

# ЭКОЛОГИЯ

---

Курс лекций для студентов 1-го курса  
Биологического отделения  
Факультета естественных наук и  
Медицинского факультета

# Кафедра общей биологии и экологии

Профессор СЕРГЕЕВ Михаил Георгиевич

Профессор РЕЗНИКОВА Жанна Ильинична

Доцент ПШЕНИЦЫНА Людмила Брониславовна

Комнаты 313–314 лабораторного корпуса  
телефон — 3397564

Общий объем лекционного курса — 54 часа  
Семинарские и практические занятия — 18  
часов  
Самостоятельная работа — 36 часов

Форма отчетности — экзамен

Последний вариант программы, материалы  
лекций, разработки к практическим занятиям  
— <http://fen.nsu.ru>

## Основные учебники и учебные пособия:

- ✧ Одум Ю. Экология: в 2 тт. М.: Мир, 1986. 328+376 с.
- ✧ Пианка Э. Эволюционная экология. М.: Мир, 1981. 399 с.
- ✧ **Риклефс Р. Основы общей экологии. М.: Мир, 1979. 424 с.**
- ✧ Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. М.: Прогресс, 1980. 327 с.
- ✧ **Чернова Н.М., Былова А.М. Общая экология. М.: Дрофа, 2004. 416 с.**
- ✧ Шилов И.А. Экология. М.: Высшая школа, 1997 и переиздания. 512 с.

## Дополнительные учебные издания:

- ✧ Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология: особи, популяции и сообщества: в 2 тт. М.: Мир, 1989. 667+477 с.
- ✧ Джиллер П. Структура сообществ и экологическая ниша. М.: Мир, 1988. 184 с.
- ✧ Маргалеф Р. Облик биосферы. М.: Наука, 1992. 214 с.
- ✧ Ревелль П., Ревелль Ч. Среда нашего обитания: В 4 кн. М.: Мир, 1994-1995.
- ✧ Реймерс Н.Ф. Экология: Теории, законы, правила, принципы и гипотезы. М.: Журнал "Россия Молодая", 1994. 367 с.
- ✧ Сергеев М.Г. Экология антропогенных ландшафтов. Новосибирск: Изд-во Новосибирского университета, 1997. 150 с.
- ✧ Стебаев И.В., Пивоварова Ж.Ф., Смоляков Б.С., Неделькина С.В. Общая биогеосистемная экология. Новосибирск: Наука, 1993. 288 с.
- ✧ Стебаев И.В., Пивоварова Ж.Ф., Смоляков Б.С., Неделькина С.В. Биогеосистемы лесов и вод России. Новосибирск: Наука, 1993. 347 с.

## Словари и справочники:

- ✧ Быков Б.А. Экологический словарь. Алма-Ата: Наука, 1988. 245 с.
- ✧ Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. М.: Мысль, 1990. 639 с.
- ✧ Сытник К.М., Брайон А.В., Гордецкий А.В. Биосфера, экология, охрана природы: Справочное пособие. Киев: Наукова думка, 1987. 523 с.

# *Экология: Реальность и мифы*

# Экология: Реальность и мифы

“... к экологии легко примкнуть, даже ничего в ней не смысла. И таких самозванцев очень много. Все стали “экологами”. Такого взрыва профанации знания не было в истории человечества. ... Доминанта проблем в экологии столь ярка, что мало кто осознает печальный факт отсутствия в ней профессионального костяка — фундаментального экологического знания и его носителей. Утерян даже смысл структуры экологического цикла наук. Раз все “экологи”, то и почти всё стали называть “экологией”, в том числе ... и охрану природы, и охрану окружающей человека среды.”  
(Реймерс, 1992, с. 13)



# Экология: Реальность и мифы

“В современном языке слово “экология” ... стало своего рода расхожим штампом, бездумно используемым в столь многих значениях, что первоначальный смысл его кажется почти утраченным. Данное обстоятельство вовсе не способствует формированию в обществе уважительного отношения к экологии как науке ...”  
(А.М. Гиляров, 2005, с. 214)

# Экология: Реальность и мифы

Нередко всю экологию пытаются свести к проблеме загрязнения окружающей среды выбросами химических соединений.

Вошли в оборот такие странные сочетания, как “экология культуры”, “экология языка”, “экология духа” и т. п.

