

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Геолого-географический факультет



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД

Е.В. Луков

« 21 » сентября 2022 г.

**ПРОГРАММА**

**кандидатского экзамена по научной специальности  
1.6.21. Геоэкология**

Томск – 2022

Программа кандидатского экзамена по научной специальности *1.6.21. Геоэкология* рассмотрена и рекомендована к утверждению Ученым советом геолого-географического факультета

протокол № 19 от 29.09.2022 г.

**Авторы-разработчики:**

1. Кнауб Роман Викторович, кандидат географических наук, доцент, и.о. заведующий кафедрой природопользования ГГФ
2. Семёнова Наталья Михайловна, кандидат географических наук, старший научный сотрудник, доцент кафедры природопользования ГГФ
3. Дутова Екатерина Матвеевна, доктор геолого-минералогических наук, профессор, профессор кафедры природопользования ГГФ
4. Горбатенко Валентина Петровна, доктор географических наук, профессор, заведующий кафедрой метеорологии и климатологии ГГФ
5. Шпанский Андрей Валерьевич, доктор геолого-минералогических наук, доцент, профессор кафедры палеонтологии и исторической геологии ГГФ
6. Земцов Валерий Алексеевич, доктор географических наук, профессор, заведующий кафедрой гидрологии ГГФ

Согласовано:

Руководитель ОП



Земцов В. А.

## 1. Общие положения

На основании постановления Правительства Российской Федерации от 23.09.2013 № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» кандидатские экзамены сдаются в соответствии с научной специальностью (научными специальностями) и отраслью науки, предусмотренными номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утверждаемой Министерством науки и высшего образования Российской Федерации (далее – Минобрнауки России), по которым осуществляется подготовка (подготовлена) диссертации.

Кандидатский экзамен по специальной дисциплине в соответствии с темой диссертации на соискание учёной степени кандидата наук представляет собой форму оценки степени подготовленности соискателя учёной степени к проведению научных исследований по научной специальности *1.6.21. Геоэкология* по географическим и геолого-минералогическим наукам (далее – кандидатский экзамен).

Программа кандидатского экзамена разработана на основе Паспорта научной специальности *1.6.21. Геоэкология* (далее – Программа), утвержденного ВАК при Минобрнауки России  
<https://drive.google.com/drive/folders/1RNYkXhvAzaEF85GqxOH8HhbenJLoUMR7>

Организация и проведение приёма кандидатского экзамена осуществляется в соответствии с установленным в НИ ТГУ порядком.

Подготовка по Программе может осуществляться как самостоятельно, так и в рамках освоения соответствующей программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре НИ ТГУ. Сдача аспирантом кандидатского экзамена является обязательным условием обучения и относится к оценке результатов освоения базовой дисциплины (модуля) образовательного компонента программы, осуществляемой в рамках промежуточной аттестации.

## 2. Структура кандидатского экзамена и шкала оценивания уровня знаний

Кандидатский экзамен проводится в форме устного экзамена по билетам продолжительностью два академических часа и состоит из следующих частей:

1. Основные вопросы (три вопроса по содержанию курса «Геоэкология»).
2. Дополнительные вопросы (два вопроса из 2-го раздела содержания Программы).

Оценка уровня знаний по каждому вопросу осуществляется по пятибалльной шкале со следующим принципом перерасчета:

- «отлично» – 5 баллов;
- «хорошо» – 4 балла;
- «удовлетворительно» – 3 балла;
- «неудовлетворительно» – 1-2 балла.



