

Серия  
«Антология мысли»



**Д. Н. Кашкаров**

СРЕДА И СООБЩЕСТВО

**ОСНОВЫ**

**СИНЭКОЛОГИИ**

**Книга доступна в электронной библиотеке [biblio-online.ru](http://biblio-online.ru),  
а также в мобильном приложении «Юрайт.Библиотека»**

**Москва ■ Юрайт ■ 2019**

УДК 57  
ББК 28  
К31

**Автор:**

**Кашкаров Даниил Николаевич (1878—1941)** — советский зоолог, один из основателей отечественной школы экологов.

**Кашкаров, Д. Н.**

К31      Среда и сообщество: основы синэкологии / Д. Н. Кашкаров. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 278 с. — (Серия : Антология мысли).

ISBN 978-5-534-09782-5

Представленное издание — труд известного зоолога и эколога Даниила Николаевича Кашкарова, одного из основателей отечественной школы экологов. В нем автор поднимает вопросы о серьезности экологических проблем, возможных путей развития, стремится активизировать дальнейшую разработку экологического направления. В книге описано множество тем, которые он пытается трактовать так, чтобы они могли стать руководством к формированию новых исследований. Большое внимание в работе уделено процессам биоценоза. Книга печатается по изданию 1933 года.

*Для широкого круга читателей.*

УДК 57  
ББК 28



*Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав. Правовую поддержку издательства обеспечивает юридическая компания «Дельфи».*

# Оглавление

Предисловие .....	7
<b>Глава первая. Предмет и задачи экологии животных.....</b>	<b>10</b>
1. Определение экологии .....	10
2. Связь экологии с другими науками .....	17
3. Подразделения экологии: аутоэкология и синэкология .....	25
4. История экологии .....	27
5. Значение экологии, в частности синэкологии, в эпоху социалистической реконструкции.....	30
<b>Глава вторая. Основные факторы среды и значение их в создании сообществ.....</b>	<b>40</b>
1. Климатические факторы.....	42
2. Эдафические факторы.....	66
3. Биотические факторы .....	78
<b>Глава третья. Арена жизни и ее подразделения .....</b>	<b>92</b>
<b>Глава четвертая. Понятие о сообществе.....</b>	<b>107</b>
<b>Глава пятая. Систематика и морфология сообществ.....</b>	<b>129</b>
<b>Глава шестая. Экология сообществ.....</b>	<b>139</b>
<b>Глава седьмая. Жизнь сообщества во времени (динамика сообществ) .....</b>	<b>152</b>
<b>Глава восьмая. Количественный метод в изучении сообществ....</b>	<b>196</b>
<b>Глава девятая. Эволюция и сообщества (биоценозы) .....</b>	<b>217</b>
Роль экологии и выяснения путей эволюции .....	217
<b>Глава десятая. Сообщества-индикаторы. Экономическое значение изучения сообществ. Синэкология и районирование. Палеорекострукции .....</b>	<b>242</b>
<b>Глава одиннадцатая. Сообщества пустыни как иллюстрация взаимоотношений среды и сообщества .....</b>	<b>251</b>
<b>Глава двенадцатая. Методы синэкологической работы в поле ...</b>	<b>269</b>
Методы изучения сообществ .....	269



Посвящаю этот труд истинному бескорыстному другу — жене моей Людмиле Владимировне Кашкаровой, моральной поддержке и заботам которой книга в значительной мере обязана своим появлением.

*Автор*

## Предисловие

С особым интересом составлял автор эту книжку. Экология, или вернее экологическое направление, все более проникает в биологию. Тесная увязка современной науки и преподавания с жизнью, особенно у нас в СССР в связи с разрешением практических задач социалистического строительства, автоматически выдвигает экологию на передний план, и как будет видно дальше, значительная часть важнейших прикладных зоологических (или ботанических) тем не может быть разрешена без применения экологического метода. При этом особое значение приобретает тот отдел экологии, который носит название синэкологии и занимается изучением экологии сообществ.

Между тем у нас нет ни одного руководства по экологии. И даже в Америке, в стране особого расцвета экологии, они только что начали появляться [Пирс (Pearce), Элтон (Elton) и др.]. Потребность же в таком руководстве крайне велика. Поэтому, читая ряд лет в САГУ курс синэкологии, автор решил издать этот курс.

Мы называем его: «Среда и сообщество», потому что экология сообществ<sup>1</sup> является главным содержанием книги. Отсюда и подзаголовок: «Основы синэкологии».

Задача книги — пропаганда экологии в широких кругах зоологов. Экология и в особенности синэкология — наука мало разработанная. Об экологии много говорят, но немногие ясно и во всей полноте представляют себе ее содержание. Необходимо дать хотя бы короткий, но полный обзор ее проблем, задач, понятий и методов. У нас экологическая наука только нарождается. И нам следует быть особенно осторожными, проявить особое внимание к тому, чтобы направить экологические исследования с самого начала по здоровому пути, диктуемому

---

<sup>1</sup> Термин «сообщество», как видно будет дальше, очень неудачный. Лучше было бы заменить его словом «биоценоз» или просто «ценоз». Об этом см. дальше.

практикой жизни, чтобы руководиться общими широкими динамическими идеями, а не разменяться сразу на мелочи, на случайные самоотечные исследования. Нужно дать тематику, необходимую для развития и упрочения экологии. Необходимо указать основную литературу, разбросанную подчас в малочитаемых периодических изданиях. У нас выходит немало экологических по методу работ, но работ случайных. Гораздо лучше, если начинающий работу представляет себе данную науку в целом, во всем ее объеме, имеет ясное понятие о том, что сделано и что надо еще сделать. Тогда гораздо легче выбрать себе работу по тому или иному пункту плана; тогда коллективам работников легче намечать себе более обширные темы для коллективной разработки.

Автор ясно сознает, что в большинстве случаев вопросы данной книжкой только ставятся, что современное развитие наших знаний не позволяет еще удовлетворительно разрешить многие вопросы, подчас крайне трудные, что каждая глава этой книжки может вызвать и вызовет спор и разногласия. Пускай. Автор не стремится разрешить вопросы, он хочет их поставить, наметить пути, стимулировать дальнейшую разработку, не претендуя на то, чтобы считать свое мнение неоспоримым. Посему все темы, все главы автор старается трактовать так, чтобы они могли послужить руководством к постановке новых исследований. Трактовка автором многих вопросов является в экологии впервые. Автор призывает товарищей по науке к всесторонней критике книжки для пользы науки, для развития в СССР экологии, столь необходимой в реконструктивный период.

*Д. Кашкаров*  
*31 марта 1931 года*



Природа должна рассматриваться как  
целое, если хотим понять ее в деталях.

*Бунге*

# Глава первая

## ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ ЭКОЛОГИИ ЖИВОТНЫХ

### 1. Определение экологии

Синэкология есть часть экологии.

Что такое экология? Самостоятельная ли это дисциплина? Самостоятельность науки определяется наличием особого объекта изучения и особыми методами исследования. Имеет ли их экология?