**Экологами** в нашей стране особенно любят называть не исследователей, решающих проблемы этой науки, а людей, отстаивающих права природы, борющихся теми или иными способами с разрушением природных экосистем и с сокращением биоразнообразия, причем даже не профессионалов в этой области, а любителей-добровольцев (в хорошем смысле этого слова).

# Экология: Реальность и мифы

был самым крупным французским инвестором в России и одним из крупнейших партнеров в российской экспортной торговле. За последние несколько лет в России произошли впечатляющие законодательные и экономические изменения. Можно достичь международных стандартов в области безопасности экологии и качества. Могут быть созданы сбалансированные товарищества с российскими фирмами. Наш более чем десятилетний опыт показывает, что можно работать в полном соответствии с нормами закона и этики. Также важно то, что нам удалось создать первоклассный

**ЭКОЛОГИЯ** Наши микробы спасут испанских пляжников

Добровольцев скребут песок на пляжах Франции и Испании. Океанские волны прибили к суше огромные нефтяные пятна, вытекшие из потерпевшего крушение танкера «Престиж». Но очистить до конца побережье вряд ли удастся. Если, конечно, французы не попросят помощи у российских ученых. Ведь в Институте биохимии и физиологии микроорганизмов нашли микробы, которые любят лакомиться... нефтью. А вернее - ее углеводородами, которые-то как раз и слу-

## Норильск, Кемерово и Новосибирск вошли в «десятку» самых эстетически непривлекательных городов России

Москвич Ю. Вешинский выяснял у своих собеседников, какие отечественные населенные пункты они считают сами красивыми или самыми безобразными. Были опрошены более 1500 человек. Выяснилось, что самым привлекательным образом связаны не с архитектурно-художественными аспектами, а с экстремальными климатическими условиями, плохой экологией, криминалом. Поэтому в «черный список» попали города Заполярья, Урала, Сибири

“Российская газета”, 8 февраля 2003 г., с. 4

“Комсомольская правда”, 8 февраля 2003 г., с. 16, 10

“Честное слово”, 5 февраля 2003 г., с. 4

# Экология: Реальность и мифы

Комбинаты травят водные реки.

Экология — комплексная проблема, ее должны решать все ведомства. Отношение к экологии — признак цивилизованности государства. Возможна ли конструктивная экология, нацеленная на чистую окружающую среду, но не связанная с ограничением потребления? Такие механизмы предлагает Киотский протокол. Такие механизмы эффективны.

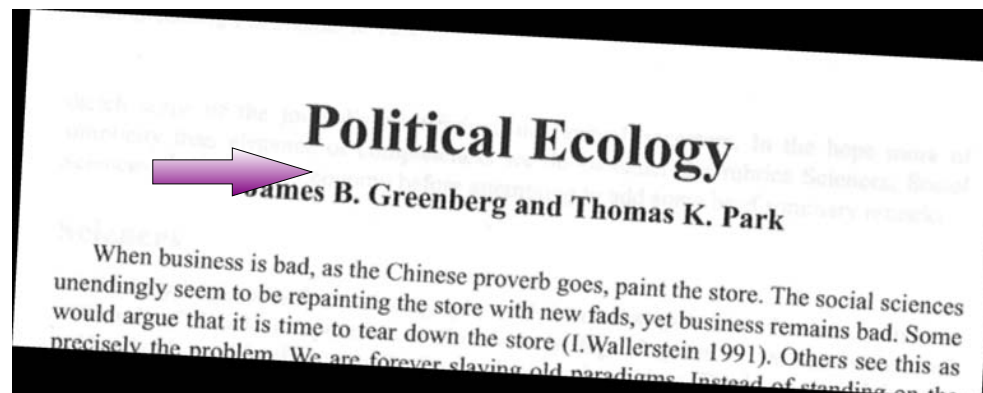
# Экология: Реальность и мифы

журнала и сейчас готовится к изданию книги...

До самых последних дней своей жизни Александр Леонидович осуществлял руководство академией с большим энтузиазмом и желанием. Он вникал во все аспекты работы своего детища. Большой научный авторитет Александра Леонидовича позволил ему привлечь к участию в РЭА почти всех известных в стране и за рубежом ученых-экологов и среди них таких, как академики Ю.А. Израэль, А.С. Исаев, М.Г. Хублярян, Н.П. Лаверов, академик РАМН Н.А. Агаджанян и др. Пожелали быть членами РЭА такие видные политические и хозяйственные деятели, как Е.С. Строев, И.П. Рыбкин, Ю.М. Лужков, В.И. Ресин, Р.И. Вяхирев и др.

