

3. Генинг В. Ф. Объект и предмет археологии//Новейшие открытия советских археологов. Киев, 1975. С. 14—17.
4. Генинг В. Ф. Специфический предмет и некоторые актуальные задачи современной археологии//Вопр. археологии Урала. Вып. 13. 1975. С. 5—16.
5. Борз В. Н. Методологические предпосылки и принципы определения объекта археологической науки//Материалистическая диалектика и частные науки. Л., 1976. С. 185—216.
6. Генинг В. Ф., Викторова В. Д. О предмете археологической науки//Материальная и духовная культура финно-угров Приуралья. Ижевск, 1977. С. 3—9.
7. Захарук Ю. Н. Спорные вопросы объекта и предмета археологии//Краткие сообщ. Ин-та археологии АН СССР. Вып. 152. М., 1978. С. 7—17.
8. Рогачев А. Н. О предмете и методе первобытной археологии//Там же. С. 17—23.
9. Генинг В. Ф. Объект и предмет науки в археологии. Киев, 1983.
10. Захарук Ю. Н. Археология — наука историческая или источниковедческая?//Сов. археология. 1989. № 3. С. 207—214.
11. Генинг В. Ф. Археология — целостная научная система или «дилетантские вылазки» и «полуфабрикат знания». (По поводу концепции объекта и предмета археологии Л. С. Клейна)//Сов. археология. 1989. № 3. С. 215—228.
12. Клейн Л. С. Предмет археологии//Археология Южной Сибири. Кемерово, 1977. С. 3—14.
13. Клейн Л. С. Археологические источники. Л., 1978.
14. Клейн Л. С. О предмете археологии//Сов. археология. 1986. № 3. С. 209—219.
15. Клейн Л. С. В защиту «чистой археологии»//Там же. 1991. № 2. С. 102—110.
16. Пушкарев Л. Н. Классификация русских письменных источников по отечественной истории. М., 1975. С. 248.
17. Клейн Л. С. О языке вещей//Методологические аспекты археологических и этнографических исследований в Западной Сибири. Томск, 1981. С. 16—17.
18. Childe V. G. Piecing together the past: the interpretation of archaeological data. L., 1956.
19. Бочкарев В. С. К вопросу о структуре археологического исследования//Тез. докл. сессии, посвященной итогам полевых исследований 1972 г. в СССР. М., 1973. С. 35—40.
20. Клейн Л. С. Структура археологической теории//Вопр. философии. 1980. № 2. С. 100—103.
21. Клейн Л. С. Теории в археологии//Новое в археологии Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, 1979. С. 36—39.
22. Формозов А. А. Очерки по истории русской археологии. М., 1961.
23. Равдоникас В. И. За марксистскую историю материальной культуры//Изв. ГАИМК. 1930. Т. 7. Вып. 3—4.
24. Быковский С. Н. О предмете истории материальной культуры//Сообщ. ГАИМК. 1932. № 1/2. С. 3—6.
25. Быковский С. Н. Возможна ли марксистская археология//Тез. докл. Всероссийского археолого-этнографического совещания. Л., 1932. С. 8.
26. Арциховский А. В., Киселев С. Н., Смирнов А. П. Возникновение, развитие и исчезновение «марксистской археологии»//Сообщ. ГАИМК. 1932. № 1/2. С. 46—48.
27. Арциховский А. В. Социологическое значение эволюции земледельческих орудий//Тр. социологической секции РАНИОН. Т. 1. 1927. С. 123—135.
28. Труды секции теории и методологии РАНИОН. Т. 2. 1928. С. 9—90 (работы Брюсов А. Я. Восстановление общественно-экономических формаций в культурах неолитического типа; Киселев С. Н. Поселение. Социологический очерк; Смирнов А. П. Социально-экономический строй восточных финнов IX—XIII веков нашей эры).
29. Арциховский А. В. Новые методы археологии//Историк-марксист. 1929. Т. 14. С. 139—140, 151.
30. Генинг В. Ф. Очерки по истории советской археологии. (У истоков формирования марксистских теоретических основ советской археологии. 20-е — первая половина 30-х годов). Киев, 1982.
31. Binford L. R. An archaeological perspective. N. Y.; L., 1972. P. 23, 94, 222—229.
32. Клейн Л. С. Языческий подход к лингвистике//Сов. славяноведение. 1991. № 4.
33. Bulkin V. A., Klejn L. S., Lebedev G. S. Attainments and problems of Soviet archaeology//World Archaeology. 1982. V. 13. P. 280.
34. Массон В. М. Экономика и социальный строй древних обществ. Л., 1976. С. 34.
35. Кузьмина Е. Е. Древнейшие скотоводы от Урала до Тянь-Шаня. Фрунзе, 1986. С. 33.
36. Паавер К. Л. К методике определения относительного значения видов и групп млекопитающих в остеологическом материале из раскопок археологических памятников//Изв. АН Эстонской ССР. Сер. биол. 1958. № 4. С. 277—290.
37. Маркс К., Энгельс Ф. Немецкая идеология//Сочинения. Т. 3. 1955.
38. Рыбаков Б. А. Историзм археологии//Краткие сообщ. Ин-та археологии АН СССР. Вып. 152. М., 1978. С. 5—7.
39. Клейн Л. С. и др. Дискуссия об археологической культуре в Проблемном семинаре Ленинградского университета//Сов. археология. 1970. № 2. С. 300—301.
40. Формозов А. А. О критике источников в археологии//Сов. археология. 1977. № 1. С. 5—14.
41. Смирнов Ю. А., Тендрякова М. В. О роли обыденного сознания в археологической реконструкции: погребальный обряд//Краткие сообщ. Ин-та археологии АН СССР. Вып. 201. М., 1990. С. 72—73.