Здесь прежде всего следует указать, что экология является биологической наукой, еще не вполне оформившейся, объект, содержание и границы которой еще не вполне отчетливо определились и имеют различное толкование у разных авторов. Возможны разногласия.

Слово «экология» происходит от греческого слова «οἰκόδ», что означает: жилище, местопребывание, убежище. Таким образом экология в этимологическом, вербальном смысле обозначает науку о растениях и животных, как они существуют в их естественной среде обитания, об их взаимоотношениях с этой средой. В этом смысле дано было определение термина экологии Э. Геккелем<sup>1</sup>, который ввел в науку термин *экология*. Он определил задачу последней, как изучение *«отношений животного к окружающей его органической и неорганической среде, в частности его дружественные или враждебные отношения к тем животным или растениям, с которыми оно входит в прямой контакт»*.

Ряд современных авторов в общем определяет экологию подобным же образом, но в понимании конкретного содержания приведенного определения существуют различные оттенки, в зависимости главным образом оттого, какую роль по мнению того или иного автора играет в экологии изучение отношения организмов к внешней среде, и какую — изучение взаимоотношений между организмами, входящими «в прямой контакт» друг с другом (изучение сообществ).

Кроме того спорным является вопрос о том, какие именно отношения со средой являются предметом экологического изучения: всякое ли взаимоотношение с последней, или отношения, имеющие приспособительный и расовый характер.

---

<sup>1</sup> *Hackel E.*, Entwicklungsgang u. Aufgaben der Zoologie, Jenaische Zeitschrift, 1869, vol. V, p. 353.

Пирс<sup>1</sup> определяет экологию, как «ветвь биологии, имеющую дело с отношениями организмов к окружающей их среде. Она занимается приспособлениями и реакциями целого организма или групп организмов. Хотя многие из ее методов являются физиологическими, хотя она часто делает успехи благодаря физиологическим экспериментам, экология отличается от физиологии тем, что занимается реакциями организма как целого, а не его частей. *Экология есть наука о реакциях организмов на воздействия окружающей их среды*».

Известный немецкий биогеограф Хэссе<sup>2</sup> определяет экологию животных как науку о взаимоотношениях между животными и средой, науку, изучающую *реакцию животных на их местообитания*. Местообитание оказывает большее или меньшее влияние на функционирование тела и контролирует его работу. Экология стремится, пользуясь описательным методом, разобраться в бесконечном разнообразии местообитаний. Хэссе имеет в виду очевидно описательную экологию.

Мак Дауголл<sup>3</sup> определяет экологию как «науку об отношениях живых существ к их среде обитания». Тэнсли<sup>4</sup> дает такое определение: «В своем самом широком значении экология есть изучение растений и животных, как они существуют в их естественных местообитаниях».

В таком же духе определяет экологию один из лидеров американской экологии Шелфорд<sup>5</sup>. Он выдвигает на первый план отношения организмов с внешней средой и определяет экологию как «*ветвь общей физиологии, имеющей дело с организмом как целым, с его общими жизненными процессами, в отличие от более специальной физиологии организмов*» (стр. 2). В позднейшей работе Шелфорд (Laboratory and Field Ecology, 1929) выдвигает на первое место изучение взаимоотношений организмов. Он полагает, что биология может быть подразделена на три относительно независимые дисциплины: 1) физиологию, включающую в себя биохимию и биомеханику и стремящуюся к тому, чтобы жизненные процессы выразить в терминах физики и химии; 2) общую зоологию и общую ботанику, изучающие растительный и животный мир с точки зрения эволюции (эмбриология, анатомия, систематика); 3) «биоэкологию, являющуюся социологией организмов. Она изучает их в сообществах, больших и малых, которые развиваются, растут, занимают новые территории, конкурируют и умирают».

Дальше мы увидим, что несмотря на то, что изучение сообществ составляет существеннейшую часть экологии, все же возможно экологическое изучение и отдельных видов. Современная, новейшая экология уделяет сообществам самое большое внимание.

---

<sup>1</sup> Animal Ecology, 1926, p. 1.

<sup>2</sup> Hesse Richard, Die Ökologie der Tiere; ihre Wege u. Ziele, Naturwissenschaften 15 (48/49). 1927, S. 942—946.

<sup>3</sup> Mc Dougall W. B., Plan Ecology, 1927, p. 18.

<sup>4</sup> Tansley A. G., Practical plan Ecology, 1923, p. 15.

<sup>5</sup> Shelford V. E., Principles and problems of Ecology as illustrated by animals. The Journal of Ecology, Vol. III, № 1, 1915, pp. 1—20.

На том основании, что сообщества (биоценозы) изучаются не только со стороны экологической и со стороны их морфологии (структуры) и со стороны систематики, возможно думать о том, чтобы выделить изучение сообществ в особую дисциплину — *биоценологию*, только часть которой, а именно экология биоценозов, входит в предмет экологии. Формально рассуждая, такая точка зрения правильна, но по существу вряд ли следует это делать: как это будет выяснено дальше, и морфология сообщества является лишь одним из видов реакции сообщества на среду, и систематика сообществ (биоценозов) должна строиться на экологическом принципе, на экологических признаках. И если от биоценологии отнять экологию биоценозов, то ничего не останется. Беклемишев<sup>1</sup> считает, что учение о взаимодействии между сообществами и средой составляет предмет синэкологии, которая является лишь частью биоценологии. Вопрос требует проработки<sup>2</sup>.

Таким образом 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 местообитанию. Экология изучает не то, что организм есть, а то, что он делает; она изучает поведение организма или группировок организмов по отношению к изменяющейся среде обитания, их приспособительные видовые и расовые реакции, выражающиеся как в поведении, так и в структуре, и ответные реакции среды. *Проекция на местообитание есть основная характеристика экологического изучения.*

Вполне естественно, что при таком определении экология должна иметь теснейшую связь и соприкосновение с целым рядом биологических наук. По Баррингтону Мур<sup>3</sup> «Жизнь контролируется двумя великими силами — наследственностью и средой, и экология есть наука, имеющая дело со средой. Она покрывает (не заменяет, Д. К.) таким образом все поле биологии и тем или иным образом связывается с каждой наукой, касающейся жизни».

Имея собственный объект — организмы в их естественной обстановке, — экология проникает в целый ряд биологических дисциплин своим методом: в сравнительную анатомию, в биогеографию, в палеонтологию. Об этом ниже. Изучая адаптивные реакции взаимодействия между организмом и средой, экология вынуждена изучать и последнюю: среду физическую — климат, почвы и т. д., и среду биотическую — живую. И в этом изучении имеет свои специфические особенности: ее интересует не сама среда, не ее элементы, а их воздействие на организмы и обратная реакция организмов на среду. Эти реакции

---

<sup>1</sup> Беклемишев В. Н., Основные понятия биоценологии, 1931, «Труды по защите растений», 1, 2.

<sup>2</sup> Во всяком случае настоящая книга имеет дело прежде всего с экологией сообществ, лишь бегло касаясь их морфологии и систематики. Поэтому и подзаголовок — *синэкология*.