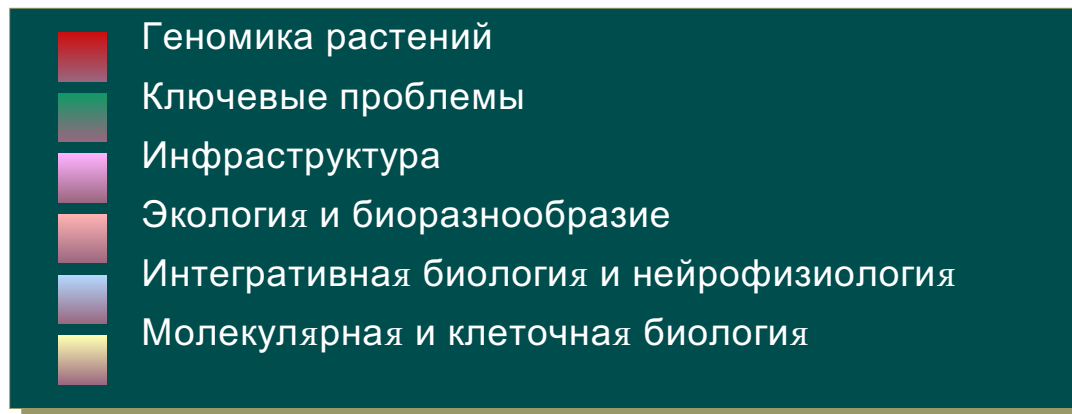
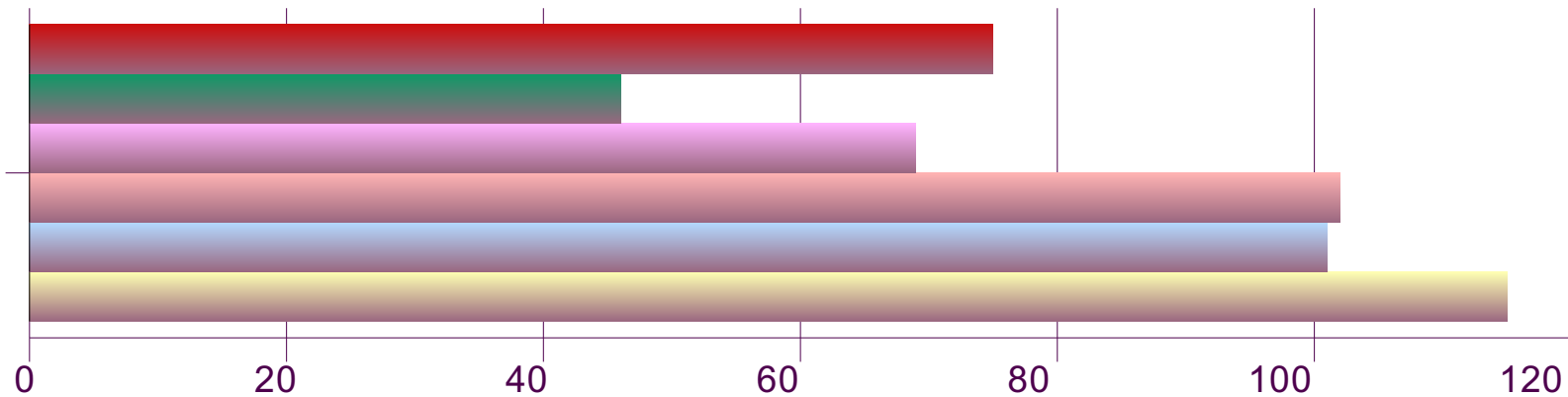


Экологическая партия «Зеленые»	режиссера Николая Губенко, актер Владимир Долинский
Российская партия	композитор Мурад Кажлаев, заслуженный дея-



# Экология: Реальность и мифы

Бюджет Национального научного фонда США на 2002 г. (план, в миллионах долларов)



# Экология: Реальность и мифы

9-й Международный экологический конгресс (Монреаль, 7–12 августа 2005 г.) собрал около 4 000 исследователей со всего мира.



# Экология: Реальность и мифы





## Экология: Реальность и мифы

Минимальные затраты на компенсацию утраченных функций экосистем (обеспечение продовольствием, регулирование круговорота воды и климата, рекреационное использование и т. п.) составляют для лесов умеренного пояса 302 доллара на гектар в год, для степей — 232 доллара, для болот и пойменных экосистем — 19 580 долларов.

