МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет**

**имени Серго Орджоникидзе"**

**(МГРИ)**

Кафедра ПАЛЕОНТОЛОГИИ И РЕГИОНАЛЬНОЙ ГЕОЛОГИИ

**РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЯ**

Лабораторный практикум по Региональной геологии

**«Древние платформы»**

А.В. Туров

Москва

2021

Составитель: А.В. Туров

Региональная геология. Лабораторный практикум по учебной дисциплине «Региональная геология. Модуль 1. Древние платформы», вопросы для самопроверки, контрольные и тестовые задания для студентов всех формы обучения, получающих образование *дистанционно* по направлению 21.05.02 "Прикладная геология". МГРИ. М. 2021. \_\_ с.

4-ый год обучения, 7 семестр, зачет

Лабораторные занятий – 16 ч.

5 графических работ.

**I. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ.**

Изучением курса региональной геологии завершается геологическая подготовка студентов-геологов и гидрогеологов, обучающихся по направлению «Прикладная геология». Необходимым условием успешного усвоения этого курса является активное владение знаниями, полученными при изучении общей, структурной и исторической геологии, литологии, петрографии, геоморфологии и геологии четвертичных отложений. В свою очередь, знание региональной геологии является основой для овладения специальными региональными дисциплинами.

Объектом, на примере которого изучаются основные закономерности геологического строения разнотипных регионов, истории геологического развития и размещения полезных ископаемых, является территория Северной Евразии в пределах России и ближнего зарубежья (в границах бывшего Советского Союза). На этой территории хорошо представлены все типы строения земной коры, изображенные на геологических и тектонических картах разных масштабов и охарактеризованные в многочисленных учебниках, учебных пособиях и в научной литературе.

В результате изучения курса региональной геологии студенты должны получить ясное представление об основных чертах геологического строения платформенных и складчатых областей и овладеть умением извлекать информацию, содержащуюся в геологических и тектонических картах, а также умением работать с геологической литературой и использовать получаемую информацию для оценки территорий с точки зрения минерагенических, гидрогеологических и инженерно-геологических особенностей распространенных на ней геологических формаций.

Построение дисциплины и порядок работы

Изучение учебной дисциплины «Региональная геология» осуществляется на 4 год обучения в течении 2 семестров (на дневном отделении – 7 и 8 семестры). В 7 семестре обучающиеся осваивают геологическое строение и историю геологического развития древних платформ Северной Евразии (Восточно-Европейская и Сибирская древние платформы). В программе дисциплины этот материал выделен в Модуль 1. В 8 семестре изучаются Подвижные (складчатые) пояса (Модуль 2). Лабораторные работы первой части курса (Модуль 1. Древние платформы), рассмотрены в данном пособии, а лабораторным работам, выполняемым во второй части курса посвящено другое учебное пособие – «Лабораторный практикум по Региональной геологии. Модуль 2. Подвижные пояса».

Изучение первой части учебной дисциплины «Региональная геология. Модуль 1. Древние платформы» включает в себя прослушивание лекций и объяснений заданий лабораторных работ в режиме онлайн-конференций на платформе **Zoom**, и самостоятельную работу обучающегося. В течение семестра обучающийся:

1. Слушает лекции.
2. Выполняет и защищает:

* лабораторные работы – 5 шт;
* контрольные работы – 1 шт.

1. Сдает зачет.

Результаты лабораторных и контрольных работ учитываются на зачете.

В течение семестра обучающиеся обеспечиваются *консультациями преподавателя*, которые проводятся по графику в режиме онлайн-конференций на платформе **Zoom** или/и в «**Stud.mgri.ru**».

Для самостоятельной работы следует использовать платформу «**Stud.mgri.ru**», данное руководство, учебники и учебные пособия, учебно-методические и научные материалы (см. табл. 1). Основные учебники и учебные пособия в цифровой форме можно найти на сайте кафедры палеонтологии и региональной геологии (<https://mgri-university.github.io/reggeo/index.html>).

Таблица 1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ 1)** | | | |
| **1. Рекомендуемая литература** | | | |
| **1.1. Основная литература** | | | |
| **№ п/п** | **Авторы, составители** | **Заглавие** | **Издательство, год** |
|  | Милановский Е. Е. | Геология России и ближнего зарубежья (Северной Евразии) | М.: Изд-во МГУ, 1996 |
|  | Гл. ред.: Е.А. Козловский, А.А. Ледовских | Российская геологическая энциклопедия. В 3 т. Т.1: А-И | М.- СПб.: ВСЕГЕИ, 2010 |
|  | Гл. ред.: Е.А. Козловский, А.А. Ледовских | Российская геологическая энциклопедия. В 3 т. Т.2: К-П | М.-СПб.: ВСЕГЕИ, 2011 |
|  | Гл. ред. Е.А. Козловский, А.А. Ледовских | Российская геологическая энциклопедия. В 3 т. Т.3: Р-Я | М.- СПб.: ВСЕГЕИ, 2012 |
|  | Гл. ред. Е.А. Козловский, А.А. Ледовских | Российская геологическая энциклопедия: приложение | М.-СПб.: ВСЕГЕИ, 2014 |
|  | Караулов В. Б. | Введение в региональную геологию России и ближнего зарубежья | М.: ГЕОС, 2017 |
| **1.2. Дополнительная литература** | | | |
|  | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|  | Цейслер В. М. | Формационный анализ | М.: Изд-во РУДН, 2002 |
|  | Цейслер В. М. | Основы фациального анализа: учебное пособие | М.: МГГРУ, 2004 |
|  | Цейслер В. М. | Основы формационного анализа [Электронный ресурс МГРИ/Текст]: учебное пособие | М.: РГГРУ, 2010 |
|  | Цейслер В. М. | Основы региональной геотектоники [Электронный ресурс МГРИ/Текст]: учебное пособие | М.: МГРИ-РГГРУ, 2013 |
|  | Цейслер В.М., Караулов В.Б., Успенская Е.А., Чернова Е.С. | Основы региональной геологии СССР: учебник | М.: Недра, 1984 |
| **1.3. Методические разработки** | | | |
|  | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|  | Караулов В. Б., Никитина М. И. | Геология. Основные понятия и термины: справочное пособие | М.: Едиториал УРСС, 2003 |
|  | Цейслер В. М., Туров А. В. | Тектонические структуры на геологической карте России и ближнего зарубежья (Северной Евразии) | М.: КДУ, 2007 |
| **2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"** | | | |
|  | Научная электронная библиотека | | |
|  | Региональная геология | | |
| **3.2 Перечень информационных справочных систем** | | | |
|  | База данных научных электронных журналов "eLibrary" | | |
|  | ВСЕГЕИ: Инфо-ресурсы (https://vsegei.ru/ru/info/) | | |
|  | Геологический портал «GeoKniga» (http://www.geokniga.org/) | | |
|  | Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех") | | |
|  | **3.3 Картографический материал** | | |
|  | Геологические карты СССР масштаба 1:2500000, 1:5000000 и 1:10000000. | | |
|  | Тектоническая карта Евразии, 1966 г. | | |
|  | Геологическая и тектоническая карты Европы масштаба 1:10000000, 1973-1975 г.г. | | |

Электронные копии основных геологических и тектонических карт размещены на сайте кафедры палеонтологии и региональной геологии (https://mgri-university.github.io/reggeo/index.html).

*Оценочные средства по учебной дисциплине*

Программой учебной дисциплины предусмотрены следующие виды *онлайн* *контроля* успеваемости (промежуточной аттестации), формы оценочных средств и критерии оценивания формируемых общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

*Таблица.1.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Виды контроля** | **Формы оценочных средств** | **Критерии оценивания** |
| ***Текущий контроль:*** |  |  |
| Графическая работа | Задания для графической работы | **оценка «зачтено»:** работа выполнена правильно или почти правильно, без замечаний или содержит небольшие ошибки; студент показывает отличную или хорошую подготовку, в достаточной мере владеет программным материалом, раскрывает содержание понятий, закономерностей.  **оценка «не зачтено»** работа выполнена неправильно или имеет существенные ошибки; студент показывает недостаточную подготовку, плохо владеет материалом. |
| Собеседование (опрос по карте) | Вопросы для устного опроса | **оценка «отлично»:** отличное понимание предмета, всесторонние знаний, отличные умения и владение опытом практической деятельности  **оценка «хорошо»:** достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности  **оценка «удовлетворительно»:** приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности  **оценка «неудовлетворительно»:** результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям |
| Контрольная работа (для студентов заочной формы обучения) | Контрольные задания | **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если ответ полный или правильный, но недостаточно полный, содержит небольшие неточности; студент показывает хорошую подготовку, в достаточной мере отражает программный материал, раскрывает содержание понятий, закономерностей.  **оценка «не зачтено»** выставляется студенту, если ответ неправильный или имеет существенные ошибки; отсутствует логика изложения материала, не раскрыта сущность поставленного вопроса. |
| ***Промежуточная аттестация*** |  |  |
| Зачет | Вопросы к зачету | **оценка «зачтено»** выставляется обучающемуся, если ответ полный или правильный, но недостаточно полный, содержит небольшие неточности; студент показывает хорошую подготовку, в достаточной мере отражает программный материал, раскрывает содержание понятий, закономерностей.  **оценка «не зачтено»** выставляется обучающемуся, если ответ неправильный или имеет существенные ошибки; отсутствует логика изложения материала, не раскрыта сущность поставленного вопроса. |

Текущий контроль степени освоения дисциплины осуществляется проверкой преподавателем лабораторных (графических) работ.