Э. Н. МИРЗОЯН

ИЗ ИСТОРИИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ЭКОЛОГИИ: ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ВОЗЗРЕНИЯ Д. Н. КАШКАРОВА

На протяжении столетий естествоиспытатели подчеркивали роль окружающей среды в судьбах человечества [1]. В наши дни мировое сообщество наконец осознало, что его общее будущее неразрывно связано с сохранением биосферы [2]. Всем ходом своего развития цивилизация поставлена перед необходимостью взять на себя управление глобальными процессами, составляющими основу жизнедеятельности и эволюции биосферы. Одним из первых на это указал В. Н. Беклемишев, однако предупреждение выдающегося биоценолога упорно замалчивалось [3]. Чтобы решить проблему такого масштаба, как управление биосферой, естествознание принуждено мобилизовать все свои ресурсы и, прежде всего, конечно, пересмотреть под этим углом арсеналы экологии.

Неотъемлемой частью такой обобщающей работы призваны стать исследования по истории экологии, и в особенности отечественной. Нельзя забывать о том, что процесс деформации затронул в нашей стране не только генетику. Критика генетики была использована в качестве плацдарма для куда более широкого наступления. Удар был нанесен по всей теоретической биологии, и в первую очередь по ее сердцевине — эволюционной биологии. Сначала — под флагом защиты дарвинизма! — Т. Д. Лысенко повел борьбу с Н. И. Вавиловым, осуществлявшим синтез теории эволюции и генетики в интересах как биологии, так и селекции [4]. Затем и дарвинизм был дискредитирован Т. Д. Лысенко как созерцательное и плоскоэволюционное учение. Итоги нового широкого эволюционного синтеза, воплощенные в труде акад. И. И. Шмальгаузена «Проблемы дарвинизма» (1946), подверглись разностной критике на августовской сессии ВАСХНИЛ 1948 г. Вслед за этим был учинен разгром учения акад. А. Н. Северцова, создавшего современную теорию макроэволюции органического мира. Сессия двух академий — АН СССР и АМН СССР — в 1950 г. нанесла болезненный удар по лидеру эволюционной физиологии акад. Л. А. Орбели; развиваемые им направления исследований были резко заторможены. Критике подвергся лидер эволюционной палеонтологии акад. А. А. Борисяк. Ранее, начиная с 30-х годов, необоснованная критика велась в адрес основоположника эволюционной гистологии акад. А. А. Заварзина; созданное им учение о закономерностях эволюции тканей подвергалось нападкам. Прекратили свое существование два мощных центра эволюционной мысли во главе с Н. К. Кольцовым и С. С. Четвериковым. На протяжении нескольких десятилетий объектом мало компетентной критики служила экология. Упреки в серьезных философских ошибках в 20—30-е годы обрушились на ведущих фитоценологов и биоценологов страны — И. К. Пачосского, Л. Г. Раменского, А. П. Ильинского, В. В. Алекина, В. Н. Сукачева, Д. Н. Кашкарова, В. Н. Беклемишева. В 30-е годы личное вмешательство Т. Д. Лысенко и И. И. Презента положило конец развитию плодотворного направления в биоценологии, созданного В. В. Станчинским, что трагически отразилось на судьбе этого талантливого ученого. В начале 50-х годов Т. Д. Лысенко предпринял попытку ошельмовать биогеоценологию и ее признанного лидера акад. В. Н. Сукачева. И В. Н. Сукачев, и В. В. Станчинский прилагали усилия для синтеза биоценологии с теорией эволюции, принципами

генетики и учением о биосфере В. И. Вернадского. В 1951 г. конференция экологов осудила ряд ученых, внесших вклад в эволюционную экологию [5]. В их числе был назван Д. Н. Кашкаров. Вместе с Г. Ф. Гаузе, А. Н. Формозовым, Н. И. Калабуховым он был осужден как противник «мичуринской экологии». Когда упомянутый экологический форум принимал свою «резолюцию», Д. Н. Кашкарова уже не было среди живых. Он умер в ноябре 1941 г. на станции Хвойная при эвакуации из блокадного Ленинграда.

Даниил Николаевич Кашкаров сыграл выдающуюся роль в развитии экологии в СССР. Широко и разносторонне образованный ученый, умело сочетавший полевые исследования с экспериментальными, целеустремленный сбор фактического материала с теоретическим обобщением, Кашкаров оставил глубокий след в становлении и развитии эволюционной экологии. Его эволюционные взгляды составляют часть его целостной экологической концепции и заслуживают отдельного рассмотрения.