Исследования по Интеграционному проекту СО РАН показали, что общая стоимость 1 г сухой массы деревьев сравнима со стоимостью 0,5 г золота (в месторождениях).

## Экология: Реальность и мифы

Современная стоимость почвы, унесенной во время пыльной бури в 1934 на Великих Равнинах, — 9 триллионов долларов (примерно 200 млн т).

Примерная стоимость выращивания деревьев, достаточных для поглощения 1 млн т углерода (ежегодный выброс средней ТЭС на угле) — 7 млн долларов.

Доля потерь урожая (США) без опыления медоносными пчелами:

миндаль — 90%

яблоки — 80%

клубника — 30%

подсолнечник — 80%.

# Экология: Реальность и мифы

Разработка и реализация проекта по восстановлению и поддержанию лесных экосистем в штате Нью-Йорк позволила сэкономить более 5,5 млрд долларов, которые первоначально предполагалось истратить на строительство и эксплуатацию водоочистных сооружений.

Изменение характера использования экосистем (восстановление на месте полей и пастбищ природных экосистем и развитие экологического туризма) в Южной Африке позволило увеличить доходы землевладельцев в несколько раз (с 25–70 до 200–300 долларов на гектар в год).

# Экология: Реальность и мифы

Мальдивы — благодаря туристам-дайверам одна акула ежегодно “приносит” 33 500 долларов, рыбакам (при отлове) — только 32 доллара.

Спортивное рыболовство в пресных водоемах США приносит в целом 46 млрд долларов в год.

Затраты на выращивание сельскохозяйственных культур без почвы (т. е. на гидропонике) составляют около 55 000 долларов в год.

# Экология: Реальность и мифы

Для создания 1 персонального компьютера нужно свыше 16 т ресурсов, в том числе для изготовления 1 микросхемы памяти 32 МВ необходимо 1,6 кг горючих ископаемых, 32 л воды, 72 г других химических соединений (в том числе токсичных).

“Экологически сознательный” англичанин может за 75 лет жизни сэкономить 130 515 евро. Он должен проводить отпуск на родине, ездить общественным транспортом, больше ходить пешком и т. д.

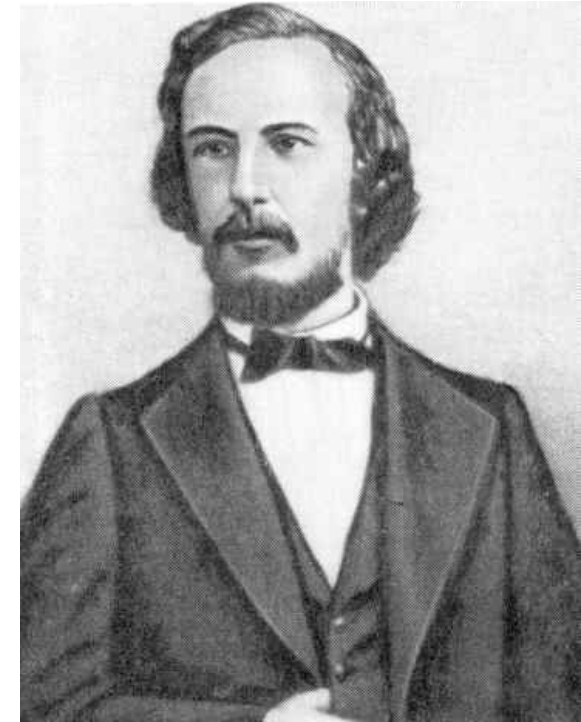
# Экология: истоки



**1866 г.**

**Экология** (греч. Oikos — жилище и logos — знание, наука, слово)

— “Под экологией мы понимаем общую науку об отношениях организмов с окружающей средой, куда мы относим в широком смысле все “условия существования””.



**Эрнст  
Геккель  
(1834-1919)**

“Всеобщая морфология” (1866)

(Haeckel, 1866. Bd II. S. 286)

1866

“... учение об экономии природы...”

“... экология — наука о взаимоотношениях организмов между собой, точно так же как хорология — наука о географическом и топографическом распространении организмов”

1870

“Под экологией мы подразумеваем науку об экономии, о домашнем быте животных организмов. Она исследует общие отношения животных как к их неорганической, так и органической среде, их дружественные и враждебные отношения к другим животным и растениям, с которыми они вступают в прямые и не прямые контакты, или, одним словом, все те запутанные взаимоотношения, которые Дарвин условно обозначил как борьбу за существование.”



