

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

**КУРС ЛЕКЦИЙ**  
**ДЛЯ ПОДГОТОВКИ**  
**К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ**  
**ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГЕОЛОГИИ**

Учебное пособие

Издательско-полиграфический центр  
Воронежского государственного университета  
2010

## СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ .....	3
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЯ. А.А. Валяльщикова .....	6
Лекция 1. Геоэкология и экологическая геология: иерархическое соподчинение .....	6
Лекция 2. Эколого-геологические условия .....	7
Лекция 3. Системы эколого-геологических оценок территорий .....	7
Лекция 4. Суммарный показатель загрязнения как критерий эколого- геологических оценок .....	9
Лекция 5. Понятие экологических функций литосферы .....	10
Лекция 6. Ресурсная экологическая функция литосферы .....	12
Лекция 7. Подземные воды как экологический ресурс литосферы ....	14
Лекция 8. Ресурсы геологического пространства и размещение отходов жизнедеятельности человеческого общества .....	16
Лекция 9. Геодинамическая экологическая функция литосферы .....	18
Лекция 10. Геохимическая экологическая функция литосферы .....	19
Лекция 11. Геофизическая экологическая функция литосферы .....	21
Лекция 12. Эколого-геологические системы, их свойства и пути развития .....	22
Лекция 13. Типы эколого-геологических систем по глубине воздействия .....	23
Лекция 14. Эколого-геологические системы селитебного класса .....	24
Лекция 15. Эколого-геологические системы промышленного класса ..	25
Лекция 16. Эколого-геологические системы сельскохозяйственного и лесотехнического типа .....	26
Лекция 17. Эколого-геологические системы водохозяйственного типа ..	27
Лекция 18. Эколого-геологические системы горнодобывающего класса .....	28
Лекция 19. Основные типы эколого-геологических карт .....	28
Лекция 20. Особенности построения эколого-геологических карт .....	30
Список литературы .....	32
МЕТОДЫ ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ.	
И.И. Косинова .....	34
Лекция 1. Прединвестиционная экспертиза и маршрутные обследования при ЭГИ .....	34
Лекция 2. Общая структура эколого-геологических исследований ...	34
Лекция 3. Иерархическая классификация ЭГИ .....	36
Лекция 4. Методика отбора снеговых отложений при ЭГИ .....	38
Лекция 5. Методика отбора почвенных отложений при ЭГИ .....	39
Лекция 6. Методические подходы при химическом анализе почвенных отложений .....	40

# ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЯ

## ***Лекция 1. Геоэкология и экологическая геология: иерархическое соподчинение***

Концентрированное техногенное воздействие, обрушившееся на компоненты природной среды в XX веке, привело к явно выраженному деформированию ее структуры и свойств. Как результат данного процесса, в 90-х годах 20-го столетия начали формироваться экологические направления в функциональных областях знания. Сформировалось новое направление в геологии – экологическая геология, изучающая верхние горизонты литосферы как один из основных абиотических компонентов экосистем высокого уровня организации. В Московском университете на рубеже веков создан ряд фундаментальных монографий, посвященных концептуальным положениям экологической геологии.

Впервые термин «экологическая геология» прозвучал в 1984 г. в изложении Е.А. Козловского, А.И. Жамойды, В.Б. Кушева. Авторы определяли новое направление в геологии, имеющее природоохранный характер, основанное на комплексных исследованиях геологических процессов, имеющих биогенную и техногенную природу. Собственное видение «экологической геологии» в 1992 г. было предложено Н.И. Плотниковым, А.А. Карцевым и И.И. Рогинцем как «комплексное и очень сложное содержание науки, которая охватывает геологические аспекты существования биосферы и человека в частности». Развитие и совершенствование основных терминов и понятий экологической геологии, начиная с 1994 г., осуществлялось В.Т. Трофимовым и Д.Г. Зилингом.

Согласно Н.Ф. Реймерсу, экология, в целом, представляет собой направление, включающее в качестве составных частей биоэкологию, геоэкологию, социоэкологию, прикладную экологию. В данной иерархии экологическая геология является частью геоэкологии и представляет собой науку, изучающую экологические функции литосферы.

В трактовке В.Т. Трофимова и Д.Г. Зилинга геоэкология изучает состав, структуру, закономерности функционирования и эволюцию естественных и антропогенно измененных экосистем высокого уровня организации. Экологическая геология занимает более низкую иерархическую ступень по сравнению с геоэкологией, является составной частью, разделом геоэкологии. На ее долю приходится изучение экологических функций только одной абиотической геосферной оболочки Земли литосферы. Этим и определяется ее соотношение с геоэкологией, претендующей на изучение всех абиотических геосферных оболочек Земли и экосистем высокого уровня организации.