При оценивании ответов на каждый из вопросов экзаменационного билета учитываются следующие критерии:

Ответ на вопрос исчерпывающий, продемонстрировано понимание и знание сути вопроса в полном объеме. Замечаний нет.	5 баллов
Ответ на вопрос неполный, но раскрывающий основную суть вопроса, продемонстрировано понимание и знание вопроса в достаточном объеме. Замечания незначительные.	4 балла
Ответ неполный с существенными замечаниями, знания по вопросу фрагментарные и частичные, в том числе и по тематике диссертационного исследования.	3 балла
Ответ на вопрос отсутствует или дан неправильный	1-2 балла

Итоговая оценка за кандидатский экзамен выставляется решением экзаменационной комиссии:

«отлично» – при наличии не менее 80 % 5-балльных ответов и отсутствии 3-2-1-балльных ответов;

«хорошо» – при наличии не менее 80 % 4-балльных ответов и отсутствии 2-1-балльных ответов;

«удовлетворительно» – при наличии более 20 % 3-балльных ответов и отсутствии 2-1-балльных ответов;

«неудовлетворительно» – при наличии 1-2 балльного ответа (или отказа отвечать на вопрос).

### **3. Перечень тем и вопросов для подготовки к сдаче экзамена**

#### **Раздел 1. Основные вопросы (по содержанию курса «Геоэкология»)**

##### **Тема 1. Земля как глобальная экологическая система.**

1.1. Взаимодействие внутренних и внешних оболочек Земли как сложной динамической саморегулирующейся системы. Механическая, физико-химическая, биогенная и техногенная миграции вещества. Основные особенности энергетического баланса Земли. Роль биологического обмена веществ в функционировании биосферы.

1.2. Техногенная миграция химических элементов. Внешние и внутренние факторы миграции. Техногенные миграционные потоки. Миграция и концентрация тяжелых металлов, радионуклидов, пестицидов и других продуктов техногенеза. Формы миграции химических элементов, их устойчивость в миграционных потоках и причины осаждения. Ландшафтно- геохимические барьеры и контрастность техногенной миграции. Геохимическое сопряжение в ландшафте и его значение для развития техногенного загрязнения. Особая роль воды и живого вещества в миграции химических элементов.



1.2. Газовые составляющие атмосферы. Природные и антропогенные загрязнения атмосферы. Мониторинг загрязнения атмосферы. Миграция химических элементов в атмосфере Земли. Зависимость концентрации атмосферных загрязнений от метеорологических факторов. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосфере Земли. Влияние загрязнения атмосферы на здоровье людей.

1.3. Источники формирования состава природных вод. Гидрологический цикл и его основные составляющие, водный баланс. Потоки и резервуары. Показатели общей оценки качества природных вод. Антропогенные факторы влияния на водные ресурсы. Водопотребление и водопользование. Процессы, влияющие на динамику и распределение загрязнения в водных объектах. Мониторинг и прогноз качества поверхностных вод.

1.4. Геохимия техногенного загрязнения атмосферы, гидросферы, лито- и педосферы. Поведение органических загрязнителей в ландшафте, факторы, определяющие скорость их разложения. Биосфера и биогеохимические провинции.

1.5. Большой и малый геохимические циклы. Не замкнутость большого цикла и ее геохимические последствия. Геохимические циклы фосфора, серы, углерода, азота, Са, Си, К.

1.6. Особенности функционирования основных естественных ландшафтов Земли. Лесные, тундровые, степные и пустынные ландшафты. Элементарный ландшафт. Каскадные ландшафтно-геохимические системы и их типы. Внутренние и внешние миграционные потоки вещества, геохимическое сопряжение. Основные факторы миграции химических элементов: ионный потенциал, рН и ЕВ природных вод, образование комплексных соединений, принцип торможения химических реакций, сорбция. Геохимическая структура ландшафта: зоны выщелачивания и осаждения. Геохимические барьеры. Скорость и емкость естественного круговорота вещества в ландшафтах.

## **Тема 2. Природные и природно-технические системы.**

2.1. Структура и основные свойства природных экосистем и вытекающие из них следствия. Саморегулируемость и устойчивость природных экосистем. Общие критерии устойчивости экосистем и отдельных их компонентов (подсистем). Особая роль в функционировании природных экосистем живого вещества и почвенного покрова. Геохимические и биогеохимические аспекты устойчивости природных экосистем.

2.2. Понятие природно-технических систем, их структура и функционирование. Уровни взаимодействия технологических процессов и их природного окружения. Зоны влияния и воздействия и связанные с ними изменения в структуре и функционировании природно-технических систем.