С именем Кашкарова связывают становление в нашей стране современной экологии [6]. Свою научную деятельность Кашкаров начинал как морфолог. Под влиянием М. А. Мензбира, еще будучи студентом, он избрал своей специальностью зоологию и начал работать в лаборатории учителя над сравнительно-анатомической темой. Большое влияние на Кашкарова оказал в студенческие годы В. А. Вагнер, пробудивший у него интерес к зоопсихологии. Уже ранние экологические работы Кашкарова обнаруживают его интерес к проблемам экологии. После переезда в 1920 г. в Ташкент, где организуется Туркестанский (впоследствии Среднеазиатский) государственный университет, экология становится главным делом его жизни. В 1924 г. он приступил к чтению курса лекций по экологии животных. Перемещение центра научных интересов Кашкарова естественно увязывается с его принадлежностью к школе зоологов Московского университета, в которой экологическая традиция жила со времен К. Ф. Рулье [7]. Основательная общепрограммная подготовка, глубокое знание дарвинизма, понимание его экологической направленности, стремление к широким теоретическим обобщениям способствовали тому, что после обоснования в Ташкенте Кашкаров решает посвятить себя экологии, через которую открывались выходы в различные отделы биологии, в теорию эволюции и в практику. В 1928 г. Кашкаров командирован в США, где знакомится с работами американских экологов — Ч. Адамса, В. Шелфорда, Ф. Чепмана, Д. Гриннелла, У. Тейлора, Ч. Форхиса. «После поездки в США, Д. Н. [Кашкаров] полностью ушел в область экологии, оставшейся до конца его жизни самой любимой им дисциплиной» [8, с. 71]. В 1933 г. Кашкаров избирается заведующим кафедрой зоологии позвоночных ЛГУ. Он организует здесь лабораторию экологии животных. При Ленинградском обществе естествоиспытателей им был создан экологический комитет. С 1934 г. начал выходить основанный Кашкаровым журнал «Вопросы экологии и биоценологии» (вышли в свет лишь семь выпусков). Кашкаров руководил организацией первого в СССР Всесоюзного экологического совещания (Ленинград, 1938 г.).

Перейдя работать в область экологии, Кашкаров не стал копировать существующие здесь образцы. Он самостоятельно переосмыслил фактический материал и теоретические принципы экологии. Формируя свою экологическую платформу, он опирался на теорию эволюции и на экологическую традицию, идущую от К. Ф. Рулье, К. М. Бэра, А. Ф. Миддендорфа, Н. А. Северцова и В. О. Ковалевского. Эту традицию Кашкаров мог воспринять от своего учителя М. А. Мензбира. На ее значение ему прямо указывал его друг и соавтор В. В. Станчинский. Отдавая должное экологическим идеям своих предшественников, Кашкаров вместе с тем считал, что экология только еще формируется, что ее предмет, задачи и методы все еще находятся в стадии обсуждения. Чтобы лучше понять место экологии в системе биологических наук и ее задачи, он обратился к истории биологии. Последарвиновский период ее развития был разделен им на два этапа. Первый из них отмечен увлечением задачами восстановления путей филогенеза и ростом экспериментальных исследований. Организм как целое, действующее в определенной среде, был забыт; стремясь объяснить жизнь организмов, нередко «изучали только изолированные части последних» [9, с. 32]. Эти противоречия преодолеваются на новом этапе; наступает период «стремления

к синтезу, период связывания воедино различных отделов биологии...» [там же]. Обогащенная достижениями аналитического периода биология «возвращается к живой природе ...» [там же]. Несомненно, Кашкаров понимал, что 20—30-е годы призваны сыграть в судьбах биологии во многом определяющую роль. Он задумывался над тем, как должна разрешиться конфронтация между «классической» и «экспериментальной» биологией, по какому пути предстоит развиваться дальше теории эволюции и, главное, какое место в этих событиях призвана занять экология.

Кашкаров очень широко понимал назначение экологии и ее место в системе наук, рассматривая ее «как отдельную дисциплину, как особое направление, особый подход к вещам» [10, с. 130] и даже как «метод мышления» [11, с. 37]. Определение экологии как науки об отношениях организма к физическим факторам среды, или как науки об адаптациях, его не удовлетворяло. «...Экология есть наука, изучающая реакции организмов (как отдельных видов, так и группировок организмов, называемых сообществами, биоценозами) на окружающую их среду, реакции, носящие большей частью характер приспособления к местобитанию» [12, с. 7]. Кашкаров не разделял мнения, что экология животных отпочковалась от зоогеографии. По его убеждению, рождение экологии было стимулировано эволюционным учением. «Для биогеографа не имеют значения вопросы адаптации, философия этого процесса; его не интересует процесс видообразования сам по себе, роль среды в этом процессе, роль физиологии и истории, борьбы и естественного отбора ... не интересует его жизнь сообществ, их структура, динамика их жизни в связи с динамикой среды. А все эти вопросы — основа экологии» [12, с. 15]. Необходимость изучать все эти процессы в природе и вызвали к жизни экологию.

