

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Ministry of Agriculture of the Russian Federation

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

Federal state-funded educational institution of the higher education "The Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology – MVA of K.I. Skryabin"

Евроазиатская региональная ассоциация зоопарков и аквариумов
Eurasian Regional Association of Zoos and Aquariums

В.А. Остапенко, С.Л. Нестерчук, С.В. Буга

ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Допущено федеральным учебно-методическим объединением в системе высшего образования по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки 36.00.00 Ветеринария и Зоотехния в качестве учебного пособия для межвузовского использования в образовательных организациях, реализующих программы высшего образования по специальности 36.05.01 Ветеринария и направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния

Москва – 2022

УДК – 574

Остапенко В. А. Основы экологии : учебное пособие / В. А. Остапенко, С. Л. Нестерчук, С. В. Буга. - Москва : Издательство "Сельскохозяйственные технологии", 2022. - 140 с. - Текст : непосредственный.

Вниманию читателей предлагаются основные понятия и законы экологии, без которых в нынешней ситуации невозможно построение нормального общества. Приводится множество примеров, подтверждающих выводы, изложенные здесь. Книга написана авторами – сотрудниками Московской ветеринарной академии имени К.И. Скрябина и Белорусского государственного университета (Минск), на основании большого и длительного опыта ведения соответствующей дисциплины в их вузах. Текст дается в виде несколько сокращенного – конкретного материала, который делает книгу более лаконичной и доступной для чтения, чем издания других авторов, опубликованные ранее. Предназначается, в первую очередь, для слушателей бакалавриата, специалитета и магистратуры аграрных вузов, а также для студентов вузов биологического направления.

Рецензенты: Академик РАЕН, заслуженный эколог РФ, проф., д.б.н. Каледин А.П. (РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева); Проф., д.вет.н. Сотникова Л.Ф. (МГАВМиБ-МВА им. К.И. Скрябина)

ISBN 978-5-6047828-8-0

© В.А. Остапенко, С.Л. Нестерчук, С.В. Буга, 2022
© «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», 2022

ВВЕДЕНИЕ

Термин *экология* происходит от греческих слов *ойкос* – дом, жилище и *логос* – учение, наука. В буквальном изложении экология – это знание об обитателях «природного дома» и обо всем, что в нем происходит. В современном понимании *экология* – это наука об отношениях организмов или групп организмов между собой и с окружающей их средой. Отсюда логически вытекает **основная цель экологии** как науки – получение наиболее полного и всестороннего представления о взаимоотношениях между живыми организмами и средой их обитания.

Неизвестно, кому принадлежит этот термин, но использован он был впервые Эрнстом Геккелем в трудах «Всеобщая морфология организмов» (1866) и «Естественной истории миротворения» (1868). Геккель понимал экологию, как «науку о взаимоотношениях живого вещества с окружающей его средой».

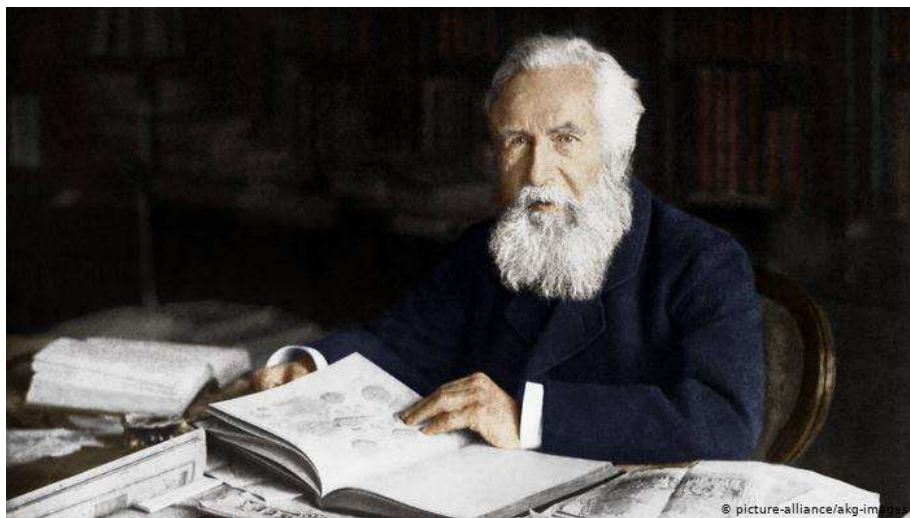


Рис. 1. Эрнст Генрих Филипп Август Геккель — немецкий естествоиспытатель и философ, автор терминов «питекантроп», «филогенез», «онтогенез» и «экология» (по <https://www.dw.com/pl/niemcy-paj%C4%99cie-ras-powinno-znikn%C4%85%C4%87/a-50432730>)