Каждое задание оценивается преподавателем по следующим критериям:

* соответствие условиям задания;
* достижение поставленных целей и задач;
* разнообразие источников информации и целесообразность их использования;
* качество и полнота содержания;
* четкость и грамотность оформления в соответствии с установленными требованиями;
* выполнение работы в срок.

Промежуточный контроль проводится в виде зачета. В зачет включен тестовый опрос в онлайн режиме.

**Текущий контроль – выполнение и защита лабораторных работ.**

Программой дисциплины «Региональная геология. Модуль 1 Древние платформы» предусмотрено выполнение лабораторных (графических) работ в 7 семестре.

Целью выполнения лабораторных работ является освоение обучающимися содержания геологических и тектонических карт России и ближнего зарубежья; закрепление практических навыков анализа геологических, структурных, тектонических и палеотектонических карт, карт изопахит. Умения определять на картах главные типы структурных форм, их возраст и этапы развития.

В 7 семестре обучающиеся составляют историко-тектонические схемы Восточно-Европейской и Сибирской платформ, проектные разрезы глубоких скважин на этих платформах, геологический разрез через Восточно-Европейскую платформу.

Выполнение лабораторных (графических) работ предполагает детальный анализ геологических и тектонических карт Северной Евразии во время самостоятельной работы студента по анализу материалов, необходимых для выполнения работы, онлайн-консультациях и онлайн-контроле со стороны преподавателя. Лабораторные работы выполняются обучающимся индивидуально и в графических цифровых форматах предоставляются преподавателю для проверки до начала зачетной сессии (в установленные сроки).

В зависимости от типа задания оно может быть индивидуально-групповое (составление тектонических схем древних платформ Северной Евразии) или индивидуальное (составление проектных разрезов глубоких скважин на древних платформах, построение геологического разреза осадочного чехла Восточно-Европейской платформы).

Преподаватель осуществляет текущее руководство, которое включает: систематические онлайн-консультации с целью оказания учебно-методической помощи обучающемуся; контроль над выполнением работы в установленные сроки; проверку содержания и оформления завершенной работы, организацию защиты работы.

Выполненная работа должна быть аккуратно оформлена, удобна для проверки, хранения и направлена преподавателю в файле, название которого содержит:

* сведения об авторе (фамилия, группа);
* название работы;
* номер работы;
* вариант.
* Пример названия файла: ***Petrov\_ZRM-17 UMP\_v.13****.*

Работа прикрепляется к соответствующему заданию в личном кабинете обучающегося на платформе **Stud.mgri.ru.**

Защита работы носит индивидуальный характер и включает онлайн-опрос обучающегося по геологической и тектонической картам. Обучающиеся, не выполнившие работы, к сдаче зачета не допускаются.

**Текущий контроль (собеседование).**

Контроль проводится в форме устного опроса по геологическим и тектоническим картам во время онлайн-защиты графических работ. В процессе собеседования устанавливается степень усвоения теоретического и способность применять полученные знания к решению прикладных задач.

Основная задача собеседования – помощь обучающемуся в самооценке уровня его знаний и способности их использовать на практике, выявление «слабых» мест.

**Текущий контроль по результатам контрольной работы (для студентов заочной формы обучения).**

В текущем семестра студент выполняет письменную контрольную работу, в которые включены вопросы по теоретической части курса, раскрывающие знания студентов по геологии древних платформ Северной Евразии).

Целью контрольной работы является закрепление, углубление и обобщение студентами-заочниками знаний, полученных за время обучения, а также получение навыков самостоятельной работы.

Выполнение контрольной работы является обязательным условием для получения допуска на зачет.

Контрольная работа – это письменная работа, которая выполняется студентом на основе самостоятельного изучения рекомендованной литературы.

Критерии оценки контрольной работы:

1. Содержание и объем правильных ответов.
2. Соответствие материала содержанию учебной программы.
3. Полнота и глубина ответов (раскрытия сути вопросов), логичность изложения.
4. Знание и рациональное использование источников информации.
5. Умение использовать полученные знания на практике.

Контрольная работа включает темы первой части курса (7 семестр) – строение земной коры, литосферы, принципы тектонического районирования, геологическое строение, история геологического развития и минерагения Восточно-Европейской и Сибирской древних платформ.

Ниже приводятся 10 вариантов заданий первой контрольной работы. Студент-заочник выполняет вариант, номер которого совпадает с последней цифрой номера его студенческого билета (если последняя цифра – 0, выполняется 10-ый вариант).

Все поставленные вопросы требуют коротких, обстоятельных и доказательных ответов со ссылкой на использованную литературу. Описательный материал желательно приводить в табличной форме, ответы сопровождать рисунками. Рисунки должны иметь пояснительные обозначения. Следует избегать цитат. Используя цитаты, их необходимо брать в кавычки, и в сноске указывать Ф.И.О. автора, название работы, год издания, № страницы.

*Оформление работы.* Контрольная работа является *рукописным отчетным документом*, титульный лист которой оформляется в соответствии с установленными требованиями (см. ниже).

Перед ответом на каждый вопрос приводится полная формулировка вопроса.

Ответы на вопросы должны быть написаны разборчиво, без сокращений, оставляя широкие поля для замечаний по тексту. В конце приводится список использованной литературы.

Контрольные работы студентами-заочниками предъявляются при сдаче зачета. Вариант контрольной работы определяется по таблице в зависимости от номера студента в списке группы.

Работа является рукописной и аккуратно пишется от руки на листах стандартного формата А4. Поле с левой стороны должно быть не менее 25 мм, с правой стороны – не менее 5 мм, а сверху и снизу – по 25 мм. Все страницы нумеруются по центру сверху. Первая страница (титульный лист) – не нумеруется.

На титульном листе контрольной работы (см Приложение 1) указываются: название вуза, направление подготовки, учебная группа, курс, срок обучения, номер контрольной работы, вариант контрольной работы, фамилия и инициалы студента, личная подпись, фамилия и инициалы преподавателя, проверяющего работу.

Текстовая часть ответов на контрольные задания должна быть изложена четко и ясно. Перед ответом на вопросы следует полностью сформулировать вопрос задания. Обязательны ссылки на авторов, материал которых используете.

Особое внимание следует уделить иллюстрациям в тексте (зарисовки, схемы, графики и т.п.). Их удобнее называть «рис. №» и помещать внутри текста. Лучше всего их исполнять на отдельных листах и вклеивать в текст. Под каждой иллюстрацией должны быть подрисуночный текст, разъясняющий изображенное, и ссылка на источник материала.

Контрольная работа полистно сканируется (название каждого файла включает фамилию студента, учебную группу, название работы, номер варианта и номер страницы) и в виде единого архива (например, в формате ZIP) направляется преподавателю для проверки по интернету.

Пример названия файла контрольной работы: ***Petrov\_ZRM-17\_CW1.***

Окончательный прием контрольной работы связан с ее защитой.

**Промежуточный контроль (*зачет*).** Зачет проводится в 7 семестре в форме *тестового опроса* по контрольным вопросам, которые предоставляются обучающемуся в начале семестра. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Контрольные вопросы для зачета отражают теоретические и практические материалы первой части учебной дисциплины «Региональная геология» – Модуль 1 «Древние платформы»:

- Раздел 1 «Принципы тектонического районирования»,

- Раздел 2 «Восточно-Европейская платформы»,

- Раздел 3 «Сибирская платформы».

При выставлении оценки зачета учитывается:

* знание теоретического и фактического материала по программе, в том числе: строение литосферы, типы строения земной коры, принципы тектонического районирования, крупнейшие структурные формы Северной Евразии (древние платформы и подвижные пояса), структуры древних платформ, их строение и этапы развития; обязательной литературы, современные научные публикации по программе учебной дисциплины и истории науки;
* знание строения тектоносферы, проявлений тектонической цикличности в истории формирования земной коры; общей направленности изменения состава и строения земной коры;
* качество ответов на контрольные и тестовые вопросы;
* степень активности студента на лабораторных занятиях;
* последовательность, логику, структуру, стиль ответа;
* культуру речи, манеру общения; готовность к дискуссии, аргументированность ответа; уровень самостоятельного мышления; умение приложить теорию к практике, решить задачи;
* наличие пропусков лекционных и лабораторных занятий по неуважительным причинам.

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

**Критерии оценки графических заданий.**

**Оценка «зачтено»:** работа выполнена в срок, правильно или с небольшими ошибками, самостоятельно, оформлена в соответствии с требованиями; обучающийся правильно ответил на все вопросы при защите работы.

Обучающийся на высоком или хорошем уровне:

* знает фундаментальные и прикладные задачи научных исследований и решения проблем прикладной геологии;
* умеет проводить научный поиск, профессионально использовать современную аппаратуру, оборудование, информационные технологии для решения задач научных исследований в области прикладной геологии с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта;
* владеет навыками самостоятельной работы на современном оборудовании, навыками применения информационных технологий;
* знает методы картирования, способы составления схем, карт и планов геологического содержания, правила оформления чертежей для целей геологоразведочных работ;
* умеет составлять схемы, карты, планы, разрезы геологического содержания;
* владеет методами привязки на местности объектов геологоразведки в соответствии с проектом и геолого-технологической документацией;
* знает законы геологии, отражающие устойчивые взаимосвязи между фактами, явлениями и геологическими событиями;
* умеет ставить и формулировать научные задачи по обобщению взаимосвязей между геологическими фактами, явлениями и процессами;
* владеет методикой выявления взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями.

**Оценка «не зачтено»:** оформление работы не соответствует требованиям; работа имеет грубые ошибки. Обучающийся не ответил на вопросы при защите работы.