Таким образом, теория эволюции составляет, согласно Кашкарову, основу экологии, а эволюционная проблематика входит в задачу экологического исследования. Аутэкология, синэкология и биоценология должны взаимодействовать при изучении эволюционного процесса. На вопрос, что же именно в состоянии исследовать эколог, Кашкаров ответил: «Все фазы той эволюционной схемы, которая изображает эволюционный процесс» [12, с. 202]. Раскрывая эту схему, он с экологической точки зрения рассмотрел изменчивость, борьбу за существование, действие естественного отбора, видообразование. Позже он расширил сферу возможностей эволюционно-экологического исследования, найдя, что «экология может сыграть большую роль в изучении как процессов видовой эволюции, так и эволюции комплекса (биоценозов)» [9, с. 314]. Опыт мировой науки и собственные работы позволили Кашкарову заключить, что в экологии эволюционист найдет могучее орудие для восстановления путей эволюции и ее закономерностей [там же]. Путь же эколога к этой проблематике лежит, как утверждал Кашкаров, через усвоение новейших завоеваний биологии. Не случайно, определяя истоки биогеоценологии и эволюционной экологии в нашей стране, он подчеркивал: «Мы возвращаемся к живой природе, но возвращаемся с иным подходом, обогащенные достижениями исторического метода, с навыками, созданными в лаборатории, с мышлением, дисциплинированным сравнительной морфологией» [10, с. 117].

Намечая программу экологических исследований, Кашкаров обратился к теории эволюции, чтобы оценить ситуацию в эволюционной биологии и роль экологии в назревающем новом эволюционном синтезе. Он констатировал, что после появления «Происхождения видов» Ч. Дарвина «много оперировали понятием борьбы за существование, но фактического материала не собирали» [12, с. 203]. Между тем только глубокое понимание взаимоотношений видов и особей между собой, а также организмов и среды создавало предпосылку для изучения действия естественного отбора в природе. «Судить о наличии отбора только потому, что на свет рождается неизмеримо большее число особей, чем выживает, конечно, невозможно. Надо идти в поле за фактами и идеями» [12, с. 205]. По мысли Кашкарова, предстояло переисследовать все основные положения дарвинизма. Ведущая роль в этой грандиозной работе отводилась им генетике и экологии. Размышляя, как и другие эволюционисты 30-х годов, о стратегии нового эволюционного синтеза, он пришел к выводу, что при построении теории видообразования «генетик и эколог должны работать рука об руку», что резуль-

таты их исследований в этой области «совпадут друг с другом» и что в процессах видообразования «не разобраться без помощи экологии» [12, с. 198].

К этому вопросу Кашкаров возвращался неоднократно. Вникнув в логику развития теории эволюции, он утверждал, что «ни одна другая биологическая дисциплина на настоящем этапе развития эволюционного учения не дает ему столько, сколько дает экология, объединяющаяся с генетикой для изучения процесса видообразования (мелкие систематические единицы), изучающая самый основной вопрос экологии — вопрос об отношении организма и среды его обитания, имеющая дело с комплексом, борьбой за существование, отбором и т. д.» [13, с. 18]. Выступая за союз экологии и генетики, он вместе с тем четко определил область интересов каждой из этих дисциплин. «Эволюция происходила и происходит под контролем двух основных моментов: наследственности и среды. Генетика имеет дело преимущественно с первой, экология — со второй. И обойти экологию, не применить экологического метода исследования эволюционист ни в коем случае не должен» [14, с. 493]. Под средой здесь подразумеваются и физические условия и среда биотическая, т. е. «тот комплекс, в котором эволюционирующие организмы жили и действовали» [там же].

Далеко не все экологи включали в 20—30-е годы в поле зрения своей науки проблемы эволюции. Подчас по этому поводу возникала полемика. Так, например, Кашкаров писал: «Вопреки мнению Шелфорда, эколог может и должен интересоваться вопросами эволюции [14, с. 514]. Круг этих вопросов был обширен, к нему Кашкаров отнес такие проблемы, как изменчивость, темп размножения вида, миграции, борьба за существование, адаптивность видовых признаков, роль изоляции в видообразовании, естественный отбор и филогения. В основу эволюционной экологии он положил схему эволюционного процесса, созданную им путем синтеза генетических и экологических представлений. Согласно этой схеме, вид обнаруживает вариационную фенотипическую изменчивость, и в нормальных для него условиях выявляются отклонения от среднего типа. Эта изменчивость порождается различиями как организмов, так и факторов среды. Изменения фенотипа носят приспособительный характер, но не наследуются, «генотип остается нетронутым» [14, с. 496]. Между измененными особями возникает конкуренция. Факторы, которые находятся близ границы возможностей организма в положении минимума или максимума, определяют отбор особей, который, однако, «не ведет к изменению вида» [там же]. Иной результат получится, если те или иные факторы действуют на особей с силой, превышающей норму. Внешние факторы способны вызвать мутации, которые идут направленно. В этом случае «в потомстве этих особей появляются геновариации, букет геновариаций в самых различных направлениях» [там же]. Среди них могут оказаться мутировавших особей остается вполне жизнеспособной (Меллер, Тимофеев-Ресовский ...). Из этого разнообразия мутаций, вызванного тем, что не все гаметы или зародыши тождественны, ... отбор может черпать адаптивные, уничтожая те, что находятся в противоречии со средой» [9, с. 279]. В некоторых случаях многие особи изменяются в одном направлении. Так создаются предпосылки для формообразования. «Какая-нибудь из новых геновариаций может оказаться уже на месте или благодаря расселению в особо благоприятных условиях укрепиться здесь и продолжать существовать, давая потомство, наследующие ее признаки, варьирующие около некоторой средней. В борьбе за жизнь, в процессе конкуренции из букета новых геновариаций в дальнейшем может отделиться не один, а два, три и больше новых генотипов. Мы будем иметь тогда дивергенцию вида на несколько новых» [14, с. 496].

