология, социальная психология, демография и другие науки о человеке должны учитывать выводы популяционной экологии. При этом С.С. Шварц подчеркивал, что между структурой и функцией популяций животных и человека имеются принципиальные различия, неизмеримо большие, чем между физиологией человека и животных [2].

Представление о самостоятельности популяционного уровня интеграции жизни наряду с молекулярным, организменным и биогеоценотическим уровнями 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. Для экологического исследования следует считать 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, начиная с его докторской диссертации, а в 1968 г. вышла книга “Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных”, написанная С.С. Шварцем совместно с В.С. Смирновым и Л.Н. Добринским [14]. Суть его заключается в том, что на основе исследования комплекса морфологических и физиологических признаков создается суждение о биологическом своеобразии обследуемой популяции. Метод получил широкое распространение в практике работы большого числа зоологов в СССР и внес существенный вклад в развитие экологии того времени. Результаты, полученные с применением метода морфофизиологических индикаторов, 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.

Учение о популяциях и популяционной экологии теснейшим образом связано, благодаря работам С.С. Шварца, с проблемами вида и эволюции — важнейшими проблемами биологии. Не случайно в уже упомянутых выше книгах “Эволюционная экология животных” [2] и “Экологические закономерности эволюции” [4] объединены обе эти проблемы. Впервые были высказаны идеи, прошедшие проверку временем и подтвержденные десятками исследователей. Идеи С.С. Шварца — “проблема вида может быть решена лишь на экологической основе” и “важнейшая характеристика вида экологическая” — позднее стали правилом, равно как и утверждение, что микроэволюция начинается с возникновения необратимых преобразований генетической структуры популяций и завершается видообразованием.

Важнейшей движущей силой эволюции (наряду с естественным отбором) являются экологические механизмы преобразования генетической структуры популяций: изменение экологической структуры популяции с неизбежностью влечет за собой изменение ее генетического состава. Экологические механизмы эволюционного процесса

проявляются в трех важнейших формах, основанных на изменении возрастной структуры популяции (возрастной отбор), на динамике численности (неизбирательная элиминация) и изменении пространственной структуры популяции. В результате возрастного отбора происходят резкие изменения генетической структуры популяции; неизбирательная элиминация, как правило, оказывает на экологическую, а следовательно, и на генетическую структуру популяции строго избирательное действие; сложная пространственная структура страхует популяцию от случайного обеднения ее генофонда (ограничивает действие генетико-автоматических процессов) и наряду с этим создает условия для быстрого приспособительного преобразования ее генетической структуры. Процесс видообразования происходит в недрах старого вида на базе формирования подвида, отличающегося от отдельных форм вида тканевыми особенностями (становление принципиально нового типа адаптаций тесным образом связано с явлением, называемым преадаптацией) [2, 4]. Расшифровка экологических механизмов преобразования популяций создает основу для разработки теории управления эволюционным процессом в природных условиях — путем направленного изменения экологической структуры популяций (в относительно короткий срок может быть создана новая популяция с заданным генетическим составом).

Итак, С.С. Шварц с позиций эволюционной экологии пришел к следующей схеме видообразования: развитие популяции в своеобразной среде — возникновение необходимых морфофизиологических особенностей, изменяющих отношение популяции к среде, — прогрессирующее приспособление, развитие тканевых адаптаций — репродуктивная изоляция на основе тканевой несовместимости — видообразование [2, 4].

Известный польский эколог К. Петрусевич отметил, что на основе огромного материала по многочисленным морфофизиологическим показателям у десятков видов, собранного и обработанного С.С. Шварцем со своими учениками, подтвержден тезис: “видообразование является отчетливым этапом адаптации, формированием нового, энергетически более экономного приспособления, поэтому специализированные виды всегда лучше приспособлены, чем специализированные внутривидовые формы”. Поскольку это явление имеет существенное общебиологическое значение, К. Петрусевич предложил возвести его в ранг “**экологического правила Шварца**” [15, с. 11].

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. Понятие популяции послужило необходимой теорети-

ческой основой для разработки наиболее важных проблем экологии и создало предпосылку для научно обоснованного рационального использования животных богатств, например определение оптимальной плотности популяций, при которой максимальное промысловое изъятие компенсируется воспроизводством. Сейчас уже мало у кого возникает сомнение в том, что с точки зрения охотоведения популяция — это элементарный объект промысла. Общеизвестными понятиями стали “экологический резерв” и “экологический вакуум” и др. С новых теоретических позиций стали решаться многие практические вопросы интродукции и акклиматизации животных.

Постоянное внимание С.С. Шварц уделял не только популяционной экологии сегодняшнего дня, он намечал и перспективы развития этой науки в будущем. Поэтому особенное значение он придавал перспективному планированию экологических исследований. Анализ состояния экологии того времени дал возможность С.С. Шварцу считать, что ближайшие 20 лет будут периодом создания развернутой экологической теории, основным содержанием которой явится синтез идей популяционной экологии и биоценологии. К числу важнейших проблем, разработке которых необходимо уделять наибольшее внимание, С.С. Шварц относил следующие: создание экологической классификации важнейших в хозяйственном отношении животных на основе представления о популяционной структуре вида; развитие исследований по изучению закономерностей популяционной регуляции биогеоценотических процессов; 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; разработка принципиально новых методов регуляции численности животных в природе; математическое моделирование популяционных процессов.

