

ИСТОРИЯ НАУКИ

Самарская Лука. 2007 – Т. 16, № 4(22) – С. 856-860.

© 2007 Г. Росс*

К ВОПРОСУ О НИШАХ И ЕСТЕСТВЕННОМ СОСУЩЕСТВОВАНИИ¹

Росс Г. К ВОПРОСУ О НИШАХ И ЕСТЕСТВЕННОМ СОСУЩЕСТВОВАНИИ². Обсуждается смысл понятия «экологическая ниша» в связи с проблемой естественного сосуществования.

Автор благодарен доктору Сейвейджу и доктору Олсону^A за предоставленную ему возможность ответить на ряд положений предыдущей статьи Сейвейджа (Savade, 1958), касающихся определения термина «ниша» (niche) и его применения при рассмотрении принципов естественного сосуществования.

Д-р Сейвейдж утверждает, что в пяти из цитируемых им работ термин «экологическая ниша» употребляется в функциональном смысле для обозначения различных сторон жизнедеятельности организма во всей их совокупности. Из пяти авторов, упомянутых выше Сейвейджем, лишь Кларк (Clarke, 1954) дает операциональное^B, недвусмысленное определение и описание понятия «экологическая ниша»: «Термин "ниша"... может применяться в широком смысле для обозначения основных процессов, определяющих отношения в экологической системе, или же для описания различных частей экологической системы и различных "способов существования" в каждой функциональной категории. Например, некоторые из травоядных животных, живущих на деревьях, занимают одну нишу; при этом одни питаются листьями, другим в качестве пищи служат ветви, корни сок или кора деревьев. Один и тот же тип ниши в различных географических условиях часто бывает занят совершенно различными видами». Как легко заметить, в основе этого подхода к рассмотрению структуры биологического сообщества лежит концепция трофических отношений, или, точнее, питательной деятельности организмов. Андревота и Бёрч (Andrewartha, Birch, 1954) упоминают это понятие лишь мимоходом. Как Элтон (Elton, 1927), так и Одум (Odum, 1953), давая определение термину «ниша», свя-

* Иллинойский институт естественной истории. Урбана, США.

¹ **Ross H.H.** *Further comments on niches and natural coexistence // Evolution.* – 1958. – V. 12. – № 1. – P. 112-113. (Пер. с англ. Г.С. Розенберга.)

² **Ross H.H.** *Further comments on niches and natural coexistence // Evolution.* – 1958. – V. 12. – № 1. – P. 112-113. (Пер. с англ. Г.С. Розенберга.)

зывают с ним, по крайней мере, три или четыре различных понятия. Интересно отметить, однако, что эти два автора применяют понятие «ниша» почти неизменно для обозначения пищевых отношений, в смысле, указанном Кларком. Лэк (Lack, 1949) использует этот термин в том же смысле, подразумевая под ним связь в пищевых отношениях.

Если использовать термин «ниша» в качестве вспомогательного понятия при сравнении сходных функций в различных биологических сообществах (что предлагают Элтон и Кларк), то единственная возможность состоит в том, чтобы употреблять его для обозначения одной единственной функции в структуре сообщества. Экологические взаимоотношения видов не могут быть сведены к одной функции, поскольку, с одной стороны, одни и те же виды могут принимать участие в различных функциональных сферах деятельности биологического сообщества, а с другой стороны, различные виды могут играть аналогичную роль в одних случаях и различные роли – в других. Наилучшее решение этой проблемы, по-видимому, состоит в том, чтобы признать существование различных типов ниш (что и делает, фактически, Элтон), дополняя этот термин в каждом случае соответствующим определением (например, кормовая ниша, ниша зимовки, ниша гнездования и т.д.). Основные идеи этого подхода в других словах были высказаны Олли с соавторами (Allee et al., 1949, p. 516). Если же искать название для понятия, на которое д-р Сейвейдж желает распространить термин «видовая ниша», то можно использовать уже существующий термин «биономика».

При таком единообразном использовании (но только в функциональном смысле) термин «ниша» обозначает передачу энергии (в форме пищи или в результате другого вида жизнедеятельности) внутри сообщества, причем точный смысл зависит от желания автора и требует специального определения. Некоторые животные используют два вида пищи и, следовательно, занимают две кормовые ниши, как отмечает Элтон в связи с экологическими особенностями арктической лисы и гиены. Такая ситуация является обычным явлением для насекомых, примером чего могут служить многие виды moskitov, личинки которых являются травоядными (занимают одну нишу), тогда как взрослые особи питаются кровью позвоночных и занимают другую нишу.