# Предыстория

## *Первые экологические кризисы*

7 000 – 2 000 лет до н.э. — Междуречье —  
засоление

2 600 – 500 лет до н.э. — Левант — сведение  
горных лесов

2 500 – 900 лет до н.э. — Центральная Америка  
— разрушение почв

800 – 200 лет до н.э. — Греция —  
сведение лесов

# Предыстория

## *Экологические идеи Древнего мира*

“Если перевернуть гнездо и разбить яйца, то птица феникс не прилетит; если распотрошить животное и съесть его зародыш, то цилинь не придет; если осушить озеро и выловить рыбу, то черепахи и драконы туда не пойдут. Такого рода связи и общности вещей описать нет возможности.”

“Лю-ши чунь цю” (III век до н.э.)

“Богатство, требуемое природой, ограничено и легко добывается, а богатство, требуемое пустыми мыслями, простирается до бесконечности.”

Эпикур из Самоса (342–271 гг. до н.э.)

# Предыстория

## *Экологические идеи Древнего мира*

“... в те времена еще неповрежденный край имел и высокие многохолмные горы, и равнины, которые ныне зовутся каменистыми, а тогда были покрыты мягкой почвой, и обильные леса в горах”.

Платон Афинский (428–348 гг. до н. э.)

“Одни растения, например, больше любят болото, другие — озера, третьи — реки, а есть и такие, которые растут во всех этих местах.”

Теофраст (372–287 гг. до н. э.)

# Предыстория

## *Экологические идеи Древнего мира*

“В Фессалии, около Ларисы, после осушки озера местность стала холоднее и вывелись маслины, которые там были раньше ... На Сиракузской равнине пришлый земледелец, удалив камни с поля, терял свой урожай в грязи, пока не положил камни обратно.”

Плиний Старший (23–79 гг.)

“Ни одна природа не уступает искусству, ибо искусства только подражают той или иной природе. Если так, то природа, наиболее совершенная и объемлющая все другие, не может быть превзойдена хотя бы самым изощренным искусством.”

Марк Аврелий Антонин (121–180 гг.)

# Предыстория

## *Экологические идеи Средних веков и Возрождения*

“Пусть леса и заповедные рощи наши хорошо охраняются; и где окажется удобнее место для расчисток, пусть расчищают и не позволяют полям зарастать лесом ...”  
(“Капитулярий о поместьях”, VIII в.)

“... народившиеся, совершив свой круг, дадут земле приращение, умирая и разлагаясь ...”  
(Леонардо да Винчи, 1452-1519)

“Тот недостаток, который препятствует общению животных с нами, — почему это не в такой же мере наш недостаток, как их? ... Нужно признать равенство между нами и животными ...”  
Мишель Монтень (1533–1592)

# Предыстория

## *Экологические идеи Просвещения*

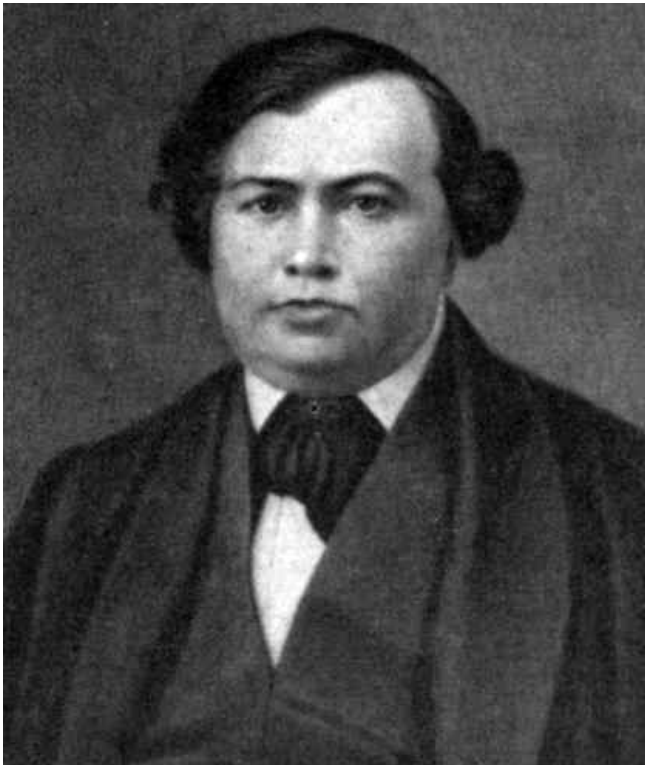
“Не надо думать, будто люди в силах единым махом обратить чужую часть света в Европу, стоит только порубить леса и возделывать землю; все живое творение — это одна живая взаимосвязь, и изменять ее можно только с большой осторожностью.”

