

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт геологии и геохронологии докембрия  
Российской академии наук (ИГГД РАН)

  
«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор ИГГД РАН  
член-корреспондент РАН  
А.Б. Кузнецов  
ОДОБРЕНО  
Ученым советом ИГГД РАН  
Протокол №2026/2 от 17.03.2026

## ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

По специальности: 1.6.1. «Общая и региональная геология.  
Геотектоника и геодинамика»

1.6. Науки о Земле и окружающей среде

Санкт-Петербург 2026

## **ВВЕДЕНИЕ**

Программа кандидатского экзамена регламентирует цель, задачи, содержание и структуру кандидатского экзамена, порядок оценки уровня знаний соискателя ученой степени кандидата наук, и включает перечень вопросов, выносимых на кандидатский экзамен, рекомендации по подготовке к кандидатскому экзамену, в том числе перечень литературы, необходимых для подготовки к кандидатскому экзамену. Кандидатские экзамены представляют собой форму оценки степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук (аспиранта/прикрепленного лица) к проведению научных исследований по конкретной научной специальности и отрасли науки, по которой подготавливается или подготовлена диссертация.

Кандидатский экзамен состоит из ответов на вопросы из настоящей Программы на основе билетов. В каждом билете содержится по три вопроса. Члены экзаменационной комиссии вправе задать аспиранту (соискателю) дополнительные вопросы. Кандидатский экзамен проводится очно в устной форме. Уровень знаний аспиранта (соискателя) оценивается по пятибалльной шкале: 0-2 балла – «неудовлетворительно», 3 балла – «удовлетворительно», 4 балла – «хорошо», 5 баллов – «отлично».

Результаты проведенного испытания оформляются протоколом, в котором фиксируются вопросы экзаменаторов к аспиранту (соискателю). На каждого экзаменуемого ведется отдельный протокол. Протоколы приема кандидатского экзамена после утверждения хранятся в личном деле аспиранта (соискателя).

В основу программы кандидатского экзамена по специальности 1.6.1 «Общая и региональная геология. Геотектоника и геодинамика» положены дисциплины: общая геология, историческая геология, региональная геология. В части внутреннего строения Земли, геодинамических процессов, геологического строения важнейших регионов Евразии использованы материалы таких дисциплин, как структурная геология, геотектоника, геоморфология и четвертичная геология, история наук.

На кандидатском экзамене соискатель должен продемонстрировать знания вопросов, заложенных в программе кандидатского экзамена по специальности 1.6.1 «Общая и региональная геология. Геотектоника и геодинамика», а также ответить на ряд дополнительных вопросов, которые соответствуют дисциплине по выбору соискателя.

### **1. Общие вопросы геологии и геотектоники**

Предмет изучения геологии. Науки геологического цикла, изучающие состав, строение и историю развития Земли. Связь геологии с другими естественно-научными дисциплинами (физикой, химией, биологией, математикой и др.). Геология и полезные ископаемые, геология и строительство инженерных сооружений. Экологические аспекты в геологии.

Геологические методы исследования Земли и их содержание. Метод геологического картирования (непосредственных наблюдений), метод актуализма, сравнительно-исторический метод, дистанционные методы.

Развитие геологии в России. Важнейшие обобщения по региональной геологии России. Региональная геология как основа развития минерально-сырьевой базы.

Предмет геотектоники. Геотектоника как наука о строении, движениях и деформациях литосферы, о ее развитии в связи с эволюцией Земли в целом. Актуализм в геотектонике. Связь геотектоники с другими науками о Земле и ее практическое значение.

## **2. Основные сведения о Земле как планете Солнечной системы**

Вселенная. Теория Большого взрыва. Возможные пути дальнейшей эволюции Вселенной. Строение галактики и Солнечной системы. Планеты, астероиды, метеориты, кометы. Сведения об их составе, строении. Гипотезы происхождения Солнечной системы.

Форма, размеры, масса, плотность Земли. Рельеф поверхности Земли. Геофизические поля: магнитное, гравитационное, тепловое. Внешние и внутренние источники энергии Земли.

Внешние оболочки Земли: атмосфера, гидросфера, биосфера, ноосфера.

Внутреннее строение Земли и методы его изучения. Земная кора, литосфера и астеносфера; мантия; внешнее и внутреннее ядро. Представления о химическом составе и агрегатном состоянии внутренних геосфер Земли и их границах.

Современные модели строения земной коры континентов и океанов. Горные породы и их ассоциации – геологические формации, как элементы слоев земной коры. Классификации горных пород и породообразующих минералов. Минералы и горные породы как полезные ископаемые.

Время в геологии. Возраст Земли. Методы определения возраста геологических образований. Относительный и изотопный возраст. Роль палеонтологии при определении возраста горных пород. Важнейшие группы ископаемых организмов как показатели возраста слоев. Геохронологические и стратиграфические подразделения и шкалы. Особенности стратиграфического расчленения и корреляции четвертичных отложений. Методы изотопной геохронологии. Древнейшие породы на Земле.

