

ИСТОРИЯ БИОЛОГИИ

С ДРЕВНЕЙШИХ
ВРЕМЕН
ДО НАШИХ ДНЕЙ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

И. Е. АМЛИНСКИЙ, Л. Я. БЛЯХЕР,
| Б. Е. БЫХОВСКИЙ |, В. Н. ГУТИНА,
С. Р. МИКУЛИНСКИЙ, В. И. НАЗАРОВ
(отв. секретарь)



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

ИСТОРИЯ БИОЛОГИИ

С НАЧАЛА
ХХ ВЕКА
ДО НАШИХ ДНЕЙ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ
Л. Я. БЛЯХЕРА

МОСКВА · 1975

История биологии (с начала XX века до наших дней). М., «Наука», 1975 г., стр. 660.

Книга является продолжением одноименного издания, выпущенного в 1972 г., в котором изложение доведено до начала XX в. В настоящей книге показано развитие основных биологических дисциплин в XX в., охарактеризованы их современный уровень и стоящие перед ними проблемы. Большое внимание уделено формированию молекулярных отраслей биологии и их роли в преобразовании всего комплекса биологических наук. Подобная книга на русском языке издается впервые.

Предназначается для широкого круга научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов биологических факультетов.

Табл. 1. Илл. 107. Библ. 31 стр.

Книга подготовлена авторским коллективом в составе:

Е. Б. БАБСКИЙ, М. Б. БЕРКИНБЛИТ, Л. Я. БЛЯХЕР,
Б. Е. БЫХОВСКИЙ, Б. Ф. ВАНЮШИН, Г. Г. ВИНБЕРГ, А. Г. ВОРОНОВ, М. Г. ГААЗЕ-РАПОПОРТ, О. Г. ГАЗЕНКО, П. А. ГЕНКЕЛЬ,
М. И. ГОЛЬДИН, Н. А. ГРИГОРЯН, В. Н. ГУТИНА, Г. А. ДЕБОРИН, К. М. ЗАВАДСКИЙ, С. Я. ЗАЛКИНД, А. Н. ИВАНОВ, М. М. КАМШИЛОВ, С. С. КРИВОБОКОВА, Л. В. КРУШИНСКИЙ, В. Б. МАЛКИН, Э. Н. МИРЗОЯН, В. И. НАЗАРОВ, А. А. НЕЙФАХ, Г. А. НОВИКОВ, Я. А. ПАРНЕС, Э. Р. ПИЛЛЕ, В. А. ПОДДУБНАЯ-АРНОЛЬДИ, Е. М. СЕНЧЕНКОВА, В. В. СКРИПЧИНСКИЙ, В. П. СКУЛАЧЕВ, В. Н. СОЙФЕР, Б. А. СТАРОСТИН, Б. Н. ТАРУСОВ, А. Н. ШАМИН

Возникновение экологической паразитологии

Реализация разнообразных теоретических и прикладных задач способствовала формированию и развитию отдельных зоологических дисциплин, основывающихся на принципах экологии. Одной из таких наук стала экологическая паразитология (см. главу 1). Ее развитие связано с именами В. А. Догеля, Е. Н. Павловского и К. И. Скрябина. Исследуя паразитофауну различных диких животных в зависимости от изменения внешних условий, окружающих хозяина, и от изменений его физиологического состояния, Догель (1927, 1938 и позднее) положил начало экологической паразитологии. Это научное направление оказалось весьма плодотворным, объединив большое число советских паразитологов, а затем и зарубежных специалистов.

Павловский изучал трансмиссивные заболевания человека и благодаря широкому биоценологическому подходу установил наличие у них природной очаговости, поддерживаемой комплексом видов животных, приуроченных к определенным ландшафтно-экологическим условиям. Павловский обосновал также понятие паразитоценоза. Впрочем, последнее встретило серьезные возражения со стороны Д. Н. Кацкарова.

Из зарубежных ученых наиболее существенный вклад в становление и развитие экологической паразитологии внесли немецкий гельминтолог О. Фурман (1928, 1932, 1933) и американские зоологи, в частности Р. Хегнер (1927, 1937 и позднее).

Экологическая морфология

Идеи экологии глубоко проникли в морфологию и привели к возникновению функциональной, или правильнее сказать, экологической морфологии животных, которая занимается не просто изучением биологической роли отдельных морфологических структур, но их функционированием в связи с образом жизни вида в определенных экологических условиях. Сочетание морфологии с экологией внесло новую струю в эту классическую науку, способствовало успешному решению сложных вопросов филогении и классификации (К. А. Юдин, 1965).

Особенно большое внимание исследователей привлекало сравнительное изучение органов движения и локомоций животных — наземных и водных млекопитающих, птиц, рыб, отчасти пресмыкающихся, земноводных и насекомых (В. Б. Суханов, 1968; П. П. Гамбарян, 1972).

На эколого-морфологических исследованиях наземных позвоночных положительно сказались идеи и методы популяционной экологии, в частности метод морфофизиологических индикаторов, разработанный С. С. Шварцем с сотрудниками (1968).

Продолжали успешно развиваться исследования в области экологической гистофизиологии рыб Н. Л. Гербильского с сотрудниками. Этот научный коллектив изучил закономерности развития гонад в различных условиях обитания и разработал методы регуляции этого процесса у осетровых и других ценных пород рыб в условиях регулируемого стока рек. Исследования Гербильского обнаружили также глубокую внутривидовую дифференцию изученных видов и тем самым способствовали познанию путей микрэволюции у животных.

Применение экологического подхода к некоторым проблемам цитологии привело к возникновению нового перспективного направления — экологической цитологии, или цитоэкологии (Б. П. Ушаков, 1956 и позднее).

Радиоэкология

Широкое использование атомной энергии в мирных целях и испытания ядерного оружия явились причиной повышенной радиоактивности биосфера. В результате наземные и водные животные сталкиваются с новым, исключительно мощным по глубине воздействия экологическим фактором, который влияет на них как непосредственно, так и косвенно, особенно через растительность, служащую животным пищей и убежищем.

Огромное значение проникающей радиации в природных условиях определило необходимость соответствующих лабораторных и полевых исследований. Начало им положил В. И. Вернадский (1926, 1927), занимавшийся биогеохимией радиоэлементов Мирового океана. В 40-х годах в рамках общей радиобиологии возникла радиоэкология, или радиобиогеоценология. За короткий период своего существования она успела принести очень важные результаты, которые позволили осветить многие теоретические и практические вопросы, выработать специальные методы исследования.

Наблюдения и эксперименты в природе показали, что различные виды обладают разной экологической радиочувствительностью. Поскольку облучению подвергаются не только отдельные особи, но и целые биогеоценозы, в результате происходит «рассогласование» взаимодействия компонентов и нарушается нормальное функционирование сообщества. Под воздействием радиоактивных веществ резко повышается радиоактивность организмов, причем высокоподвижные, мигрирующие виды животных в процессе своих перемещений способствуют распространению радиоизотопов.

Значительный интерес представило также изучение экологической роли повышенной естественной радиации, которая наблюдается в ряде районов и оказывает там существенное влияние на жизнь животных. Важно, что радиоэкологические исследования охватили самые разнообразные группы наземных, пресноводных и морских животных, населяющих всевозможные биотопы. Полученные факты и выводы приобрели благодаря этому особенно большую доказательность, послужив основой для множества работ и крупных сводок (Г. Г. Поликарпов, 1964, 1970; «Радиоэкология», 1971; Л. А. Перцов, 1973; и др.).

Вообще следует подчеркнуть, что современная экология придает первостепенное значение изучению влияния человеческой деятельности (антропогенных факторов) на жизнь видов, видовых популяций и сообществ животных. Действительно, эти экологические факторы нередко играют решающую роль в развитии природных комплексов.

Эволюционная экология

Наряду с частными теоретическими вопросами и практическими задачами экологи занимались проблемами, связанными с дальнейшим развитием эволюционной теории (см. главу 17). Действительно, экология органически связана с эволюционной теорией, ибо последняя в значительной мере покоится на экологической основе, а эволюционное учение для экологии составляет единственно приемлемую теоретическую и методологическую базу. В этом плане изучались адаптации животных, реальная эффективность приспособлений, в частности криптической (покровительственной) окраски, экологические механизмы микроэволюции.

Об интересе экологов к проблемам эволюционной теории свидетельствуют труды Ч. Элтона (1930), Д. Н. Кашкарова (1933, 1938), У. Олли с соавторами (1949). Вопросы эволюционной экологии интенсивно разра-

батывал С. А. Северцов (1937, 1941), создавший, в частности, учение о конгруэнциях. Его посмертно опубликованная книга «Проблемы экологии животных» (1951) в значительной мере посвящена именно вопросам эволюционной экологии. Развивая эволюционные идеи и исходя из новейших достижений экологии и генетики, С. С. Шварц в 1969 г. опубликовал монографию «Эволюционная экология животных», в которой проанализировал экологические механизмы эволюции в основном на популяционном уровне. В ней нашли отражение такие важные вопросы, как генетические основы преобразования популяций, гомеостатическое изменение генетической структуры популяций и микроэволюция, экологические механизмы преобразования генетической структуры популяций, экологическая сущность макроэволюции. Эволюционным основам экологии посвятил книгу «Экология. Эволюционные аспекты» (1973) И. Эмлен.

Отдавая должное значению популяций в существовании видов и их познанию для теории эволюции, следует отметить, что для понимания процесса эволюции столь же необходимо исследовать в эволюционном аспекте проблемы биогеоценологии. В подтверждение сказанного достаточно сослаться на то значение, которое придавал внутри- и межвидовым биоценотическим связям Ч. Дарвин.

Некоторые перспективы экологии животных

К 70-м годам текущего столетия экология животных пришла с большими теоретическими и прикладными достижениями, заняв видное место в системе биологических наук и завоевав признание широких кругов ученых и практиков.

В будущем роль экологии в процессах познания живой природы, рационального использования и охраны зоологических ресурсов, несомненно, еще более возрастет. Широкий интерес к экологии разился в последние годы в первую очередь под влиянием непрерывного ухудшения состояния окружающей человека среды. Неуклонное обеднение природных комплексов превратило проблему охраны биосфера в одну из главнейших забот отдельных государств и человечества в целом (см. главу 27). Не случайно новая международная программа «Человек и биосфера» (1970) осуществляется под эгидой ООН. В своих основных аспектах она носит биогеоценологический характер. Отсюда вытекает главная задача современной экологии и экологии будущего — детальное изучение закономерностей формирования, существования, развития, разрушения и восстановления важнейших биогеоценозов. В отличие от недавних биоценологических исследований современные исследования должны быть направлены на раскрытие энергетических основ жизни бистических сообществ, их адаптивных особенностей и продуктивности в различных условиях. Специального внимания заслуживает анализ негативного и позитивного влияния деятельности человека на экосистемы. Разумеется, решение такой исключительно сложной задачи не может быть осуществлено работниками какой-либо одной научной дисциплины, но потребует совместных усилий зоологов, геоботаников, микроклиматологов и других.

Сохранится и усилятся тесная связь биоценологических исследований с изучением экологических популяций, из которых строятся сами биоценозы. Популяционная тематика получит в ближайшем будущем еще большее развитие. При этом, очевидно, произойдет слияние различных теоретических представлений о характере и структуре экологических популяций. Развитие популяционных исследований окажет благотворное влияние

Большую роль в создании основ современной теории эволюции сыграла начавшаяся в 20-е годы разработка математических моделей борьбы за существование и естественного отбора (В. Вольтерра, А. Лотка, Р. Перл). В итоговой работе В. Вольтерра (1926) предложил систему дифференциальных уравнений, при помощи которых можно описать процессы борьбы за существование и естественного отбора¹. Разрабатывая математическую теорию естественного отбора, Холдейн² предложил понятия коэффициента селекции, скорости отбора и другие. Он показал, в частности, что интенсивная конкуренция не всегда ведет к интенсивной элиминации.