Иоганн Готфрид Гердер  
(1744–1803)



# Предыстория

## *Экологические идеи Просвещения и Нового времени*



“... животные живут привольно только среди определенных окружающих условий, к которым они постоянно применены своею организацией”

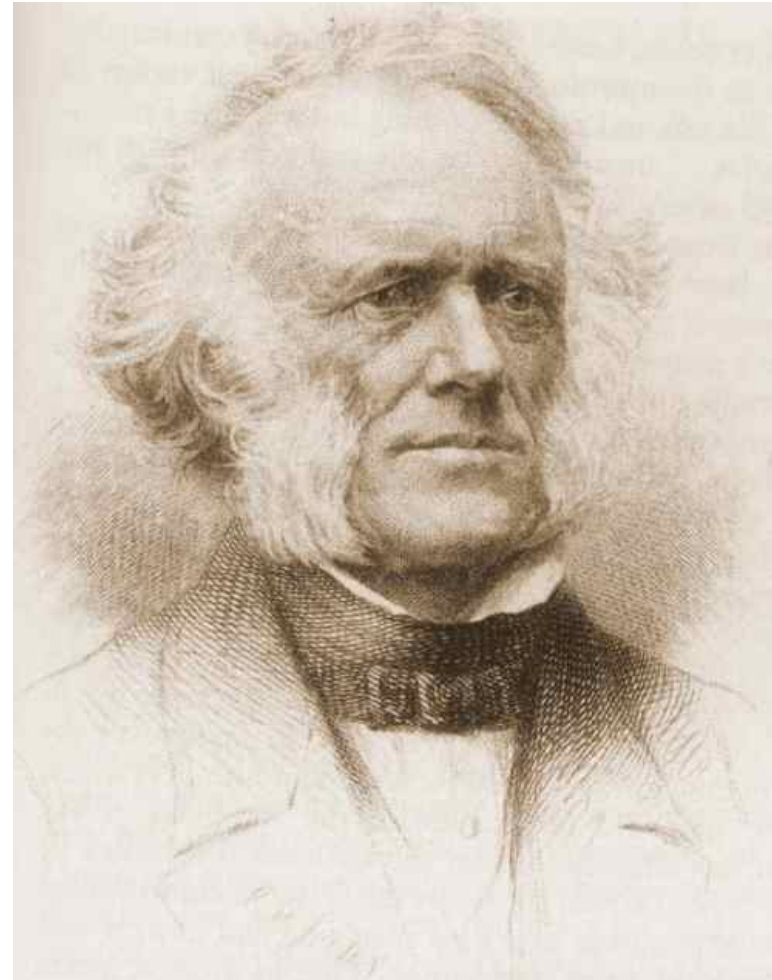
Карл Францевич Рулье  
(1814–1858)

# Предыстория

## *Экологические идеи Просвещения и Нового времени*

“Каждое растение требует известного климата, почвы и других условий и часто содействия многих животных, чтоб удержаться на земле”

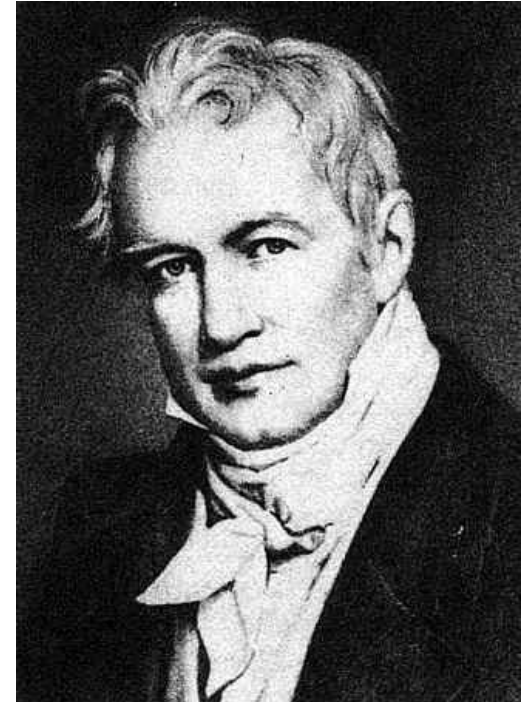
Чарлз Лайель (1797–1875)