Хищники, которые питаются животными определенного вида, не являются частью ниши последних. Отношение между этими двумя видами образуют другую нишу, относящуюся к иному уровню организации биологического сообщества. Это обстоятельство особо подчеркивается Элтоном: «Одной из наиболее обширных ниш является ниша, занимаемая небольшими насекомыми, питающимися соками растений; одну из наиболее значительных групп последних образуют травяные вши, или тли. Животные, питающиеся тлями, занимают несколько иную нишу. Сюда относятся, прежде всего, кошенильные жуки, известные под названием "божьих коровок", личинки навозных мух и златоглазки». Таким образом, утверждение д-ра Сейвейджа, состоящее в том, что шесть видов цикадок *Erythroneu-*

га должны служить пищей одному и тому же виду хищников, для того, чтобы можно было их отнести к одной экологической нише, является необоснованным.

Эти шесть видов *Erythroneura*, рассмотренные в статье автора о естественном сосуществовании (Ross, 1957), занимают одинаковые местообитания – гумус в зимний период и зелень лесной растительности (в частности, листья сикаморы^C) – в течение всего периода размножения. Колонии отдельных видов и смешанные колонии, помимо использования для питания одних и тех же листьев, создают повреждения листовой поверхности совершенно одинакового характера. Последнее обстоятельство свидетельствует о том, что они питаются соками приблизительно одних и тех же клеток и, следовательно, одинаковым образом воздействуют на окружающую среду. Сезонные изменения образа жизни всех видов в одной и той же географической области совершенно одинаковы, поскольку аналогичный стадии развития различных видов совпадают во времени. Таким образом, очевидно, что все они занимают одну и ту же систему ниш. Интересно отметить также, что наши общие сведения о хищниках, питающихся цикадками, заставляют предположить, что все рассматриваемые здесь шесть видов *Erythroneura* служат пищей одним и тем же видам хищников.

Далее д-р Сейвейдж утверждает, что автор настоящей статьи использует термин «ниша» в ином смысле, чем Гаузе (Gause, 1934). Последний недвусмысленно подразумевал, что в его экспериментах с конкурирующими травоядными организмами (здесь не имеется в виду его работа по экологии трофических связей), каждый вид растений рассматривается как одна из «основных ниш» искусственного микрокосма и что несколько видов протозоа (имеющих различную экологию) в принципе могут занимать любую из этих ниш питания. Гаузе просто утверждает, что два вида не могут занимать одновременно (в пространстве и времени) одну и ту же нишу. Такая ситуация исключает возможность формулировки, даваемой д-ром Сейвейджем. Очевидно, концепция ниши, как ее понимает Гаузе, и использование этого понятия автором в его работе по изучению цикадок, живущих на сикаморе, не противоречат друг другу.

В противоположность утверждению д-ра Сейвейджа определение понятия «ниша» лишь косвенно связано с основным тезисом, выдвигаемым в сообщении автора о цикадках, живущих на сикаморе. Каким бы способом не определялось понятие «ниша», остается фактом, что в широких масштабах экологической группы, где все явления происходят одновременно, шесть видов цикадок питаются на одних и тех же частях одного и того же растения в одно и то же время одинаковым способом в течение всех продуктивных периодов жизни. Этот факт является наиболее явным проявлением потенциальной конкуренции и может служить естественным примером отношений конкуренции такого рода, который изучался Гаузе на культурах бактерий. Именно этот аспект борьбы за существование и рассматривается в первую очередь в статье автора.

ЦИТИРУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Allee W.C., Emerson A.E., Park O., Park Th., Schmidt K.P.** Principles of Animal Ecology. – Philadelphia: W.B. Saunders Co., 1949. – 837 p.
- Andrewartha H. G., Birch L. C.** The Distribution and Abundance of Animals. – Chicago: Univ. Chicago Press, 1954. – 782 p.
- Clarke G.L.** Elements of Ecology. – N.Y.; London: Wiley, 1954. – 534 p.
- Elton C.** Animal Ecology. – N.Y.: MacMillan Co, 1927. – 288 p. (Элтон Ч. Экология животных. – М.; Л.: Биомедгиз, 1934. – 84 с.)
- Gause G. F.** The Struggle for Existence. – Baltimore: Williams and Wilkins, 1934. – 165 p.
- Odum E.P.** Fundamentals of Ecology. – Philadelphia; London: W.B. Saunders Co., 1953. – 387 p. (Одум Е. Экология. – М.: Просвещение, 1968. – 168 с.)
- Savage J.M.** The concept of ecological niches with reference to the theory of natural coexistence // Evolution. – 1958. – V. 12. – P. 111-112.