В 1928 г. Р. Фишер выступил с математической гипотезой эволюции доминантности, утверждая, что полная доминантность или рецессивность гена есть результат отбора. Надо отметить, что экспериментальные данные об изменяемости доминантности были получены впервые И. В. Мицуриным еще в 1908—1917 гг. В начале 30-х годов между Р. Фишером, Дж. Холдейном и С. Райтом возникла дискуссия в связи с различными толкованиями условий и механизма эволюции доминантности. В итоге было установлено, что степень фенотипического проявления мутантного аллеля — это один из важных приспособительных признаков, находящихся под контролем отбора. Доминантность стала рассматриваться как важный адаптивный признак.

В 30—40-х годах С. Райт и А. А. Малиновский математически показали, что эволюция путем естественного отбора идет успешнее в случае попеременного частичного соединения и разъединения небольших популяций. Это было подтверждено А. Н. Колмогоровым (1935; Ленинская премия, 1965), которому удалось даже выявить наилучшую степень связи между отдельными популяциями.

Но правильность математических дедукций нуждалась в проверке. По пути объединения экспериментов с математическим моделированием процессов борьбы за существование и отбора пошел Г. Ф. Гаузе. В серии работ 1934—1939 гг. с различными видами инфузорий ему удалось не только проверить расчеты Вольтерры, но и сделать обобщение, вошедшее в современную литературу в качестве «закона Гаузе». Этот закон устанавливает условия конкуренции между двумя видами, занимающими сходное место в биогеоценозе, при которых обязательно вытеснение одного из них. С. А. Северцов в работах 1936—1941 гг. комбинировал полевые работы по изучению динамики численности и причин элиминации популяций у ряда видов птиц и млекопитающих с математическими исследованиями процессов борьбы за существование и отбора. Важное значение имело выявление им общевидовых адаптаций, прежде всего соответствий в строении и функциях органов, а также в поведении между особями одного вида (конгруэнции).

Проблема вида

Данные экспериментальной генетики привели к выводу, что виды и даже разновидности включают массу наследственно различающихся форм. Н. И. Вавилов считал открытие этого многообразия форм внутри вида

¹ V. Volterra. *Leçons sur la théorie mathématique de la lutte pour la vie*. Paris, 1926.

² J. B. S. Haldane. *The causes of evolution*. London, 1932.

настоящей революцией в биологии. Но в начале века это открытие было истолковано неправильно: элементарные формы (жорданоны, константные расы, биотипы и другие фрагменты вида, часто не способные самостоятельно существовать в природе) стали считать «истинными видами», а вид в обычном понимании объявили сборным понятием (см. также главы 1 и 2).

В систематике понятие о виде было существенно углублено применением морфолого-географического и морфолого-экологического методов. Морфологическая трактовка вида как далее неразложимого образования (монотипический вид) или как совокупности близких форм (политипический, морфологический вид) была недостаточно глубокой, позволяя трактовать вид как абстрактную идею типа, т. е. как условное понятие и нередко вызывала сомнения в реальном существовании видов. В первые десятилетия XX в. на смену этому устаревшему пониманию пришло представление о виде как географической (или экологической) расе или совокупности таких рас. Но отрицание «биологической реальности» вида и утверждения, что это понятие выражает только «организующее начало классификации», сохранились в отдельных работах и в более позднее время (Дж. Гильмур, 1940; Б. Бёрма, 1954).

Современные представления о виде были заложены А. П. Семеновым-Тян-Шанским, И. К. Пачоским, В. Л. Комаровым и Н. И. Вавиловым. Семенов-Тян-Шанский (1910) показал, что виды различаются между собою по степени обособленности и резкости границ, а также по составу внутривидовых единиц. Им было определено понятие неравноценности видов. Причины этой неравноценности он связывал с их разным геологическим возрастом, с различиями в этапах видообразования, наконец, с различиями конкретных причин и путей их образования. Обосновав представление о реальности и целостности вида, сложность состава которого является приспособлением к выживанию в разнообразных местообитаниях, И. К. Пачоский (1925) сформулировал понятие о «биоэкологическом потенциале вида», т. е. его способности к расселению и дальнейшей эволюции. Идею реальности вида растений как географической расы отстаивал В. Л. Комаров (1901–1925). В 1927 г. он высказал мысль о «законах племенной жизни», цементирующих вид в некоторое целостное образование. Комаров придерживался убеждения, что вид представляет собой неделимую единицу, лишенную каких бы то ни было внутривидовых подразделений (монотипическая концепция).

Синтез генетических и экологических методов в изучении структуры вида и процесса видообразования ведет начало от созданного Г. Турессоном (1922) направления, получившего название генэкологии. Турессон установил существование у растений наследственно закрепленных внутривидовых форм — экотипов, приспособленных к особенностям местообитания. Дальнейшие исследования экологической внутривидовой изменчивости растений и животных осуществляли М. А. Розанова, Е. Н. Синская, Д. Н. Кашкаров, В. В. Станчинский (СССР), Дж. Клаузен, Ф. Сэмнер (США), Дж. Грэгор, У. Турилл (Великобритания) и другие. В результате был установлен адаптивный характер мелких признаков внутривидовых форм, которые ранее считались недоступными для отбора.

В СССР по проблеме вида развернулась длительная дискуссия, столкнулись монотипическая и политипическая концепции двух школ — В. Л. Комарова и Н. И. Вавилова. Детально исследовав внутривидовое разнообразие огромного количества видов растений, Вавилов разработал учение о центрах происхождения видов и центрах разнообразия форм

(1926) и показал, что районы, где происходит наиболее интенсивное видообразование, отличаются самым богатым генофондом. В работе «Линнеевский вид как система» (1931) Вавилов сделал попытку синтезировать генетическую концепцию вида с эколого-географической и морфо-физиологическими концепциями. Вавилов трактовал виды как «целостные комплексы — системы» (политическая концепция).

Обе школы считали свои взгляды альтернативными, хотя в действительности они только дополняли друг друга. Вид как расселившееся и обособившееся племя во взаимодействиях со средой и в эволюции выступает как отдельность; вместе с тем он сложен по составу и представляет собой многообразие форм, т. е. является одновременно и единицей и системой.

В целом исследованиями 20—30-х годов, особенно генетическими и географо-экологическими, были существенно углублены знания о процессах микроэволюции, т. е. о тех закономерных преобразованиях в недрах вида, которые ведут как к видообразованию, так и к повышению приспособленности вида (см. также главы 1 и 2).

Проблема вида и видообразования до сих пор сохраняет ведущее значение для теории эволюции. Новейшие данные и обобщения в этой области содержатся, например, в книгах Дж. Клаузена «Этапы эволюции вида у растений» (1951), Э. Майра «Зоологический вид и эволюция» (1963, русский перевод 1968), К. М. Завадского «Вид и видообразование» (1968) и С. С. Шварца «Эволюционная экология животных» (1969). В последние десятилетия было показано, что вид представляет собой особую надиндивидуальную форму организации живого и является носителем эволюционного процесса. Было установлено, что всякий вид состоит из одной или нескольких местных популяций, что как результат эволюции он находится в стабильном состоянии и характеризуется обособленностью от остальных групп и целостностью, а как носитель эволюции — неустойчив, имеет составной характер и расплывчатые границы. Изучались механизмы интеграции местных популяций и вида и различные формы их дифференциации.

В настоящее время различают несколько типов видообразования. Во-первых, путем разделения исходного вида на несколько рас с последующей их адаптивной радиацией и превращением в новые виды (сегрегационогенез); во-вторых, путем образования нового вида на основе объединения двух или нескольких исходных видов (синтезогенез с помощью отдаленной гибридизации, трансдукции, симбиоза и пр.); в-третьих, путем преобразования исходного вида в один дочерний (ортоселекция). По размерам исходных преобразований, по времени изоляции новой формы и темпам самого процесса можно различать медленное видообразование путем накопления в популяциях многих мелких адаптивных изменений (названное микроакумулятивным), или быстрое — на основе размножения резко измененных, мутантных форм, с самого начала репродуктивно изолированных от исходного вида (неоформогенное). По пространственным отношениям видообразование подразделяется на аллопатическое, при котором эволюирующие группы пространственно разобщены, и симпатрическое, при котором эти группы являлись первоначально членами одной местной популяции.

Открыты также новые пути видообразования. У растений — видообразование с помощью интрагенессии, т. е. путем приобретения одним видом в результате гибридизации и отбора отдельных признаков других видов (Е. Андерсон) и видообразование, основанное на способности «ге-

нетически агрессивного» вида захватывать при гибридизации целые генетические комплексы ряда других видов (Д. Харлан, Д. Уэт). Установлен особый способ «вилообразования на архипелагах» (Э. Майр), начинающийся с залета или заноса на отдаленные острова единичных особей («принцип основателя»). Показана возможность симпатрического вилообразования путем обособления внутрипопуляционных групп и трансформации их дисruptивным отбором (Дж. Тудей, Ф. Шеппарт, К. Мазер, Е. Н. Синская, К. М. Завадский).

Было выполнено много важных для понимания вилообразования исследований по проблеме изоляции.

A. Н. Северцов о направлениях эволюции

Основы учения о главных направлениях, или типах, эволюционного процесса были заложены А. Н. Северцовым (см. главу 19). Он впервые поставил вопрос о роли ненаследственной изменчивости в эволюции и, в особенности, о значении поведения животных (1922). Разграничив прогресс на биологический и морфофизиологический, Северцов сформулировал учение о главных направлениях эволюции (1925, 1931, 1934). Им была далее разработана проблема закономерностей эволюции органов и создана стройная система принципов их преобразований (мультифункциональность, расширение, интенсификация, субSTITУЦИЯ, смена, активация, симиляция, иммобилизация и др.). Для теории эволюции большое значение имела глубокая разработка Северцовым представлений о взаимозависимостях органов (корреляциях и координациях) в онто- и филогенезе. Крупным вкладом в эволюционную теорию явилось и решение Северцовым вопроса о критериях биологического прогресса (эколого-географическая экспансия, т. е. расселение, рост численности и увеличение числа таксонов) и ароморфной эволюции (повышение энергии жизнедеятельности, усложнение организации и др.). Тем самым он поставил проблему прогресса на научную почву. Северцов значительно углубил дарвинистские представления об эволюции как возникновении приспособлений на основе естественного отбора и этим существенно дополнил аргументацию против ортогенетических и телеологических концепций эволюции.

В. И. Вернадский об эволюции на уровне биосферы

По-новому к изучению эволюционного процесса подошел основоположник биогеохимии и современного учения о биосфере В. И. Вернадский. В книге «Биосфера» (1926) он развил идею об эволюции поверхности земного шара как целостном процессе взаимодействия косной материи с живым веществом. При этом жизнь признавалась «великим, постоянным и непрерывным нарушителем химической косности поверхности нашей планеты»¹. Возникнув, живое вещество начало «растекаться» по поверхности Земли и по мере нарастания этого процесса все усиливалось «давление жизни» как на косную материю, так и «само на себя». Со временем все основные геохимические процессы оказались преобразованными воздействием биогенных факторов и превратились в биогеохимические. Жизнь, по Вернадскому, является «не внешним случайным явлением на земной поверхности. Она теснейшим образом связана со строением земной коры, входит в ее механизм и в этом механизме

¹ В. И. Вернадский. Биосфера. М., 1926, стр. 27.