## **3. Экзогенные процессы**

### *Процессы выветривания*

Геологические факторы (в том числе климатическая зональность), влияющие на скорость и характер разрушения горных пород. Физическое и химическое выветривание. Строение коллювиальных и элювиальных отложений. Кора выветривания, их типы и строение. Признаки ископаемых кор выветривания. Полезные ископаемые в корах выветривания. Почвообразовательные процессы.

### *Геологическая работа ветра*

Разрушительная деятельность ветра (дефляция, коррозия), перенос и накопление эолового материала. Типы пустынь. Формы эоловой аккумуляции: барханы, дюны, гряды, "бугристые" пески), их распространение и перемещение в пространстве. Главнейшие пустыни мира. Борьба с развеваемыми песками. Признаки эоловых накоплений в разрезе осадочных толщ.

### *Геологическая деятельность поверхностных текущих вод*

Плоскостной смыв и делювиальные отложения. Временный русловый сток и образование пролювия. Конусы выноса. Постоянные русловые потоки. Речная эрозия. Базис эрозии. Транспортировка обломочного материала реками, образование аллювия. поймовый и русловый аллювий. Типы речных долин, речные террасы и их типы. Переуглубленные долины. Дельты, эстуарии. Речные системы и их развитие. Поверхности выравнивания. Признаки аллювиальных, дельтовых отложений в разрезе осадочных толщ. Аллювиальные рассыпи.

### *Геологическая деятельность подземных вод*

Формы нахождения подземных вод в горных породах. Происхождение и типы подземных вод; их химический и газовый состав. Водоносные и водоупорные горизонты. Области питания, напора, разгрузки подземных вод. Верховодка, грунтовые и межпластовые воды. Артезианские воды и бассейны. Минеральные воды, термальные воды. Отложения минеральных источников. Карстовые процессы. Условия развития и формы карста. Отложения карстовых пещер. Суффозионные процессы и условия их развития. Оползневые процессы. Типы оползней. Роль подземных вод в образовании и разрушении месторождений полезных ископаемых.

### *Геологическая деятельность ледников*

Условия образования и накопления льда. Материковые и горные ледники, их классификация. Экзарация, транспортировка и аккумуляция материала ледниками. Формы ледникового рельефа областей экзарации и аккумуляции. Строение движущихся и отложенных морен. Водно-ледниковые и приледниковые накопления. Оледенения в истории Земли и причины их наступления. Признаки моренных, флювиогляциальных, озерно-ледниковых отложений. Криогенные процессы в областях развития многолетней мерзлоты (формы рельефа и типы геологических образований).

### *Геологическая деятельность океанов, морей и озер*

Общая характеристика газового и солевого состава вод Мирового океана, поверхностные и подводные течения, приливы и отливы, органический мир морей и океанов. Типичные биоценозы и биотоны. Рельеф дна Мирового океана. Шельф, континентальный склон, подножие континентального склона, океанское ложе, подводные поднятия и глубоководные впадины, срединно-океанские хребты. Подводные континентальные окраины атлантического и восточно-азиатского типов, элементы их строения.

Структурно-геоморфологические формы океанских впадин. Срединно-океанские хребты, их строение и геодинамическая характеристика. Проблемы происхождения океанских структур и структур океанских окраин. Типы морских и озерных бассейнов. Морская и озерная абразия. Береговые формы рельефа. Транспортировка материала и его аккумуляция. Эвстатические колебания уровня морских бассейнов. Осадки латерали, шельфа, материкового склона и его подножья, ложа мирового океана. Представления о лавинной седиментации в океанах. Осадки лагун, озер, болот. Диагенез осадков и его стадии. Обломочные, глинистые, органогенные, органогенно-хемогенные породы. Основы генетического анализа осадочных пород. Биофациальный и литофациальный анализ. Состав и строение осадочных толщ как показатели условий их формирования. Важнейшие полезные ископаемые, связанные с морскими, озерными, болотными типами отложений

#### *Формы залегания осадочных пород*

Горизонтальное, наклонное, складчатое залегание слоистых толщ. Несогласия и их типы. Складки и их элементы. Морфологические и генетические типы складок. Флексуры. Разрывные нарушения. Сбросы, взбросы, сдвиги, надвиги, раздвиги, покровы (шарьяжи). Условия их возникновения. Глубинные разломы. Их типы. Трещины, кливаж. Структурные этажи. Горизонтальные и вертикальные движения. Современные, новейшие, древние тектонические движения. Методы обнаружения тектонических движений. Эпохи тектонической активизации в истории Земли. Эпохи и фазы складчатости.

#### **4. Эндогенные процессы**

Тектоносфера и ее границы. Источники сведений о составе и строении тектоносферы. Сверхглубокое бурение на континентах, глубоководное бурение в океанах. Выходы глубинных пород на поверхность, значение офиолитов. Изучение магматических образований и ксенолитов разной глубинности. Геофизические методы и их новые возможности.