<sup>3</sup> *Barrington Moore, The Scope of Ecology, Ecol., vol. I, № 1, p. 3, 1920.*

большей частью, но не всегда, имеют приспособительный характер. Напр. колоссальная работа слепушонки (Ellobius) в изменении почвы не имеет приспособительного характера, хотя само животное обладает приспособительным признаком. Это, во-первых. Во-вторых, это изучение является изучением комплекса, изучением *синтетическим*. Это — характернейшая черта экологии: каждое явление изучается в связи с окружающим комплексом. То, что мы называем жизнью, вовсе не состоит из отдельных изолированных друг от друга явлений, каждое из которых можно изучать для его понимания и овладения независимо от других явлений. «Сеть жизни» представляет весьма сложный комплекс. Желая овладеть жизнью, — а это задача всякой биологической науки, — необходимо подходить к ней не только с аналитическими методами, изучая отдельные составные части комплекса, но изучать и весь комплекс. Как нельзя составить себе правильного представления о моторе, изучая его отдельные части и не принимая во внимание того, что представляет собою мотор в собранном виде и в действии, так нельзя понять явлений жизни, изучая их без связи с другими явлениями комплекса. Растения и животные не существуют изолированно. Они связаны, с одной стороны, с физической средой, с другой — друг с другом, составляя так называемые *сообщества*, составляя часть комплекса. *Изучением этого комплекса и занимается экология. Она изучает реакции организмов как на физическую среду, так и на другие органические части комплекса, изучает процесс постоянного приспособления организмов к другим частям комплекса.* Изучение именно приспособительных, хотя не всегда, реакций к условиям неорганическим и органическим местообитания (взаимодействия с последним) есть характерная черта экологического изучения. В этом отличие ее содержания и ее методов от всех других наук.

Имея в виду указанное отсутствие изолированности организмов, Шелфорд (l. c.) и дает определение экологии как науки о сообществах. «Биоэкология является социологией организмов. Она изучает их в сообществах, больших и малых...» Он упускает однако из вида, что в экологическом изучении может быть сделан упор на отдельные виды. Но подчеркивание того, что изучение приспособительных реакций, выражающихся в сообществах, составляет значительную часть экологии, ту ее часть, что носит название «синэкологии» — верно.

Изучение взаимоотношений организмов все более и более приобретает количественный характер. Последнее время входит в науку термин: «Биология продукции» (Productions biologie). По Понтусу Пальмгрену<sup>1</sup> сущность этого направления заключается в том, чтобы «насколько возможно в абсолютных цифрах понять отдельные моменты в хозяйстве природы и количественно определить отдельные стадии в круговороте органической материи. Биogeография должна попытаться вычислить

---

<sup>1</sup> P. Palmgren, Zur Synthese Pflanzen- und Tierökologischer Untersuchungen, Acta Zool. Fennica, 7, 1930.

абсолютную продукцию зелеными растениями при данных условиях существования органической субстанции, установить развитие массы в отношении первоначальной продукции на различных этапах в ряду зависящих друг от друга организмов и найти таким образом числа, которые являлись бы показателем «производительных расходов» отдельных членов «продуцентов» и «консументов», чтобы этим путем лучше понять роль отдельных организмов в хозяйстве природы, их взаимоотношения и зависимость от абиотических факторов. Другими словами экология должна более, чем раньше стать на продукционно биологический путь»<sup>1</sup>.

Ихтиология, особенно в лице датской школы, уже ранее стала на этот путь: «Экология нова по названию, но не на деле», — говорит Баррингтон Мур<sup>2</sup>. Изучение биологии продукции является одной из важнейших задач экологии. Лишь таким образом мы достигнем в полной мере взаимоотношения, характер взаимного приспособления отдельных компонентов таких комплексов, как пустыня, степь, лес, альпийский луг и т. д. Лишь идя по этому пути, мы в полной мере поймем и взаимоотношения компонентов сообщества с физическими факторами среды (свет, влага, тепло и т. д.).

Такое стремление к изучению комплекса является реакцией на то пребывание в тупике, в котором оказалась биология в результате полувекового увлечения аналитическими методами исследования.

В развитии биологии в широком смысле слова можно наблюдать три периода: 1-й период — период работ общего натуралистического характера с простыми техническими средствами. К исследователям этого периода следует отнести Реомюра, Бюффона, Уоллеса, Дарвина и т. д. 2-й период характеризуется работой более узких специалистов, оставивших биологический элемент совсем в стороне, забывших организм как целое, действующее в определенной среде. Это период работы аналитической, работы анатомов, гистологов, физиологов и т. д., работы, построившей современную биологию, оказавшуюся затем в известных отношениях во временном тупике, так как лаборатория не может разрешить всех вопросов, стоящих перед биологами. Работы этого периода несли в себе внутреннее противоречие: стремясь объяснить жизнь организмов, они забывали о самих организмах и изучали только изолированные части. 3-й период начался недавно. Это период стремления к синтезу, период связывания воедино различных отделов биологии, некоторые из которых в одиночку уже не могут развиваться дальше. Разорванную в клочки природу начинают собирать в одну картину. Биология возвращается к живой природе, возвращается, обогащенная достижениями аналитического периода. Этот синтез выдвинут

---

<sup>1</sup> Станчинский В. В., О значении массы видового вещества в динамическом равновесии биоценозов, Журн. экол. и биоценол., т. I, стр. 88—99.

Он же, К методике количественного изучения биоценозов травянистых растений, там же, стр. 133—228.

<sup>2</sup> The scope of Ecology, Ecol., vol. № 1, p. 3, 1920.

потребностями самой теоретической науки и требованиями жизни. Перед биологией стоит и теперь, как и в аналитическом периоде, та же основная проблема — проблема эволюций. А она не может быть разрешена только в лаборатории. Новая биология весь опыт аналитического лабораторного изучения переносит в поле, она ставит лабораторные опыты в поле, а участки поля переносит в лабораторию; она изучает растение или животное в окружающей среде, изучает влияние всех факторов последней на организм, изучает *комплекс*.

Причины того, почему это произошло, почему мы наблюдаем возвращение к изучению организма как целого, или причины расцвета в настоящее время экологии двояки: с одной стороны, как указано выше, причины эти коренятся в развитии самой науки, имеющем свои закономерности; с другой стороны — в требованиях практической жизни.

Разбившись на длинный ряд дисциплин, занятых изучением серии более или менее узких вопросов, биология оказалась не в состоянии разрешить многих вопросов, являющихся вопросами первой важности. Обобщения Дарвина и Уоллеса оказались возможными благодаря накоплению большого числа знаний в области изучения живых организмов в окружающей их обстановке. Дарвину и Уоллесу природа была знакома из первых рук, непосредственно. Лабораторное же направление оторвало анатомов, гистологов и т. д. от природы, понимать и истолковывать которую они взялись.