В последние годы (1975—1976 гг.) жизни ученый неоднократно обращался к проблемам биосферы, уделяя особое внимание ее изменению под влиянием деятельности индустриального общества, проблемам охраны природы, экологическому прогнозированию. Красной нитью во всех его работах проходит тезис о том, что именно экология представляет собой научную основу для решения природоохранных проблем. Так, выступая на юбилейной сессии АН СССР, посвященной ее 250-летию, он изложил по существу обобщающую теорию на длительную перспективу. С.С. Шварц полагал, что даже в том случае, если промышленные предприятия будут выполнять все меры охраны среды, развивающееся общество будет оказывать на природу прогрессирующее воздействие. Из

этого следовало, что борьба за здоровую биосферу должна вестись в двух направлениях: путем сведения к минимуму непосредственных вредных последствий индустриального давления на природу и путем разработки системы мероприятий, обеспечивающих возможность нормального функционирования биосферы и слагающих ее биогеоценозов в новых условиях [13].

По мнению С.С. Шварца, взаимоотношения человека с породившей его природой, взаимоотношения биосферы со сферой разума и труда — ноосферой — становится одной из наиболее важных и трудно разрешимых проблем человечества. Он приходит к мысли, что возникающие на этой почве конфликты, совокупность которых нередко воспринимается как глобальный экологический кризис, бесчисленны и многообразны. Однако “при ближайшем рассмотрении оказывается, что большинство из них имеют общую основу, суть которой заключается в противоречивом взаимодействии двух способных к саморегуляции систем — биосферы и человеческого общества” [13, с. 61]. Экологический кризис заключается не в том, что в результате непродуманных действий человека погибнут биологические ресурсы природы, а в том, что при этом будет подорвана способность природных комплексов к саморегуляции или система саморегуляции начнет работать против человечества. В итоге на основе анализа главных тенденций в развитии биосферы Станислав Семенович в нескольких фразах дает самый общий экологический прогноз на ближайшие десятилетия [13, с. 71–72]: “существенное изменение структуры биогеоценозов Земли; увеличение роли популяционных процессов в поддержании биоценотического равновесия; развитие способных к самовозобновлению и саморегуляции специфических антропогенных ландшафтов, отличающихся повышенной стабильностью и повышенной способностью к биологической очистке, а на территориях, допускающих лишь ограниченное антропогенное развитие — биогеоценозов, отличающихся повышенной биологической продуктивностью; поддержание общего баланса на уровне, обеспечивающем оптимальное развитие человеческого общества”. Заключительные слова С.С. Шварца звучат как своеобразное завещание: “Для решения этих задач необходимо внедрение экологической экспертизы в промышленное и сельскохозяйственное производство и внедрение промышленной культуры в практику природопользования. На смену пассивной “охране природы” должна прийти работа по созданию оптимальной природной среды, по созданию биогеоценозов, способных к саморегуляции в измененной человеком среде” [13, с. 72].

Свою самую знаменитую книгу “Эволюционная экология животных” [2] Станислав Семенович закончил оптимистичным прогнозом о ре-

альности разработки методов направленного изменения структуры популяций разных видов в разных условиях среды, а в недалекой перспективе — перехода к управлению эволюцией. К сожалению, и в наше время управление эволюцией все еще остается прекрасной, но так и не сбывшейся мечтой ученого-эколога, осуществление которой остается следующим поколениям ученых.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Розенберг Г.С. Еще раз к вопросу о том, что такое “экология”? // Биосфера. 2010. Т. 2. № 3. С. 324–335.
2. Шварц С.С. Эволюционная экология животных. Экологические механизмы эволюционного процесса. Свердловск, 1969. 198 с. (Тр. Ин-та экол. растений и животных). Вып. 65.
3. Шварц С.С. Проблемы экологии человека // Вопр. философии. 1974. № 9. С. 102–110.
4. Шварц С.С. Экологические закономерности эволюции. М.: Наука, 1980. 279 с.
5. Горчаковский П.Л. Провозвестник экологического мышления // Академик С.С. Шварц. Материалы к биографии. Воспоминания. Екатеринбург: УрО РАН, 1999. С. 19–27.
6. Большаков В.Н., Добринский Л.Н. Академик С.С. Шварц в истории современной экологии // Экология. 1999. № 2. С. 84–88. [Bol'shakov V.N., Dobrinskii L.N. Academician S.S. Shvarts in the history of modern ecology // Rus. J. Ecology. 1999. V. 30. № 2. P. 68–72.]
7. Большаков В.Н., Добринский Л.Н. Вехи научного наследия академика С.С. Шварца // Академик С.С. Шварц. Материалы к биографии. Воспоминания. Екатеринбург: УрО РАН, 1999. С. 5–17.
8. Большаков В.Н., Добринский Л.Н. Академик С.С. Шварц — создатель уральской школы экологов // Изв. Урал. гос. ун-та. 2002. № 23. С. 168–177. (Сер. “Проблемы образования, науки и культуры”). Вып. 12.
9. Большаков В.Н., Добринский Л.Н. Станислав Семенович Шварц, 1919–1976. М.: Наука, 2002. 123 с.
10. Васильев А.Г., Большаков В.Н. Взгляд на эволюционную экологию вчера и сегодня // Экология. 1994. № 3. С. 4–15. [Vasil'ev A.G., Bol'shakov V.N. A look at evolutionary ecology of yesterday and today // Rus. J. of Ecology. 1994. V. 25. № 3. P. 149–157.]
11. Список основных работ С.С. Шварца // Академик С.С. Шварц. Материалы к биографии. Воспоминания. Екатеринбург: УрО РАН, 1999. С. 175–199.
12. Shvarts S.S. The evolutionary ecology of animals. New York; London: Consultants Bureau, 1977. 292 p.
13. Шварц С.С. Эволюция биосферы и экологическое прогнозирование // Вестн. АН СССР. 1976. № 2. С. 61–72.
14. Шварц С.С., Смирнов В.С., Добринский Л.Н. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных. Свердловск: УФАН СССР, 1968. 386 с.
15. Петруевич К. Экологическое правило С.С. Шварца // Экология. 1979. № 2. С. 8–11.