Чтобы воспрепятствовать утрате большого числа видов, обеднению генофонда биосфера, организуются национальные общества охраны природы, существует Международный союз охраны природы. В Париже в 1970 г. состоялась специальная международная конференция экспертов по научным основам рационального использования и охраны ресурсов биосфера. В ее работе приняли участие 238 делегатов из 63 стран — членов ЮНЕСКО и 88 представителей шести организаций ООН, семи других межправительственных организаций и трех фондов. Конференция приняла ряд важных решений, в частности решение об использовании и сохранении генетических ресурсов, об охране видов растений и животных, подвергающихся усиленному уничтожению и др.¹

Охрана живого населения Земли требует нормализации отношений между биосферой и человеческим обществом, изживания их противопоставления друг другу.

Так как человеческое общество представляет собой часть биосферы, а техника — это качественно новый этап в ее развитии, то, будучи частью биосферы, человеческое общество должно в какой-то мере подчиняться ее законам.

Вместе с тем человеческое общество не тождественно биосфере — им управляют социальные законы, не свойственные другим частям биосферы. Но законы общественного развития не могут отменить законов, господствующих на низших ступенях развития биосферы. Представляя собой надстройку над ними, они действуют лишь до тех пор, пока не вступают в противоречие с законами биосферы. В противном случае биосфера может наложить «запрет» на человеческую деятельность, или, как говорил Энгельс, природа начинает «мстить» людям за неразумное к ней отношение.

В ходе эволюции жизни на Земле ясно обнаруживаются две основные тенденции: усиление воздействия живого на неорганическую природу путем выработки новых приспособлений и включение с помощью организмов-деструкторов (в основном микроорганизмов) каждого нового завоевания жизни в биотический круговорот. Взаимодействие этих тенденций обеспечило прогрессивное развитие жизни на нашей планете в течение сотен миллионов лет.

Для обеспечения неограниченного прогрессивного развития человеческого общества в отношениях с живой природой необходим творческий поиск нового, разумное планирование нововведений при неустанной заботе о сохранении биосферы. Техника, входя в состав биосферы, должна быть экологичной: ее непременным атрибутом становится моделирование закономерностей биотического круговорота.

Ноогенез и ноогеника

Эволюция органического мира прошла несколько крупных этапов. Первый из них — возникновение биосферы с ее биотическим круговоротом, второй — усложнение циклической структуры жизни в результате появления многоклеточных организмов. Эти два этапа, осуществлявшиеся под воздействием чисто биологических факторов, могут быть названы периодом биогенеза. Третий этап — возникновение человеческого общества. Разумная по своим намерениям деятельность людей в масштабе биосферы,

¹ См.: Труды конференции «Использование и охрана природных ресурсов». М., «Прогресс», 1972.

как это было показано, далеко не всегда оказывается таковой. В ряде случаев она оказывается разрушительным фактором, ограничивающим возможности дальнейшего развития. Однако разумное, плановое начало, проявляющееся особенно ярко в нашей стране, уже берет верх над стихийным, наблюдается постепенное превращение биосфера в сферу разума — ноосферу¹. Совершается революционный переход от биогенеза, управляемого стихийными биологическими факторами, к эволюции, управляемой человеческим сознанием, то есть ноогенезу.

Понятие ноосфера было первоначально введено в науку французским философом-бергсонианцем Э. Леруа (1927)². Ноосферой Леруа назвал оболочку Земли, включающую человеческое общество с его индустрией, языком и прочими видами разумной деятельности. Ноосфера идет на смену биосфере и должна заменить последнюю. Значительно большее развитие это понятие получило в книге «Феномен человека» П. Тейара де Шардэна (1940).

Высказав правильную идею о сознательной человеческой деятельности как преобразующем биосферу факторе, Леруа и Тейар де Шардэн дали ей идеалистическую трактовку. Ноосфера, по Тейару де Шардэну, — «...мыслящий пласт», который, зародившись в конце третичного периода, разворачивается с тех пор над миром растений и животных вне биосферы и над ней³. Это стихийный процесс кристаллизации некоей внутренней сути частиц материи, проявляющийся при их объединении. Оба французских автора, говоря о развитии жизни на Земле и о роли человеческого разума в этом процессе, упустили самое основное — сложные и противоречивые отношения биосфера и человеческого общества с его социальными конфликтами и особыми общественными законами развития, сквозь призму которых преломляется отношение человека к природе. Они не поняли, что преобразование биосфера в сферу разума — ноосферу — не может быть стихийным процессом, кристаллизацией каких-то изначальных зачатков мирового разума.

В противоположность Леруа и Тейару де Шардэну Вернадский развивал материалистическое представление о ноосфере, понимая под ноосферой не нечто внешнее по отношению к биосфере, а новый этап в ее развитии, этап разумного регулирования отношений человека и природы. «В таком виде,— справедливо отмечают М. И. Руткевич и С. С. Шварц,— учение о ноосфере... отвечает по своему содержанию духу диалектического материализма и существенно его обогащает»⁴.

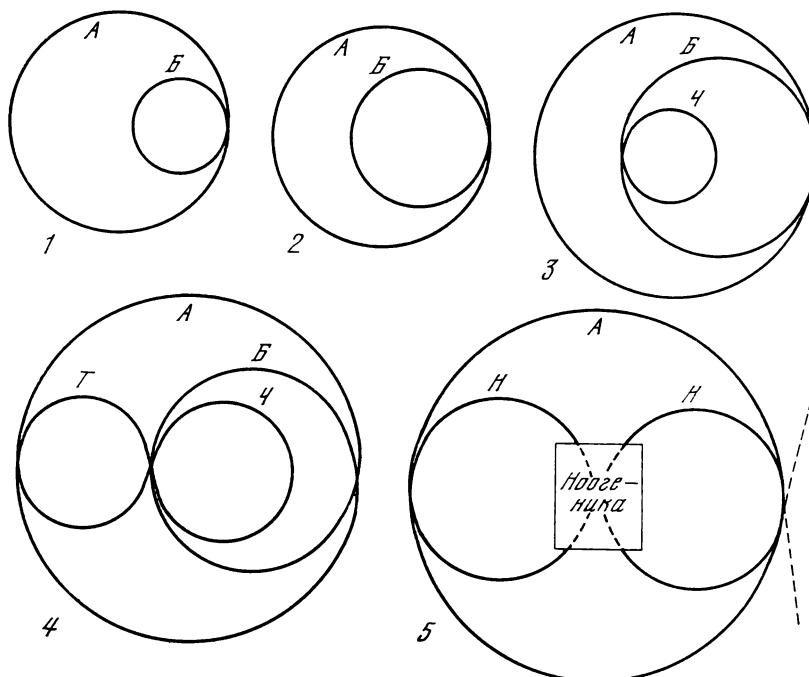
В непосредственной связи с революционными социальными преобразованиями, со сменой капиталистических отношений социалистическими возникает реальная возможность организации нового типа исследовательских учреждений, объединяющих представителей естественнонаучных теоретических дисциплин с работниками инженерно-технического, агрономического, медицинского и социологического профилей. Их основная задача — оценка достижений науки и техники не только с точки зрения их хозяйственного эффекта, но и как факторов, в той или иной степени, в том или ином направлении влияющих на взаимные отношения человеческого общества и природы. Если обычные научные учреждения

¹ См.: В. И. Вернадский. Несколько слов о ноосфере.— Успехи соврем. биологии, 1944, т. 18, вып. 2.

² E. Le Roy. L'Exigence Idéaliste et le Fait de L'Evolution. Paris, 1927.

³ П. Тейар де Шарден. Феномен человека. М., «Прогресс», 1965, стр. 181.

⁴ М. И. Руткевич, С. С. Шварц. Философские проблемы управления биосферой.— Вопросы философии, 1971, № 10, 59.



Стадии развития биосфера (по М. М. Камшилову, 1974)

1 — в большом абиотическом круговороте веществ (A) возник биотический круговорот — биосфера (B); 2 — по мере развития жизни биосфера расширяется; 3 — в биосфере появилось человеческое общество (Ч); 4 — человеческое общество стало поглощать вещество и энергию не только через биосферу, но и непосредственно из абиотической среды (T); 5 — биосфера, превратившаяся в ноосферу (H), стала развиваться под контролем разумной человеческой деятельности (ноогенез). Жизнь, развиваясь по пути ноогенеза, все более осваивает вещество, энергию и потенциал информации неживой природы, распространяясь за пределы Земли (пунктирные линии)

ведут творческий поиск нового, задача научных учреждений указанного типа должна заключаться в том, чтобы рекомендовать научные достижения, открытия и изобретения к внедрению в народное хозяйство и медицину, следить за результатами их внедрения и организовывать исследования, направленные на ликвидацию вредных побочных результатов внедрения, если такие обнаружатся. Эти учреждения должны представлять собой разумный человеческий эквивалент отбирающей функции биосфера, допускающий к развитию лишь такие новшества, которые не подрывают ее основу — круговорот органического вещества. Таким образом, критерием ценности нововведений должна стать не только их не посредственная полезность, но и совместимость с прогрессом жизни. В тактике человеческой деятельности должна непременно учитываться стратегия биосфера, создававшаяся в течение миллиардов лет.

Науку управления взаимоотношениями между человеческим обществом и природой можно назвать ноогенией¹. Основная цель ноогеники — планирование настоящего во имя лучшего будущего. Ее главная задача — исправление нарушений в отношениях человека и природы и в самом человеке, вызванных прогрессом техники.

¹ М. М. Камшилов. Ноогенез. — Журн. общей биол., 1970, т. 31, № 1.

Помимо охранных функций ноогеника обязана способствовать увеличению многообразия форм жизни путем создания новых видов растений, животных и микроорганизмов. Эти новые виды призваны не только служить источником пищи, кислорода, сырья для промышленности, но и помогать человеку, осуществляя буферные функции, борясь с вредными побочными результатами технического прогресса, способствовать еще более активному освоению неживой природы, сопровождать человека в космических полетах.

Таким образом, ноогеника в отличие от пропагандируемой некоторыми учеными глобальной экологии не ставит целью достижение какого-то постоянного равновесия между человеком и природой, которое в принципе не осуществимо. Ее задача — сознательное управление эволюцией биосфера, включающей человеческое общество как ведущую интегральную часть.

Для рационализации отношений человека и биосфера особенно много делается в СССР. Только за последние годы Верховным Советом СССР приняты такие важные законы, как «Основы земельного законодательства Союза ССР и союзных республик», «Основы законодательства Союза ССР и союзных республик о здравоохранении», «Основы водного законодательства Союза ССР и союзных республик». В союзных республиках приняты специальные законы об охране природы. Ряд важных постановлений партии и правительства направлен на предотвращение загрязнения Каспийского моря, озера Байкал, бассейнов рек Волги и Урала и т. п. Наконец, на IV сессии Верховного Совета СССР восьмого созыва (1972) было принято историческое постановление «О мерах по дальнейшему улучшению охраны природы и рациональному использованию природных ресурсов». Принимая это постановление, Верховный Совет СССР подчеркивал, что «достижения научно-технической революции и мощная база нашей индустрии позволяют в условиях социалистического хозяйствования разумно пользоваться всеми природными богатствами, успешно решать исторически важную задачу — нейтрализовать вредные для природы и человека побочные явления хозяйственной деятельности»¹. В докладе В. А. Кириллина² на IV сессии Верховного Совета СССР приведены многочисленные примеры деятельности нашего социалистического государства, отвечающие требованиям ноогеники.

Таким образом, проблема взаимных отношений человека и природы поставлена в нашей стране как важнейшая общегосударственная задача. Есть все основания верить, что надвигающийся кризис в отношениях биосфера и человеческого общества будет разрешен в плане развития гармонического единства человека и природы.

¹ Постановление Верховного Совета СССР «О мерах по дальнейшему улучшению охраны природы и рациональному использованию природных ресурсов». — Известия, № 222 (17150) от 21 сентября 1972 г.

² В. А. Кириллин. О мерах по дальнейшему улучшению охраны природы и рациональному использованию природных ресурсов. — Известия, № 221 (17149) от 20 сентября 1972 г.