Земная кора континентальная и океаническая, ее строение и способы сочленения на пассивных и активных континентальных окраинах. Природа поверхности Мохоровичича. Верхняя и нижняя мантия, данные сейсмической томографии об ее вертикальных и горизонтальных неоднородностях, а также о рельефе поверхности ядра.

Литосфера и астеносфера, их взаимодействие и его значение для геотектоники. Изостазия. Сочленение континентальной и океанической литосферы на пассивных и активных окраинах. Представление о тектонической расслоенности литосферы, слои пониженных сейсмических скоростей и высокой электропроводности.

Вероятные глубинные и внешние источники энергии тектонических процессов. Конвекция в мантии Земли: основные модели и геофизические данные.

Основные положения тектонофизики. Представления о литосфере как механически неоднородной среде. Прочность горных пород. Условия релаксации и ползучести, хрупкого и вязкого разрушения горных пород. Особенности их деформации при разных Р-

Т условиях. Пластичные деформации и течение горных пород при тектогенезе. Условия отрыва и скалывания.

### *Землетрясения*

Очаг, гипоцентр, эпицентр землетрясения. Типы сейсмических волн, образующихся при землетрясениях, методы их регистрации. Шкала интенсивности землетрясений (бальная, в магнитудах). Классификация землетрясений по глубине гипоцентра (мелко-, средне- и глубокофокусные). Сейсмофокальные зоны и их примеры. Закономерности распределения эпицентров землетрясений на поверхности Земли. Сейсмические области. Причины землетрясений. Долгосрочный и краткосрочный прогноз землетрясений. Предвестники землетрясений. Сейсмическое районирование.

### *Магматизм*

Интрузивный и эффузивный магматизм. Типы магм. Представления о дифференциации магмы. Типы вулканических извержений, строение вулканических аппаратов. Продукты вулканических извержений. Синвулканические и поствулканические явления. Вулканические пояса. Вулканизм во времени. Главнейшие вулканические формации. Формы залегания и состав интрузивных тел. Роль интрузивного магматизма в формировании земной коры. Главнейшие плутонические формации. Связь магматизма с тектоническими движениями и тектоническими структурами. Постмагматические процессы и их роль в образовании месторождений полезных ископаемых.

### *Метаморфизм*

Факторы метаморфизма. Типы метаморфизма. Региональный метаморфизм, фации метаморфизма, фациальные серии. Контактный метаморфизм (условия возникновения, характер преобразования пород, главные разновидности пород). Динамометаморфизм. Импактный метаморфизм. Процессы диафореза, регрессивного метаморфизма, ультраметаморфизма. Мигматиты, их строение и морфологические типы. Важнейшие типы пород, геологических формаций и полезных ископаемых, связанных с метаморфическими процессами.

## **5. Тектоническое районирование и основные структурные элементы материков (на примере Северной Евразии)**

Важнейшие тектонические гипотезы и их значение для развития геологии и прогноза полезных ископаемых. Древние платформы, складчатые (подвижные) пояса. Разновозрастные складчатые области. Представления о современных складчатых системах. Области новейшей тектоно-магматической активизации. Тектонические карты Мира, Евразии, Европы, России. Геодинамическое районирование и геодинамические карты.

Крупнейшие платформенные структуры: щиты и плиты.

Области байкальской, салаирской, каледонской, герцинской складчатости.

Молодые платформы, альпийская складчатая область, котловина моря.

Черты сходства и различия в развитии древних платформ и подвижных поясов.

### **Основная литература**

Артюшков Е.В. Физическая тектоника. М.: Наука, 1993.

Белоусов В.В. Геотектоника. М.: Изд-во МГУ, 1977.

Короновский Н.В., Якушева А.Ф. Основы геологии. М.: Изд-во Высш. шк., 1991.

Михайлов А.Е. Структурная геология и геологическое картирование. М.: Недра, 1984.

Николаев Н. И. Новейшая тектоника и геодинамика литосферы. М.: Недра, 1988.

Очерки региональной геологии. Объяснительная записка к геологической карте России и сопредельных государств (в границах бывшего СССР). Масштаб 1:5 000 000, СПб., Роскомнедра; ВСЕГЕИ, 1992.

Резанов И.А. Эволюция представлений о земной коре. М.: Наука, 2002.

Сорохтин О.Г., Ушаков С.А. Глобальная эволюция Земли. М.: Изд-во МГУ, 1991.

Структурная геология и тектоника плит В 3-х кн. / Под ред. К. Сейферта. М.: Мир, 1990,1991.

Хаин В.Е., М.Г. Ломизе Геотектоника с основами геодинамики. М.: Изд-во МГУ, 1995.

Хаин В.Е., Короновский Н.В., Ясаманов Н.А. Историческая геология. М.: Изд-во МГУ, 1997г.

Хаин В.Е. Тектоника континентов и океанов. Изд-во “Научный мир”, 2001.

Соболев Н.В. (отв. Ред.) Природа и модели метаморфизма. Монография. Новосибирск. 2017. 331 с.