Судьба новых форм окончательно решается экологическими факторами. Случайно возникшие формы смогут сохраниться и вжиться в данный биотоп лишь в том случае, если их свойства и признаки окажутся в соответствии со средой обитания. Новые мелкие систематические единицы, на которые распадается варьирующий вид, должны стать, по мысли Кашкарова, объектом экологии. «Тщательное, детальное их изучение в связи с той обстановкой, в которой они живут и находятся, изучение экологическое, может много дать для понимания видообразования, для выяснения роли среды в этом процессе [14, с. 498].

С особым вниманием отнесся Кашкаров к начальным этапам видообразования. «Что заставляет вид образовывать новые формы, распадаться на экологические расы?» [14, с. 513]. На этот вопрос существовали разные ответы. Кашкаров же отводил роль пускового механизма в видообразовании экологическим факторам. «Возникновение новых рас чаще всего начинается именно с изменения в экологическом оптимуме; избрание нового местообитания обозначает изменение реакции на физические факторы, а затем уже идет приобретение морфологических адаптивных черт, под воздействием и контролем новых условий» [там же, с. 514]. Избрание нового местообитания сопряжено с преодолением известного барьера. Каким образом виду удастся его взять? «Преодоление экологического барьера и расширение таким образом ареала вида, экологического или географического, происходит благодаря тому, что в контактирующих различных биотопах, или зонах, происходит образование новых форм (экотипов, рас, разновидностей), экологически, а иногда и по форме отличных друг от друга» [там же].

Понимание процесса видообразования складывалось у Кашкарова под заметным влиянием новых воззрений на линнеевский вид как систему, которые развивались в нашей стране Н. И. Вавиловым и его школой. В согласии с этими взглядами, Кашкаров принял представление о виде как комплексе биотопов, объединенных историей возникновения, и об экотипе как группе биотипов одного вида. С поправкой на новейшие экологические представления, схема видообразования выглядела следующим образом. «Эволюция адаптивна, вид распадается на мелкие систематические единицы благодаря действию естественного отбора, создающего в пределах вида группы биотипов, отвечающих тем или иным климатическим, эдафическим или биотическим условиям местообитания» [15, с. 623].

Намечая подходы к изучению видообразования средствами экологии, Кашкаров широко использовал опыт школы Н. И. Вавилова и результаты исследований В. В. Станчинского. Отметив, что в зооэкологии начинает накапливаться материал, свидетельствующий о том, что процесс образования экотипов происходит и в животном мире, Кашкаров подчеркивал, что «изучение экотипов представляет огромный теоретический интерес, подводя нас вплотную к изучению процесса видообразования, к изучению процесса эволюции на фоне среды» [9, с. 297]. Данные, полученные при исследовании фауны пустынь, убедили его в том, что вид, как правило, не выходит за границы своего ареала, так как в соседних биотопах нет для него подходящих условий. Если вид оказывается способен занимать кроме своего еще и другие биотопы, он меняет свои привычки, свою реакцию на окружающую среду. «Это — начало образования нового вида» [9, с. 300].

Следующая ступень видообразования — изменение строения, которое следует за изменением привычки. Утверждение подобной последовательности событий не имело ничего общего с ламаркизмом. Кашкаров исходил из принципов популяционной генетики. «Здесь мы имеем некоторую последовательность в выработке средою и отбором признаков из бесчисленных геновариаций, — писал он, — последовательность, обусловленную тем, что появление новых признаков в строении без выхода в новую среду обитания, где признак может оказаться адаптивным, т. е. без изменения поведения, не будет полезным для вида» [там же]. Проблему адаптивности видовых признаков и роли их в видообразовании Кашкаров отнес к области интересов эволюционной экологии. Если Ч. Дарвин придавал адаптивное значение не только видовым признакам, но и признакам более мелких систематических единиц, то впоследствии адаптивное значение стали нередко придавать лишь признакам крупных систематических категорий — классов, отрядов, семейств. Получалось, что «дарвиновское представление об адаптивности эволюции как будто терпит крах» [9, с. 293]. Кашкаров не разделял подобных мнений. Настоящими видовыми признаками он считал те, что «дают виду преимущество в борьбе за существование, делают его победителем в жизненной борьбе, позволяют ему расселиться в новые зоны, отдают в его обладание территорию, которой не может завладеть другой вид, или позволяют двум видам, живущим рядом, не вступать друг с другом в борьбу, а каждому занимать свою "нишу" в природном комплексе...» [9, с. 295]. Именно

эти признаки являются адаптивными. Они редко выражаются морфологически, чаще всего это физиологические и этологические признаки, которые находят свое выражение «в поведении, в реакциях вида на те или иные условия, в отношении его к физическим факторам среды, в выборе местообитания, мест для размножения, в питании и т. д.» [там же]. Морфологические признаки приобретают адаптивное значение постепенно. Первоначально морфологические отличия могут вообще отсутствовать, затем они получают незначительное выражение и лишь потом «становятся все более крупными и, подвергаясь отбору, также становятся адаптивными» [9, с. 309]. Таким образом, согласно Кашкарову, «чем с более высокими систематическими категориями имеем мы дело, тем все более адаптивными становятся и их отличительные признаки» [там же]. Подобное понимание процесса возникновения адаптивных признаков открывало путь к более деятельному участию экологии в построении теории видообразования и макроэволюции.