ЛИТЕРАТУРА

К главе 1

- Барбаш-Никифоров И. И., Формозов А. Н.** Териология. (Учебное пособие для ун-тов СССР). М., «Высшая школа», 1963.
- [Белар К.]. *Belar K. Der Formwechsel der Protistenkern. Eine vergleichend-morphologische Studie*. Jena, G. Fischer, 1926.
- [Беллерс А.] *Bellairs A. The life of reptiles*, v. I—II. N. Y., 1970.
- Бера Л. С.** Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран, ч. 1—3. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1948—1949.
- [Берндт Р., Майзе В.] *Berndt R., Meise W. Naturgeschichte der Vögel*, Bd. I—III. Stuttgart, 1959—1966.
- [Брюс Ч. Т., Меландер А. Л., Карпентер Ф. М.] *Brues Ch. Th., Melander A. L., Carpenter F. M. Classification of insects*.—Bull. Museum Compar. Zool. Harvard Coll., 1954, 108.
- Быховский Б. Е.** Онтогенетические взаимоотношения плоских паразитических червей.—Изв. АН СССР, серия биол., 1937, 4.
- Быховский Б. Е.** Моногенетические со-сальщики, их система и филогения. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1957.
- [Van Tienhoven A., Berger A. J.] *Van Tuene J., Berger A. J. Fundamentals of ornithology*. N. Y., Wiley, 1959.
- [Вебер Х.] *Weber H. Grundriss der Insektenkunde*. Jena, Fischer, 1974.
- [Винклер А.] *Winkler A. Catalogus Coleopterorum regionis palaearcticae*. Wien, 1924—1932.
- [Гойн К. Дж., Гойн О. Б.] *Goin C. J., Goin O. B. Introduction to herpetology*. San-Francisco — London, 1962.
- [Грелл К. Г.] *Grell K. G. Protozoology*. Berlin, Springer Verl., 1973.
- Громов И. М., Гуреев А. А., Новиков Г. А.** Млекопитающие фауны СССР, ч. 1—2. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1963.
- Данилевский А. С.** Фотопериодизм и сезонное развитие насекомых. Изд-во ЛГУ, 1961.
- Дареевский И. С.** Герпетология.—В сб. «Развитие биологии в СССР». М., «Наука», 1967.
- [Дарлингтон П. Дж.] *Darlington P. J. Zoogeography: the geographical distribution of animals*. N. Y.—London, 1957.
- [Дарлингтон П. Дж.] *Darlington P. J. Drifting continents and Late Paleozoic geography*.—Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A., 1964, 52, N 4.
- [Деламар-Дебуттевиль К.] *Delamare-Deboutteville C. Biologie des eaux souterraines littorales et continentales*.—Actualités sci. et industr., 1960, N 1280.
- Дементьев Г. П.** Задачи экологической классификации птиц и понятие о жизненных формах.—В сб. «Проблемы орнитологии». Изд-во Львовск. ун-та, 1964.
- Дементьев Г. П.** Птицы нашей страны. Изд-во МГУ, 1962.
- [Догель В. А.] *Dogel V. A. Polymerisation als ein Prinzip der progressiven Entwicklung bei Protozoen*.—Biol. Zbl., 1929, 49, N. 8.
- Догель В. А.** Общая протозоология. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1962.
- Догель В. А.** Олигомеризация гомологичных органов как один из главных путей эволюции животных. Изд-во ЛГУ, 1964.
- Догель В. А., Полянский Ю. И., Стрелков А. А.** Советская протистология за двадцать лет (1917—1937).—Успехи соврем. биол., 1938, 8, вып. 1.
- Ефремов И. А.** Тафнномия и геологическая летопись.—Труды Палеонтол. ин-та, 1950, 24.
- [Зейтц А.] *Seitz A. Die Grossschmetterlinge der Erde. Systematische Beschreibung der bis jetzt bekannten Grossschmetterlinge der Erde*. Stuttgart, 1906—1917.
- Зенкевич Л. А., Бирштейн Я. А., Карпевич А. Ф.** Первые успехи реконструкции фауны Каспийского моря.—Зоол. журн., 1945, 24, вып. 1.
- Зенкевич Л. А., Бобринский Н. А.** География животных. М., «Сов. наука», 1946.
- [Каль А.] *Kahl A. Urtiere oder Protozoa. I. Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria). Tierwelt Deutschlands, Teile 18, 21, 25, 30 (1930—1939)*.
- [Камп Ч. Л.] *Camp Ch. L. Classification of the lizards*.—Bull. Amer. Museum Natur. History, 1923, 48.

- [Умбрейт В.] Umbreit W. W. *Advances in applied microbiology*. N. Y., 1960.
- [Фурман Ф.] Fuhrmann F. Die Geisseln von *Spirillum volutans*.—Zbl. Bakteriol., Parasitenkunde, Infektionskrankh. und Hyg., Abt. 2, 1910, 25, N 5-9.
- [Фитц-Жеме Ф.] Fitz-James Ph. C. Participation of the cytoplasmic membrane in the growth and spore formation of *Bacilli*.—J. Biophys. and Biochem. Cytol., 1960, 8.
- Фробишер М. Основы микробиологии. М., «Мир», 1965.
- [Хопвуд Дж., Сермонти Г.] Hopwood D. A., Sermoniti G. The genetics of *Streptomyces coelicolor*.—Adv. Genetics, 1962, 2.
- [Хочкисс Р.] Hotchkiss R. D. Etudes chimiques sur le facteur transformant du pneumococcus.—Colloq. internat. Centre nat. rech. scient., 1948, 8.
- [Циндер Н.] Zinder N. Bacterial transduction.—J. Cell. and Compar. Physiol., 1955, suppl. 2, 45.
- Шапошников В. Н. Физиология обмена веществ микроорганизмов в связи с эволюцией функций. М., Изд-во АН СССР, 1960.
- [Эфруssi-Тейлор Г.] Ephrussi-Taylor H. Current status of bacterial transformations.—Adv. virus Res., 1955, 3.
- Яковлев В. А., Левченко Л. А. О локализации дегидрогеназ, связанных с фиксацией азота у *Azotobacter vinelandii*.—Докл. АН СССР, 1964, 159.
- К главе 8**
- Алексин В. В. Что такое растительное сообщество, 2-е изд. М., 1928.
- [Альтман Ф., Диттер Д.] Altman Ph. L., Dittmer D. S. Environmental biology. Bethesda, 1966.
- [Андреварта Г.] Andrewartha H. G. Introduction to the study of animal populations. London, Methuen, 1961.
- [Балог Я.] Balogh J. Lebensgemeinschaften der Landtiere. 1958.
- [Бахметьев П. И.] Bachmetjew P. Experimentelle entomologische Studien vom physikalischen chemischen Standpunkt aus, Bd. 2. Einfluss der äußeren Faktoren auf Insekten. Leipzig, 1907.
- Бей-Биенко Г. Я. Принцип смены стаций и проблема начальной дивергенции видов.—Журн. общей биол., 1959, 20, вып. 5.
- Беклемишев В. Н. Классификации биоценологических (симфизиологических) связей.—Бюлл. МОИП (отд. биол.), 1951, 56, вып. 5.
- Беклемишев В. Н. Биоценологические основы сравнительной паразитологии. М., «Наука», 1970.
- [Боденгеймер Ф.] Bodenheimer F. S. Animal ecology to-day. Den Haag, Junk, 1958.
- [Боррадейл Л.] Borradaile L. A. The animal and its environment. London, 1923.
- [Браун-Бланке И.] Braun-Blanquet I. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Berlin, 1928.
- [Брокман-Ерош Г., Рюбель Е.] Brockmann-Jerosch H., Rübel E. Pflanzengesellschaften der Erde. Bern — Berlin, 1930.
- Вавилов Н. И. Учение о происхождении культурных растений после Дарвина.—Сов. наука, 1940, № 2.
- Викторов Г. А. Трофическая и синтетическая теория динамики численности насекомых.—Зоол. журн., 1971, 50.
- Винберг Г. Г. Первичная продукция водоемов. Минск, Изд-во АН БССР, 1960.
- [Вудвел Г.] Woodwell G. M. The ecological effects of radiation. London, 1963.
- Гаузе Г. Ф. Экспериментальное направление в изучении динамики популяций.—Зоол. журн., 1945, 24, вып. 4.
- Гербильский Н. Л. Специфика и задачи экологической гистофизиологии как одного из направлений гистологических исследований.—Архив анатомии, гистологии и эмбриологии, 1958, № 2.
- [Гессе Р., Олли У., Шмидт К.] Hesse R., Allee W. C., Schmidt K. R. Ecological animal geography. N. Y., 1937.
- Гиляров М. С. Особенности почвы как среды обитания и ее значение в эволюции насекомых. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1949.
- [Даль Ф.] Dahl F. Grundlagen einer ökologischen Tiergeographie, Bd. 2, Jena, 1921—1923.
- Данилевский А. С. Фотопериодизм и сезонное развитие насекомых. Изд-во ЛГУ, 1961.
- [Джордан Д., Келлог В.] Jordan D. S., Kellogg V. L. Evolution and animal life. N. Y., 1915.
- [Добенмайр Р.] Daubenmire R. F. Plants and environment. A textbook of plants autecology. 2-d ed. N. Y.—London, 1959.
- Дювиль П., Танг М. Биосфера и место в ней человека (экологические системы и биосфера). М., «Прогресс», 1968.
- [Дю-Риц Г.] Du-Rietz G. E. Life-forms of terrestrial flowering plants.—Acta phytogeogr. Suecica, 1931, 3, N 1.
- Иогансен Б. Г. Основы экологии. Изд-во Томск. ун-та, 1959.
- Калабухов Н. И. Сохранение энергетического баланса организма как основы процесса адаптации.—Журн. общей биол., 1946, 7, вып. 6.
- Калабухов Н. И. Периодические (сезонные и годичные) изменения в организме грызунов, их причины и последствия. Л., «Наука», 1969.
- Кашкаров Д. Н. Среда и сообщество (основы синэкологии). М., Медгиз, 1933.
- Кашкаров Д. Н. Основы экологии животных. 2-е изд. Л.. Учпедгиз, 1945.