Экология имеет свои специфические **объекты исследования**: с одной стороны, это **среда обитания** во всех своих проявлениях и все характеризующие ее параметры, с другой стороны, **живые организмы** – живая

материя, в основном на трех уровнях ее организации: организменном (особи, индивидуумы и их группы), популяционно-видовом (популяции, таксоны рангов ниже видового и виды) и экосистемном (сообщества) (рис. 2).

Предметом рассмотрения для этой **науки** являются **взаимоотношения между живыми организмами и средой их обитания**.



Рис. 2. Уровни организации живой материи (no <https://dogcatdog.ru/urovni-organizacii-zivoj-prirody-tablica-shema-i-kratkaa-harakteristika/>)

Экология животных является одним из разделов частной экологии, выделяемым наряду с экологией растений, экологией водорослей, экологией грибов, экологией микроорганизмов. Таким образом, **экология животных** – это наука об отношениях животных организмов или групп организмов с окружающей их средой. Ее принципы идентичны общеэкологическим, но рассматриваются сквозь призму специфики зоологических объектов. Поэтому экология животных теснейшим образом связана с различными разделами экологии и зоологии. Среди последних следует особо выделить морфологию и физиологию животных, этологию, зоогеографию. Данный раздел имеет

наибольшее практическое значение и для ветеринарии, и зоотехнии, поэтому в нашем учебном пособии мы делаем упор именно на экологию животных.

Различают два основных подхода к изучению экологических объектов. **Статический**, или **феноменологический подход** предполагает выполнение экологических наблюдений и описаний (например, определение структуры биологического разнообразия животных организмов). **Динамический**, или **каузальный, подход** нацелен на выявление причинно-следственных связей (как правило, при этом используется экологический эксперимент).

Как любая другая наука, экология пользуется как специфическими методами исследований, так и заимствует методологию других отраслей знаний. Среди используемых современной экологией животных **методологических подходов и принципов** следует особо выделить три:

1. **Принцип системности** означает, что любая экологическая система рассматривается как целое, обладающее свойствами, не сводимыми к сумме свойств его компонентов. Каждый уровень экосистемы характеризуется собственными, присущими только ему свойствами и, кроме того, обладает суммой свойств, входящих в него подсистем-компонентов. Примером может служить кумулятивное действие вырабатываемых животными ядов или синергическое антитоксическое действие слизи, продуцируемой находящимися в ограниченном объеме воды рыбами.

2. **Статистические методы** позволяют корректным образом количественно описать экологические процессы, рассматривая их как стохастические (вероятностный характер процессов, протекающих в биологических и экологических системах, подробно рассматривался в курсе биометрии).

3. **Моделирование**. Модель – это абстрактное описание того или иного явления реального мира, позволяющее делать предсказания относительно этого явления. Простейшие модели имеют неформализованную основу – это вербальные (словесные) и графические модели. Моделями являются подробные описания (диагнозы) зоологических видов, наскальные изображения охотничьих животных, схемы биологических циклов паразитов и т. п. Более совершенные модели имеют формализованную основу – это математические модели, например, динамики численности насекомых-вредителей, позволяющие предсказывать их численность в определенный момент времени и принимать обоснованные решения по управлению ею.

Экология как наука базируется на разных отраслях биологии (физиология, биофизика, генетика и др.) и тесно связана с небиологическими

естественными науками, на терминологический аппарат и технологические возможности которых опираются экологические исследования. Экология животных тесно связана и с прикладными направлениями науки – зоотехнией, охотоведением, лесоведением, защитой растений, ветеринарией, охраной природы.