### **Тема 3. Антропогенные воздействия и реакции на них экосистемы Земли.**

3.1. Показатели интенсивности и опасности воздействия технологических и других антропогенных процессов на природную среду. Техногенное давление и его модуль.

3.2. Понятие геохимической экологической функции литосферы и её медико-биологическая ориентированность. Геохимическое поле. Геохимический фон как константа биосферы и среды обитания. Глобальный, региональный и местный геохимические фоны. Геохимический фон как константа геохимического ландшафта и нормирующая величина при эколого-геохимических оценках. Методические аспекты выбора фоновых характеристик для проведения экогеохимических оценок. Геохимические аномалии и принципы их выделения. Основные параметры антропогенных геохимических аномалий. Техногенные геохимические потоки рассеяния.

3.3. Показатели интенсивности загрязнения снегового покрова, вод, почв и аэрогенных очагов загрязнения.

3.4. Изучение антропогенных геохимических аномалий. Основные этапы исследования и решаемые при их реализации задачи. Изучение источников загрязнения. Изучение техногенных ореолов и потоков рассеяния. Методы опробования. Подготовка и анализ проб. Обработка результатов изучения ореолов и потоков рассеяния.

3.5. Трансформация природной среды промышленно-городских агломераций. Основные источники загрязнения. Формы и общие закономерности воздушной миграции загрязняющих веществ. Снеговой покров, воды и почвы как депонирующие среды. Типы техногенных нагрузок. Влияние метеорологических условий на форму и строение аэрогенных геохимических аномалий. Строение аэрогенных геохимических аномалий в снеговом покрове. Корреляционные связи между химическими элементами в аэрогенных ореолах и принципы эмиссионного метода оценки опасности загрязнения атмосферного воздуха. Ориентировочная шкала оценки. Строение аэрогенных геохимических аномалий: ореол - очаг - узел - региональное поле. Внутренняя структура ореолов. Аэрогенные геохимические аномалии в почвах. Основные типы почвенных геохимических барьеров и механизм их действия. Распределение тяжелых металлов в вертикальном профиле почв автономных и подчиненных ландшафтов. Коэффициенты радиальной и латеральной дифференциации загрязнителей. Педогеохимические факторы формирования техногенных геохимических аномалий. Буферность почв. Город как специфическая экосистема. Особенности развития процесса урбанизации в России. Типы городов по их функциональному назначению и функциональному зонированию городской территории. Аэрогенные геохимические аномалии в городе: запыленность, степень металлизации пыли, уровень (модуль) общей нагрузки. Соотношение размеров техногенных геохимических ореолов и



санитарно-защитных зон промышленных предприятий. Особенности техногенного загрязнения территории г. Томска.

3.6. Техногенное загрязнение и трансформация агроландшафтов. Основные загрязняющие вещества. Факторы дифференциации геохимической структуры агроландшафтов: природные, агрогенные, агротехногенные и техногенные. Агрогенные и агротехногенные геохимические аномалии: причины формирования, баланс микроэлементов в почвах, устойчивость. Процессы самоочищения почв и их зависимость от ландшафтно-геохимических условий. Критерии интенсивности загрязнения почв. Влияние сельского хозяйства на водные экосистемы.

3.7. Трансформация природной среды горнопромышленных территорий. Способы отработки месторождений полезных ископаемых. Источники и пути поступления загрязнителей в природную среду. Особенности развития техногенного загрязнения транспортирующих и депонирующих сред (воздуха, поверхностных и подземных вод, почв и донных отложений местных водотоков) в районах угле- и нефтедобычи, разработки рудных месторождений (в том числе методом подземного выщелачивания). Проблемы комплексного использования минерального сырья. Техногенные месторождения. Захоронение вредных химических веществ в геологические формации и его возможные последствия.

3.8. Дорожные ландшафты и связанное с ними загрязнение природной среды. Типоморфные и специфические загрязнители дорожных ландшафтов. «Свинцовая» проблема и ПАУ в связи с дорожными ландшафтами.