- Кириков С. В.** Промысловые животные, природная среда и человек. М., «Наука», 1966.
- [Кларк Г.] *Clarke G. L. Elements of ecology*. N. Y.—London, 1954.
- [Клоффер П.] *Klopfer P. H. Behavioral aspects of ecology*. Englewood Cliffs, 1962.
- Кожанчиков И. В.** О периодичности массовых размножений вредных насекомых.—Труды по защите растений, 1936, серия 1, вып. 19.
- [Кормонди Э.] *Kormondy E. J. Concepts of ecology*. N. Y., Prentice-Hall, 1969.
- [Кенди Ч.] *Kendeigh Ch. S. Animal ecology*. Englewood Cliffs, 1964.
- [Льюис Т., Тейлор Л.] *Lewis T., Taylor L. R. Introduction to experimental ecology*. London—N. Y., 1967.
- Лэк Д.** Численность животных и ее регуляция в природе. М., ИЛ, 1957.
- Мончадский А. С.** Классификация факторов окружающей среды.—Зоол. журн., 1958, 37, вып. 5.
- [Найт К.] *Knight C. G. Basic concepts of ecology*. N. Y.—London, 1966.
- Насимович А. А.** Роль режима снежного покрова в жизни копытных животных на территории СССР. М., Изд-во АН СССР, 1955.
- Наумов Н. П.** Экология животных. 2-е изд. М., «Высшая школа», 1963.
- Никольский Г. В.** Экология рыб. М., «Высшая школа», 1963.
- Новиков Г. А.** Полевые исследования по экологии наземных позвоночных. 2-е изд. М., «Сов. наука», 1953.
- [Одум Е.] *Odum E. P. Fundamentals of ecology*. Philadelphia—London, 1961.
- [Олли В., Эмерсон А., Парк О., Парк Т., Шмидт К.] *Allee W. C., Emerson A. E., Park O., Park T., Schmidt K. R. Principles of animal ecology*. Philadelphia—London, 1949.
- Павловский Е. Н.** Общие проблемы паразитологии и зоологии. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1961.
- [Пальмгрен П.] *Palmgren P. Zur Synthese der Pflanzen und Tierökologischer Untersuchungen*.—Acta zool. fennica, 1928, 6.
- Пачоский И. К.** Основы фитосоциологии. Харсон, 1921.
- Раменский Л. Г.** Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. М., Сельхозгиз, 1938.
- Северцов С. А.** Экология и дарвинизм.—Зоол. журн. 1937, 16, вып. 4.
- Северцов С. А.** Динамика населения и приспособительная эволюция животных. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1941.
- [Слободкин Л.] *Slobodkin L. B. Growth and regulation of animal populations*. N. Y.—London, 1964.
- Слоним А. Д.** Основы общей экологической физиологии млекопитающих. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1961.
- Строганов Н. С.** Экологическая физиология рыб. М., Изд-во МГУ, 1962.
- Сукачев В. Н.** Основные понятия лесной биогеоценологии.—В кн. «Основы лесной биогеоценологии». М., «Наука», 1964.
- [Тенсли А.] *Tensly A. G. Introduction to plant ecology. A guide for beginners in the study of plant communities*. London, 1946.
- Тимофеев-Ресовский Н. В.** Некоторые проблемы радиационной биогеоценологии.—Проблемы кибернетики, 1964, вып. 12.
- [Тишлер В.] *Tischler W. Synökologie der Landtiere*. Stuttgart, 1955.
- [Уивер Д. Е., Клементс Ф. Е.] *Weaver J. E., Clements F. E. Plant ecology*. N. Y.—London, 1938.
- Ушаков Б. П.** О классификации приспособлений животных и растений и о роли цитоэкологии в разработке проблемы адаптации.—В сб. «Проблемы цитоэкологии животных». М.—Л., Изд-во АН СССР, 1963.
- Фридрикс К.** Экологические основы прикладной зоологии и энтомологии. Л.—М., Сельхозгиз, 1932.
- [Чепмен Р.] *Chapman R. N. Animal ecology, with special reference to insects*. N. Y.—London, 1931.
- Шварц С. С.** Эволюционная экология животных. Экологические механизмы эволюционного процесса.—Труды Ин-та экологии животных и растений Уральск. филиала АН СССР, 1969, вып. 65.
- [Шелфорд В.] *Schelford V. E. Laboratory and field ecology*. Baltimore, 1930.
- Элтон Ч.** Экология нашествий животных и растений. М., ИЛ, 1960.
- Яхонтов В. В.** Экология насекомых. М., «Высшая школа», 1969.

К главе 9

- Амелинский И. Е.** Сравнительная характеристика микрофлоры Петровских озер в связи с их физико-химическим режимом.—Зоол. журн., 12, вып. 3, 1933.
- Богоров Б. Г.** Планктон Мирового океана. М., «Наука», 1974.
- Винберг Г. Г.** Гидробиология пресных вод.—В сб. «Развитие биологии в СССР». М., «Наука», 1967.
- [Воген Т.] *Vaughan T. W. International aspects of oceanography*. Washington, 1937.
- Водяницкий В. А.** О проблеме биологической продуктивности водоемов, в частности Черного моря.—Труды Севастопольской биол. станции, 8, 1964.
- [Гензен В.] *Hensen V. Ueber die Bestimmung des Planktons oder des im Meere treibenden Materials in Pflanzen und Thieren*.—Fünfter Ber. Kommiss. Wiss.

- венных растений и окружающая среда. М., ИЛ, 1949.
- Чайлахян М. Х. Гормональная теория развития растений. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1937.
- Чайлахян М. Х. Основные закономерности онтогенеза высших растений. М., Изд-во АН СССР, 1958.
- Чайлахян М. Х. Факторы генеративного развития растений. М., «Наука», 1964.
- Эгиз С. А. К вопросу о фотопериодизме у сои и кукурузы.—Зап. Ленинградск. сельхоз. ин-та, 1928, 5, вып. 2.
- [Юнгес Б.] Junges W. Zur Problematik des Zusammensanges zwischen Entwicklung der Pflanze und klimatischer Umwelt unter besonderer Berücksichtigung der Stadientheorie.—Sitzungsber Dtsch. Acad. Landwirtsch. Wiss., 1958, 7, Н. 16.
- ### К главе 17
- Амлинский И. Е. Некоторые проблемы становления многоклеточности. М., «Наука», 1967.
- Амлинский И. Е. Эволюционное учение.—В сб. «Развитие биологии в СССР». М., «Наука», 1967.
- Анфинсон К. Молекулярные основы эволюции. М., ИЛ, 1962.
- Берг Л. С. Номогенез. Птр., 1922.
- Берман З. И., Завадский К. М., Зеликман А. Л., Полянский В. И., Парамонов А. А. Современные проблемы эволюционного учения. М.—Л., «Наука», 1967.
- Бляхер Л. Я. Проблема наследования приобретенных признаков. М., «Наука», 1971.
- [Вандел А.] Vandel A. Evolution et auto-regulation.—Année biol., 1962, 2, 4.
- [Вентребер П.] Ventreber P. Le Vivant, créateur de son évolution. Paris, 1962.
- [Гексли Дж.] Huxley J. Evolution, the modern synthesis. London, 1963.
- Гурфинкель Д. Моделирование экологических систем.—В сб. «Вычислительные устройства в биологии и медицине». М., «Наука», 1967.
- Давиташвили Л. Ш. Причины вымирания организмов. М., «Наука», 1969.
- Делаж И., Гольдсмит М. Теории эволюции. Птр., 1916.
- Догель В. А. Олигомеризация гомологичных органов как один из главных путей эволюции животных. Л., Изд-во АН СССР, 1954.
- Дубинин Н. П. Эволюция популяций и радиация. М., «Наука», 1966.
- Завадский К. М. К пониманию прогресса в органической природе.—В сб. «Проблемы развития в природе и обществе». М.—Л., Изд-во АН СССР, 1958.
- Завадский К. М. Проблема прогресса живой природы.—Вопросы философии, 1967, № 9.
- Завадский К. М. Вид и видообразование. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1968.
- Завадский К. М. Развитие эволюционной теории после Дарвина. Л., «Наука», 1973.
- Завадский К. М., Ермоленко М. Т. К критике неономогенеза.—В сб. «Философские проблемы современной биологии». М.—Л., «Наука», 1966.
- Закономерности прогрессивной эволюции. Л., «Наука», 1972.
- Иогансен В. О наследовании в популяциях и чистых линиях. Л., Изд-во АН СССР, 1935.
- Камшилов М. М. Роль фенотипа в эволюции. I.—Генетика, 1967, № 12.
- Камшилов М. М. Роль фенотипа в эволюции. II.—Генетика, 1968, № 1.
- [Кено Л.] Cuénot L. La théorie de la pré-adaptation.—Scientia, 1916, 36.
- [Кено Л., Тетри А.] Cuénot L., Tétray A. L'évolution biologique. Les faits. Les incertitudes. Paris, 1951.
- Кроль Ю. Н. Моделирование частного принципа микрэволюционного процесса.—Биофизика, 1962, № 7.
- Кулагина О. С., Ляпунов А. А. К вопросу о моделировании эволюционного процесса.—В сб. «Проблемы кибернетики», 1966, № 16.
- Майр Э. Зоологический вид и эволюция. М., ИЛ, 1968.
- Механизмы биологической конкуренции. М., «Наука», 1964.
- Оленов Ю. М. Некоторые проблемы эволюционной генетики и дарвинизма. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1961.
- Парамонов А. А. Курс дарвинизма. Изд-во МГУ, 1945.
- [Райт С.] Wright S. Evolution in Mendelian populations.—Genetics, 1931, 16.
- [Ренш Б.] Rensch B. Evolution above the species level. London, 1959.
- [Роза Д.] Rosa D. L'Ologenese. Paris, 1931.
- Северцов С. А. О конгруэнциях и понятии целостности вида.—В сб. «Проблемы экологии животных», т. 1. М., Изд-во АН СССР, 1951.
- [Симпсон Г. Г.] Simpson G. G. The major features of evolution. N. Y., 1953.
- [Симпсон Г. Г.] Simpson G. G. The history of life.—In «The evolution of life». Chicago, 1960.
- [Стеббингс Л.] Stebbins L. G. Adaptive radiation and trends of Evolution in Higher Plants.—Evolutionary biology, 1967, 1.
- Сукачев В. Н. Опыт экспериментального изучения межбиотипной борьбы за существование у растений.—Труды Петергофск. биол. ин-та, 1935, 15.
- Тахтаджян А. Л. Система и филогения цветковых растений. М.—Л., «Наука», 1966.
- [Тейсье Ж.] Teisser G. Transformisme d'aujourd'hui.—Année biol., 1962, N 7—8.

- Тимофеев-Ресовский Н. В.** Микроэволюция.—Бот. журн., 1958, № 43.
- Тимофеев-Ресовский Н. В.** К теории видов.—Труды Ин-та биол. УФАН СССР, 1965, № 44.
- Тимофеев-Ресовский Н. В., Воронцов Н. Н., Яблоков А. В.** Краткий очерк теории эволюции. М., «Наука», 1969.
- Филиппенко Ю. А.** Эволюционная идея в биологии. Исторический обзор эволюционных учений XIX века. М., 1926.
- [**Фишер Р.] Fischer R.** The genetical theory of natural selection. Oxford, 1930.
- [**Форд Э.] Ford E. B.** Ecological genetics. L., 1964.
- Холден Дж. Б.** Факторы эволюции. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1935.
- Цингер Н. В.** О подвидах большого погремка (*Alecturolophus major*). Вологда, 1928.
- Четвериков С. С.** О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики.—В кн. «Классики советской генетики». Л., 1928.
- Шварц С. С.** Эволюционная экология животных. Свердловск, «Наука», 1969.
- [**Шиндельвальф О.] Schindewolf O. H.** Grundfragen der Paläontologie. Stuttgart, 1950.
- Шмальгаузен И. И.** Факторы эволюции. М., Изд-во АН СССР, 1946.
- Шмальгаузен И. И.** Проблемы дарвинизма. Л., «Наука», 1969.
- Шмидт Г. А.** Типы эмбриогенеза и их приспособительное значение. М., «Наука», 1968.
- Genetics and Twentieth Century Darwinism.**—Gold Spring Harbor Sympos. on Quant. Biol. N. Y., 1959.
- Population Genetics: The nature and causes of genetics variability in populations.**—Gold Spring Harbor Sympos. on Quant. Biol. N. Y., 1955.
- К главе 18**
- [**Абель О.] Abel O.** Paläobiologie und Stammesgeschichte. Jena, 1929.
- Берг Л. С.** Номогенез или эволюция на основе закономерностей. Птр., 1922.
- Борисяк А. А.** Основные проблемы эволюционной палеонтологии. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1947.
- Вернацкий В. И.** Биосфера.—Избранные сочинения, т. 5. М., Изд-во АН СССР, 1960.
- Габуния Л. К.** Палеонтология.—В кн. «Развитие биологии в СССР». М., «Наука», 1967.
- Габуния Л. К.** Вымирание древних рептилий и млекопитающих. Тбилиси, «Мецниреба», 1969.
- Геккер Р. Ф.** Задачи палеоэкологии в разработке проблемы эволюции органического мира.—Изв. АН СССР, серия биол., 1941, № 1.
- Глесснер М.** Древнейшие бесскелетные организмы.—Природа, 1963, № 11.
- Давиташвили Л. Ш.** История эволюционной палеонтологии от Дарвина до наших дней. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1948.
- Давиташвили Л. Ш.** Очерки по истории учения об эволюционном прогрессе. М., Изд-во АН СССР, 1956.
- Давиташвили Л. Ш.** Вопросы дарвинизма в палеонтологии.—В кн. «Основы палеонтологии. Общая часть». М., Изд-во АН СССР, 1959.
- Давиташвили Л. Ш.** Теория полового отбора. М., Изд-во АН СССР, 1961.
- Давиташвили Л. Ш.** Причины вымирания организмов. М., «Наука», 1969.
- Депере Ш.** Превращения животного мира. Птр., 1921.
- Ежиков И. И.** «Протерогенез» Шиндельвальфа.—Успехи соврем. биол., 1940, 13, № 1.
- Ефремов И. А.** Тафономия и геологическая летопись.—Труды Палеонтолог. ин-та АН СССР, 1950, 24.
- Завадский К. М.** К пониманию прогресса в органической природе.—В сб. «Проблемы развития в природе и обществе». М.—Л., Изд-во АН СССР, 1958.
- Иванов А. Н.** Антидарвинизм и метафизика в немецкой палеонтологии.—Уч. зап. Ярославск. пед. ин-та, 1945, вып. 6.
- Иванов А. Н.** К вопросу о «пророческой фазе» в эволюции Kosmoceratidae.—Бюлл. МОИП, отдел геол., 1945, 20, вып. 1—2.
- Кешмен Д. А.** Фораминиферы. Л., Горно-геолнефтьиздат, 1933.
- Криштофович А. Н.** Палеоботаника. Изд. 4-е. Л., Гостоптехиздат, 1957.
- Материалы к библиографии ученых СССР.** Алексей Алексеевич Борисяк (1872—1944). М.—Л., Изд-во АН СССР, 1947.
- Организм и среда в геологическом прошлом.** М., «Наука», 1966.
- [**Осборн Г. Ф.] Osborn H. F.** The age of mammals in Europe, Asia and North America. N. Y., 1910.
- [**Осборн Г. Ф.] Osborn H. F.** The titanotheres of ancient Wyoming, Dacota and Nebraska. Washington, 1929.
- Основы палеонтологии.** Справочник для палеонтологов и геологов СССР. М., Госгеолтехиздат, 1958—1964.
- [**Пиветт Ж.] Piveteau J.** Traité de paléontologie. Paris, 1952.
- Руженцев В. Е.** Принципы систематики, система и филогенез палеозойских аммоноидей. М., Изд-во АН СССР, 1960.
- Северцов А. Н.** Морфологические закономерности эволюции. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1939.
- Симпсон Д. Г.** Темпы и формы эволюции. М., ИЛ, 1948.
- Соболев Д. Н.** Начала исторической биогенетики. М., 1924.