КОММЕНТАРИИ ПЕРЕВОДЧИКА

А Данная статья, фактически, представляет собой ответ эколога-энтомолога Г. Росса на критику Дж. Сейвейджем (Savage, 1958) его предыдущей работы (Ross, 1957). Для нас она представляет интерес, прежде всего, с точки зрения становления современного понимания концепции экологической ниши. Необходимо указать на то, что уже в 1957 г. Дж. Хатчинсон (Hutchinson, 1957) обобщил представления Дж. Гриннела (*пространственная ниша*; Grinnell, 1917) и Ч. Элтона (*трофическая ниша*; Elton, 1927) и предложил представление о *многомерной экологической нише*, которую следует рассматривать как некоторое гиперпространство, в пределах которого условия среды допускают длительное существование особи или популяции. Кроме того, он же предложил различать *фундаментальную* и *реализованную ниши* (последняя меньше фундаментальной по объему, так как при ее определении учитывается конкуренция со стороны других видов). Обзор исторического и современного состояния данной концепции можно найти в переведенных у нас монографиях Э. Пианки (1981), Ю. Одума (1986), П. Джиллера (1988); особенности концепции экологической ниши для растений рассмотрены в монографиях Б.М. Миркина (1985; Миркин, Наумова, 1998).

Э. Олсон (Everett C. Olson) – палеонтолог, главный редактор журнала "Evolution" в 1953-58 гг.

В Операциональность в системном анализе – это определение понятий не в терминах свойств, а в терминах операций опыта (см., например, Горский, 1971). Так, определение «растительности» как совокупности фитоценозов и группировок растений – неоперационально, а вот определение «растительности» через видовой состав, его обилие и матрицу экологических связей видов переводит это понятие в ранг операциональных (в рамках такого определения можно измерить растительность любого района).

В качестве компромисса между этими двумя ситуациями предлагаются упрощенные требования к точности определения понятий, которые венгерский геоботаник П. Юхач-Наги называет «оперативизмом». В их

основе лежат пять утверждений (Juhasz-Nagy, 1968, p. 75): (1) определение может быть полезным, даже если оно не операционально; (2) невозможно *a priori* решить вопрос о том, какое определение «хорошее», а какое «плохое»; (3) ценность понятия зависит от его роли и места в рамках некоторой методологической программы (т.е. можно говорить об относительной ценности понятия); (4) определение операционно (вне зависимости от того, операционально оно или нет), если оно имеет собственное место и роль в методологической программе с оговоркой (5), что его формулировка не двусмысленна и не «антиметодологична». Таким образом, операционизм отражает прагматическую точку зрения на четкое определение основных понятий, в том числе и в экологии.

С этой точки зрения понятие «экологическая ниша» – достаточно расплывчато и трудно выражается количественно (на это указывает и Одум, 1986, т. 2, с. 20), кроме многомерной или гиперпространственной ниши Хатчинсона, которая и выступает в качестве операционного определения. Характер конкретного исследования (собственно, методологическая программа) задает размерность гиперпространства и позволяет оперировать многомерной нишей математически (перекрытие экологических ниш, «плотная упаковка» и пр.). Таким образом, концепция многомерной ниши «...оказывается наиболее полезной для количественных оценок различий между видами... по одному или немногим основным (т.е. операционально значимым) признакам» (Одум, 1986, т. 2, с. 119).

^С Сикамора – каулифлорный африканский вид *Ficus sycomora*, в процессе опыления которого существенную роль играют насекомые-опылители.

Горский Д.П. Операциональные определения и операционализм П. Бриджмена // Вопр. философии. – 1971. – № 6. – С. 101-111.

Джиллер П. Структура сообществ и экологическая ниша. – М.: Мир, 1988. – 184 с.

Миркин Б.М. Теоретические основы современной фитоценологии. – М.: Наука, 1985. – 136 с.

Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Наука о растительности (история и современное состояние основных концепций). – Уфа: Гилем, 1998. – 413 с.

Одум Ю. Экология: В 2 т. – М.: Мир, 1986. – Т. 1. – 328 с.; Т. 2. – 376 с.

Пианка Э. Эволюционная экология. – М.: Мир, 1981. – 399 с.

Grinnell J. Field test of theories concerning distributional control // Amer. Naturalist. – 1917. – V. 51. – № 918. – P. 115-128.

Hutchinson G.E. Concluding remarks // Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol. – 1957. – V. 22. – P. 415-427.

Juhasz-Nagy P. Some theoretical problems of synbotany. 3. The importance of methodology // Acta Univ. Debrecen, ser. Biol. – 1968. – V. 6. – P. 65-77.

Ross H.H. Principles of natural coexistence indicated by Leafhopper populations // Evolution. – 1957. – V. 11. – P. 113-129.