3.9. Биогеохимические аномалии в антропогенных ландшафтах. Избирательность поглощения и накопления химических элементов – продуктов техногенного загрязнения. Коэффициент биологического поглощения. Влияние геохимических неоднородностей литосферы на живые организмы и человека, снятие патогенных геохимических аномалий. Геохимические аномалии и геопатогенные зоны. Биогеохимическая и геогигиеническая оценки патогенных геохимических аномалий различной природы. Особенности загрязнения природных ландшафтов и среды обитания тяжёлыми металлами и радионуклидами.

3.10. Деструкционная активность химических элементов и буферность экосистем. Трансформация загрязняющих веществ в ландшафте. Оподо-подстилочный коэффициент. Самоочищение ландшафта. Принцип совместимости техногенных воздействий с направлением ландшафтно-геохимических процессов. Устойчивость ландшафтов к техногенезу. Региональные и глобальные последствия влияния техногенеза на природную среду, связанные с трансформацией состава атмосферы, гидросферы и педосферы, нарушениями геологической среды и изменениями структуры и функционирования биосферы.



#### **Тема 4. Методика комплексных эколого-геохимических исследований депонирующих сред.**

4.1. Основные этапы и соответствующие им задачи исследований. Геохимическое исследование фоновых территорий. Особенности методики изучения известных и потенциальных источников загрязнения. Геохимическое изучение техногенных ореолов, очагов и узлов загрязнения. Изучение техногенных речных потоков рассеяния. Качественная и количественная оценки состояния территорий, их принципиальные различия. Общие принципы экологической оценки техногенной трансформации природной среды конкретных территорий.

4.2. Особенности эколого-геохимических исследований территорий, испытывающих воздействие: промышленных предприятий, предприятий топливно-энергетического комплекса, химических и нефтехимических, горнорудных, нефтегазодобывающих и угольных, предприятий ядерно-топливного цикла и транспортно-дорожного комплекса. Изучение техногенного загрязнения городских территорий и урбосистем. Изучение состояния агроландшафтов.

4.3. Геоэкологическое картографирование. Объекты, цели и задачи исследований. Связь геоэкологического картографирования со смежными дисциплинами. Планирование и проектирование работ, масштабы работ, источники финансирования. Эколого-гидрогеологические и эколого-геологические исследования] Комплект обязательных и вспомогательных карт, принципы построения, легенды карт. Эколого-геохимические исследования. Объекты изучения. Методика опробования, сеть опробования. Характеристика сточных вод различных производств. Методы расчёта основных геохимических коэффициентов и их графическое изображение. Перечень обязательных и вспомогательных карт, методы их построения, особенности легенды.

Геолого-радиоэкологические исследования. Источники воздействия. Радионуклиды. Виды и методы опробования. Графическое изображение результатов. Ландшафтно-геохимические исследования. Принципы составления специальных карт.

Камеральные работы, отчётные материалы. Методы обработки геохимической информации. Итоговые карты, способы построения, легенды карт. Основные разделы отчёта по геоэкологическим исследованиям. Применение аэрокосмических методов с целью мониторинга геологической среды. Интерпретация результатов эколого-геохимических и – медико-геохимических исследований. Учёт динамики геохимических и биогеохимических процессов в основных депонирующих средах: снеговом покрове, почвах, донных отложениях водотоков, биообъектах. Учёт форм нахождения и подвижности химических элементов в оцениваемых депонирующих средах.



## **Тема 5. Ландшафтно-геохимическое прогнозирование**

5.1. Методологические основы ландшафтно-геохимического прогнозирования. Технобиогеома и принципы их выделения. Технофильность и деструкционная активность химических элементов. Дифференциация и накопление загрязнителей в ландшафте.

5.2. Устойчивость природных ландшафтов к техногенезу. Понятие устойчивости. Структура и режим функционирования природных систем как критерий их устойчивости. Принцип совместимости и несовместимости техногенных воздействий с направлением ландшафтно-геохимических процессов. Техногенные модификации природных ландшафтов и их способность к восстановлению нормального функционирования. Геохимическая устойчивость технобиогеома. Факторы, определяющие способность ландшафта (или отдельных его компонентов) к самоочищению от продуктов техногенеза или их накоплению в ландшафте. Детоксикация загрязнителей в ландшафте. Интенсивность биологического круговорота как фактор устойчивости природных ландшафтов.