nie.—Mém. Soc. phys. et hist. natur. Genève, 1879, 26.

[Хагстрём Б., Рунстрём Т.] Hagström B., Runnström T. Refertilization of partially fertilized sea-urchin eggs.—Exper. Cell Res., 1959, 16.

[Харрис Х.] Harris H. Nucleus and cytoplasm. Oxford Univ. Press, 1968.

[Хесс О.] Hess O. Genetic control of differentiation in male germ line cells of Drosophila.—In «Morphological and Biochemical Aspects of Cytodifferentiation». Basel—N. Y., 1967.

К главе 27

Беклемищев В. Н. Об общих принципах организации жизни.—Бюлл. МОИП, 1964, 69 (2).

Бочаров В. Г. Биологическая трансформация и обмен энергии и вещества в океане.—Океанология, 1967, 7, вып. 5.

Вернадский В. И. Биосфера. Л., Научн. хим.-технич. изд-во, 1926.

Вернадский В. И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М., «Наука», 1965.

Вильямс В. Р. Почвоведение.—Собрание сочинений, т. 6. М., Сельхозгиз, 1949—1952.

Винберг Г. Г. Первичная продукция водоемов. Минск, Изд-во АН БССР, 1961.

Драчев С. М. Борьба с загрязнением рек, озер, водохранилищ промышленными и бытовыми стоками. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1964.

Дювиньо П., Танг М. Биосфера и место в ней человека. М., «Прогресс», 1968.

Завадский К. М. Вид и видообразование. Л., «Наука», 1968.

Зенкевич Л. А. Материалы к сравнительной биогеоценологии суши и океана.—Журн. общей биол., 1967, 28, № 5.

Камшилов М. М. Принципы организации живой природы.—Природа, 1969, № 2.

Камшилов М. М. Ноогенез.—Журн. общей биол., 1970, 31, № 1.

Кобленц-Мишке О. И., Волковинский В. В., Кабанова Ю. Г. Новые данные о величине первичной продукции Мирового океана.—Докл. АН СССР, 1968, серия биол., 183, № 5.

Ковда В. А. Биосфера и человечество.—В сб. «Биосфера и ее ресурсы». М., «Наука», 1971.

Кожев М. М. Биология озера Байкал. М., Изд-во АН СССР, 1962.

Куражковский Ю. Н. Очерки природопользования. М., «Мысль», 1969.

Лазарев Н. В. Введение в геогигиену. М.—Л., «Наука», 1966.

[Лотка А.] Lotka A. J. Elements of physical biology. Baltimore, 1925.

Макфельян Э. Экология животных. М., «Мир», 1965.

Наумов Н. П. Взаимодействие со средой единичных организмов и популяций животных.—В сб. «Философские вопросы биологии». Изд-во МГУ, 1956.

[Нихольсон М.] Nicholson Max. The Environmental revolution. N. Y., 1970.

Ничипорович А. А. Фотосинтез.—Природа, 1967, № 6.

Одум Е. Экология. М., «Просвещение», 1968.

Опарин А. И. Жизнь, ее природа, происхождение и развитие. М., Изд-во АН СССР, 1960.

Природа и общество. М., «Наука», 1968.

Рабинович Е. Фотосинтез. М., ИЛ, 1951.

Родин Л. Е., Базилевич Н. И. Динамика органического вещества и биологический круговорот в основных типах растительности. М.—Л., «Наука», 1965.

Руткевич М. Н., Шварц С. С. Философские проблемы управления биосферой.—Вопросы философии, 1971, № 10.

Сукачев В. Н. Биогеоценология и фитоценология.—Докл. АН СССР, 1945, 47, № 6.

Сукачев В. Н. Основные современные проблемы биоценологии.—Журн. общей биол., 1965, 26, № 3.

Тейяр де Шарден П. Феномен человека. М., «Прогресс», 1965.

Шилин К. Й. «Экологическая революция» в современной западной науке.—Вопросы философии, 1972, № 11.

Элтон Ч. Экология нашествий животных и растений. М., ИЛ, 1960.

К главе 28

[Армстронг Г.] Armstrong H. Principles and Practic of Medicine. Baltimore, 1952.

Барер А. С. Предел переносимости человека попаренчондействующих ускорений и физиологические реакции организма.—Проблемы космической биол., 1962, 2.

[Бондуран С., Кларк Н., Бланшар В., Миллер Х., Хессберг Р., Хиат Е.] Bondurant S., Clarke N. P., Blanchard W. G., Miller H., Hessberg R. R., Hiatt E. P. Human tolerance to some of the accelerations anticipated in space flight.—U. S. Armed Forces Med. J., 1958, 9, N 8.

[Бэрри Ч.] Berry Ch. A. Space medicine in perspective. A critical review of the manned space program.—JAMA, 1967, 201, N 21.

Васильев П. В., Котовская А. Р. Физиологические реакции человека при воздействии перегрузок во время космических полетов.—XVI Международный астронавт. конгр. М., «Наука», 1965.

Вернадский В. И. Биосфера. Л., Научное хим.-технич. изд-во, 1926.

Воскресенский А. Д. Развитие основных направлений космической биологии и

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Аббот Е. (Abbot H.) 425
 Абелль О. (Abel O.) 204, 387, 388, 391, 411
 Абрамсон Х. (Abramson H.) 293
 Агаевердиев А. М. 171
 Агард К. (Agardh C. A.) 54
 Агатов П. А. 451
 Агол В. (Agol W.) 312, 457
 Адамс Ч. (Adams Ch. C.) 202
 Адлер С. (Adler S.) 456
 Айви А. (Yvey A.) 100
 Айзакс А. (Isaacs A.) 521
 Акабори Ш. (Akabori S.) 4
 Аксельрод Дж. (Axelrod J.) 279
 Аксенова О. Ф. 149
 Александер С. (Alexander S.) 367
 Александров В. Г. 56
 Александров В. Я. 151, 258, 260, 268
 Александров И. В. 574
 Александров Н. 465
 Александрова В. Д. 229
 Алексеев А. М. 141, 147
 Алессандрини А. (Allessandrini A.) 195
 Алехин В. В. 224, 228
 Алимова Г. К. 334
 Алиханян С. И. 199, 200, 370
 Аллард Г. А. (Allard H. A.) 354, 356
 Аллен Дж. (Allen J.) 73
 Аллен Ф. (Allen F.) 47, 459
 Алловей Дж. (Alloway J.) 196
 Алмквист Е. (Almquist E.) 179
 Алов И. А. 266, 269
 Алпатов В. В. 208, 598
 Альберт I, князь Монакский (Albert 1-er) 232
 Альм Г. (Alm G.) 241
 Альтенбургер Е. (Altenburger E.) 288
 Альтман Р. (Altman Rh.) 250, 289
 Амалицкий В. П. 397
 Амберже Л. (Emberger L.) 55, 65
 Амзель Г. (Amsel G.) 37
 Амлинский И. Е. 241
 Анаксагор 560
 Андерер Ф. (Anderer F.) 466
 Андерсон Б. (Andersson B.) 273
 Андерсон Т. (Anderson T.) 506
 Андерсон Э. (Anderson E.) 68, 75, 377
 Андреварта Г. (Andrewartha H. G.) 211
 Андреев Л. А. 93
 Андрусов Н. И. 231
 Анохин П. К. 19, 87, 90, 106, 107, 282, 595
 Апри В. (Henri V.) 160
 Ансель П. (Ancel P.) 529
 Антониади Е. (Antoniadi E.) 576
 Антонов А. С. 455
 Антуан Р. (Antoine R.) 499
 Анучин Д. Н. 543
 Аинфисен К. (Anfinsen C.) 431, 465, 466
 Аполлонов А. П. 571
 Аптер М. (Apter M. J.) 592
 Апштейн С. (Apstein S.) 234
 Арбер А. (Arber A.) 60, 61
 Арбер В. (Arber W.) 198, 456
 Арбер Э. Н. (Arber E. A. H.) 53, 61
 Арбид М. (Arbib M. A.) 591
 Арденн М. (Ardenne M.) 518
 Аристовский Т. В. 177
 Аристотель 295
 Армстронг Э. (Armstrong E.) 160, 571
 Арнон Д. (Arnon D. J.) 129, 130, 142, 171
 Аррениус С. (Arrhenius S. A.) 97, 135, 290, 261, 437, 577
 Аршавский И. А. 386
 Аршавский Ю. И. 584
 Асратян Э. А. 88
 Астауров Б. Л. 19, 22, 309, 531
 Астбери У. (Astbury W. T.) 450, 454, 456
 Атабеков И. Г. 452
 Аттертон Дж. (Atherton J.) 498
 Аткинсон Р. (Atkinson R. C.) 595
 Аттли А. М. (Uttley A. M.) 594
 Ауэрбах Ш. (Auerbach Ch.) 307, 374, 495
 Афанасьева Н. Г. 343
 Бабкин Б. П. 100
 Бабский Е. Б. 94
 Бабухин А. И. 418
 Бавендамм В. (Bavendamm W.) 184
 Баглай Е. Б. 7
 Баев А. А. 460
 Базилевич Н. И. 227, 547, 548
 Байер А. (Baeyer A.) 264
 Байль О. (Bail O.) 504, 505
 Балинский Б. И. 331
 Балог Я. (Balogh J.) 213
 Балтимор Д. (Baltimore D.) 452, 482
 Бальбиано Л. (Balbiani L.) 465
 Банг О. (Bang O.) 520
 Бантинг Ф. (Banting F.) 103
 Баранов П. А. 340, 349
 Барбашов Н. П. 576
 Барбер Г. С. (Barber H.) 5, 26
 Барбер М. (Barber M.) 253
 Бари А. де (Bary A. de) 69, 351
 Баркрофт Дж. (Barcroft J.) 99, 100, 426
 Барнетт Л. (Barnett L.) 480, 489, 511
 Барон Л. (Baron L.) 197
 Бартон К. (Burton K.) 458

