

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Северный (Арктический) федеральный университет
имени М.В. Ломоносова»

ЭКОЛОГИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Учебное пособие

Архангельск
САФУ
2020

УДК 691
ББК 38.3
Э40

*Рекомендовано к изданию учебно-методическим советом
Северного (Арктического) федерального университета
имени М.В. Ломоносова*

Авторы:

М.В. Морозова, доц., канд. техн. наук;
М.А. Фролова, доц., канд. хим. наук;
А.А. Шинкарук, доц., канд. хим. наук;
А.М. Айзенштадт, д-р хим. наук, проф.

Рецензенты:

И.Г. Кантаржи, д-р техн. наук, проф. кафедры гидравлики
и гидротехнического строительства Московского государственного
строительного университета;
А.Л. Невзоров, д-р техн. наук, проф. кафедры инженерной геологии
оснований и фундаментов Северного (Арктического) федерального
университета имени М.В. Ломоносова

Экология в строительстве: учебное пособие / М.В. Морозова,
Э40 М.А. Фролова, А.А. Шинкарук, А.М. Айзенштадт; Сев. (Арктич.) фе-
дер. ун-т им. М.В. Ломоносова. – Архангельск: САФУ, 2020. – 149 с.
ISBN 978-5-261-01439-3

Рассмотрено влияние антропогенных факторов воздействия на ат-
мосферу, биосферу, гидросферу и литосферу в процессе строительства
и эксплуатации объектов строительства. В пособии содержится боль-
шое количество вариантов практических заданий, позволяющих сту-
дентам проработать теоретический материал по курсу «Экология в
строительстве». Приведены способы расчета их негативного воздей-
ствия на окружающую среду.

Предназначено для подготовки бакалавров по направлению
08.03.01 «Строительство» и специалистов 08.05.01 «Строительство
уникальных зданий и сооружений».

УДК 691
ББК 38.3

ISBN 978-5-261-01439-3

© Северный (Арктический)
федеральный университет
им. М.В. Ломоносова, 2020

ВВЕДЕНИЕ

Создание комфортной среды обитания и рационального использования природных ресурсов невозможно без понимания того, что представляет собой природа, включая прежде всего живые организмы, взаимосвязи их друг с другом и с окружающей средой. Как организмы взаимодействуют с человеком? Какое влияние на организмы оказывает производство? Какие предельные нагрузки общество может допустить на природные системы, чтобы не разрушить их с неизбежным ущербом для себя? Все эти вопросы и являются предметом **экологии**.

Экология как научное направление или дисциплина относится к биологической науке. **Экология** (от греч. *oikos* – жилище + *logos* – слово, учение) – это наука, изучающая *отношения* организмов (особей, популяций, биоценозов) между собой и окружающей неживой средой, или наука о взаимоотношениях между живыми организмами и средой их обитания.

Примерно с середины XX века экологию стали понимать как науку об экосистемах и биосфере. Затем точка зрения на экологию претерпела радикальные изменения. В предмет и объекты ее исследования включили природопользование, охрану окружающей среды и обеспечение экологической безопасности. За рубежом общепринятым стал термин «environment», что в переводе означает «окружающая среда». В России появилось словосочетание «прикладная экология». Таким образом, говоря об экологии, имеют в виду как собственно экологию в биологическом смысле этого слова, так и прикладную экологию.

Человек воздействует на природу по нескольким направлениям:

- 1) изменением структуры земной поверхности (распашка земель, добыча полезных ископаемых, вырубка лесов, осушение болот и др.);
- 2) изменением химического состава природной среды в результате изъятия полезных ископаемых, размещения отходов производства на полигонах, загрязнения вредными примесями атмосферы, водных объектов и почвы;
- 3) изменением теплового баланса как на региональном, так и на планетарном уровне.

Все эти изменения неизбежно приводят к нарушению условий обитания живых организмов и исчезновению некоторых видов растений и животных. Использование и преобразование природной среды в интересах общества неизбежны и закономерны, так как они осуществляются в силу действия, как законов природы, так и социальных законов развития общества.

Следовательно, человеческое общество обязано уметь оценивать пределы допустимых изменений в природе и не переступать их.

Целью изучения дисциплины «Экология» является ознакомление с основами взаимодействия живых организмов между собой и окружающей средой, а также влиянием хозяйственной деятельности человека на окружающую среду и на самого человека.