Ни одна дисциплина не могла претендовать в 20—30-е годы на единоличное разрешение проблемы видообразования. Возникло убеждение, что исследования, ведущиеся в разных областях, и прежде всего в генетике и экологии, должны дополнять друг друга. Эту уверенность разделяли, однако, далеко не все; ряду ученых казалось, что апелляция к среде уводит с пути изучение эволюции, прокладываемого генетикой. На это Кашкаров возражал: «Глубокое заблуждение думать, что экологическое изучение приводит к ламаркизму. И в вопросах видообразования не разобраться без помощи экологии» [14, с. 518].

Роль экологии еще больше возросла при изучении надвидовой эволюции. Данные палеозоологии позволяли думать, что «вспышки эволюционного процесса имели место в связи с большими переменами в орографическом и климатическом состоянии земли» [там же]. Точно так же и наблюдения над современными животными приводили к выводу, что «эволюционный процесс неразрывно связан с изменениями среды» [там же]. Уточняя и развивая это общее положение, Кашкаров заключил, что и видообразование, и эволюция таксонов неразрывно связаны с эволюцией экосистем. Единство и взаимосвязь всех трех названных составляющих эволюционного процесса он выразил в виде ряда положений, образующих в совокупности теорию экологических закономерностей эволюции. В ее основе лежит положение Ч. Дарвина о связи видообразования с условиями абиотической и биотической сред. Кашкаров подтвердил, что адаптация и эволюция на видовом уровне происходят «в теснейшей зависимости от окружающей среды» [14, с. 520]. Он показал далее, что эволюция вида осуществляется «в тесной корреляции с изменениями других организмов, входящих в состав природного комплекса» [там же]. Новое здесь заключалось в представлении о биотической среде как организованной экосистеме. Кашкаров с особой настойчивостью подчеркивал, что биоценоз не является механическим агрегатом видов и что отбор на уровне экосистем не просто подгоняет виды друг к другу, но обеспечивает становление организованности экосистемы как целого. Организация и целостность экосистем проявляется в их жизнедеятельности. «Биоценоз — сложный комплекс, в котором отдельные компоненты не только соответствуют физической среде, но и более или менее тесно "притерты" друг к другу, образуют сложное сплетение. Изменение в одних членах должно сопровождаться изменениями в других, с которыми они в биоценозе связаны. Тогда изменяется весь биоценоз, конечно, в соответствии с внешней средой» [14, с. 520—521].

Таким образом, внутренние изменения в пределах биоценоза сами по себе не способны целиком определить характер изменения системы. На нее оказывают влияние и внешние по отношению к ней факторы. «Всякое изменение вида должно быть увязано с изменениями не только факторов внешней физической среды, но и других компонентов комплекса. Лишь при этих условиях может иметь место эволюция, ибо каждый организм есть часть как мертвой, так и живой среды» [14, с. 520]. В таком же контексте следует рассматривать и процессы макроэволюции. И они должны быть вписаны в биоценоз и систему «биоценоз — среда». Микро- и макроэволюция находятся в единстве с эволюцией экосистем. «Эволюция видов и других систематических групп происходила не как независимая эволюция отдельных органических форм, но как часть сложного

комплекса процесса одновременных изменений физической среды и биоценозов» [14, с. 521].

Итак, эволюционная экология сделала очевидным, что изучение видообразования и макроэволюции должно проводиться на биоценотической основе. Чтобы осуществить это заключение на практике, нужно было выяснить, каковы закономерности эволюции сообществ, экосистем. Зависимость эволюции видов и надвидовых таксонов от эволюции биоценоза Кашкаров иллюстрировал на примере эволюции лошадей. Однако подобных данных было в те годы немного. В поисках доступного метода изучения эволюции экосистем Кашкаров обратился к мысленному эксперименту, избрав в качестве модели схему цепей питания в лиственном лесу и в тундре. Допустив, что один из членов биоценоза испытал известное изменение, он проследил, как в этом случае могла бы преобразоваться вся цепь и в конечном счете весь биоценоз и ход его эволюции. Полученный им вывод гласил: «Эволюция одного члена сообщества без участия других является совершенно немыслимой» [14, с. 526].

Значительное место Кашкаров отвел обсуждению роли изоляции в эволюционном процессе. Различая географическую и экологическую изоляцию, он рассценил последнюю в качестве одного из наиболее важных факторов видообразования. Изоляция всегда определяется, с его точки зрения, вначале экологическими условиями. «Экоизоляты приводят к изолятам, имеющим генетическую основу, т. е. к генотипам» [9, с. 294]. Экологическая изоляция возникает «без пространственного разделения популяций» [там же]. Обитающие в одном ареале популяции изолируются друг от друга благодаря тому, что «они встречаются в различные сезоны, в разное время размножаются, держатся в различных биотопах, размножаются в разных местах, имеют те или иные препятствия к скрещиванию с членами других популяций, неспособны к их оплодотворению по причинам механическим или физиологическим» [там же]. В результате процесс дифференциации вида ускоряется, вид распадается на ряд мелких систематических единиц.