Обучающийся на низком уровне:

* знает фундаментальные и прикладные задачи научных исследований и решения проблем прикладной геологии;
* умеет проводить научный поиск, профессионально использовать современную аппаратуру, оборудование, информационные технологии для решения задач научных исследований в области прикладной геологии с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта;
* владеет навыками самостоятельной работы на современном оборудовании, навыками применения информационных технологий;
* знает методы картирования, способы составления схем, карт и планов геологического содержания, правила оформления чертежей для целей геологоразведочных работ;
* умеет составлять схемы, карты, планы, разрезы геологического содержания;
* владеет методами привязки на местности объектов геологоразведки в соответствии с проектом и геолого-технологической документацией;
* знает законы геологии, отражающие устойчивые взаимосвязи между фактами, явлениями и геологическими событиями;
* умеет ставить и формулировать научные задачи по обобщению взаимосвязей между геологическими фактами, явлениями и процессами;
* владеет методикой выявления взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями.

**Критерии оценки собеседования (устный опрос по карте).**

Опрос проводится при защите обучающимся лабораторных работ и направлен главным образом на выяснение знания карт геологического содержания, степени их использования при работе над лабораторным заданием. (геологических, тектонических, структурных, орографических). По итогам опроса обучающемуся выставляется дифференцированная оценка в следующем порядке:

* **оценка «отлично»:** выставляется, если обучающийся демонстрирует хорошую подготовку чтения и анализа карт геологического содержания, отличное понимание предмета, всесторонние знания, полностью раскрывает содержание понятий, закономерностей; демонстрирует отличные умения и владение опытом практической деятельности.
* **оценка «хорошо»:** выставляется, если обучающийся показывает хорошую подготовку и понимание предмета, знания, уверенно раскрывает содержание понятий, закономерностей; демонстрирует умения и опыт практической деятельности.
* **оценка «удовлетворительно»:** выставляется, обучающийся демонстрирует приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности.
* **оценка «неудовлетворительно»:** выставляется, если обучающийся отвечает плохо, не знает способов решения защищаемого лабораторного задания, не владеет терминологией.

**Критерии оценки контрольной работы.**

По итогам выполнения контрольной работы оценка производится по двухбалльной шкале в следующем порядке при правильных и полных ответах:

* **оценка «зачтено»** выставляется обучающемуся, если работа выполнена правильно или почти правильно, но содержит небольшие ошибки; студент показывает хорошую подготовку, в достаточной мере владеет программным материалом, раскрывает содержание понятий, закономерностей;
* **оценка «не зачтено»** выставляется обучающемуся, если работа выполнена неправильно или имеет существенные ошибки; показана недостаточная подготовка, студент плохо владеет программным материалом.

**Критерии оценки зачета по дисциплине «Региональная геология».**

**Оценка «зачтено»** выставляется обучающемуся, если ответ полный или правильный, но недостаточно полный, содержит небольшие неточности; студент показывает хорошую подготовку, в достаточной мере отражает программный материал, раскрывает содержание понятий, закономерностей.

**Оценка «не зачтено»** выставляется обучающемуся, если ответ неправильный или имеет существенные ошибки; отсутствует логика изложения материала, не раскрыта сущность поставленного вопроса.

**Оценочные средств по дисциплине «Региональная геология»**

**Примеры текущего контроля**

**Лабораторные работы.**

Обучающийся выполняет следующие лабораторные работы:

1. Историко-тектоническая схема Восточно-Европейской платформы.

2. Проектный разрез глубокой скважины на Восточно-Европейской платформе.

3. Геологический разрез через Восточно-Европейскую платформу.

4. Историко-тектоническая схема Сибирской платформы.

5. Проектный разрез глубокой скважины на Сибирской платформе.

**Примерные вопросы для устного опроса (собеседования).**

1. Строение континентальной земной коры по геолого-геофизическим данным?
2. Что такое древняя платформа?
3. Какой возраст фундамента древних платформ?
4. Какой возраст чехла древних платформ?
5. Перечислите структурные этажи в чехле Восточно-Европейской древней платформы?
6. Перечислите структурные этажи в чехле Сибирской древней платформы?
7. Покажите на геологической карте Северной Евразии (Геологической карте СССР) границы Восточно-Европейской древней платформы.
8. Покажите на геологической карте Северной Евразии (Геологической карте СССР) границы Сибирской древней платформы.
9. Покажите на геологической карте Северной Евразии (Геологической карте СССР) границы главных структурных форм Восточно-Европейской древней платформы.
10. Покажите на геологической карте Северной Евразии (Геологической карте СССР) границы главных структурных форм Сибирской древней платформы.

**Оценочные средств по дисциплине**

**Примеры промежуточного контроля**

Формой промежуточногоконтроля является ***зачет*** в ***7 семестре***.

**Примерный перечень тестовых вопросов, выносимых на *зачет* по дисциплине «Региональная геология».**

1. Содержание и задачи региональной геологии, ее связи с другими дисциплинами.
2. Основные вехи в истории геологического изучения России и ближнего зарубежья.
3. Глубинное строение Земли. Тектоносфера, литосфера, земная кора.
4. Строение земной коры (литосферы) материков, океанов и переходных зон от материков к океанам.
5. Основные структурные элементы земной коры материков и океанов. Особенности их строения.
6. Основные структурные элементы океанов.
7. Основные структурные элементы переходных зон от континентов к океанам.
8. Принципы и методы тектонического районирования земной коры.
9. Тектоническая периодизация развития земной коры.
10. Краткая характеристика эндогенных тектонических режимов (геосинклинального, орогенного, платформенного).
11. Геосинклинальные комплексы складчатых областей. Типовые структуры, формации, важнейшие полезные ископаемые.
12. Орогенные комплексы складчатых областей. Типовые структуры, формации, важнейшие полезные ископаемые.
13. Чехольные комплексы платформ. Типовые структуры, формации, важнейшие полезные ископаемые.
14. Понятие древних и молодых платформ. Платформы Северной Евразии.
15. Древние платформы, подвижные (геосинклиналные) складчатые пояса, разновозрастные складчатые области на территории Северной Евразии. Принципы выделения и границы.
16. Тектонические комплаексы в разновозрастных складчатых областях Северной Евразии (байкалиды, каледониды, герциниды и проч.).
17. Основные эпохи складчатости и магматизма в позднепротерозойской и фанерозойской истории Земли.

**II. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**«Региональная геология»**

**Модуль 1. Древние платформы**

ВВЕДЕНИЕ

Учебная дисциплина «Региональная геология» объединяет накопленные знания по региональной стратиграфии и петрографии, тектоническому строению, геологического развития и закономерностей размещения полезных ископаемых на территории Северной Евразии (России и стран ближнего зарубежья). Знания, получаемые при работе над этой дисциплиной, позволяют целенаправленно осуществлять поисковые и разведочные работы на полезные ископаемые, обоснованно интерпретировать результаты геофизических наблюдений объективно оценивать гидрогеологические, инженерно-геологические, горнотехнические и геолого-экологические условия на различных объектах.

Многие проблемные вопросы геологической науки успешно решаются на основе изучения региональной геологии нашей страны и ближнего зарубежья, поэтому выводы региональной геологии имеют общее теоретическое значение.

При изучении региональной геологии России важное место отводится работе с геологической картой. Знать региональную геологию — это, прежде всего, знать геологическую карту, которая суммирует сведения по геологии регионов. Лабораторные работы, которые обучающиеся выполняют при освоении дисциплины «Региональная геология» направлены на изучение геологической карты России и сопредельных государств.

Ниже рассмотрены лабораторные задания, выполнение которых позволит изучить геологическую карту, овладеть методикой тектонического районирования, узнать расположение и особенности строения наиболее крупных структурных элементов земной коры на территории бывшего СССР.

Задания для лабораторных работ составлены таким образом, что обучающиеся могут выполнить их самостоятельно, используя учебники и монографии, включенные в список рекомендуемой литературы, методические материалы, которые обучающиеся получают от преподавателя вместе и содержанием задания. Структурные элементы на схемах обозначены нами названиями, наиболее часто встречающимися в литературе. Только в редких случаях предложены новые наименования.

КРУПНЕЙШИЕ СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЗЕМНОЙ КОРЫ

Крупнейшими структурными формами, выделяющимися на основе неоднородностей состава земной коры и положения ее верхней поверхности относительно поверхности геоида, являются материковые массивы и впадины океанов. Неодинаковое поверхностное выражение указанных структурных форм предопределено существенными различиями в мощностях и составе земной коры, а также в строении верхней мантии под континентами и океанами.

На континентах земная кора имеет мощность 30—70 км, в океанах 5—15 км. Континентальная земная кора включает «гранулито-базитовый», «гранитогнейсовый» и «осадочный» слои. Океаническая кора является «безгранитной». В океанах под слоем осадочных пород залегает базальтовый слой, образованный мощными базальтовыми лавами. Ниже выделяется третий слой, который, как полагают геофизики, сложен габброидами или серпентинизированными гипербазитами.

Земная кора вместе с верхней частью верхней мантии образует литосферу – жесткую оболочку, которая противопоставляется подстилающей ее астеносфере. Глубина залегания астеносферного слоя под континентами составляет 100—120 км, мощность его 130—150 км; в океанах кровля астеносферного слоя находится на глубинах в два раза меньших (50—60 км), а мощность слоя увеличивается более чем в два раза и составляет 300—350 км. Таким образом, континенты и океаны отличаются не только строением и мощностью земной коры, но также литосферы.

Граница между континентальными блоками и впадинами океанов проводится в подножье континентального склона, положение которого определяется, по-видимому, системами разрывных нарушений.

На поверхности Земли обычно выделяются площади трех типов: 1) со сплошной корой материкового типа; 2) со сплошной корой океанского типа; 3) с корой мозаичного строения промежуточного (переходного) типа.