- Цвет М. С. 126, 127, 171
 Цедруп Л. (Cedrup L.) 345
 Цееб Я. Я. 240
 Цейтлин М. (Zeitlin M.) 497
 Ценковский Л. С. 232
 Ценктельер М. (Zenkteler M.) 347
 Цетлин М. Л. 584, 592, 595
 Циглер Г. (Ziegler H.) 319
 Цименис К. К. 495
 Циммер Р. (Zimmer R.) 288, 307
 Циммерман В. (Zimmermann W.) 53—
 55, 66
 Цингер Ник. Bac. 368
 Цингер Нат. Bac. 336, 342, 345, 346
 Циндер Н. (Zinder N.) 197, 508, 509, 511
 Циолковский К. Э. 560—564
 Циттель К. (Zittel K.) 390
 Цыбульский Н. О. 566
- Чаговец В. Ю. 97, 289
 Чайлахян М. Х. 352, 356, 357, 361
 Чанг М. (Chang M.) 471
 Чанс Б. (Chance B.) 172
 Чапек Ф. (Capek F.) 425
 Чаргрофф Э. (Chargaff E.) 429, 454, 455
 Чахотин С. С. 253
 Чебоксаров М. Н. 103
 Чеботарь А. А. 341
 Чейз С. (Chase S.) 349, 507, 522
 Чейн Э. (Chain E.) 170, 187
 Чемберлен Э. (Chamberlain E.) 349
 Чемберс Р. (Chambers R.) 253, 256, 592,
 596
 Ченцов Ю. С. 464
 Чепман Б. (Chapman B.) 73
 Чепмен Р. (Chapman R.) 209, 245
 Чепман Ф. (Chapman F.) 44, 201
 Чермак К. (Tschermak K. von) 301, 303
 Черниговский В. Н. 80, 93, 282
 Чернов С. А. 42
 Чернояров М. В. 338
 Черняков И. Н. 571
 Чесноков В. А. 573
 Чеснола А. (Cesnola A. P.) 368, 369
 Честер К. (Chester K. S.) 30, 63
 Четвериков А. Г. 146
 Четвериков С. С. 17, 114, 310, 311, 346,
 373, 379, 597
 Чистяков И. Д. 298
 Читти Д. (Chitty D.) 211
 Чиука М. (Ciucă M.) 197, 504
 Чок Л. (Chalk L.) 13, 56
 Чопра Р. (Chopra R.) 339
 Чэпевилл Ф. (Chapeville F.) 485
- Шаал Э. (Schaal E.) 465
 Шабадаш А. Л. 262
 Шабарова З. А. 461
 Шабри Л. (Chabry L.) 319
 Шаде Г. (Schade H.) 292
 Шадефо М. (Chadefaud M.) 38, 65
 Шаллер Д. (Schaller J. B.) 118
 Шанже Ж. (Changeux J.) 464
 Шант Г. (Schantz H.) 146
 Шапвиль Ф. (Schapville F.) 459
- Шапиро Н. И. 312, 380
 Шапошников В. Н. 183, 184, 190
 Шардар Р. (Chardard R.) 340
 Шаудин Ф. (Schaudinn F.) 28, 181
 Шафер Б. (Szafer B.) 76, 77
 Шаффнер Дж. (Schaffner J.) 28, 63
 Шахман Г. (Schachman H.) 185
 Шахов А. А. 147
 Шахт Г. (Schacht H.) 351
 Шацкий Е. А. 425
 Шваневич Б. Н. 33, 37
 Шванн Т. (Schwann Th.) 154
-
- Шварц С. С. 218, 220, 377, 557
 Швейковский И. (Svejkovsky J.) 76
 Швенднер С. (Schwendener S.) 12, 56
 Швердтфегер Ф. (Schwerdtfeger F.) 211
 Швигк Х. (Schwiegk H.) 98
 Шеврель М. (Chevreul M. E.) 154
 Шевырев И. Я. 134, 203
 Шелфорд В. (Shelford V. E.) 202, 204,
 211
 Шемин Д. (Shemin D.) 127
 Шемякин М. М. 469
 Шенбайн Х. Ф. (Schonbein Ch. F.) 155
 Шеннион А. П. 228, 230
 Шенонн К. (Shannon C.) 584, 587, 588
 Шепард Р. (Scheppard R.) 497
 Шеперклус В. (Schäperclaus W.) 245
 Шеппард Ф. (Scheppard Ph.) 378, 379, 381
 Шепелев Е. Я. 573
 Шепли Х. (Shaply H.) 575
 Шерман Ф. (Shermann F.) 255
 Шеррингтон Ч. (Scherrington Ch.) 80,
 83, 85—87, 105
 Шёстранд Ф. (Sjostrand F. S.) 256, 273
 Шестаков С. В. 495
 Шефер А. (Scheffer A.) 439, 551
 Шеффер В. (Schaeffer W.) 190
 Шибальский В. (Szybalski W.) 458, 475,
 514
 Шилов И. А. 208, 209
 Шильдкraut К. (Schildkraut K.) 457
 Шимкевич В. М. 367
 Шимпер А. (Schimper A. F. W.) 74, 146,
 221
 Шиндевольф О. (Schindewolf O.) 385, 395,
 396, 401, 402, 407
 Шиндлер Д. (Schindler D.) 246
 Шир К. (Shear C. L.) 49, 69
 Шислер Л. (Schisler L.) 499
 Шифрин Д. М. 381
 Шифф А. (Schiff A.) 266
 Шифф Г. (Schiff G.) 465
 Шишкин Б. К. 47, 69
 Шишкин М. А. 398
 Шкловский И. С. 575
 Шлегель Д. (Schlegel D.) 501
 Шлезингер Д. (Schlesinger D.) 451
 Шлезингер М. (Schlesinger M.) 504, 506
 Шлейден М. (Schleiden M.) 54, 351
 Шлейхер М. (Schleicher M.) 298
 Шлипер К. (Schlieper K.) 248
 Шмальгаузен И. И. 18, 24, 41, 45, 114,
 116, 325, 363, 371, 372, 379, 381, 383,
 384, 392, 397, 402, 406, 413—417,
 588

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ (В. И. Назаров)	5
ВВЕДЕНИЕ (В. И. Назаров)	9
ЧАСТЬ ПЕРВАЯ	
ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ СТРОЕНИЯ И ЖИЗНЕНДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖИВОТНЫХ, РАСТЕНИЙ И МИКРООРГАНИЗМОВ. РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ОБ ЭКОСИСТЕМАХ	
Глава 1. ЗООЛОГИЯ (Б. Е. Быховский)	24
Систематика, зоогеография, история фаун (25); Протистология (28) Паразитология (30); Малакология (34); Карцинология (35); Энтомология (36); Открытие и исследование погонофор (38); Ихтиология (39); Герпетология (40); Орнитология (42); Териология (45); Палеозоология (48); Охрана и преобразование фауны (49).	
Глава 2. БОТАНИКА (Б. А. Старостин)	52
Развитие органографии и теории цветка (52); Теломная теория (53); Успехи анатомии растений (56); Морфологические исследования (57); Системы цветковых растений (61); Теория вида у высших растений (66); Системы низших растений (69); География растений (74).	
Глава 3. ФИЗИОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ И ЧЕЛОВЕКА (Е. Б. Бабский)	78
Основные направления и тенденции развития (78); Борьба материализма и идеализма в физиологии (80); Физиология высшей нервной деятельности (83); Учение о координации функций центральной нервной системы (85); Рефлекторная регуляция положения тела (88); Локализация функций в коре больших полушарий (88); Электроэнцефалография (89); Функции промежуточного мозга и ретикулярной формации (90); Физиология органов чувств (91); Физиология вегетативной нервной системы (93); Учение о медиаторах (94); Физиология нервов и мышц (95); Физиология кровообращения (98); Физиология дыхания (99); Физиология питания и пищеварения (100); Физиология выделения (101); Эндокринология (102); Физиология человека (104); Сравнительная и эволюционная физиология (105) — Н. А. Григорян.	
Глава 4. ЭТОЛОГИЯ (Л. В. Крушинский)	109
Основополагающие труды (109); Излучение врожденных форм поведения (110); Изучение инстинктов как систематических признаков (111); Исследование механизмов инстинктивных реакций (111); Соотношение врожденных и приобретенных компонентов поведения (113); Этология и эволюционная теория (118); Изучение структуры сообществ (119); Практическое значение этологии (121).	
Глава 5. ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ (П. А. Генкель, Е. М. Сенченкова)	123
Сравнительная и эволюционная фитофизиология (125); Изучение фотосинтеза и хлорофилла (126); Кинетика и химизм фотосинтеза (128); Управление фотосинтезом (130); Природа дыхания (131); Минеральное питание (133); Поступление веществ в растение (134); Передвижение веществ и их обмен (137); Водный режим (138); Физиология субклеточных структур (141); Рост и ростовые процессы (143); Устойчивость растений к неблагоприятным условиям (146); Экологическая физиология растений (151).	

Г л а в а 6. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (С. С. Кривобокова, А. Н. Шамин)

Применение органического анализа для изучения химических процессов в организме (153); Первые исследования окислительных процессов (154); Создание теорий химического строения жиров, углеводов и белков (156); Пептидная теория строения белка (158); Первые успехи в изучении природы биокатализитических реакций. Открытие специфичности действия ферментов (159); Разработка биохимических основ учения о питании. Открытие витаминов (161); Выделение и изучение основных биокатализитических систем (162); Успехи в изучении коферментов. Доказательство химической общности коферментов и витаминов (163); Решение проблемы аэробного дыхания. Открытие цикла трикарбоновых кислот (165); Создание представлений о системе биохимических обменных процессов (168); Изучение биологически активных соединений — ферментов и антибиотиков. Создание новых методов (170); Биоэнергетика (171) — В. П. Скулачев.

Г л а в а 7. ОБЩАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ (В. Н. Гутина) 175

Особенности микробиологии в XX веке (175); Выявление экологического разнообразия мира микробов (176); Развитие принципов систематики микробов (177); Морфология и цитология микроорганизмов (179); Физиология и биохимия микроорганизмов (181); Изучение фотосинтезирующих бактерий (184); Изучение азотфикссирующих бактерий (185); Современный этап в развитии микробиологии (186); Практическое использование биосинтетической и трансформирующей деятельности микробов (186); Проблема управляемого культивирования (190); Основные этапы развития генетики микроорганизмов (191); Генетика бактерий (194); Изучение трансформации, трансдукции, конъюгации и лизогенной конверсии (196).

Г л а в а 8. ЭКОЛОГИЯ И БИОЦЕНОЛОГИЯ 201

Экология животных (Г. А. Новиков) 201

Состояние экологии животных в начале XX века (201); Развитие экологии животных в 20—40-х годах (204); Экология животных в начале второй половины XX века (205); Развитие экспериментальной экологии (208); Изучение популяций животных (209); Биоценология (211); Изучение динамики численности животных (214); Акклиматизация животных (217); Возникновение экологической паразитологии (218); Экологическая морфология (218); Радиоэкология (219); Эволюционная экология (219); Некоторые перспективы экологии животных (220).