Лабораторное изучение жизни не смогло ответить на многие вопросы. Самые основные понятия, с которыми биологу приходится оперировать: изменчивость, приспособление, борьба за существование и отбор, видообразование, видорасселение или миграция — оказались понятиями недостаточно обоснованными конкретными фактами. Изучать же эти явления только в лаборатории невозможно. Их, как мы увидим в главе IX, необходимо изучать и в поле. Это и послужило одним из толчков к развитию экологии.

Другой быть может более побудительной причиной последнего явились требования жизни. По Форбсу<sup>1</sup> экология — эта та часть каждой биологической отрасли знания, которая имеет непосредственное отношение к человеку. Любая область прикладной биологии сталкивается с экологией и применяет экологический метод исследования. «Экология нова лишь по названию, но не на деле», — говорит Баррингтон Мур<sup>2</sup>.

Что такое например бонитировка водоемов? Это работа чисто экологического характера: изучение физических и химических свойств водоема, изучение взаимоотношений различных населяющих водоем организмов с этими физическими условиями среды и друг с другом. Лесовод, которому предстоит засадить лесом 1000 га голых, обо-

---

<sup>1</sup> Forbes S. A., Aspects of Progress in Economic Entomology, Journ. Econ. Ent., vol. II, 1909, pp. 25—35.

<sup>2</sup> Barrington Moore, The Scope of Ecology. «Ecology» 1920, vol. 1, № 1, p. 1.



жженных солнцем гор, обратится несомненно к метеорологу, зоологу, фитопатологу по вопросам о климате, почвах, грызунах-вредителях, вредителях-грибков и т. д. Пастбищная проблема в САСШ нашла разрешение в экологических работах. Агрикультурные исследования (кроме генетических) носят в значительной части экологический характер. Чтобы получить хорошую жатву, необходимо знать отношение культивируемого растения к окружающей его среде. Изучение солеустойчивых и засухоустойчивых злаков даст стране многие, многие тысячи гектаров земель. Рационально выбрать наиболее подходящие к данным условиям породы домашних животных в целях их «акклиматизации» невозможно без экологического изучения. Прикладная энтомология в настоящем смысле этого слова основывается в значительной части на знании экологии видов, на их «истории жизни», на знании взаимоотношений насекомых со средой физической и биотической. Примеров сколько угодно. Исходя из мысли, что необходимо иметь хорошее представление о «це-це» в отношении к физико-биотической ее среде, для того чтобы выработать хорошие меры борьбы, департамент исследований «це-це» на территории Танганайки предпринял тщательное экологическое изучение *Glossina morsitans* и *G. Swumnerboni*<sup>1</sup> в связи с факторами среды и другими членами сообществ, в которые входит «цеце». Лишь такое изучение дает в руки средства для того, чтобы побороть этот бич человечества в местах его обитания.

Луговой мотылек (*Loxostega sticticalis*) в Альберта (Канада), причинявший большие опустошения пшенице и свекле, был уничтожен лишь после экологической работы, раскрывшей приспособления мотылька к местообитанию, выяснившей связь его с завезенным из России осотом. С уничтожением этого сорняка был уничтожен и мотылек. Борьба с огненной ржавчиной, серьезным заболеванием яблок в Сев. Америке, вызываемым бактериями *Bacillus amylovorus*, стала успешной, когда выяснилось, что эта болезнь переносится сосущими насекомыми (некоторые жуки, тли и др.). В Австралии ведется борьба с кактусами из рода *Opuntia* при помощи бактериальных заболеваний, вызываемых *Bacillus actidus*, завезенного из Флориды. Оказалось, что этой борьбе помогают сверлящие личинки *Pyralidae-Melitara prodentialis* из Флориды, *Mimorista flavidissimilis* из Тексаса и некоторые другие насекомые, разнося бактерий по коже и волоскам кактусов; Ренш<sup>2</sup> показал, что выход личинок нематод из их цист происходит под влиянием некоторых веществ, выделяемых в почву корнями турнепса, их излюбленной пищи. Таким образом если бы можно было установить точно химический состав веществ в корнях турнепса, то можно было бы выработать весьма эффективный

<sup>1</sup> *Phillips John F. V.*, The Application of Ecological Research, Methods to the Tsetse (*Glossina* spp.), Problem in Tanganyika Territory, *Ecol.*, vol. XI, № 4, 1930, pp. 713—734.

<sup>2</sup> *Rensch*, Zwei quantitative reizphysiologische Untersuchungsmethoden für Rübennematoden. *Zeitschr. wiss. Zool.*, 1921.

*Он же*, Eine neue Methode zur Bekämpfung der Rübennematoden. *Mitt. Deutsch. Landwirtschaftsgesellsch.*, 1924. *Refer. Centralbl. Bact.*



метод борьбы с нематодами: вызывать развитие нематод прибавлением этих веществ к почве и обрывать их на голодную смерть, так как турнепса не было бы посеяно и им нечем было бы питаться. Ренту и удалось получить такие вещества и проделать опыт вполне успешно. Борьба с вредителями из мира насекомых при помощи их паразитов, широко применяемая в САСШ, основана и возможна лишь при помощи экологического исследования «истории жизни вредителей», их отношения к физической среде и к другим организмам обитаемой ими среды. Рядом исследований установлено, что наличие в той или иной местности известных насекомых определяется, кроме других факторов, непосредственно или косвенным образом тремя почвенными особенностями: физическим строением (структурой) почвы, составом почвы, комбинацией температуры и влажности. Практическое значение этого положения вполне понятно: той или иной обработкой почвы можно держать насекомых, зависящих от почвы, под контролем. Борьба теми или другими мерами над малярией основывается также на экологическом изучении условий существования личинок комаров и самих комаров.

Подобных примеров можно было бы привести множество.

## 2. Связь экологии с другими науками

Более точно определяется предмет, содержание и метод экологии из рассмотрения ее связи и отличий от других биологических дисциплин.

Как жизненные процессы, так и распределение организмов по местообитаниям, следовательно образование сообществ, биоценозов, находится под контролем так называемых факторов: света, температуры, влажности, химического состава среды обитания (воды, почвы) и так далее. Поэтому экологу постоянно приходится иметь с ними дело. Методы изучения этих факторов должны быть приспособлены к задачам экологического изучения. В силу этого эколог не только постоянно соприкасается и должен быть ориентирован в таких науках, как физика, химия, метеорология, климатология, почвоведение, но экологическая работа нередко вносит усовершенствования и коррективы в их методы. В качестве примера можно привести учение о микроклимате, учение климата прошлых эпох, методом изучения так называемых жизненных форм, господствовавших в эти эпохи, исследование колебаний климата в исторические времена методом изучения колец роста очень старых деревьев, климографический метод, или например эвапориметр Ливингстона, служащий экологам для изучения испаряющей силы воздуха в различных местообитаниях, различные фотометры, разрабатываемые экологами применительно к их задачам, особый метод химического изучения воды на полевой работе и т. д.