5.3. Методы ландшафтно-геохимического прогнозирования: экспертные, формализованные, прогнозных сценариев, матричный, прогнозных графов, аналогии, экстраполяции, индикации и др. Этапы прогнозирования: предпрогнозная ориентация — прогностический фон — базовая модель — поисковая модель - верификация — выработка рекомендаций.

### **Рекомендуемая литература**

#### *Основная литература*

1. Акимова Т. А., Хаскин В. В. Экология: Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ, 1998. – 455 с.
2. Алексеенко В.А. Геохимия ландшафта и окружающая среда. – М.: Недра, 1990. – 142 с.
3. Биогеохимические основы экологического нормирования. – М.: Наука, 1993.
4. Вернадский В. И. Биосфера. – Л.: Научно-техн. изд-во, 1926.
5. Вернадский В. И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. – М.: Наука, 1965.
6. Вернадский В. И. Научная мысль как планетное явление. – М.: Наука, 1991.
7. Волкова В. Г., Давыдова Н. Д. Техногенез и трансформация ландшафтов. - Новосибирск: Наука, 1987. – 192 с.
8. Воробьева А. И., Медведев М. А., Волкотруб Л. П., Васильев Н. В. Атмосферные загрязнения Томска и их влияние на здоровье населения. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1992. – 192 с.

9. Географическое прогнозирование и охрана природы – М.: Изд-во МГУ, 1990.
10. Гигиена атмосферного воздуха: учебное пособие / Л. П. Игнатьева, М. В. Чирцова, М. О. Потапова; ГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава России, Кафедра коммунальной гигиены и гигиены детей и подростков. – Иркутск: ИГМУ, 2015. – 79 с.
11. Глазовская М. А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР. М.: Высшая школа, 1988. – 328 с.
12. Голубев Н. Г. Геоэкология: Учебник для вузов. – М.: Геос, 1999. – 338 с.
13. Двинских С. А., Бельтюков Г. В. Возможности использования системного подхода в изучении географических пространственно-временных образований. – Иркутск: Изд-во Иркут. унта, 1992. – 245 с.
14. Добровольский В. В. Основы биогеохимии: Учеб. пособие для вузов. - М.: Высш. шк., 1998. — 413 с.
15. Звонкова Т. В. Географическое прогнозирование. – М.: Высшая школа, 1987. – 192 с.
16. Здоровье среды: методика оценки / В. М. Захаров, А. С. Баранов, В. И. Борисов и др. – М.: Центр экологической политики России, 2000. – 38 с.
17. Зигофер Ю. О., Тютюнова Ф. И. Техногенные подсистемы гидролитосферы: Проблемы управления. – М.: Наука, 1990. – 128 с.
18. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва – растение. – Новосибирск: Наука, 1991. – 191 с.
19. Королев В. А. Мониторинг геологической среды: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 272 с.
20. Летувнинкас А. И. Геохимические аспекты экологии города. – Томск: Томский гос. ун-т, 1997. – 77 с:
21. Методические рекомендации, по геохимической оценке, загрязнения территории химическими элементами. – М.: Изд-во ИМГРЭ, 1982. – 112 с.
22. Моделирование процессов в ландшафтно-геохимических системах. – М.: Наука, 1986. – 301 с.
23. Никаноров А.М. Научные основы мониторинга качества вод. – СПб.: Гидрометеоиздат, 2005. – 576 с.
24. Основные проблемы охраны геологической среды. – Томск: Том. гос. ун-т, 1995. – 200 с.
25. Перельман А. И. Геохимия ландшафтов. – М.: Высшая школа, 1975. – 335 с.
26. Покатилов Ю. Г. Биогеохимия биосферы и медико-биологические проблемы (экологические проблемы химии биосферы и здоровья населения). – Новосибирск: ВО «Наука». Сибирская издательская фирма, 1993. – 168 с.
27. Природокомплекс Томской области. Том 1. Геология и экология. Томск, 1995. – 296 с.