Исходя из вышеизложенного, можно сформулировать разнообразные *задачи экологии*, от теоретических до прикладных:

1) исследование закономерностей взаимодействия живых организмов со средой обитания, в том числе в связи с антропогенным воздействием на природные системы;

2) прогнозирование изменений в природе под влиянием деятельности человека;

3) экологическая индикация при определении тех или иных компонентов и элементов среды обитания, в том числе биоиндикация загрязнения среды с использованием живых организмов;

4) управление процессами, протекающими в биосфере, в том числе регуляция численности популяций живых организмов;

5) сохранение биологического разнообразия и эталонов ненарушенных природных систем как сред обитания живых организмов;

6) создание научной основы рациональной эксплуатации биологических ресурсов, в том числе перехода от промысла животных, растений, грибов и микроорганизмов к их культивированию;

7) восстановление нарушенных природных систем (в том числе восстановление пастбищ, продуктивности водоемов и т. п.).

Неразумные попытки преобразовать природу вопреки ее законам, имевшие место в прошлом и не прекращающиеся в настоящее время, породили острую *проблему экологического кризиса*. Основная задача экологии в приложении к практике – создать необходимую научную базу для успешного и с минимальными издержками ее разрешения.

Первые экологические знания были накоплены человечеством на заре его развития. Знания об окружающей среде – животных, растениях, силах природы – были жизненно необходимы первобытному человеку, так как помогали выжить в весьма враждебном мире. Важнейшей вехой в развитии человечества стало освоение огня и других природных явлений, а также создание орудий, позволявших человеку преобразовывать среду своего обитания, что и положило начало возникновению человеческой цивилизации.

Наука как специфическая сфера общественного сознания начала оформляться в античном мире. Труды **Гиппократ**, **Аристотеля**, других мыслителей того времени содержат массу сведений экологического плана. В эпоху средневековья научная деятельность в странах Европы подвергалась запретам, накопление научного знания практически прекратилось, многое было утрачено. В это время естествознание (а значит, и исследования экологической направленности) в той или иной степени развивались в странах Востока.

Многие работы натуралистов эпохи Возрождения носили явно экологический характер. Примером могут служить исследования **Антони ван Левенгука** (начало XVII в.) сообществ микроорганизмов виноградного сока на разных стадиях его сбраживания. В Российской империи в XVIII–XIX столетиях естествоиспытатели-натуралисты активно вели работу по описанию природы Восточной Европы и Северной Азии. Среди прочих огромный вклад в изучение животного мира внесли **П.С. Паллас**, **К.М. Бэр**, **М.А. Мензбир**, **А.Ф. Миддендорф**. Основоположником собственно экологического направления в естествознании в России был профессор Московского университета **К.Ф. Рулье** (1814–1858), который призывал изучать живые организмы в их взаимоотношениях с окружающей средой, так как: «Ни одно органическое существо не живет само по себе; каждое вызывается к жизни и живет постольку, поскольку находится во взаимодействии с относительно внешним для него миром». Первой собственно экологической научной работой в России считается магистерская диссертация «Периодические явления в жизни зверей, птиц и гад Воронежской губернии» (1855) его ученика **Н.А. Северцова**. Однако вплоть до XIX в. экологические исследования не дифференцировались среди прочих отраслей так называемых естественноисторических наук.

Выше отмечено, что термин *экология* был предложен выдающимся биологом **Эрнстом Геккелем** в 1866 г. Термин *биоценоз* ввел в 1877 г. немецкий гидробиолог **К. Мёбиус**. Оформление экологии в самостоятельную дисциплину произошло в начале XX столетия, однако этот термин оставался малоупотребимым. Окончательно утвердился он лишь после Второй мировой войны. Первые советские экологические работы рубрицировались по направлению *биоценология*. Автором первого отечественного учебника по экологии животных был профессор **Д.Н. Кашкаров**.

В развитие экологии внесли значительный вклад отечественные ученые – **Н.И. Вавилов**, **В.Н. Сукачев**, **Е.Н. Павловский**, **М.С. Гиляров**, **А.В. Яблоков**, **Н.Ф. Реймерс** и другие. Особая заслуга в развитии экологии принадлежит **В.И. Вернадскому** – основателю учения о биосфере (рис. 3).