Первый тип коры характерен для континентов и составляющих их структур — древних платформ и спаивающих их складчатых поясов, второй тип коры свойствен впадинам океанов, третий — для широких зон перехода от континентов к Тихому океану. По мнению исследователей, третий тип коры соответствует современным геосинклинальным (островодужным) областям, занятым окраинными котловинными морями, островными дугами и глубоководными желобами. Зона океанического шельфа и площади шельфовых морей соответствуют частям материков, залитых водами неглубоких морей.

Следует отметить, что в океанах установлены небольшие блоки с корой материкового типа (микроконтиненты), а в пределах материков встречаются участки, обладающие корой океанского типа (некоторые внутренние моря, озера, низменности).

Крупнейшими структурами континентальных массивов являются древние платформы (кратоны) и складчатые пояса. Их противопоставление основано, прежде всего, на оценке возраста гранито-гнейсового слоя континентальной коры.

***Древними платформами*** являются крупные жесткие блоки континентальной коры, в пределах которых гранито-метаморфический слой полностью оформился до начала позднего протерозоя. Геофизический осадочный слой на древних платформах включает породы от верхнего протерозоя по кайнозой. Они обычно залегают горизонтально, образуя платформенный чехол. Складчатый фундамент у древних платформ называют кристаллическим, поскольку он сложен высоко метаморфизованными горными породами.

***Подвижные (складчатые) пояса*** представляют собой участки земной коры, разделяющие древние платформы или отделяющие древние материковые платформы от впадин океанов. Стратиграфический объем геофизического осадочного слоя в пределах поясов непостоянен, изменяется и интенсивность деформаций слоя. Гранито-гнейсовый слой имеет разный возрастной» объем. Время его формирования может изменяться от позднего протерозоя до мезозоя и даже кайнозоя.

Подвижные пояса и принципы их тектонического районирования рассмотрены во второй части курса.

СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПЛАТФОРМ.

В строении каждой платформы выделяются два типа структурных форм: структурные формы в чехле платформы и структурные формы в ее фундаменте. Структурные формы, образовавшиеся в период накопления чехла, относятся к категории собственно платформенных. Структурные формы, выделяющиеся в фундаменте платформы, сформировались до начала накопления чехла и к платформенным структурам не относятся. На древних платформах складчатый фундаментсоответствует гранито-гнейсовому слою земной и коры называется кристаллическим.

Тектонические структуры, наблюдаемые в нижнем докембрии древних платформ, должны рассматриваться обособленно. Среди обычных антиклинорных, синклинорных тектонических структур, присущих складчатым областям, в фундаменте древних платформ широко распространены *гнейсовые купола.* Они характеризуются пологими углами наклона полосчатости в их центральной части и крутыми в периферических частях, где в гнейсах и кристаллических сланцах наблюдаются мелкие сложные складки вплоть до общей гофрировки слоев. Степень метаморфизма пород уменьшается от центра к крыльям куполов. Подобный тип структур мог сформироваться в условиях высокой пластичности и сильного прогрева слоев земной коры, что было обычным в раннем докембрии. Нередко среди структур фундаментов древних платформ выделяют «зеленокаменные пояса» – узкие линейные сильно сжатые синклинальные структуры с метавулканитами основного и ультраосновного состава.

Для наименования структурных форм, реконструированных для раннего докембрия при изучении фундаментов древних платформ, используется приставка «прото» или «палео» (протоплатформы, протогеосинклинали, палеоавлакогены и пр.).

Крупнейшими собственно платформенными структурами являются ***щиты*** *и* ***плиты****.* Щит является приподнятым блоком земной коры, в котором фундамент платформы выведен на поверхность в результате длительных восходящих движений. Плита составлена опущенными блоками земной коры, которые перекрыты платформенным чехом. Щиты представляют собой сводово-глыбовые поднятия земной коры, состоящие из крупных горстовых поднятий, ступеней, грабен-синклиналей, образовавшихся в платформенный этап развития.

В пределах плит выделяются крупные участки с относительно опущенными и приподнятыми блоками фундамента и платформенным чехлом, образующим очень пологие отрицательные и положительные структурные формы. Обычно в пределах отрицательных форм — *синеклиз* глубина залегания фундамента более 1,5—2 км и разрез чехла характеризуется большой полнотой. В положительных структурах — *антеклизах —* глубина залегания фундамента меньше, на небольших участках он может быть вскрыт эрозией; разрез чехла неполный, мощности систем, отделов сокращены. Наклон слоев на крыльях синеклиз и антеклиз измеряется первыми градусами, иногда минутами.

Синеклизы, занимающие внешнее положение на древней платформе, вытянутые вдоль ее края, примыкающего к геосинклинальной области в период прогибания последней, называют *перикратонными прогибами.* Как правило, это прогибы длительного развития.

Особое место среди крупных отрицательных внутриплатформенных структур занимают *авлакогены (палео рифты).* К категории авлакогенов на древних платформах относятся крупные грабенообразные прогибы в фундаменте, заполненные отложениями, напоминающими молассы орогенных областей. Отложения, выполняющие авлакогены, иногда дислоцированы, особенно вблизи бортов у разломов. Нередко в разрезе авлакогенов присутствуют магматические комплексы основного состава и небольшие кислые интрузии. По-видимому, авлакогены являются структурными формами, занимающими промежуточное положение между платформенными и геосинклинальными структурами. Об этом свидетельствуют не только их морфологическое сходство с «недоразвитыми» геосинклинальными прогибами, но и тесная пространственная связь с геосинклинальными областями. Генетически авлакогены представляют собой рифты, которые впоследствии оказываются унаследованными синеклизами. На молодых платформах их называют тафрогенами.

Положительные и отрицательные платформенные структуры второго порядка часто имеют сложное строение и состоят из отдельных *прогибов* (впадин) и *сводов* (выступов).

Характерными положительными платформенными структурами являются валы, представляющие собой линейные антиклинальные формы в чехле платформы, развивающиеся над зонами разломов в фундаменте. Валы осложняют строение антеклиз и синеклиз, а сами состоят из небольших брахиантиклиналей, разделенных брахисинклиналями. В фундаменте платформ валам могут соответствовать приразломные горсты или узкие прогибы - грабены

На некоторых участках платформ широко распространены *соляные купола.* В зона х развития солянокупольных структур характер деформаций платформенного чехла резко отличается выше и ниже соленосной толщи. Поэтому в областях развития солянокупольных структур отмечается различие структурных планов подсолевых и надсолевых отложений.

Повсеместно на платформах в чехле развиты флексуры, отражающие блоковое строение фундамента платформ.

Крупные разрывные нарушения широко распространены в фундаменте платформ, разделяя отдельные его блоки. Особые типы структурных форм выделяются в районах траппового магматизма: дайки, в том числе кольцевые, трубки взрыва, силлы, лакколиты, лопполиты и прочие формы магматических тел.

СОДЕРЖАНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ТЕКТОНИЧЕСКИХ КАРТ

Работа с геологическими и тектоническими картами России предусматривает, прежде всего, изучение легенд этих карт. На геологической карте России и сопредельных государств (Геологическая карта СССР) показано пространственное размещение разновозрастных осадочных и магматических комплексов на территории северной Евразии. На тектонической карте изображены основные типы структурных элементов земной коры, их строение и время образования.

Современная геологическая карта России претерпела существенную и очень длительную эволюцию по сравнению с первыми картами, составленными для Европейской России В. Странгвайсом, Г. Гельмерсеном, Р. Мурчисоном (1822—1846 гг.).

На геологической карте России и сопредельных государств масштаба 1:5000000 (1990г.) показано распространение разновозрастных осадочных и магматических формаций повсеместно, включая участки, где они перекрыты чехлом рыхлых четвертичных отложений. Легендой карты для фанерозоя предусмотрено изображение выходов на дневную поверхность разновозрастных осадочных и вулканогенно-осадочных отложений, расчлененных до ярусов (кембрий, пермь, частично мел) и отделов. В некоторых случаях в складчатых областях детальность карты соответствует системам.

В разрезе протерозоя на платформах и в областях его широкого распространения показан венд, расчленен рифей. Архей расчленен на нижний и верхний. Показаны некоторые серии нижнего архея.

Архейские комплексы на карте обозначены гаммой розового цвета; протерозойские — розово-оранжевым, кембрийские, ордовикские и силурийские — голубовато-зеленым и грязно-зеленым цветом, девонские отложения — коричневым, каменноугольные — серым, пермские — желто-коричневым, триасовые — сиреневым, юрские — сине-голубым, меловые — зеленым, палеогеновые — оранжево-желтым, неогеновые — лимонно-желтым. Светлые тона соответствующего цвета использованы для обозначения молодых подразделений, темные — для относительно более древних внутри данного комплекса.

Интрузивные комплексы расчленены по составу — кислые (цвет красный, индекс γ*),* средние (цвет темнорозовый, индекс δ), основные (цвет зеленый, индекс ν), ультраосновные (цвет фиолетовый, индекс σ), щелочные (цвет оранжевый, индекс ε) — и возрасту с привязкой к периодам геохронологической шкалы. Возраст интрузивов обозначен индексами систем и подэратем.

На карте черным крапом по цветовой закраске обозначены вулканогенные образования кислого, среднего, основного, щелочно-ультаосновного, различного состава. Крупными фиолетовыми точками показаны отдельные кимберлитовые трубки.

Крап в виде черных точек по цветовой раскраске обозначает континентальное происхождение толщи. На карте даны также линии тектонических контактов и некоторые другие элементы геологической информации.