28. Распространение примесей в атмосфере и методы их контроля. / Журавлев Г.Г., Горбатенко В.П., Гордов Е.П.-Томск, издательство Томского ЦНТИ, 2013г., - 412 с.

29. Реймерс Н. Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). – М.: журнал "Россия Молодая", 1994. – 367 с.

30. Рихванов Л. П., Язиков Е. Г., Сарнаев С. И. Содержание тяжёлых металлов в почвах. Уч. пособие. – Томск, 1993. – 83 с.

31. Теория и методология экологической геологии / Трофимов В. Т. и др. Под ред В. Т. Трофимова. – М.: Изд-во МГУ, 1997. – 368 с.

32. Фролова Н.Л. Гидрология рек. Антропогенные изменения речного стока. – Учебное пособие. Сер. 76. - М.: Высшее образование, 2022. – 115 с.

33. Хоружая Т. А. Методы оценки экологической опасности. – М.: «Экспертное бюро-М», 1998. – 224с.

34. Экогеохимия городских ландшафтов / Под ред. Н. С. Касимова. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 336 с.

35. Экогеохимия Западной Сибири. Тяжелые металлы и радионуклиды / РАН, Сиб. отд-ние, Объед. Ин-т геологии, геофизики и минералогии; Научн. ред. чл.-кор. РАН Г. В. Поляков. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, НИЦ ОИГГМ, 1996. – 248 с.

36. Экологические функции литосферы / В.Т.Трофимов, Д.Г. Зилинг, Т. А. Барабошкина и др.; Под ред В. Т. Трофимова. – М.: Изд-во МГУ, 2000. – 432 с.

37. Экология Северного промышленного узла г. Томска: Проблемы и решения / Под ред. А. М. Адама. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1994. –260 с.

38. Парфёнова Г.К.. Антропогенные изменения гидрохимических показателей качества вод / Г. К. Парфёнова. – Томск: Изд-во «Аграф-пресс», 2010. – 64 с.

#### *Дополнительная литература*

1. Алексеенко В. А. Экологическая геохимия: Учебник. – М.: Логос, 2000. – 627 с.

2. Временные требования к проведению многоцелевого геохимического картирования Российской Федерации масштабов 1:1000000 – 1:200000 – 1: 50000. – М.: Госкомнедра, 1992. – 127с.

3. Беккер А. А. Агаев Т. Б. Охрана и контроль загрязнения природной среды. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 286 с.

4. Берлянд М.Е. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы. Л.: Гидрометеиздат, 1985. 272 с.

5. Геохимия окружающей среды / Ю. Е. Сает, Б. А. Ревич, Е. П. Янин и др. – М.: Недра, 1990. – 335 с.

6. Жилов Ю. Д., Куценко Г. И. Справочник по медицине труда и экологии – М.: Высшая школа, 1995. - 175 с.

7. Игнатов В. Г., Кокин А. В. Экология и экономика природопользования: уч. пособие для студентов вузов. – М.: Аспект Пресс, 2003. – 646 с.
8. Перельман А. И., Касимов Н. С. Геохимия ландшафта: Учебное пособие. – М.: Астрейя-2000, 1999. – 768 с.
9. Ковда В. А. Проблемы защиты почвенного покрова и биосферы планеты. – Пушкино: ОНТИ НЦБИ АН СССР, 1989. – 156 с.
10. Таусон Л.В. Современные проблемы геохимии техногенеза // Геохимия техногенных процессов. – М.: Наука, 1990. – С. 3–13.
11. Требования к геолого-экологическим исследованиям и картографированию. Масштабы: 1:200000 и 1:50000. – М.: Мингео СССР, 1990. – 86 с. и 115 с.
12. Экологическое право РФ. Сборник нормативных актов по использованию и охране природных ресурсов. – М.: Изд-во Щит-М, 2003. – 464 с.
13. Экология горного производства: Учебник для вузов / Г. Г. Мирзаев, Б. А. Иванов, В. М. Щербаков, Н. М. Проскуряков. – М.: Недра, 1991. – 320 с.