Но какова связь экологии с биологией? Здесь прежде, всего встает вопрос о том, что означает термин биология. Мы разумеем под био-

логией всю совокупность дисциплин, занимающихся изучением жизни во всех ее проявлениях. К биологии относятся: и систематика, и морфология, и история развития, и физиология, и биогеография, и наука о поведении, и палеонтология и общая биология. Со всеми этими дисциплинами экология тесно контактирует, но каждая из них имеет свой особый объект изучения и свои методы. Ни одна из них не изучает приспособительных реакций вида на факторы местообитания как таковых, ни одна не изучает комплекса, ни одна не изучает сообществ как выражения реакций организмов на среду, физическую и биотическую.

Теснейшим образом связывается экология с систематикой, так как, с одной стороны, без знания систематики нельзя заниматься экологией, а с другой стороны, экологический метод изучения оказывает систематике значительную помощь, ибо образование новых систематических единиц идет в тесном контакте и под контролем окружающей среды. Такие термины, как *изореагент*, *экотип* ясно говорят о том, что систематика (пока у ботаников) пользуется понятиями и методами экологии (напр. работы Тюрессона, Sumner'a). Все более и более укрепляется взгляд, что вид (или другая систематическая единица) характеризуется не только его морфологическими особенностями, но целым рядом признаков экологических и физиологических, являющихся приспособительными реакциями на факторы местообитания. Здесь экологический метод изучения внедряется в систематику.

Это было справедливо отмечено рядом авторов: Шелфордом, Станчинским (в речах на IV Зоологическом съезде). Там, где морфолог не видит никаких различий, эколог может их подметить и выделить систематические единицы. Занятие видом несвойственного ему местообитания по нашему убеждению означает уже распадение вида на новые формы, биологические или физиологические расы. Поэтому, составляя серии, систематики должны сравнивать особей лишь из одного и того же места обитания. На таких сериях быть может и морфолог заметит различия. Иное время размножения у представителей того же вида указывает на такое же его распадение. Подобное явление можно наблюдать например в Аральском море, где рыбаки различают различные отродья сазана, леща и т. д. по биологическим отличиям, как выбор места обитания, время размножения и т. д. (приводится со слов Д. П. Филатова). Эти признаки не менее важны, чем морфологические, ибо они — такая же реакция на среду, как морфологическая адаптация. Далее, экология может помочь систематикам разобраться в филогенетических отношениях, имея в виду относительную экологическую устойчивость организмов, не меньшую, чем морфологическая. Иллюстрацией может служить работа В. А. Вагнера<sup>1</sup> об индустрии пауков. Точно так же и морфология имеет свой собственный объект изучения — форму, рассматриваемую с исторической точки зрения, и свои

---

<sup>1</sup> Wagner W. A., L'industrie des Araneina. Memoirs de l'Academie des Sciences de St. Pétersbourg, XLII, N° 11, 1894.

методы. Но в некоторых случаях, рассматривая форму, органа как адаптацию к условиям среды, морфология неизбежно соприкасается с экологией, пользуется ее методом.

Теснейшим образом контактирует экология с палеонтологией, ибо современная палеонтология стремится не только установить принадлежность ископаемого к тому или иному виду, но и восстанавливать (реконструировать) ту обстановку, в которой он жил и действовал. Сделать это можно лишь на основании изучения «жизненной формы», к которой принадлежат эти ископаемые, и на основе знания условий среды, в гармонии с которыми данная жизненная форма (ее так называемые эформанические признаки) находится.

Палеонтология теснейшим образом связана с экологией и потому, что она, стремясь к установлению хода эволюции групп (генетические ряды), стремится понять пути этой эволюции, т. е. понять ее причины. Экологическое истолкование структур ископаемых выдвигается при этом на первый план. Начало такому направлению положил Ковалевский в его классической монографии об *Anthracotherium* и естественной классификации ископаемых копытных. Об этой работе<sup>1</sup> Генри Осборн<sup>2</sup> говорит: «Эта работа есть образцовое соединение детального изучения формы и функции с рабочей гипотезой. Она рассматривает ископаемое не как скелет окаменевший, но как принадлежавший двигающемуся и питающемуся животному; каждое сочленение и фасетка имеет смысл, каждый выступ — значение. Поднимаясь до философии предмета, она ставит механическое усовершенствование и приспособление различных типов в связь с окружающей средой, с изменениями пастбищ, с появлением злаков. В обзоре соперничества групп она касается причин расцвета, распространения и вымирания каждой группы животных. Другими словами, четвероногие ископаемые рассматриваются биологически, поскольку это оказывается возможным во мраке прошлого». Названное направление было затем развито Абелем<sup>3</sup> и продолжает развиваться в современной палеонтологии.

Хотя между экологией и перечисленными науками существует тесный контакт и взаимное проникновение в некоторых вопросах, как например в вопросе об адаптивных признаках в сравнительной анатомии, в учении о «жизненной форме», характеризующей животные компоненты того или иного сообщества, — тем не менее области каждой из этих наук хорошо очерчены и спора о границах их компетенции и компетенции экологии быть не может. Гораздо труднее провести четкую границу между экологией и биогеографией.

---

<sup>1</sup> В. О. Ковалевский, *Sur l'Anchiterium et sur l'histoire paléontologique des chevaux*. Memoires de l'Acad. de Science de St. Petersburg, 1873, и *Kowalewsky W.*, *Monographie der Gattung Anthracotherium Cuv. und Versuch einer natürlichen Classification der fossilen Huftiere*, *Palaeontographica*, n. s. 11, 3 (XXII), 1873/74,

<sup>2</sup> *Henry Fairfield Osborn*, *The Age of Mammals in Europa, Asia and North America*. 1910.

<sup>3</sup> *O. Abel*, *Palaeobiologie*, 1911 и длинный ряд других работ.

Экология возникла из географии растений. Последняя изучает распространение и законы распространения растений. Отсюда и происходит то, что экология у ботаников часто рассматривается как часть географии растений, ибо распространение очень часто зависит от экологических причин<sup>1</sup>. Такая тесная связь экологии и растительной географии объясняется исторически развитием этих наук: растительная экология возникла из растительной географии. Поставив себе задачей точное описание и картографическое изображение растительной жизни на земле, ботаники с самого начала должны были подойти к тому, чтобы поставить в связь распространение растительных форм с внешними, и прежде всего с климатическими, условиями (Гумбольдт — 1806, Гризебах — 1872). Последний автор пытался связать распространение растений, классифицированных по их физиогномическому признаку (см. ниже), с изотермами. Такая «физиогномическая» (определяющая группы растений по их внешним признакам) растительная география быстро и блестяще развивалась, но с течением времени к признакам внешним, формальным, стали невольно примешивать признаки экологического характера. Например Гризебах клал в основу классификации растительных форм форму листа как формальный признак, а затем эту же форму листа стали рассматривать как приспособление к жизни, т. е. как признак экологический, увязанный с некоторыми условиями существования. Экология стала служить растительной географии как принцип для классификации растительных форм. Это направление уточнилось и углубилось, когда физиология растений сделала крупные успехи. Теперь стало возможным причинное объяснение фактов распространения. Развилась «экспериментальная экология», задачей которой является изучение того, как реагирует растение на данный комплекс факторов среды. Экологическая география растений занялась вопросом о том, как на констелляцию факторов реагируют сообщества растений. Потом флористическая география растений и экологическая стали расходиться, так как последняя стала ставить себе свои собственные задачи. Но исторически они тесно связаны.