По геологической карте можно установить возраст отложений и состав магматических пород, слагающих поверхность изучаемой области, проанализировать степень их деформированности, выявить общий характер тектонической структуры области. Положение частных структур в складчатых областях вычитывается из соотношения разновозрастных толщ в осевой зоне и по краям поля выходов каких-либо отложений (в данном районе). Синклинорным структурам соответствуют поля выходов наиболее молодых отложений, антиклинорным — наиболее древних. На платформах площади распространения верхних горизонтов чехла соответствуют синеклизам, участки выходов нижних горизонтов чехла — антеклизам, сводам, валообразным поднятиям.

Анализ геологической карты позволяет осуществлять тектоническое районирование не только на основе структурно-морфологического принципа, но также с учетом историко-геологического принципа – по времени завершающей складчатости. На площади древних платформ все отложения моложе нижнепротерозойских лежат практически горизонтально, слагая платформенный чехол. В связи с этим их выходы образуют на карте крупные пятна неправильной формы, разобщенные узкими полосками выходов более древних отложений, вскрытых по долинам рек. В области позднепалеозойской (герцинской) складчатости (например, Урал) сложно дислоцирован весь палеозой, выходы которого на карте имеют вид узких прерывистых полос. Наиболее молодыми гранитоидными комплексами, прорывающими складчатую структуру палеозойских отложений, здесь являются позднекаменноугольные—пермские. Кроме того, в области развития складчатого палеозоя много крупных разрывных нарушений. Хорошо видно, что вдоль восточного склона Урала на складчатый палеозой налегают горизонтально лежащие отложения юры — палеогена, слагающие чехол молодой эпипалеозойской платформы — Западно-Сибирскую плиту.

В области мезозойской складчатости линейный характер выходов имеют отложения древнее кайнозоя и верхнего мела (Северо-Восток России). Палеозойские, юрские, нижнемеловые отложения прорваны мезозойскими интрузиями. В целом в пределах области мезозойской складчатости на геологической карте преобладают цвета, принятые для триасовых и юрских отложений (синий — сиреневый). На геологической карте также характерно выглядит область кайнозойской (альпийской) складчатости. Преобладающая окраска карты желтая и зеленая с пятнами синего цвета. Форму узких линейных полос имеют выходы палеозойских, мезозойских и кайнозойских отложений. Только неогеновые отложения на карте иногда образуют крупные поля, соответствующие положению межгорных впадин. В области альпийской складчатости распространены наиболее молодые кайнозойские гранитоиды.

Раскраска тектонических карт для территории России основана на выделении областей, в разное время испытавших процессы деформации. Карты разных лет издания существенно отличаются выбором цветов для обозначения тектонических регионов. Обычно на древних платформах малиново-красные цвета используются для обозначения щитов. В пределах щитов показывают зоны архейской и протерозойской (карельской) складчатостей. На плитах розоватым или бежевым цветом разной интенсивности показаны участки неглубокого залегания фундамента — антеклизы (темным) и участки глубокого залегания фундамента — синеклизы (светлым). На молодых платформах серым цветом различной интенсивности изображена глубина залегания фундамента под чехлом.

Большая и важная информация о структуре платформенных чехлов заключена в изображенных цветными линиями изогипсах опорных маркирующих горизонтов, выделенных в разрезе кембрия, ордовика, девона, карбона, перми, мела на тектонических картах в пределах Восточно-Европейской и Сибирской платформ.

Цветовая раскраска складчатых областей основана на районировании территорий по возрасту складчатости с выделением байкалид (синий цвет), каледонид (сиреневые), герцинид (коричневый), мезозоид (зеленый), областей кайнозойской складчатости (желтый), На многих тектонических картах показаны соответствующие по возрасту складчатые комплексы. На некоторых картах цветом изображены эвгеосинклинальные и миогеосинклинальные зоны, отличающиеся большей или меньшей степенью насыщенности разреза магматическими породами. На большинстве тектонических карт темной окраской соответствующего цвета подчеркнуто расположение антиклинорных зон, в строении которых участвуют древнее основание и нижняя часть геосинклинального комплекса отложений. Зоны распространения верхней части геосинклинального комплекса отложений соответствуют синклинориям с более светлой окраской. Специальными знаками на картах выделяются орогенные впадины, краевые прогибы, окраинные вулканические пояса. На тектонической карте Евразии изображены наложенные мезозойские и кайнозойские впадины.

Все тектонические карты отражают размещение главнейших интрузивных комплексов в связи с их приуроченностью к этапам геосинклинального развития соответствующего тектонического цикла. На картах структурными обозначениями показаны оси антиклинориев, синклинориев, а также крупных антиклиналей и синклиналей, а также валы и соляные купола на платформах. Специальными значками обозначаются тектонические разрывы, которые на картах масштаба 1:2 500 000 принято разделять по морфологическим типам.

Информация, вынесенная на тектоническую карту такова, что она позволяет проанализировать строение и историю формирования крупных структурных элементов, развитых на территории России.

***Лабораторная работа № 1.* Историко-тектоническая схема Восточно-Европейской платформы.**

Индивидуальная графическая работа по составлению схемы расположения разновозрастных тектонических элементов Восточно-Европейской платформы, отражающую последовательность формирования структур чехла в ходе его накопления в позднем протерозое–кайнозое.

Целью работы является обобщение сведений о тектонических элементах Восточно-Европейской платформы. Выполнение задания способствует выработке у обучающихся представления о современном и историко-тектоническом районировании Восточно-Европейской платформы, пространственном соотношении составляющих ее структурных элементов.

**Исходные данные:** геологическая карта[[1]](#footnote-1) (12 или 20), геологическая карта платформы со снятыми чехлами (13, 14, 15), тектоническая карта (27 или 35), карта рельефа поверхности фундамента 43 или 49.

**Порядок исполнения:** схема вычерчивается на кальке по контурам геологической карты масштабов 1:10 000 000, 1:7 500 000 или 1:5 000 000. Для нанесения структур нижних горизонтов чехла следует использовать палеогеографические карты со снятыми кайнозойскими, мезозойско-кайнозойскими, среднедевонскими и более молодыми отложениями, а также тектонические карты. Границы с карт иных масштабов перерисовываются по общим ориентирам. Схема раскрашивается цветными карандашами; структурные элементы выделяются условными знаками и обозначаются цифрами или буквенными индексами в соответствии с предлагаемой легендой. Указываются год, фамилия, имя, отчество составителя, учебная группа.

Историко-тектоническая схема Восточно-Европейской платформы составляется в соответствии с условными обозначениями (см ниже), которые выдаются обучающимся на лабораторных занятиях, а также размещены на сайте кафедры палеонтологии и региональной геологии (<https://mgri-university.github.io/reggeo/>).

Защита схемы проводится в виде устного опроса, вовремя которого обучающийся должен быть готов показать любую структуру Восточно-Европейской платформы на Геологической карте России и ближнего зарубежья (Геологической карте СССР) и объяснить главные особенности ее строения.

**Методические указания:** Современный структурный план Восточно-Европейской платформы, определяется неравномерной прогнутостью поверхности блоков ее фундамента, что отражает итог тектонических движений платформы в течение позднего докембрия и фанерозоя. Однако одинаковое гипсометрическое положение фундамента на разных участках платформы не всегда определяется одновременными движениями, что видно при сравнении возраста отложений, перекрывающих фундамент. Например, глубина залегания фундамента в Прибалтике в один километр определяется суммой мощностей отложений кембрия, ордовика и силура, в Причерноморье та же величина складывается из мощности меловых, палеогеновых и неогеновых отложений; на Токмовском своде — из суммы мощности отложений девона, карбона, юры и нижнего мела. В изогипсах поверхности фундамента эти участки выглядят одинаково.

Общий характер последовательного преобразования структурного плана удастся выяснить, расчленив разрез чехла на структурные этажи и проанализировав структурные формы каждого этажа в отдельности.

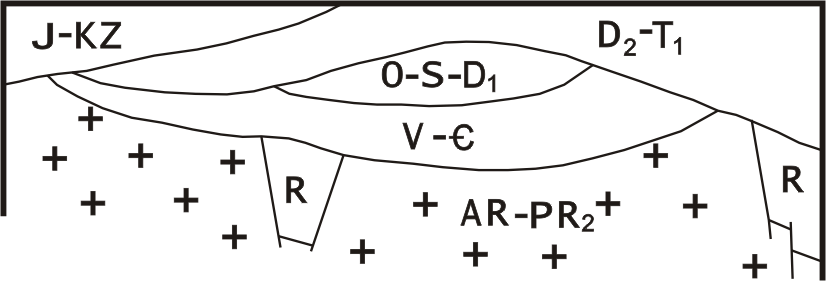


Рис. 2. Схема соотношения разновозрастных прогибов в разрезе чехла Восточно-Европейской платформы.

Индексы – стратиграфические комплексы соответствующие структурным этажам чехла. Кресты – фундамент платформы.

В разрезе чехла платформы выделяются этажи, соответствующие следующим стратиграфическим подразделениям: рифей, венд — кембрий, ордовик — нижний девон, средний девон — средний триас, юра — кайнозой (рис. 3). Контуры современного распространения осадочных комплексов перечисленных стратиграфических подразделений показывают примерное положение конседиментационных прогибов и поднятий соответствующего возраста на площади платформы. При структурных перестройках в эпохи общих поднятий древние толщи оказываются размытыми, особенно в краевых частях бывших прогибов.

Обозначая цветом площади распространения верхних структурных этажей, обнаженных на дневной поверхности, и показывая цветными контурами границы распространения нижних этажей там, где они перекрыты молодыми отложениями, можно составить схематическую историко-тектоническую карту платформы. Ее анализ позволяет выяснить последовательность преобразования и усложнение структурного плана платформы в ходе геологической истории от этапа к этапу.