Системный подход к изучению экологии современных форм закономерно подвел Кашкарова к проблемам глобальной экологии. Различные экологические подразделения от станции и биотопа до биоценоза вписываются им в планетарные рамки. Рассматривая вопрос о биоценоотических факторах существования млекопитающих, Кашкаров и Станчинский еще в 1929 г. отметили: «Животное зависит в своем существовании от целого ряда физических факторов. Факторы комбинируются в различных частях биосферы различно. Благодаря этому создаются различные места обитания, биотопы» [16, с. 457]. Крепло убеждение, что многие данные по экологии современных форм могут быть поняты, «если изучить распространение животных в исторической перспективе» [16, с. 476]. Так, отмечалось, что разные группы организмов, например птиц, приспособляясь к одинаковым условиям существования в одинаковых экологических условиях, но в пределах разобщенных фаун, образуют «параллельные экологические ряды или ... викарные группы (виды, роды, семейства)» [16, с. 345]. В случае нового соединения в ходе геологической истории ранее разобщенных областей суши фауны должны были смешиваться, причем формы, приспособленные к одинаковым условиям, должны были вступать в обостренную борьбу за существование, в которой менее приспособленные гибли. На протяжении геологического времени менялись не только очертания материков и климатические условия, но и распределение стадий и состав биоценозов.

Принципы глобально-экологического подхода означали на практике, что при детальном изучении отдельных фаун, сравнении их друг с другом и с фаунами прежних геологических периодов «удается выяснить общность развития фаун значительных территорий и проследить их историю» [16, с. 476]. Фауны, характеризующиеся эндемичными представителями подклассов, отрядов и семейств, «давно получили самостоятельное направление в развитии, были отделены от других фаун ...» [там же]. Такие фауны были названы царствами. Каждое из трех выделенных царств — нотогейское, неогейское и арктогейское — с древнейших времен развивалось изолированно. На основе исторических соображений царства в свою очередь подразделялись на области, отделы, подобласти, провинции и участки. «Экологические современные условия тут не играют роли»

[там же]. Другими словами, предшествующая эволюция экологических комплексов не может не оказывать влияния на современные экосистемы и их эволюцию. Следовательно, вторгаясь в структуру современной природы, необходимо принимать во внимание не только судьбу отдельных видов, но и закономерности глобальной эволюционной экологии.

Утверждая биосферно-центрический взгляд на живую природу, Кашкаров и Станчинский рассмотрели роль ряда крупных таксонов — рыб, амфибий, рептилий — в биоценозах и в общем круговороте веществ в природе. Они подметили при этом, что роль эта менялась на разных этапах развития органического мира. «Роль какой-либо группы или какого-либо вида в сообществах и в экономике всей природы определяется численностью ее или его местом в цикле питания ...» [17, с. 445].

Сравнение холодной пустыни Средней Азии и Арктики позволило Кашкарову обнаружить экологический параллелизм между ними, обусловленный сходством ряда условий существования. Установив состав фауны и ее происхождение, а также состав флоры этих регионов, он оценил их как «страничку послеледникового, может быть, даже ледникового времени, страничку далекого прошлого, законсервированную исключительными климатическими условиями, — макет, модель этого далекого времени» [18, с. 82]. Живая природа реагировала на наступление ледника «глубокими изменениями организмов, перемещениями их в пространстве, изменениями поведения и инстинктов» [18, с. 83].

Биосферный подход к экологии пустынь позволил выяснить, какое место занимают среднеазиатские пустыни среди пустынь земного шара. В Туркестане удалось выделить два типа пустынь — среднеазиатский и центральноазиатский, отличающиеся по физическим условиям, животному и растительному миру и почвенному покрову. Сохраняя общие экологические черты, эти два типа пустынь являлись «аренами, на которых, может быть, независимо протекало в прошлом и протекает теперь развитие органической жизни» [19, с. 306]. Таким образом, утверждался биоценологический и — шире — биосферный подход к эволюционному процессу. Экологическое комплексное изучение крупных и мало изменившихся регионов было использовано при этом для моделирования эволюционного процесса на значительных интервалах геологического времени.

Экологическая концепция Кашкарова, и в частности его эволюционно-экологические воззрения, подвергались нападкам, столь же резким, сколь и необоснованным. В вину Кашкарову ставили его представление о биоценозе как организованной, целостной системе, его вывод о возможности эволюции биоценоза как целого, наконец, его убеждение в том, что эволюция видов протекает в пределах биоценозов. Его упрекали в подмене «диалектического метода учением о подвижном равновесии», одновременно подчеркивая, что теория равновесия питается идеалистическими корнями [20, с. 8]. Касаясь представления о наличии связи между компонентами биоценоза, критики, прямо ссылаясь на Кашкарова, писали: «В динамике отдельных компонентов биоценоза эти связи играют в большинстве случаев совершенно ничтожную роль, а в теоретическом отношении такое допущение приводит к отрицанию эволюции вида без эволюции биоценоза, как это случилось с Кашкаровым ...» [20, с. 7]. В качестве главного источника подобных «заблуждений» критики указывали на В. И. Вернадского, на его «виталистическое» положение о жизни как динамически устойчивой целостной системе.