В зоологии это не так ясно по той простой причине, что экологическое изучение животных было развито еще очень слабо, находилось в пеленках, когда под влиянием эволюционного учения создалась зоогеография. Последняя вовсе не стремилась, как это наблюдается в истории развития растительной географии, к тому, чтобы поставить распространение тех или иных животных форм в связь с внешними факторами, напр. с климатом. Наоборот, она с самого начала приобрела характер исторической науки, и распространение фаун (видов нежизненных форм) стремилась поставить в связь с историческими моментами: поднятиями и опусканиями суши, соединениями и раз-

---

<sup>1</sup> Так например Е. В. Вульф в книге: «Введение в историческую географию растений», Сельхозгиз, 1932, пишет, что «Экологическая география растений изучает зависимость растений или их сообществ от условий их обитания и приспособления к последним», и является частью ботанической географии растений (стр. 8).

единениями материков и т. д. Об экологических условиях говорилось лишь вскользь, указывалось, что если современные (экологические) условия не дают объяснения распространению, то надо прибегать к помощи истории. Но обычно современных (экологических) условий не рассматривали, а прямо переходили к истории. Работы зоогеографов носили чисто фаунистический и статистический характер.

Последнее время появляются такие работы по зоогеографии, как книга Даля<sup>1</sup> и Гессе<sup>2</sup>, в которых к объяснению распространения животных привлекается экологический принцип. Этого нельзя не приветствовать: зоогеография должна опираться на экологию и от такого симбиоза она много выигрывает. Но все же это две различные науки, вполне самостоятельные по своим задачам и методам, хотя первая из них в значительной мере зависит от второй. Между ними такое же различие, как между флористической географией растений и экологией последних. Зоо- или фитогеография начинаются там, где кончается экология.

География животных или растений имеет задачей описать и картографировать распространение фауны или флоры, изучить законы распространения их, историю создания флоры и фауны той или иной страны. Экология же ставит себе задачей изучение закономерностей во взаимоотношениях между организмом и средой, изучение взаимоотношений внутри сообществ. Поэтому для географа прежде всего важно: где организм обитает, где он возник, откуда и когда пришел. Для эколога это безразлично. Для него не важно, происходит ли изучаемое им явление в Африке или в Австралии. Важна реакция на условия, важно, что эта реакция на тот комплекс факторов, который носит название пустыни или леса и т. д.

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 как отсеивающей деятельности среды, не интересует его жизнь сообществ, их структура, динамика их жизни в связи с динамикой среды. А все эти вопросы — основа экологии. Биогеография имеет дела с систематическими единицами. Экология же — с жизненными формами, приспособительными типами. Сравнивая прерии С. Америки и степи Евразии, зоогеография выдвигает различия видов и на этом основании (в связи с такими же данными о лесе, тундре и т. д.) отделяет С. Америку от Евразии, как неарктическую область от палеарктической. Эколога же интересует сходство «жизненных форм», к которым принадлежат животные прерий, лесов и т. д. С. Америки и Евразии. Зоогеографа интересуют фауны, эколога — животный мир, сообщества, приспособительные типы. Для эколога безразлично, имеет ли он дело с пустынями Африки или Австралии, его интересует *тип пустынь* и населяющие их «жизненные формы».

---

<sup>1</sup> Prof. Dr. Friedrich Dahl, Grundlagen einer ökologischen Tiergeographie. 1921—1923 B. 1—113 u. 7—122.

<sup>2</sup> R. Hesse, Tiergeographie auf ökologischer Grundlage, 1924.

Фауна, ее история, ее состав, отличия от других фаун интересуют эколога лишь постольку, поскольку он видит здесь выражение геологической сукцессии, т. е. смены сообществ в связи с изменениями комплекса факторов в геологические эпохи. В этом пункте экология и зоогеография соприкасаются: зоогеография берет от экологии данные о сукцессиях в современную эпоху и применяет их к данным о геологической истории для уяснения геологической сукцессии и истории фауны.

Распространение организмов определяется в значительной мере экологическими факторами. Отсюда понятен интерес эколога к явлениям распространения: миграциям, эцезису, соревнованию, инвазии и т. д. Отдельные конкретные случаи для него лишь иллюстрация, ему интересен лишь самый процесс, безразлично, где он происходит. Для географа важны именно конкретные данные: какие *виды*, какими географическими путями, куда и когда распространялись. Для примера можно сравнить такие зоогеографические работы, как «Зоологические участки» Мензбира<sup>1</sup> или работа Бобринского<sup>2</sup> о летучих мышах Туркестана, с одной стороны, и такие работы, как «Присутствие и отсутствие животных» Гринелла<sup>3</sup>, Станчинского<sup>4</sup> и даже труд Кашкарова и Коровина<sup>5</sup> об экологических путях расселения растений и животных в Ср. Азии. В последней статье, хотя и говорится о Средней Азии, но это лишь как иллюстрация, а трактуется о принципах взаимоотношений между организмами и средой при расселении. Такой же пример можно было взять и в Сиерре-Неваде, и в Андах, и на Кавказе. Возьмем еще один пример: животный мир пустыни. Для эколога важны: жизненная форма, спектр жизненных форм, виды-индикаторы в пустыне, адаптации, сукцессия как показатель зависимости сообществ от изменения факторов, факторы в минимуме, определяющие состав сообщества и его «жизненную форму», процесс видообразования в связи с переходом в условия пустыни видов, живших вне ее, экологическая история жизни отдельных видов. Для зоогеографа важен видовой состав животных (фауны) *данной* пустыни, соотношение с составом фауны соседних стран, геологическая история данной пустыни, выводы об экологической сукцессии на основе, взятой у эколога.

Экологическое рассмотрение в области геологической сукцессии заканчивается и начинается рассмотрение географическое.

---

<sup>1</sup> Мензбир М. А., Зоологические участки Туркестанского края и вероятное происхождение фауны последнего, 1914, стр. 7—143.

<sup>2</sup> Бобринский Н. А., Материалы для фауны летучих мышей Туркестанского края, Бюллетень Московского общества испытателей природы, 1925, т. XXXIV, стр. 330—373.

<sup>3</sup> Grinell I., Presence and absence of animals University of California Chronicle, October 1928, pp. 429—450.

<sup>4</sup> Станчинский В. В., О некоторых климатических границах распространения птиц в Восточной Европе, Труды Смоленского об-ва естествоиспытателей и врачей, т. 1, 1926, стр. 93—99.

<sup>5</sup> Кашкаров Д. Н. и Коровин Е. П., Опыт анализа экологических путей расселения флоры и фауны в Средней Азии, «Экологический журнал», т. 1, 1930.