**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ К ИСТОРИКО-ТЕКТОНИЧЕСКОЙ СХЕМЕ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ**

**Черная жирная линия** – граница платформы.

**структуры обрамления восточно-европейской платформы**

**Урало-Монгольский пояс:**

ТПП - Тимано-Печорская эпибайкальская плита — цвет серый с синими точками. Пятно треугольной формы с выходами мезозоя и палеозоя к востоку от зоны разломов, протягивающихся от южной части Чешской губы к пос. Усть-Нем и Красновишерску.

УНВ – Уральская (герцинская) часть Уральско-Новоземельского выступа — цвет коричневый. Линейные выходы палеозоя и докембрия восточнее полосы складчатой нижней перми от г. Красновишерска на г. Чусовой, г. Аша и далее на юг до южного окончания Мугоджар.

СТП - Северная часть Туранской плиты — цвет серый. Поле кайнозоя восточнее Северного Каспия. Юго-восточнее линии Чушка-Кульский кряж (выход мела западнее долины р. Шаган) — севернее залива Комсомолец (Северный Каспий).

**Средиземноморский пояс:**

МВК - Мегантиклинорий Восточных Карпат — цвет оранжевый. Линейные полосы мела и палеогена юго-западнее Львова.

СП - Скифская эпипалезойская плита **—** цвет серый. Поле неогена в Предкавказье и Равнинном Крыму. К югу от линии: устье Дуная — Перекопский перешеек — Ростов — Астрахань.

ДВ **-** Выступ Донецкого кряжа — цвет коричневый. Пятно карбона, перми и триаса в окрестностях Донецка.

**структуры восточно-европейской платформы**

**А. Выступы фундамента платформы:**

**БЩ - Балтийский щит**. Выходы раннедокембрийских комплексов в северо-западной части платформы.

1. Кольско-Карельский мегаблок — цвет красный. Участки развития древнейших комплексов в восточной части щита.
   1. Мурманский блок. Полоса развития архейских гранитов на севере Кольского полуострова. Южная граница по протяженному разлому, протягивающемуся по линии северо-западное побережье Белого моря — юго-восточное побережье Варангер-фьорда. На тектонической карте[[2]](#footnote-2) — выходы досвекофенно-карельского складчатого комплекса на севере Кольского п-ова.
   2. Центрально-Кольский блок. Полоса выходов нижнего и верхнего архея, нижнего протерозоя с пятнами нижнеархейских гранодиоритов, верхнеархейских габроидов, нижнепротерозойских граносиенитов и палеозойских щелочных интрузий среди разломов в центральной части Кольского полуострова. Северная граница по протяженному разлому, ограничивающему с юга архейские граниты севера Кольского полуострова. Южная — по системе разломов протягивающихся от юго-восточного побережья Кольского полуострова в северо-западном направлении на северное побережье оз. Инариярви (Финляндия). На тектонической карте —пятна досвекофенно-карельского и свекофенно-карельского складчатых комплексов в центральной части Кольского полуострова между надвигами.
   3. Беломорский блок. Участок с выходами нижнего архея в южной части Кольского полуострова и на севере Карелии. Северная граница по системе разломов северо-западного простирания в южной части Кольского полуострова, ограничивающих с юга распространение крупных интрузивов архейского, раннепротерозойского и палеозойского возраста. Южная — по системе разломов протягивающихся южнее Онежской губы на северо-запад до р. Умча. На тектонической карте — поле выходов досвекофенно-карельского складчатого комплекса, переработанного свекофенно-карельским тектоногенезом к северу и югу от Кандалакшского залива..
   4. Карельский блок. Поле выходов архейских гранитов с пятнами нижнего протерозоя и архея в центральной и южной Карелии. Северная граница по разломам северо-западного простирания, отделяющим с юга нижний архей Северной Карелии. Южная — по разлому, протягивающемуся вдоль северо-восточного побережья Ладожского озера. На тектонической карте — блок преимущественного развития досвекофенно-карельского складчатого комплекса в Карелии.
2. Свекофенский мегаблок — цвет розовый. Участки развития нижнего протерозоя и одновозрастных гранитоидов в центральной части щита (к северо-западу от Ладожского озера). Граница с Кольско-Карельским мегаблоком по разлому, протягивающемуся вдоль северо-восточного побережья Ладожского озера. На тектонической карте — участки развития свекофенно-карельских складчатых комплексов и одновозрастных гранитоидов в центральной и западной части щита.

**УЩ - Украинский щит** — цвет красный. Выходы раннедокембрийских комплексов в юго-западной части платформы.

* 1. Приазовский блок. Восточная часть щита треугольной формы. Сложен досвекофенно-карельским складчатым комплексом, переработанным свекофенно-карельским тектоногенезом. С запада ограничен системой разломов, протягивающихся вдоль меридиана 360 в. д.
  2. Приднепровский блок. Крупный блок среди меридиональных разломов, сложенный досвекофенно-карельским складчатым комплексом и одновозрастными гранитоидами, в нижнем течении Днепра.
  3. Кировоградский блок. Система тектонических блоков в центральной части щита к югу от Кременчугского водохранилища (юго-восточнее Киева), образованных свекофенно-карельским складчатым комплексом, свекофенно-карельскими и готскими (на северо-западе блока) гранитоидами.
  4. Бугско-Волынский блок. Система тектонических блоков в западной части щита, образованных досвекофенно-карельским и свекофенно-карельским складчатыми комплексами, готскими гранитоидами (на северо-западе щита).

**Б. Структуры в чехле платформы:**

**РП - Русская плита:**

Мезозойско-кайнозойский структурный этаж:

**Валы** — зеленый замкнутый контур со штриховкой того же цвета.

1. Окско-Цнинский. Меридиональная полоса выходов среднего — верхнего карбона среди мезозоя западнее г. Владимира и г. Рязани.
2. Сухонский. Поле выходов верхней перми среди триаса к югу от долины р. Сухоны на линии Солигалич — Котлас.
3. Вятский. Пятна выходов казанского яруса среди поля татарского яруса, татарского яруса среди поля триаса и выходы триаса среди юры между Казанью и Кировым.
4. Жигулевский. В осевой части вала выход верхнего карбона и нижней перми в излучине Самарской Луки на Волге.
5. Доно-Саратовский. Пятна юры, юры и карбона на правобережье Волги между реками Иловлей и Медведицей.

**Синеклизы и крупные прогибы** — цвет зеленый, контур того же цвета. Для отображения структур на составляемой схеме рекомендуется использовать геологическую карту со снятым чехлом кайнозойских отложений.

1. Предкарпатский краевой прогиб. Полоса неогена северо-западного простирания западнее г. Львова и г. Черновцы.
2. Польско-Литовский прогиб. Поле верхнего мела к югу от Клайпеды и западнее линии Вильнюс — Пинск — Луцк — Тернополь.
3. Причерноморская впадина. Поле плиоцена и верхнего мела южнее Украинского щита между Одессой на западе и Мелитополем на востоке.
4. Украинская синеклиза. Область распространения палеогена и мела севернее Украинского щита в контуре: Ворошиловград — Днепропетровск — Киев — Мозырь — Могилев — Брянск — Курск — Георгиу-Деж — долина р. Медведицы.
5. Прикаспийская синеклиза. Область распространения кайнозоя, мела, юры на левобережье Волги южнее Саратова, Уральска, долины р. Илек.
6. Ульяновско-Саратовская впадина. Поле распространения верхнего мела — палеогена на правобережье Волги южнее Пензы и Ульяновска.
7. Рязано-Костромской прогиб. Поле верхней юры — нижнего мела от верховьев р. Цны к Рязани — Москве — Твери — Ярославлю — р. Ветлуге — Иваново — Владимиру и до р. Цна.
8. Сысольский прогиб. Область прерывистого распространения выходов юры — нижнего мела от верховьев р. Вятки на юге до верховьев р. Пинеги на северо-западе.

Средне-позднепалеозойский структурный этаж:

Для отображения структур этажа рекомендуется использовать геологическую карту со снятым чехлом мезозойских и кайнозойских отложений, а также тектонические карты.

**Антеклизы** — частная коричневая штриховка, контур того же цвета.

1. Белорусская. Поле выходов среднего девона с пятнами нижнего палеозоя и докембрия на юге под меловыми отложениями между Вильнюсом, Минском, Гродно. Условный контур по кровле среднего девона вокруг Вильнюса и Минска или по замкнутой стратоизогипсе кровли фундамента – 0,5 км.
2. Воронежская. Поле девона и докембрия под мелом и юрой в контуре приблизительно: Брянск — Тамбов — устье р. Хопра — Белгород — Гомель. Условная граница по замкнутой стратоизогипсе кровли фундамента -0,5 км.
3. Волго-Камская. Поле перми между триасовыми отложениями Прикаспийской (на юге) и Московской (на севере) синеклиз. На западе вплоть до долины р. Мокши перекрыта юрой и мелом. Условная граница по стратоизогипсе кровли фундамента -2,0 км.