Одной из основных задач экологии следует считать изучение антропогенных методов сохранения и улучшения среды в интересах человеческого общества. Применительно к области строительного производства это значит: уметь предвидеть нежелательные побочные последствия во всех видах строительных технологических процессов, оценить интенсивность их воздействия на природную среду и точно обозначить технические возможности, которые позволяют сократить нежелательные последствия. При этом важно учитывать, что проблемы охраны окружающей среды, возникающие при промышленном и гражданском строительстве, связаны не только с результатами строительного производства – быстрым ростом промышленности и урбанизированных агломераций. Не менее существенным является и сам процесс строительного производства, оказывающий техногенное воздействие на все основные составляющие природной среды: атмосферу, гидросферу, биосферу и геосферу. Это воздействие усиливается по мере возрастания масштабов строительства – увеличения мощности строительной техники, интенсификации технологических процессов. Во всех случаях строительное производство образует наряду с другими факторами техногенную экосистему, которая изменяется под воздействием строительных технологических процессов, создающих кроме целевого продукта также и механизм разрушения биосферы. Таким образом, задача состоит в предотвращении или снижении интенсивности этих разрушающих воздействий и в разработке таких принципов и технологий строительного производства, которые бы не вели к деградации среды обитания.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Антропогенное воздействие на биосферу	5
1. Атмосфера	13
Практическая работа № 1. Расчет величины предельно-допустимого выброса (ПДВ) в атмосферу.....	13
Практическая работа № 2. Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей автотранспортных предприятий	16
Практическая работа № 3. Определение массы выбросов загрязняющих веществ автотранспортными средствами в атмосферный воздух	19
Практическая работа № 4. Расчет загрязнения атмосферного воздуха технологическими выбросами.....	21
Практическая работа № 5. Расчет платежей и количества выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива	23
Практическая работа № 6. Оценка загрязнения воздушного бассейна.....	26
Практическая работа № 7. Расчет суммационного вредного воздействия выброса в атмосферу от нескольких веществ	28
2. Литосфера.....	33
Практическая работа № 1. Классификация почв Архангельской области по влиянию на них химических загрязняющих веществ (комплекса тяжелых металлов).....	33
Практическая работа № 2. Оценка уровня загрязнения почвы автомобильным транспортом	39
3. Гидросфера	42
Практическая работа № 1. Расчет предельно-допустимого сброса (ПДС) в водоем. Основы расчетов, связанных с загрязнением водных объектов.....	42
Практическая работа № 2. Расчет уровня загрязнения поверхностного стока с поверхности автомобильной дороги.....	44
Практическая работа № 3. Расчет объема ливневых стоков с территории автотранспортного цеха.....	47
Практическая работа № 4. Расчет параметров ротоциклонного аппарата для очистки сточных вод с горно-строительной площадки	49
Практическая работа № 5. Расчет биофильтра для очистки сточных вод.....	51

Практическая работа № 6. Определение массы сброса загрязняющих веществ с урбанизированных территорий	55
Практическая работа № 7. Оценка влияния загрязненных сточных вод на водные объекты	56
4. Экологически безопасная среда обитания для человека	60
Практическая работа № 1. Определение допустимых значений шума, акустический расчет	60
Практическая работа № 2. Расчет уровня шума в жилой застройке ...	63
Практическая работа № 3. Выбор и расчет средств очистки газов	65
Практическая работа № 4. Расчет величины электромагнитных излучений, создаваемых телевизионными станциями	69
Практическая работа № 5. Электрическое поле и шум, создаваемые воздушными линиями электропередач высокого напряжения.....	72
5. Задачи для самостоятельного решения	75
Приложения.....	90
Приложение А. Вспомогательные таблицы к задачам по теме «Атмосфера»	90
Приложение Б. Вспомогательные таблицы к задачам по теме «Литосфера»	101
Приложение В. Вспомогательные таблицы к задачам по теме «Гидросфера».....	103
Приложение Г. Вспомогательные таблицы к задачам по теме «Экологически безопасная среда обитания для человека»	107
Приложение Д. Варианты для решения задач	110
Варианты для решения задач по теме «Атмосфера».....	110
Варианты для решения задач по теме «Литосфера»	121
Варианты для решения задач по теме «Гидросфера»	125
Варианты для решения задач по теме «Экологически безопасная среда обитания для человека».....	137
Список используемых источников	144