Отношение экологии к физиологии может показаться особенно запутанным и нуждается в особо внимательном рассмотрении. Нередко работы физиологические выдаются за экологические. Между тем различия этих двух наук весьма существенны и важны для понимания содержания экологии. Физиология, изучая функции органов, также изучает реакции организма на те или иные стимулы и воздействия. Ее интересует механизм реакций. Экология изучает реакции различных видов и сообществ как приспособления целого к тем или иным условиям местообитания, в котором данный организм или сообщество существует. Для эколога важна та констелляция факторов, которая реально существует в данном местообитании. Эколог всегда и прежде всего имеет проекцию на местообитание, на сообщество, в котором данный организм находится, он изучает историю жизни вида и процесс приспособления его к окружающей среде.

Изучение поглощения кислорода рыбами в воде с различным содержанием водородных ионов, при различной температуре и т. д.<sup>1</sup>, взятое само по себе, производимое в лабораторных условиях, в сосудах, есть изучение физиологическое. Но, если оно производится в целях изучения причин распространения разных видов в море, в связи с изучением распространения концентрации водородных ионов в разных пунктах моря с целью изучения причин миграции<sup>2</sup>, или же производится изучение соотношения распределения в бассейне реки различных видовых группировок рыб с содержанием в воде водородных ионов в целях отыскания фактора сегрегации<sup>3</sup>, то мы имеем работу экологическую, так как имеем в данном случае дело с видовыми приспособлениями к разным местообитаниям.

Изучение спячки животных есть тема физиологическая, если изучаются изменения различных функций у спящего животного, напр. дыхание, деятельность сердца, выделение, регуляция тепла, и та же спячка — тема экологическая, когда она изучается как момент в истории жизни вида, живущего в определенной экологической среде, когда изучается зависимость времени наступления спячки от изменений в окружающей обстановке жизни (высыхание растительности), приспособительный ее характер, ведущий к сохранению вида (работы Schaw, Кашкарова и Лейн).

Изучение реакций домашней овцы на климатические, почвенные и кормовые условия ее местообитаний будет изучением экологическим. Факт развития курдюка у овец пустынь и полупустынь как приспособления этой расы, направленного против зимней (а иногда и летней) бескормицы — факт экологический, так же как и поедание осенью полыни,

---

<sup>1</sup> Powers Edwin B., The absorption of oxygen by the herring as affected by the carbon dioxide tension of the sea water, *Ecol.* vol. IV, № 3, 1923, pp. 307—313.

<sup>2</sup> Shelford Victor E. and Edwing B. Powers, An experinmealt study of the movements of herring and other marine fishes, *Biol. Bull.* vol. XXVIII, № 5, 1915, pp. 315—334.

<sup>3</sup> Coker R. E., Observations of hydrogenion concentraion and of fishes in waters tributary to the Catawba river North Carolina etc., *Ecol.*, vol., IV, № 1, 1925, pp. 52—66.

являющееся средством дегильментизации, и способность курдючных овец к далеким переходам, и требования к  $t^{\circ}$ , к влажности и т. д. Ибо все эти черты вырабатывались под контролем среды в процессе естественного отбора как черты адаптивные. Изучение того, как реагирует кровь, какие происходят в ней биохимические изменения при изменении  $t^{\circ}$ , поедания соли и т. д. есть область физиологии. Если мы, наблюдая в Средней Азии, овец в загоне на дневке, видим, что курдючная овца дышит легко и свободно, а мериносы, а тем более линкольны дышат с трудом, непрерывно поводя боками, страдая от жары, — то мы видим перед собою факт экологический, свидетельствующий о различной степени приспособленности этих рас овец к жаркому климату Средней Азии. Изучение того, какие виды трав поедает овца в разное время на разных пастбищах относится к экологии, а изучение перевариваемости трав — к области физиологии. Изучение влияния  $t^{\circ}$ , влажности, солнечного освещения на продуктивность работы человека есть работа физиологическая<sup>1</sup>. Но если мы изучаем влияние каждого из этих факторов или их комплекса на характер и деятельность человека в той или иной естественно-исторической зоне, то это уже будет работа экологическая. Такую работу, как работа Эклау<sup>2</sup>, где рассматривается история жизни эскимоса на фоне естественной среды, его окружающей, физической и биологической, ни в коей мере нельзя назвать физиологической. Также и работы Новаковского о влиянии климата на жизнь и деятельность человека на Дальнем Востоке<sup>3</sup> или о влиянии географической среды на «сибирскую историю»<sup>4</sup>. Но вполне естественно, что экология в широкой мере пользуется для решения своих проблем методами физиологии, а последняя нередко прибегает к экологическому методу, например изучая те или иные физиологические процессы в условиях производства. Но все же физиология всегда изучает процессы в органах человека или животных, а экология — реакции его как целого на среду обитания, напр. на жизнь в тропиках. И наконец, физиология вовсе не интересуется всем комплексом и сообществами. Работа Шелфорда напр. о влиянии воздуха различной испаряющей силы на животных из различных местообитаний (следов из различных сообществ), хотя Шелфорд<sup>5</sup> и пользовался физиологическими методами исследования, ни в коей мере не может быть названа физиологической работой.

---

<sup>1</sup> Метеорологический фактор как профгигиеническая проблема. Труды и материалы Гос. научн. инст. охр. труда. Гострудииздат. 1930.

<sup>2</sup> *Eklaw W. E.*, The Ecological Relations of the Polar Eskimo, *Ecol.* Vol. II, № 2, 1921, pp. 132—145.

<sup>3</sup> *Novakowsky, Stanislaus*, the probable Effect of the climate of the Russian Far East on Human Life and Activity, *Ecol.*, vol. III, № 3, 1922, pp. 181—202.

<sup>4</sup> *Ecol.* vol. V, № 2, 1924, pp. 113—128.

<sup>5</sup> *Shelford V. E.*, The reactions of certain animals to gradients of evaporating power of air. A study in experimental Ecology, *Biol., Bull.*, Vol. 25, 1913, pp. 79—120.

*Он же*, The significance of evaporation in animal geography, *Assoc. of Amer. Geogr.* V. 3, 1914, pp. 29—41.



Наконец отношение экологии к науке о поведении. Последняя имеет задачей выяснить путь эволюции различных видов поведения. Наука о поведении интересуется следовательно существом реакций животного на стимулы: она решает, имеем ли мы перед собой рефлекс или автоматические движения, инстинкт, или же данное животное способно уже к научению, пользуется личным опытом. По отношению к высшим формам наука о поведении изучает характер научения, те психологические процессы, которые скрываются за поведением. В изучении деятельности органов чувств наука о поведении тесно связывается с физиологией органов чувств. *Для экологии важна прежде всего проекция поведения на местообитание*, приспособительный характер поведения.

Например изучение тропизмов и таксисов, их сущности, вынужденности, обратимости и т. д. — это дело науки о поведении. Но миграции компонентов сообщества из мира насекомых вверх и вниз по растительности, имеющие характер адаптивных тропизмов под влиянием изменения освещения, будут объектом изучения экологии.