**Синеклизы и крупные прогибы** — цвет светло-коричневый; контур того же цвета.

1. Балтийская синеклиза. Поле выходов фаменского яруса, верхней перми и нижнего триаса на побережье Балтийского моря между г. Лиепая и г. Калининград. На юге граничит с Белорусской антеклизой.
2. Днепровско-Донецкая впадина. Поле карбона, перми, триаса под юрой и мелом между Воронежской антеклизой и Украинским щитом к северу от линии Днепропетровск — Киев и южнее линии Белгород — Гомель.
3. Припятский прогиб. Поле девона, карбона, перми под юрой и мелом между Белорусской антеклизой и Украинским щитом в бассейне р. Припяти западнее Чернигова.
4. Львовский прогиб. Поле девона и карбона под мелом в окрестностях г. Львов.
5. Московская (а) и Мезенская синеклизы (б). Поле выходов триаса, перми и карбона в центральной и северо-восточной частях платформы между Балтийским щитом, Белорусской, Воронежской и Волго-Камской антелизами. На северо-западе, западе, юго-западе и юге — условная граница по подошве карбона; на юго-востоке, востоке и северо-востоке — вблизи подошвы триаса. Московская синеклиза (а) — к юго-западу от долины Северной Двины. Мезенская синеклиза (б) — к севро-востоку от долины Северной Двины.
6. Прикаспийская (палеозойская) синеклиза. Поле распространения среднего и верхнего палеозоя и триаса под мезозойско-кайнозойскими отложениями южнее Волго\_Камской антеклизы в междуречье нижней Волги — Урала — Эмбы. Северная условная граница по подошве триаса южнее линии Оренбург — Самара.
7. Предуральский краевой прогиб:
   * 1. Юрюзано-Сылвенская (Соликамская) впадина. Нижняя пермь восточное линии Березники — Красноуфимск.
     2. Бельская впадина. Верхняя пермь в меридиональной полосе восточнее Уфы и пермь — триас восточнее Оренбурга.

**Авлакогены девонские, сформировавшиеся на месте рифейских** — две параллельные черные линии с треугольными бергштрихами. Для нанесения авлакогенов рекомендуется использовать тектонические карты.

1. Кажимский. Полоса рифея и зона увеличенной мощности девона от верховьев р. Сысолы на севере к г. Казани на юге.
2. Припятско-Донецкий. Наиболее глубокая часть Припятской и Днепровско-Донецкой впадин.

Раннепалеозойский структурный этаж:

**Прогибы** — цвет фиолетовый, контур того же цвета. Структуры наносятся с использованием геологической карты со снятыми среднедевонскими и более молодыми отложениями.

1. Балтийско-Ярославский. Поле ордовика — силура под средним девоном южнее Балтийского щита. Северная граница от Таллина и Вильнюса к Вологде и до меридионального течения р. Ветлуга (севернее г. Нижний Новгород). Южная — от р. Ветлуга — через Иваново — Тверь — южнее Вильнюса — на Белосток.
2. Брестский. Поле ордовика — силура под мелом южнее Белорусской антеклизы около Бреста.
3. Днестровский. Полоса силура под мелом в Приднестровье.

**Отдельные блоковые поднятия** — черный пунктирный замкнутый контур со штриховкой.

1. Локновский погребенный (досреднедевонский) вал. На карте со снятым чехлом девона: поле выходов кембрия и докембрия среди ордовика западнее Пскова.

Вендско-кембрийский структурный этаж:

**Прогибы** — контур синий с бергштрихами. Структуры наносятся с использованием геологической карты со снятыми среднедевонскими и более молодыми отложениями, а также тектонических карт.

1. Балтийско-Московский. Широкая полоса венда и кембрия под ордовиком и средним девоном, протягивающаяся вдоль южных и юго-восточных склонов Балтийского щита.
2. Приднестровский. Полоса венда и кембрия под ордовиком и мелом в Приднестровье.
3. Приуральский. Полоса венда и кембрия под средним девоном в Приуралье.

Рифейский структурный этаж:

**Авлакогены и грабены** — две параллельные черные линии со встречными бергштрихами. Структуры наносятся по Тектонической карте Восточно-Европейской платформы и смежных областей или другим тектоническим картам.

1. Гжатский. Пятно рифея под вендом — палеозоем западнее г. Москвы.
2. Камско-Бельский. Полоса рифея под вендом и средним девоном в междуречье Камы и Белой.
3. Кандалакшский. Рифей между г. Онегой и г. Архангельском и его продолжение на юго-восток по Северной Двине.
4. Крестцовско-Валдайский. Система грабенов с рифеем по линии Великие Луки — Валдай — Рыбинское водохранилище.
5. Лешуконский. Полоса рифея севернее устья Сев. Двины.
6. Московский. Под девоном широтный грабен с рифеем меду Москвой и Подольском.
7. Кандалакшский. Грабен в Кандалакшском заливе Белого моря.
8. Онежский (Двинский). Грабен на Онежском полуострове (юго-восточное побережье Белого моря).
9. Оршанский. Меридиональная полоса рифея под вендом в направлении Могилев — Орша — Витебск.
10. Пачелмский. Грабен с рифеем по линии Саратов — Рязань.
11. Серноводско-Абдулинский. Широтный грабен с рифеем на линии Стерлитамак — Бугуруслан.
12. Среднерусская система авлакогенов (Галичский, Солигаличский, Яренский и др.). Система грабенов с рифеем в осевой части Московской синеклизы по линии Рыбинское водохранилище — Котлас.
13. Усть-Мезенский. Грабен в приустьевой части р. Мезень.

Зоны распространения солянокупольных структур **—** голубые пятна.

1. Днепровско-Донецкая впадина (соль девонского возраста) (см. № 18).
2. Припятская впадина (соль девонского возраста) (см. № 19).
3. Юрюзано-Сылвенская (Соликамская) впадина (см. № 23а) и Бельская впадины (см. № 23б) Предуральского краевого прогиба (соль пермского возраста).
4. Прикаспийская синеклиза (соль пермского возраста) (см. №22).

**Вопросы для самопроверки.**

1. Перечислите признаки, характеризующие геосинклинальный режим развития земной коры.
2. Перечислите признаки, характеризующие орогенный режим развития земной коры.
3. Перечислите признаки, характеризующие платформенный режим развития земной коры.
4. Дайте определения, подчеркнув отличия в понятиях: геосинклиналь, синклинорий, синеклиза, синклиналь, грабен-синклиналь, впадина, предгорный (краевой) прогиб, плита.
5. Дайте определения, подчеркнув отличия в понятиях: геоантиклиналь, мегантиклинорий, актиклинорий, антиклиналь, актеклиза, горст-антиклиналь, щит.
6. Чем отличается сущность понятий: краевой прогиб и перикратонный прогиб, межгорный и предгорный прогибы, авлакоген и тафроген?
7. Перечислите и охарактеризуйте структурные формы платформенного чехла последовательно от самых крупных к самым мелким.
8. Покажите на геологической карте платформы и их структурные элементы,
9. Покажите на геологической карте краевые прогибы и краевые швы, ограничивающие платформу.
10. Выделите на тектонической карте участки с примерно одинаковой глубиной залегания поверхности фундамента. Мощностью каких отложений определяется эта глубина? В каких районах фундамент доступен для непосредственного изучения?
11. Перечислите структурные этажи осадочного чехла Восточно-Европейской платформы и назовите возраст слагающих их толщ.
12. Перечислите и покажите на тектонической карте рифейские авлакогены и перикратонные прогибы.
13. Перечислите и покажите на полной геологической карте и на специализированных геологических картах с частично снятым осадочным покровом разновозрастные синеклизы, впадины и прогибы.
14. Покажите на тектонической карте антеклизы, а в пределах Волго-Камской антеклизы - отдельные своды и объясните принципы проведения их границ.
15. Перечислите и покажите на геологических картах раннепалеозойские прогибы.
16. Перечислите и покажите на геологических картах средне-позднепалеозойские синеклизы, прогибы, впадины и тектонические седловины.
17. Перечислите и покажите на геологической карте мезозойско-кайнозойские синеклизы, прогибы и впадины.
18. Назовите и покажите на геологической карте валы.
19. Покажите на карте соляные купола. Какой возраст соли в структурах Прикаспия, Предуральского краевого прогиба и Припятско-Днепровско-Донецкого прогиба?
20. Какие полезные ископаемые связаны с валами и куполами?
21. Какова роль разрывных нарушений при образовании платформенных тектонических структур?
22. Назовите этапы, в течение которых сформировался современный структурный план Восточно-Европейской платформы.

***Лабораторная работа № 2.* Проектный разрез глубокой скважины на Восточно-Европейской платформе.**

Индивидуальная расчетно-графическая работа с геологическими, структурными и тектоническими картами по составлению стратиграфической колонки разреза в одном из пунктов на Восточно-Европейской платформе с целью изучения строения платформенного чехла, распределения в нем типов пород, полезных ископаемых и водоносных горизонтов.

**Исходные данные:** геологическая и физическая карты (12, 27), геологические карты со снятыми покровами (13—15), тектоническая карта (34), структурные карты (41—44), лекции и учебные пособия.

**Порядок исполнения:**

1. Проанализировав имеющиеся геологические карты, необходимо выписать все стратиграфические подразделения, залегающие друг под другом от дневной поверхности до фундамента в Н-ске. Перечень стратиграфических подразделений следует показать преподавателю.

2. Выписать с физической карты абсолютную отметку дневной поверхности в Н-ске, а с тектонической карты — отметку кровли фундамента и определить глубину проектной скважины.

3. Выписать с тектонической карты (21) и структурных карт (23—26) абсолютные отметки маркирующих горизонтов, установленных в чехле в Н-ске, и вычислить глубины их по скважине.



Рис.3. Проектный разрез глубокой скважины в городе Н-ске (макет).

4. Используя имеющиеся данные по близрасположенным скважинам мптериалам лекций, учебников, учебных пособий и научных публикаций путем интерполяции и экстраполяции, составить характеристику разреза для всех установленных по геологическим картам стратиграфических подразделений в Н-ске. Откорректировать значения мощностей; подразделений, учитывая глубины залегания маркирующих поверхностей в Н-ске.

5. Оформить проектный разрез на листе миллиметровки, разграфив лист, как указано на рис. 4. Для обозначения литологического состава отложений использовать общепринятые значки. Вертикальный масштаб колонки 1 : 2000 — 1 : 5000; под разрезом указать год составления, фамилию, имя, отчество автора, шифр учебной группы.