## **Лекция 2. Эколого-геологические условия**

Под эколого-геологическими условиями (обстановкой) следует понимать совокупность конкретных экологических свойств (функций) литосферы, отражающих современное или палеосостояние условий жизнедеятельности живых организмов в данном объеме литосферы, либо на определенном ее участке, как среде их обитания. Эколого-геологические условия территории изменяются во времени и пространстве. Причем они определяют условия жизнедеятельности как организмов-геобионтов (обитающих в грунтах и горных породах), так и поверхностных экосистем.

Эколого-геологические условия территории могут определяться как всеми экологическими функциями, так и какой-либо одной, доминирующей по интенсивности или масштабу, например геодинамической. В таком случае говорят об *эколого-геологических условиях, особенности которых обусловлены геодинамическими характеристиками литосферы*, или используют более короткое словосочетание – *эколого-геодинамические условия*. При доминировании геохимической функции говорят об *эколого-геологических условиях, которые обусловлены геохимическими особенностями литосферы*, или об *эколого-геохимических условиях*.

Изменяясь во времени эколого-геологические условия проходят ряд этапов, которые называют *состоянием эколого-геологической обстановки (условий)*.

В.Т.Трофимов предложил следующее определение – состояние эколого-геологической обстановки (условий) – временное ее состояние, оцениваемое спецификой проявления одного, нескольких или совокупностью экологических свойств (функций) литосферы в данный момент времени, определяющих степень (уровень) благоприятности и возможности проживания живых организмов.

## **Лекция 3. Системы эколого-геологических оценок территорий**

Для количественной оценки эколого-геологического состояния литосферы и ее отдельных компонентов используются прямые критерии. Все многообразие этих критериев целесообразно объединены в группы, отвечающие основным экологическим функциям литосферы: ресурсную, геодинамическую, геохимическую и геофизическую. Все они базируются на определенных критериях оценки (ПДК, ПДУ, ПДН, запасах тех или иных элементов и т.п.). В случаях, когда таковые отсутствуют, определение степени изменения проводится от кларков или фоновых значений, фиксируемых на участках с техногенно ненарушенным, природным состоянием анализируемых компонентов литосферы.

*Ресурсная группа* включает в себя критерии оценки, позволяющие установить уровень сработки экологически значимых минеральных, органоминеральных, органических и водных ресурсов литосферы либо временную обеспеченность ими человеческого сообщества.

Проблема формирования критериев оценки минеральных ресурсов открыта, требует разработки. Показателей, оценивающих содержание биогенных макро- и микроэлементов в приповерхностной части литосферы, практически не существует.

Рассматривая ресурсную экологическую функцию литосферы с позиции минеральных ресурсов, необходимых для развития человеческого общества, широко используют показатель истощения минерального ресурса (МР). Он рассчитывается по соотношению минерального ресурса (разведанные и готовые к эксплуатации полезные ископаемые) к общему числу населения на конкретный момент времени. Может также рассчитываться для различных геологических и административных объектов.

Критерием оценки ресурсов подземных вод является сработка уровня. Согласно государственным методикам, в районах работ водозаборов и дренажных сооружений допустимыми являются изменения уровней до 20 % мощности водоносного горизонта.

Проблема определения критериев эколого-ресурсной оценки какой-либо территории находится в начальной стадии разработки, опирается почти исключительно на знания о разведанных ресурсах того или иного вида минерального сырья и требует своего решения.

*Геодинамическая группа критериев.* Критерии этой группы представляют собой комплекс показателей, оценивающих эколого-геологическое состояние рельефа территории, преобразующегося под воздействием природных и техногенных процессов. Выделяют: площадные критерии (по расчету коэффициента нарушенности площадей, в %); энергетические (по объемам и скоростям перемещения горных пород); динамические (скорость нарастания негативных нарушений).

Широко используется оценка состояния литосферы по степени проявления геологических и инженерно-геологических процессов и явлений, изложенная во многих методических рекомендациях и инструкциях.

*Геохимическая группа критериев.* Эта группа критериев используется для оценки химического, бактериологического, механического загрязнения компонентов литосферы и позволяет определять уровень их техногенного загрязнения и интенсивность природных геохимических аномалий

Для химического загрязнения оценка уровня загрязнения осуществляется через ПДК или коэффициент суммарной загрязненности; для бактериологического — через колититр; для механического — через ПДК для взвесей. В тех случаях, когда на загрязнитель отсутствует ПДК, определе-