Сегодня, спустя полвека после того, как прозвучала эта критика, экология и учение о биосфере В. И. Вернадского не только развиваются в тесной связи [21], в мировом научном сообществе крепнет убеждение, что именно на этом пути следует искать решения глобальных экологических проблем, путей выживания человечества [22]. Как не вспомнить здесь, что первые шаги к синтезу экологии и учения о биосфере были сделаны в нашей стране в 20-е годы, сразу же после выхода в свет «Биосферы» В. И. Вернадского в 1926 г. В. В. Станчинским [23] и В. Н. Беклемишевым [24].

За полвека, протекших после кончины Д. Н. Кашкарова, экология неузнаваемо изменилась. Она обогащена новыми подходами, новыми идеями и концепциями, более совершенными методами исследования. Однако вклад экологов предшествующих поколений не утратил полностью своей ценности. Концептуальный

анализ их теоретического наследия, заключающего в себе немало плодотворных идей и обобщений, несомненно, окажется полезным и в наши дни. Научное наследие Д. Н. Кашкарова, особенно его эволюционно-экологические воззрения — яркий тому пример. Биологов, нащупывающих в настоящее время пути нового эволюционного синтеза, не может не интересовать накопленный и, к сожалению, своевременно не реализованный опыт научных исканий в этом направлении выдающихся экологов нашей страны.

Список литературы

1. Круть И. В., Забелин И. М. Очерки истории представлений о взаимоотношении природы и общества. М., 1988.
2. Наше общее будущее: Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР) / Пер. с англ. М., 1989.
3. Мирзоян Э. Н. Теория эволюции и концепция Геомериды // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1990. Т. 95. Вып. 5. С. 3—15.
4. Мирзоян Э. Н. Учение Н. И. Вавилова // Там же. 1988. Т. 93. Вып. 4. С. 3—12.
5. Резолюции Второй экологической конференции по проблеме «Массовые размножения животных и их прогнозы» // II экол. конф.: Тез. докл. Ч. 3. Киев, 1951.
6. Новиков Г. А. Очерк истории экологии животных. Л., 1980.
7. Мирзоян Э. Н. Идеи К. Ф. Рулье в историко-научной оценке // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1990. Т. 95. Вып. 3. С. 118—126.
8. Терентьев П. В. Памяти Д. Н. Кашкарова // Природа. 1948. № 5. С. 70—72.
9. Кашкаров Д. Н. Основы экологии животных. Л., 1944.
10. Кашкаров Д. Н. Экология в современной зоологии. (От формального статистического изучения к динамическому) // Журн. экологии и биоценологии. 1931. Т. I. Вып. 1. С. 111—132.
11. Кашкаров Д. Н. Экология в современной зоологии // Тр. III Всерос. съезда зоологов, анатомов и гистологов в Ленинграде. 14—20 дек. 1927 г. Л., 1928. С. 35—37.
12. Кашкаров Д. Н. Среда и сообщество (основы синэкологии). М., 1933.
13. Кашкаров Д. Н. Содержание и пути советской экологии // Сов. ботаника. 1934. № 3. С. 10—18.
14. Кашкаров Д. Н. Основы экологии животных. М.; Л., 1938.
15. Кашкаров Д. Н. По поводу некоторых экологических терминов и понятий // Вopr. экологии и биоценологии. 1939. Вып. 7. С. 179—184.
16. Кашкаров Д. Н., Станчинский В. В. Курс биологии позвоночных. М.; Л., 1929.
17. Кашкаров Д. Н., Станчинский В. В. Курс зоологии позвоночных животных. М.; Л., 1935.
18. Кашкаров Д. Н., Жуков А., Станюкович К. Холодная пустыня Центрального Тянь-Шаня. Результаты экспедиции ЛГУ летом 1934 г. Л., 1937.
19. Коровин Е. П., Кашкаров Д. Н. Типы пустынь Туркестана // Геоботаника. Вып. 1. Сер. 3. Тр. БИН АН СССР. Л., 1934. С. 301—331.
20. Поляков И. Я., Шумаков Е. М. О теоретических основах экологии (в порядке обсуждения) // Вестн. защиты растений. 1940. № 5. С. 3—14.
21. Соколов В. Е., Шилов И. А. Развитие идей В. И. Вернадского в современной экологии // Вестн. АН СССР. 1989. № 7. С. 91—95.
22. Хатчинсон Дж. Биосфера // Биосфера / Пер. с англ. М., 1972. С. 9—25.
23. Станчинский В. В. Экологическая эволюция и формирование фаун // Тр. Смоленск. о-ва естествоиспыт. и врачей. Смоленск, 1927. Т. 2. С. 189—204.
24. Беклемишев В. Н. Организм и сообщество. (К постановке проблемы индивидуальности и биоценологии) // Тр. Биол. НИИ и Биол. станции при Пермском ун-те. 1928. Т. 1. Вып. 2—3. С. 127—149.

А. НЕЙБАУЭР (Берлин)

НЕМЕЦКИЕ ХИМИКИ И СОВЕТСКИЙ АТОМНЫЙ ПРОЕКТ ПОСЛЕ 1945 г.: МАКС ФОЛЬМЕР

Тема этой статьи нова для нашей печати, хотя за рубежом уже появились воспоминания некоторых из участников событий (М. фон Арденне, М. Штеенбека,