**Раздел 2. Дополнительные вопросы** *(по направлениям исследования паспорта научной специальности, в рамках которой определена тема подготавливаемой кандидатской диссертации)*

1. Географическая среда, как сложнейшая система «Природа – человек – общество».
2. Конституционные, законодательные основы охраны и улучшения окружающей природной среды и рационального использования природных ресурсов.
3. Научные и практические основы оценки водного фактора в социально-экономическом развитии региона
4. Устойчивость современных ландшафтов, её связь с длительностью и интенсивностью хозяйственного воздействия.
5. Изменения органического мира: сведение лесов, деградация почв, опустынивание, сокращение биологических ресурсов
6. История возникновения и развития сети охраняемых территорий в мире. Заповедное дело в России
7. Репрезентативность охраняемой природной территории: определение этого понятия и критерии её оценки
8. Специфика природоохранных проблем в районах с экстремальными природными условиями и высоким уровнем освоённости.
9. Мониторинг качества поверхностных вод суши: задачи, организация наблюдений, состав гидрохимической и гидрологической информации.
10. Основные задачи климатического мониторинга. Структура и показатели информационной сети при организации климатического мониторинга.



11. Природно-ресурсный потенциал России. Классификация природных ресурсов.
12. Основные методы оценки природных ресурсов
13. Рекреация и проблемы охраны окружающей природной среды
14. Метеорологические и технологические условия формирования загрязнений атмосферы.
15. Мониторинг атмосферных загрязнений.
16. Основные факторы размещения производства: сырьевой, топливно-энергетический, водный, экологический, демографический.
17. Оценка территорий с учетом экономико-географических факторов.
18. Экологические задачи и экологическое равновесие в районной планировке.
19. Рекультивация земель как комплексный аспект охраны природы.
20. Учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере.
21. Значение учения о биосфере для целей оптимизации взаимодействия природы и общества
22. Влияние экологических факторов на организм человека
23. Понятие об экологическом проектировании и экспертизе. ОВОС - оценка воздействия на окружающую среду
24. Участие и роль общественности в экологической экспертизе хозяйственной деятельности.
25. Представление о качестве природной среды
26. Аэрокосмические методы в природоохранных целях
27. Геоинформационные системы (ГИС) как средство управления окружающей природной средой.
28. Природные опасности и природные риски в региональном природопользовании.
29. Геоэкологический мониторинг. Его значение и содержание
30. Органы контроля и управления природопользованием и охраной окружающей природной среды в Российской Федерации.

### **Рекомендуемая литература**

#### *Основная литература*

1. Авраменко И. М. Основы природопользования: Учебное пособие для вузов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2004. – 319 с.
2. Бобылев С. Н., Ходжиев А. Ш. Экономика природопользования: Учебник для вузов. – М.: ИНФРА-М, 2004. – 499 с. Под ред. Э. В. Гирусова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ- ДАНА, 2007. – 591 с.
3. Белов В. С., Барбинов Ф. А., Козьяков А. Ф. Охрана окружающей среды. – М.: Высшая школа, 1991. – 319 с.