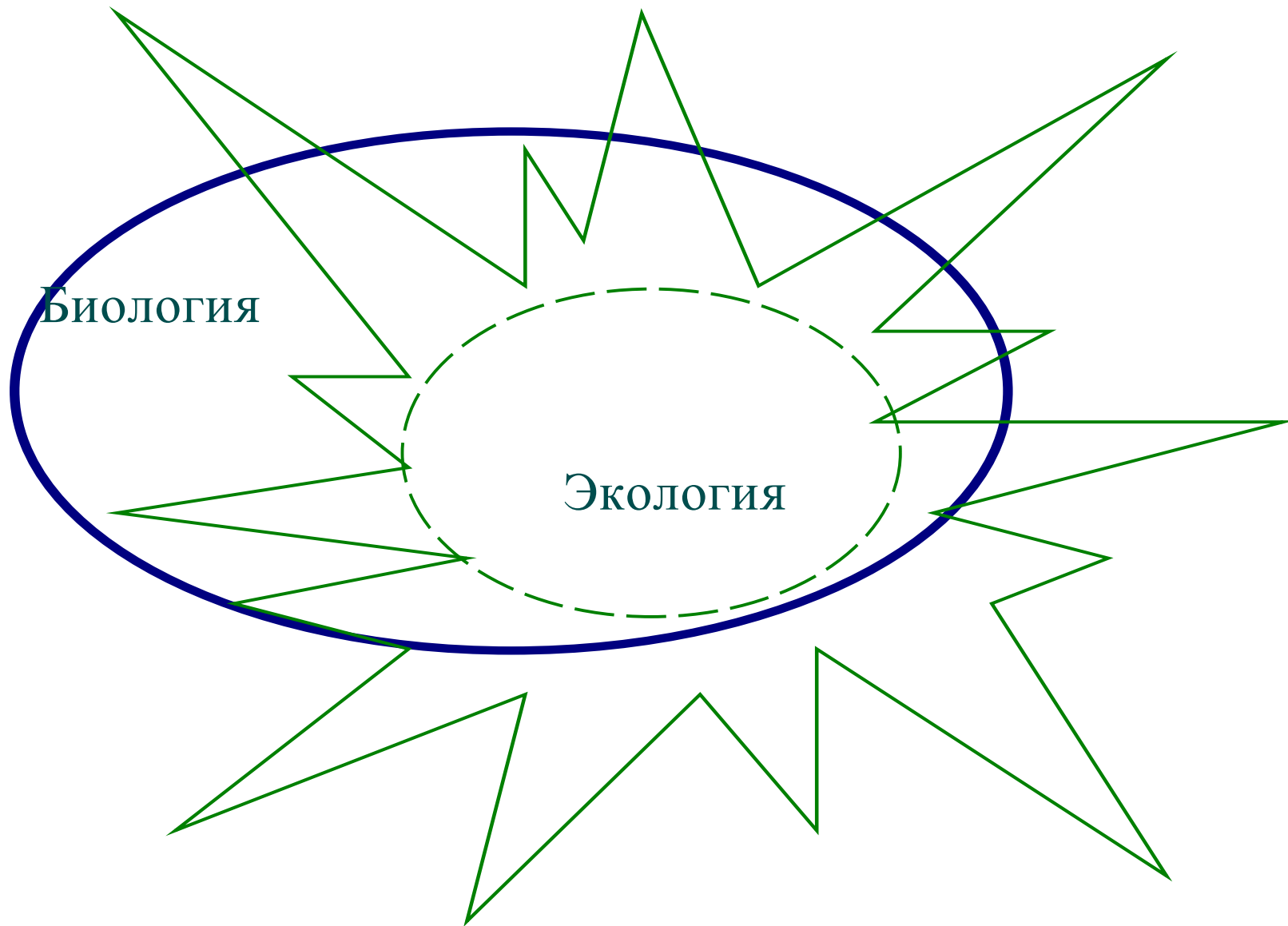
## Главные идеи XIX века

- 1826 — Фридрих Генрих Александр фон Гумбольдт — тесная связь живого и неживого вещества → сфера жизни
- 1850 — Карл Францевич Рулье — представление об общине (в современном понимании — о популяции)
- 1864 — Джордж Перкинс Марш — представления об экологических кризисах и идея рационального природопользования