### **3. Подразделения экологии: аутоэкология и синэкология**

Шретером<sup>1</sup> было предложено разделять экологию на «аутоэкологию» и «синэкологию». Термин аутоэкология происходит от греческого слова «αὐτός» — сам, а синэкология от греческой приставки «σύν», что означает вместе. Под аутоэкологией понимается изучение взаимоотношений, существующих между отдельным видом и средой; под синэкологией — изучение взаимоотношений в сообществе.

Это деление имеется у Браун-Бланкэ<sup>2</sup>. Однако Шелфорд (1. с. р. 2) отрицает необходимость и даже право на существование термина аутоэкология: экология есть наука о сообществах. Изучение отношений отдельного вида к окружающей его среде, без отношения к сообществам, — говорит он, — не входит в область экологии. Усилия экологов должны быть направлены на объяснение взаимоотношений сообщества и местообитания. Аутоэкология якобы принадлежит скорее к физиологии, если она количественна, и просто к «естественной истории», если — только качественна. Такая точка зрения конечно неправильна. И сам Шелфорд подтверждает ее неправильность своей же собственной работой. Это отмечено Кофоидом<sup>3</sup> в рецензии на книгу Шелфорда. Уже на 3-й странице Шелфорд сам дает другое содержание экологии. «Экология рассматривает не только отношения между организмами в сообществе, состоящем из разных видов, но также и отношения каждого вида к окружающей его среде как к целому и к каждому из условий, кото-

---

<sup>1</sup> Schröter C. et Kirchner O., Vegetation des Bodensees, p. I, II, 1896 u. 1902; Fide Royal N. Chapman, Animal Ecology.

<sup>2</sup> Braun — Blanquet, Pflanzensofiologie, 1928, S. X. 330.

<sup>3</sup> Charles A. Kofoid, Laboratory and Field Ecology, Ecol. V, XI, № 3, p. 609.

рые составляют среду». Вильям Кук<sup>1</sup> отмечает, что Шелфорд, выбросив аутоэкологию из экологии, объявив последнюю наукой о сообществах, сам пишет целую книгу об отношениях к среде единичных видов, называя эту книгу: «Лабораторная и полевая экология». Более того, многие главы в книге — чисто физиологические.

С нашей точки зрения экология есть наука об отношениях организма к среде, притом среде не только физической, но и биотической. Мы не можем рассматривать отдельный организм или вид изолированно, только в его физическом окружении, ибо его окружает и биотическая среда. Мы должны рассматривать всякий вид как члена сообщества. Но мы можем сосредоточить внимание не на отдельном виде, а на сообществе в целом, на взаимоотношениях его членов, на отношении к условиям местообитания всего сообщества как некоторой единицы. В первом случае мы будем иметь изучение аутоэкологическое, во втором синэкологическое. И то и другое будет конечно изучением экологическим, ибо и тут и там изучается взаимоотношение организма и среды, законы этого взаимоотношения, процесс с адаптации к условиям местообитания.

Итак, изучение строения и поведения данного вида с точки зрения взаимоотношения его с окружающей средой, динамики его жизни, его реакции на изменения среды, ее отдельных факторов, составляет предмет *аутоэкологии*, или по Эдамсу<sup>2</sup> — предмет *индивидуальной экологии*. Можно изучать вид в данном местообитании или же во всей области распространения данного вида, изучая поведение вида в различной обстановке. Разнообразие условий природы создает как бы эксперимент: особи одного и того же вида ведут себя различно, приспосабливаясь к различиям в тех или иных факторах среды. («*Экологический метод*» французских авторов, «*Географические вариации в истории жизни*» Шелфорда<sup>3</sup>.) Таким образом может быть обнаружено влияние отдельных факторов.

При экологическом рассмотрении вида, его «физиологической истории жизни» (термин Шелфорда) мы не можем не касаться его взаимоотношений с другими организмами, ассоциированными с ними в одно сообщество. В этом Шелфорд прав. Но и сообществ нельзя изучать экологически, не изучая индивидуальной истории каждого входящего в него вида, ибо как же иначе поймем мы взаимоотношения видов? Аутоэкология — основа всей экологии.

Синэкология — одна из глав ее, глава быть может наиболее обширная, глава, в которой изучается роль биотических факторов: конкуренции, борьбы за жизнь, «цепей питания» (см. дальше), внутривидовые и межвидовые взаимоотношения. Синэкология рассматривает разви-

<sup>1</sup> William C. Cook, Laboratory and Field Ecology, Ecol. V, XI, № 3. 1930, p. 611.

<sup>2</sup> Adams Ch. C., Guide to the Study of Animal Ecology, 1905, pp. X+183.

<sup>3</sup> Shelford V. E., Physiological animal geography, Journ. of Morph, v. 22, 1911, pp. 551—618.

тие сообщества, как происходящее закономерно, как самодвижение и как ряд реакций на изменяющиеся условия среды, стоящие в связи с ритмическими изменениями последней, и прежде всего — с ритмами климата, сезонными и другими, — и заканчивающиеся так называемой завершающей формацией, находящейся в гармонии с климатическими условиями среды и существующей более длительно, чем стадии ее развития.

Выделение учения о сообществах в отдельную науку — *биоценологию* нам кажется нежелательным. Реакции организма на среду, составляющие предмет экологии, могут выражаться в развитии адаптивных морфологических признаков и поведении вида по отношению не только к физическим факторам, но и к факторам биотическим. Группировка в сообщество с его «социальной структурой» (термин неудачный) является лишь одним из видов реакции организмов на среду, реакции приспособительного характера. Следовательно учение о сообществах, биоценотика, или биоценология, является лишь частью экологии — синэкологией. Если это положение может оспариваться, то во всяком случае большая часть биоценологии является синэкологией. Если от биоценологии отнять экологию сообществ (= биоценозов), то останется лишь скорлупа без содержания, лишенная актуального значения. Морфология или структура сообщества определяется экологическими моментами, систематика сообществ должна быть основана на экологических же принципах. Не следует упускать из виду, что между понятием «сообщества» и понятием «общества» огромная разница. Если в человеческом обществе мы видим качественно новые моменты, то в сообществах они совершенно иного порядка. Нельзя говорить о «социальной структуре» сообществ.

Эдамс (1. с.) предлагает еще термин агрегатная экология для тех случаев, когда объектом изучения является та или иная таксономическая единица — род, семейство, отряд, или же единица, основанная на семейном родстве: улей пчел, колония шмелей, муравьев и т. д. Вряд ли этот термин является необходимым, хотя некоторые отличия в методе изучения от аутэкологического и синэкологического здесь налицо.

#### **4. История экологии**

Как и всякая наука, она началась с накопления фактов того порядка, который впоследствии стал ее содержанием.

С известным правом можно сказать, что провозвестником будущей экологии являлся уже Аристотель, интересовавшийся образом жизни животных, их функциями и т. д. Экологические идеи видим мы у Бюффона в XVIII веке. Он указывал на влияние внешних условий, климата и местообитания на животную жизнь, описывал влияние климатических изменений на изменение наружных признаков каждого вида, счи-