



**Гладков Евгений Александрович ^{1,2},
Гладкова Ольга Викторовна**

¹ Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН

² Московский физико-технический институт (государственный университет)

ЭКОЛОГИЯ

Учебник

Москва
2018

УДК 574
ББК 20.1 я73
Г522

Рецензенты:

Фомченко Н.В., д-р техн. наук, ст. науч. сотр. Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» Российской академии наук;
Бушуев Н.Н., канд. биолог. наук, МГТУ им. Н. Баумана, доцент кафедры «Экология и промышленная безопасность».

ISBN 978-5-6042527-0-3

Гладков Е.А.^{1,2}, Гладкова О.В.

¹ФГБУН Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН

²Московский физико-технический институт (государственный университет)

Г522 «Экология»: Учебник. – Москва, Изд. «Интернаука», 2018. – 104 с.

В учебнике изложены основные сведения современной экологии: факториальная экология, экология популяций, биоценозов и экосистем, основы биосферологии и глобальные экологические проблемы.

Учебник рекомендован для студентов, изучающих теоретический курс дисциплины «Экология», и обучающихся по направлениям бакалавриата 190000 «Промышленная экология и биотехнологии», 200000 «Техносферная безопасность и природообустройство», а также для направления 03.03.01 «Прикладная математика и физика» (профиль подготовки: конвергентные НБИК технологии) и для всех направлений бакалавриата и магистратуры, изучающих курс «Экология». Учебник также может быть рекомендован по курсу «Общая экология» для студентов, обучающихся по направлениям 060000 «Биологические науки», 05.03.06 «Экология и природопользование».

ББК 20.1 я73

ISBN 978-5-6042527-0-3

© Гладков Е.А., Гладкова О.В., 2018

© ООО «Интернаука», 2018

СОДЕРЖАНИЕ:

Введение	6
Глава 1. Основы экологии	8
Глава 2. Основы факториальной экологии	10
2.1. Абиотические факторы	10
2.2. Влияние комплексного воздействия экологических факторов	19
2.3. Приспособительские формы организмов	21
Глава 3. Экология популяций	24
3.1. Определение понятия «популяция»	25
3.2. Размер популяции	28
3.3. Структура популяций	28
3.4. Динамика популяций	30
3.5. Экологические стратегии популяций	35
3.6. Гомеостаз популяций	36
Глава 4. Экология биоценозов	38
4.1. Биоценоз – как многокомпонентная система	39
4.2. Биологическое разнообразие	43
4.3. Биологическая продукция и запас биомассы	47
Глава 5. Межвидовые взаимоотношения в биоценозах	51
5.1. Конкуренция	51

5.2. Паразитизм	52
5.3. Взаимоотношение хищник–жертва	55
5.4. Симбиоз	57
5.5. Биоценотические связи	65
5.6. Трофическая структура	69
Глава 6. Экосистемы и биогеоценозы	73
6.1. Экосистема	73
6.2. Биогеоценоз	73
6.3. Отличие биогеоценоза от экосистемы	76
6.4. Экологические пирамиды	76
6.5. Особенности экосистем	78
6.6. Динамика экосистем	81
Глава 7. Основы биосферологии	89
7.1. Биосфера. Круговорот веществ в биосфере	89
7.2. Круговорот углерода	90
7.3. Круговорот азота	91
Глава 8. Глобальные экологические проблемы	93
8.1. Влияние человека на окружающую среду	93
8.2. Уменьшение видового разнообразия	94
8.3. Загрязнение окружающей среды	97

8.4. Нарушение озонового слоя как глобальная экологическая проблема	97
8.5. Глобальное потепление	98
Заключение	100
Список литературы	101
Сведения об авторах	102

ВВЕДЕНИЕ

Экология – это наука о взаимоотношениях живых организмов друг с другом и с окружающей средой. Этот термин впервые был введен немецким биологом Эрнстом Геккелем в 1866 году в книге «Всеобщая морфология организмов»; он образован из двух греческих слов: *oikos* (дом, жилище) и *logos* (наука).

Экология - наука в первую очередь биологическая, но как самостоятельная биологическая дисциплина она выделилась только с начала 20 века. Сегодня экология занимает одно из центральных мест среди биологических наук, дисциплина «экология» входит в учебные планы многих направлений бакалавриата и специальностей. Экологические исследования чрезвычайно популярны среди школьников и студентов, авторы сотрудничают с Всероссийским форумом «Шаг в будущее», один из авторов является постоянным членом жюри и организационного комитета Всероссийского молодежного научного форума «Шаг в будущее» и национального соревнования молодых ученых Евросоюза, а также специальной секции по экологии, биотехнологии и наукам о растениях, проводимой в рамках форума «Шаг в будущее» в Институте физиологии растений Российской Академии наук.

Авторы учебника являются ведущими телекурсов и авторских программ по экологии Первого образовательного телеканала. В данном учебнике также использованы материалы лекций, которые читались Гладковым Е.А. на кафедре «Экологическая и промышленная биотехнология» Московского государственного университета инженерной экологии, а также на кафедре «Экология и промышленная безопасность» Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана и использованы для преподавания курса «Экология» на кафедре нано-, био-, информационных и когнитивных технологий Московского физико-технического института (государственный университет).

Авторы рекомендуют учебник студентам, обучающимся по направлениям бакалавриата (согласно ФГОС ВО направлениям бакалавриата) «Экология и природопользование», «Биотехнология», «Техносферная безопасность» (а также по другим укрупненным группам направлений 190000 «Промышленная экология и биотехнологии», 200000 «Техносферная безопасность и природообустройство») и для всех направлений бакалавриата и магистратуры изучающих курс «Экология». Учебник также может быть использован по курсу «Общая экология» для студентов обучающихся по направлениям

бакалавриата 060000 «Биологические науки» и 05.03.06 «Экология и природопользование»

В учебнике кратко изложены основные сведения современной экологии: факториальная экология, экология популяций, биоценозов и экосистем, учение о биосфере, глобальные экологические проблемы (основы). Поэтому учебник будет полезен в том числе и студентам вузов, изучающим курс "Основы экологии".

Авторы выражают благодарность рецензентам учебника - Н.В. Фомченко, доктору технических наук, старшему научному сотруднику Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» Российской академии наук и Н.Н. Бушуеву кандидату биологических наук, доценту кафедры «Экология и промышленная безопасность» Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана.

Учебник

*Гладков Евгений Александрович,
Гладкова Ольга Викторовна*

ЭКОЛОГИЯ

Подписано в печать 28.12.2018. Формат бумаги 60x84/16.
Бумага офсет №1. Гарнитура Times. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 6,5. Тираж 550 экз.

Издательство «Интернаука»
125009, г. Москва, Георгиевский пер. 1, стр. 1
E-mail: mail@internauka.org

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного
оригинал-макета в типографии Allprint
630004, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 3

16+