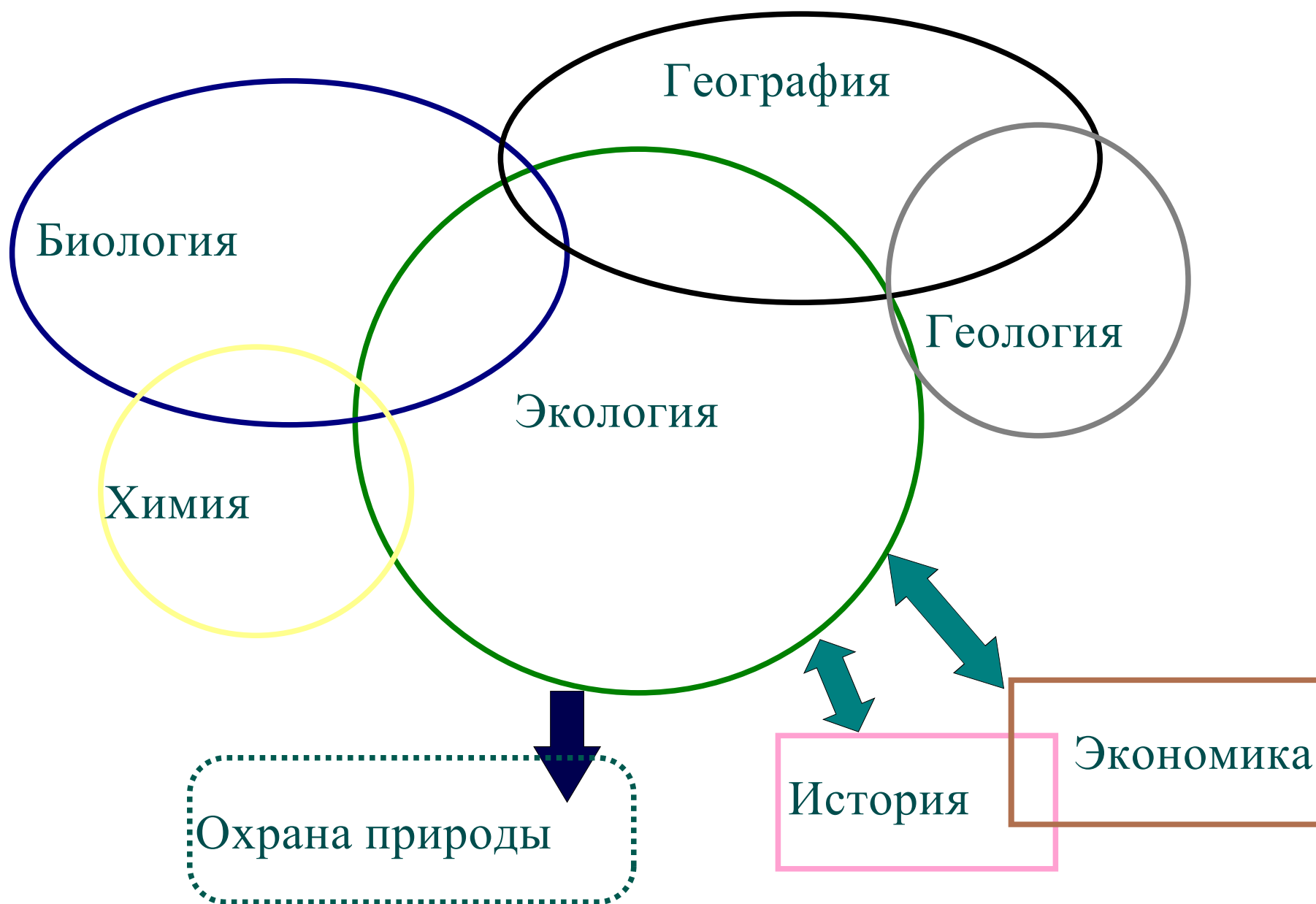


А. Гумбольдт  
(1769–1859)

# Экология и другие науки



# Экология и другие науки



“Мы живем накануне новой парадигмы, так что экономическая парадигма вскоре должна уступить место экологической”  
— директор Института европейской экологической политики Эрнст Ульрих фон Вайцзеккер (1989)  
(цит. по: Хёсле, 1993)