Экология растений (А. Г. Воронов) 221

Развитие экологии растений в начале XX века (221); Учение о жизненных формах растений (223); Становление фитоценологии (224); Фитоценология в СССР (228).

Г л а в а 9. ГИДРОБИОЛОГИЯ (Г. Г. Винберг) 231

Начальный период становления гидробиологии моря (231); Исследования планктона (234); Гидробиология пресных вод (235); Продукционно-биологические исследования (241); Значение гидробиологии для охраны чистоты вод (245); Проблемы современной гидробиологии (247).

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

ИЗУЧЕНИЕ СТРОЕНИЯ И ЖИЗНЕНДЕЯТЕЛЬНОСТИ КЛЕТКИ И ТКАНЕЙ, НАСЛЕДСТВЕННОСТИ И ИНДИВИДУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗМОВ

Г л а в а 10. ЦИТОЛОГИЯ (С. Я. Залкинд) 249

Новые методы и средства исследования (250); Физико-химическое изучение клетки (256); Изучение проницаемости (259); Ультраструктура клетки (261); Химическая цитология (261); Энергетика клетки (263); Проблема клеточного деления (264); Цитология наследственности (266); Новейшие направления в цитологии (268); Особенности современной цитологии (269); Некоторые перспективы развития цитологии (270).

Г л а в а 11. ФИЗИОЛОГИЯ КЛЕТКИ [Е. Б. Бабский]	272
Техническое перевооружение физиологии (272); Исследования функционирования клетки. Мембранные теории (273). Исследование проведения нервных импульсов (277); Изучение двигательных функций (277); Изучение возбуждения и торможения (279); Физиология памяти (280); Физиология и кибернетика (281).	
Г л а в а 12. БИОФИЗИКА (Б. Н. Тарусов)	285
Два истока биофизики (285); Биофизические исследования в физике (287); Биофизические исследования в биологии (289); Разработка коллоидной теории и кинетики протоплазматических процессов (289); Работы Ж. Лёба (291); Развитие физико-химических исследований в медицине (292); Энергетическое направление (293); Биофизика в СССР (294).	
Г л а в а 13. ГЕНЕТИКА. ЗАРОЖДЕНИЕ ХРОМОСОМНОЙ ТЕОРИИ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ (В. Н. Сойфер)	295
Опыты по гибридизации растений. Накопление сведений о наследуемых признаках (295); Умозрительные гипотезы о природе наследственности (297); Открытие Г. Менделя законов наследования (299); Развитие биометрических методов изучения наследственности (301); Цитологические основы генетики (302); Обоснование хромосомной теории наследственности (303); Проблема внутрихромосомной локализации генов (305); Искусственное получение мутаций (307); Классификация мутаций (308); Искусственное получение полиплоидов (308); Изучение генетических основ эволюции (309); Проблема дробимости гена (311).	
Г л а в а 14. АНАЛИТИЧЕСКАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЭМБРИОЛОГИЯ (Л. Я. Бляхер)	314
«Органообразующие участки зародыша» (314); Каузально-аналитический метод (316); «Детерминирующие» и «индифферентные» факторы развития (317); Мозаичная теория развития (318); «Мозаичные» и «регуляционные» яйца (319); Механистическая и виталистическая концепции эмбрионального развития (321); Маркировка раннего зародыша (322); Теория поля (323); Элементарные модулы формообразования. Дифференцирующие деления (324); Анализ явлений роста (325); Методы экспериментальной эмбриологии (326); Детерминация. Открытие первичного организатора (327); Морфогенез отдельных органов (329); Индуцирующие вещества (331); Формообразовательный аппарат (332); Регуляционная теория индукции (332).	
Г л а в а 15. ЦИТОЭМБРИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ (В. А. Поддубная-Арнольди)	334
Строение пыльников и семяпочек (334); Микро- и макроспорогенезы (335); Цитомиксис. Цитоплазматическая мужская стерильность (335); Мужской гаметофит (336); Женский гаметофит (337); Опыление и оплодотворение (337); Зародыш и эндосперм (338); Апомиксис (340); Партенокарпия и полизиэмбриония (340); Электронно-микроскопические исследования (340); Многообразие цитоэмбриологических признаков (342); Применение эксперимента в цитоэмбриологии. Изучение цветения, опыления и плодоношения (344); Физиология эмбриональных процессов (345); Применение искусственной питательной среды (346); Искусственное получение апомиктов (348); Обзоры по цитоэмбриологии (349).	
Г л а в а 16. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ (В. В. Скрипчинский)	351
Исследования Г. Клебса (351); Изучение роли внешних факторов (353); Фотопериодизм (354); Гормональная теория (356); Теория циклического развития (357); Морфогенез (358); Ритмы и корреляции в процессах развития (359).	

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ИСТОРИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗМОВ

Г л а в а 17. ЭВОЛЮЦИОННАЯ ТЕОРИЯ (К. М. Завадский)	362
Значение менделизма для теории эволюции (363); Коллизия между менделизмом и дарвинизмом (364); Генетический антидарвинизм (365); Механоламаркизм (366); Другие формы антидарвинизма (367); Дарвинисты в период кризиса (368); Исследования естественного отбора (368); Изучение мутационной изменчивости и дарвинизм (373); Математические методы в эволюционной теории (375); Проблема вида (375); А. Н. Северцов о направлениях эволюции (378); В. И. Вернадский об эволюции на уровне биосфера (378); Современный синтез знаний о причинах эволюции на основе дарвинизма (379); Столетний юбилей дарвинизма (382); Разработка проблем макроэволюции (383); Нерешенные вопросы (384); Современный антидарвинизм (385)	
Г л а в а 18. ЭВОЛЮЦИОННАЯ ПАЛЕОНОЛОГИЯ (А. Н. Иванов)	387
Идеалистические концепции эволюции (387); Определение возраста Земли (389); Успехи в изучении палеонтологической летописи (390); Новые методы стратиграфии (391); Новые находки — вклад в филогению (392); Отсутствие переходных форм и сальтационные теории эволюции (393); Соотношение филогенеза и онтогенеза в свете палеонтологических данных (396); Значение неотении (397); Проблема полифетического происхождения таксонов (398); Изучение докембрийских организмов (399); Взаимодействие истории Земли и жизни (399); Изучение прогрессивной эволюции (402).	
Г л а в а 19. ЭВОЛЮЦИОННАЯ МОРФОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ (Э. Н. Мирвоян)	404
Некоторые направления теоретико-морфологических исследований в XX веке (404); Возникновение эволюционной морфологии животных (406); Теория филэмбриогенеза (407); Эволюция онтогенеза (408); Главные направления эволюционного процесса (409); Типы филогенетического преобразования органов (411); Учение о редукции органов (413); Проблема корреляций (414); Синтез эволюционной морфологии, экологии, генетики и экспериментальной эмбриологии (414).	
Г л а в а 20. ЭВОЛЮЦИОННАЯ ГИСТОЛОГИЯ (Э. Н. Мирвоян)	418
Теория параллелизма гистологических структур (418); Теория дивергентной эволюции тканей (420); Теория филэмбриогенеза в гистологии (421); Проблема меторизиса и гетерохронии. Реактивность и пластичность тканей в онто- и филогенезе (423).	
Г л а в а 21. ЭВОЛЮЦИОННАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (Э. Н. Мирвоян)	425
Истоки эволюционной биохимии (425); Эволюционная биохимия в 20—40-х годах XX века (426); Эволюционная биохимия в 50—60-х годах XX века (428); Методы эволюционной биохимии (433).	
Г л а в а 22. ПРОБЛЕМА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ (Г. А. Деборин)	437
Первые гипотезы (437); Значение книги А. И. Опарина (1924) (438); Первичное образование на Земле простейших органических веществ (438); Восстановительный характер первичной земной атмосферы (440); Абиогенный синтез важнейших органических соединений (441); Возникновение предбиологических систем (443); Эволюция предбиологических систем (444); Коагерватные капли как модель предбиологической системы (445); Микросфера С. Фокса (448).	

ЧАСТЬ ЧЕТВЕРТАЯ

НОВЕЙШИЕ НАПРАВЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Г л а в а 23. МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ (Б. Ф. Ванюшин)	449
Установление генетической роли нуклеиновых кислот (451); Открытие нуклеиновых кислот и изучение их свойств (452); Биосинтез белка (459); Транспортные РНК и синтез гена (460); Микросомы, рибосомы, трансляция (461); Регуляция активности генов и белков (463); Структура и функции белков (465); Нерешенные проблемы (467); Современное состояние биофизики (468) — Б. Н. Тарусов; Молекулярная биофизика (468) — Б. Н. Тарусов; Клеточная биофизика (469) — Б. Н. Тарусов.	
Г л а в а 24. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГЕНЕТИКА (Б. Н. Сойфер)	474
Тонкая структура гена (474); Функциональная структура генов (478); Генетический код (479); Репликация ДНК (481); Генетический контроль синтеза белков (482); Точное строение кодонов (484); Молекулярные механизмы рекомбинации (486); Мутации и генетический код (487); Регуляция генной активности (491); Репарация генетических повреждений (494).	
Г л а в а 25. ВИРУСОЛОГИЯ	496
Зарождение вирусологии [М. И. Гольдин]	496
Принципы организации вирусов (496); Развитие фитовирусологии (497).	
Возникновение и развитие учения о вирусах бактерий (Я. А. Парнес)	502
Развитие представлений о лизогении (504); Расшифровка природы лизогении (507).	
Изучение вирусов животных и человека (Э. Р. Пилле)	516
Г л а в а 26. ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИИ РАЗВИТИЯ (Л. Я. Бляхер, А. А. Нейфах)	524
Активация яйца (524); Цитологическое изучение оплодотворения (527); Оплодотворение и организация яйца (528); Значение кариограмм (530); Развитие как реализация наследственной информации (531); Тотипотентность ядер и их дифференцировка (534); Факторы дифференцировки (536); Механизмы дифференциальной активности генов (539); Последующие этапы реализации наследственной информации (540).	
Г л а в а 27. ИЗУЧЕНИЕ БИОСФЕРЫ И ВОПРОСЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА И ОХРАНЫ ЖИВОТНОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА (М. М. Камшилов)	543
Изучение структуры и функций биосфера (543); Биотический круговорот (547); Организация биосфера (549); Происхождение биосфера (551); Нарушение биотического равновесия под влиянием деятельности человека (552); Воспроизводство и охрана животного и растительного мира (553); Ноогенез и ноогенетика (556).	
Г л а в а 28. КОСМИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ (О. Г. Гавенко, В. Б. Малкин)	560
Возникновение космической биологии (560); Труды К. Э. Циолковского (561); Проблемы современной биоастронавтики (564); Экофизиология (565); Экофизиологические исследования на животных (565); Влияние ускорений (566); Влияние невесомости (568); Влияние гиподинамики (569); Влияние высотных факторов и принципы формирования искусственной газовой среды в кабине (570); Влияние ионизирующего излучения (571); Экология замкнутых систем (572); Экзобиология (575).	

Г л а в а 29. ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИКИ И КИБЕРНЕТИКИ В БИОЛОГИИ (М. Б. Беркинблит, М. Г. Гаазе-Рапопорт)

579

Некоторые закономерности проникновения математических методов и идей в биологию (580); Математические модели, основанные на использовании представлений физики и химии (581); Использование в биологии теории информации (584); Теория управления и биология (588); Процессы регуляции в клетке (590); Моделирование самовоспроизведения (590); Модели межклеточного взаимодействия и формообразования (591); Регуляция функциональных процессов в организме (592); Моделирование взаимоотношений организма со средой. Математическая психология (593); Математические модели в генетике популяций и в теории эволюции (598); Математические модели в экологии. Модели биогеоценозов (598).

Л И Т Е Р А Т У Р А

600

И М Е Н Н О Й У К А З А Т Е Л Ь

631