4. Берлянд М. Е. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 271 с.
5. Голубев Г. Н., Геоэкология. М.: ГЕОС, 2003. – 337 с.
6. Данилов-Данильян В. И. Потребление воды: экологический, экономический, социальный и политический аспекты. – М.: Наука, 2006. – 220 с.
7. Лаптев И. П. Теоретические основы охраны природы. – Томск: Изд-во Томского университета, 1975. – 278 с.
8. Методические основы оценки и регламентирования антропогенного влияния на качество поверхностных вод. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 286 с.
9. Охрана окружающей среды: Учебник для вузов / Автор-составитель А.С. Степановских. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 559 с.
10. Парфенова Г. К. Методические основы оценки антропогенного воздействия на водные ресурсы. Учебное пособие для вузов. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2014. – 171 с.
11. Чижова В. П. Рекреационные ландшафты; устойчивость, нормирование, управление. – Смоленск: Ойкумена, 2011. – 176 с.
12. Антропогенные изменения климата / под. ред. М. И. Будыко, Ю. И. Израэля. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 402 с.
13. Ашихмина Т. Я., Кантор Г. Я., Васильева А. Н. и др. Экологический мониторинг. Учебно-методическое пособие для преподавателей, студентов учащихся. – Киров: Константа, 2005. – 413 с.
14. Ландсберг Г. Е. Климат города – Л.: Гидрометеиздание, 1983. – 413 с.
15. Поцелуев А. А., Архангельский В. В. Дистанционные методы исследования окружающей среды. – Томск: Изд-во ТПИ, 2001. – 183 с.
16. Савинов А. Б. и др. Экологический мониторинг. Учебное пособие в 2-х частях. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегород. ун-та, 1995, – 464 с.
17. Емельянов А. Г. Основы природопользования. Учебник. – М.: Академия, 2004. – 295 с.
18. Дмитриев В. В., Фрумин Г. Т. Экологическое нормирование и устойчивость природных систем. – СПб., 2004. – 294 с.
19. Забелина Н. М. Сохранение биоразнообразия в национальном парке. – Смоленск: Ойкумена, 2012. – 176 с.
20. Колесников С.И. Экологические основы природопользования. Москва: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2005. – 336 с.
21. Основы природопользования: экологические, экономические и правовые аспекты: Учебное пособие для вузов / Под ред. В. В. Дьяченко. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. – 538 с.
22. Региональное природопользование: Учебное пособие / Отв. ред. А. П. Капица. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2003. – 307 с.
23. Рудский В. В., Стурман В. И. Основы природопользования: Учебное пособие для студентов вузов. – М.: Аспект Пресс, 2007. – 271 с.



24. Стурман В. И., Сидоров В. П. Глобальные и региональные экологические проблемы: Учебное пособие. – Ижевск: Издательский дом «Удмурдский университет», 2005. – 421 с.

*Дополнительная литература*

1. Ананьев В. А. Охрана недр. Учебное пособие. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1988. – 90 с.

2. Арустамов Э. А. и др. Природопользование. Учебник. – М.: «Дашков и К<sup>о</sup>», 2007. – 296 с.

3. Демина Т. А. Экология, природопользование, охрана окружающей среды. Пособие для учащихся. – М.: Аспект Пресс, 2000. – 142 с.

4. Исаченко А. Г. Экологическая география России. – СПб.: Изд-во С.-Петербургского ун-та, 2001. – 327 с.

5. Комарова Н. Г. Геоэкология и природопользование: учеб. Пособие для высш. пед. учеб. заведений / Н. Г. Комарова. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 192 с.

6. Новиков Ю. В. Экология, окружающая среда и человек: Учеб. пособие для вузов, средних школ и колледжей. – 2-е изд., испр. и доп. / Ю. В. Новиков. – М.: ФАИР-ПРЕСС. 2002. – 560 с.

7. Родзевич Н. Н. Геоэкология и природопользование. Учебник для студентов вузов. – М.: Дрофа, 2003. – 255 с.

8. Ратанова М. П. Экологические основы общественного производства. Учебное пособие. – Смоленск, СГУ, 1999. – 176 с.

9. Реймерс Н. Ф. Природопользование. Словарь-справочник – М.: Мысль, 1990. – 637 с.

10. Эколого-экономические проблемы России и её регионов / Под ред. В. Г. Глушковой и А. Т. Шевченко. – М.: Московский лицей, 2002. – 286 с.

#### **4. Пример экзаменационного билета**

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования «Национальный исследовательский  
Томский государственный университет»  
ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кандидатский экзамен по научной специальности**

**1.6.21. Геоэкология**

**Экзаменационный билет №1**

**Основные вопросы**

1. Взаимодействие внутренних и внешних оболочек Земли как сложной динамической саморегулирующейся системы.
2. Показатели интенсивности загрязнения снегового покрова, вод, почв и аэрогенных очагов загрязнения.
3. Технобиogeомы и принципы их выделения.

**Дополнительные вопросы**

1. Геоэкологический мониторинг. Его значение и содержание.
2. Основные методы оценки природных ресурсов.