**Список пунктов для составления проектных разрезов глубоких скважин:**

1. Бугульма
2. Витебск
3. Владимир
4. Даугавпилс
5. Иваново
6. Иошкарала
7. Казань
8. Каунас
9. Кудымкар
10. Луцк
11. Львов
12. Медведица (устье)
13. Мичуринск
14. Новгород
15. Пенза
16. Ржев
17. Рига
18. Ртищево
19. Рязань
20. Соликамск
21. Тверь
22. Тихвин
23. Чебоксары
24. Череповец
25. Ярославль

**Вопросы для самопроверки**

1. Чем отличается строение земной коры на континентах и в океанах, на плитах и на щитах, в горных областях, в рифтовых зонах, во впадинах внутренних морей?
2. В результате каких процессов и в какое время происходит превращение коры океанического типа в кору континентального типа и наоборот?
3. Перечислите стратиграфические объемы геосинклинальных и орогенных комплексов в областях, относимых к байкалидам, салаиридам, каледондам, герцинидам, мазозоидам, альпидам, а также в современных геосинклинальных системах.
4. Покажите на тектонической и геологической картах границы платформ и разновозрастных складчатых областей, выделяемых при тектоническом районировании России и ближнего зарубежья.
5. Чем отличаются понятия: геосинклинальный пояс, геосинклинальная область, геосинклинальная система, складчатая область, складчатая система?
6. Чем отличается строение молодых и древних платформ? Привести примеры.
7. Чем отличаются области эпигеосинклинального и эпиплатформенного орогенеза? Какие территории являются наиболее характерными примерами указанных областей?
8. Что такое срединные массивы и какое место они занимают в строении складчатых областей?
9. Назовите тектонические карты, отличающиеся по принципам тектонического районирования территории России и ближнего зарубежья, перечислите их достоинства и недостатки.

***Лабораторная работа № 3.* Геологический разрез через Восточно-Европейскую платформу.**

Индивидуальная расчетно-графическая работа по построению геологического разреза пересекающего основные типы структурных элементов Восточно-Европейской платформы для выяснения ее общей структуры. Разрез выполняется на основе анализа геологических, структурных и тектонических карт, стратиграфических колонок скважин Восточно-Европейской платформы.

**Исходные данные:** физическая и геологическая карты (12, 64), геологические карты со снятыми покровами (13—15), тектоническая карта (34), карты рельефа поверхности кристаллического фундамента (31), колонки скважин на платформе, а также все имеющиеся сведения о составе, мощностях и глубинах залегания, стратиграфических комплексов верхнего протерозоя — кайнозоя на территории платформы.

**Порядок исполнения:** разрез строится по заданной линии, вычерчивается тушью на миллиметровке, раскрашивается цветными карандашами. Штриховкой на разрезе показывается литологический состав стратиграфических подразделений. Над разрезом необходимо написать название структурных элементов, которые он пересекает. Графическое оформление разреза должно соответствовать общим требованиям, изложенным в пособиях по структурной геологии.

Масштабы разреза: вертикальный 1:25 000, горизонтальный 1:2 500 000 (если на разрезе не показывать литологический состав отложений, его вертикальный масштаб может быть уменьшен до 1:50 000).

При составлении разреза:

а) рельеф земной поверхности следует строить по физической карте любого масштаба, корректируя его значениями отметок устьев скважин, расположенных на линии разреза;

б) выходы стратиграфических подразделений строить по геологической карте масштаба 1:5 000 000, обобщая нижний палеозой до систем, средний и верхний палеозой — до отделов, мезозой и кайнозой — до систем (иногда отделов). В составе докембрия выделить архей — нижний протерозой (фундамент), рифей и венд (чехол). При этом следует учитывать, что на геологической карте четвертичные отложения не показаны;

в) контуры распространения стратиграфических подразделений под покровом более молодых отложений снять со специальных карт (3—5).

1. Линию поверхности кристаллического фундамента построить с помощью тектонической карт (6).

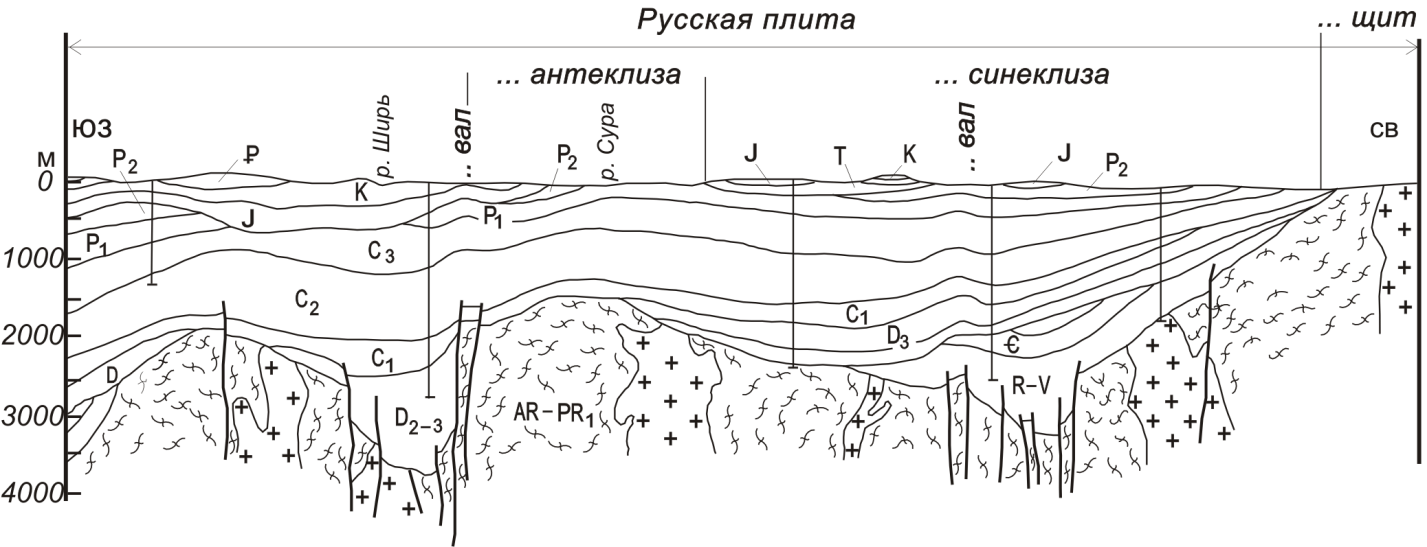
2. Залегание чехла по линии разреза построить, используя изогипсы маркирующих горизонтов (подошвы ордовика, среднего девона, верхнего девона, московского яруса среднего карбона, верхней перми, сеномана и др.), имеющиеся на тектонической карте (34). Изогипсы подошвы среднего девона и кровли мезозоя имеются на геологических картах (13, 15). Использовать также карты 40—42, 44. Соответствующими цветными линиями необходимо показать маркирующие горизонты на разрезе.

Рис. 4. Макет геологического разреза через Восточно-Европейскую платформу (задание 3).

3. Скважины, расположенные непосредственно на линии разреза, позволяют корректировать структурные данные, полученные с карт, и изобразить литологический состав отделов и систем. Скважины, удаленные от линий разреза, можно использовать для приблизительной оценки мощностей стратиграфических подразделений и показа литологического состава отложений. Скважины наносятся на разрез разными знаками (сплошными или пунктирными).

4. Под разрезом необходимо сделать легенду по установленной форме для стратиграфических, структурных и литологических обозначений. Раскраска стратиграфических подразделений и литологические обозначения должны соответствовать общепринятым требованиям.

5. Общее оформление разреза показано на рис. 4.

**Линии геологических разрезов:**

1. Архангельск — Уральск
2. Брест — Сыктывкыр
3. Вильнюс — Оренбург
4. Винница — Березняки
5. Гродно — Кудымкар
6. Запорожье — Котлас
7. Калининград — Бугуруслан
8. Калининград — Пермь
9. Каунас — Уфа
10. Кишинев — Пермь
11. Кишинев — Уфа
12. Кищинев — Мезень
13. Львов — Березники
14. Львов — Эльтон
15. Одеса — Соликамск
16. Одесса — Пермь
17. Одесса — С.-Петербург
18. Онега — Уральск
19. Рига — Березники
20. Рига — Волгоград
21. Рига — Красноуфимск
22. Рига — Саратов
23. С.-Петербург — Волгоград
24. С.-Петербург — Николаев
25. С.-Петербург — Уральск
26. Херсон — Архангельск
27. Херсон — Сыктывкар
28. Черновцы — Пермь
29. Черновцы — Сыктывкар

**Вопросы для самопроверки**

1. Кратко охарактеризуйте возраст, вещественный состав, степень метаморфизма, условия залегания и обстановку накопления толщ: днепровской, криворожской, овручской, пугачевской.
2. Как коррелируются архейские и протерозойские осадочные, метаморфические и интрузивные комплексы Балтийского и Украинского щитов?
3. Какие серии выделяются в докембрии фундамента Воронежской антеклизы и как они коррелируются с докембрийскими сериями Украинского щита?
4. Перечислите полезные ископаемые, приуроченные к архейским и нижнепротерозойским метаморфическим и интрузивным комплексам на Балтийском и Украинском щитах.
5. Какие геофизические методы используются для расшифровки внутренней структуры фундамента платформ, на чем основано их применение?
6. Начертите принципиальную схему строения фундамента Восточно-Европейской платформы.
7. Назовите и покажите на тектонической карте прогибы, в которых установлены рифейские отложения.
8. Перечислите осадочные комплексы, выделяющиеся в разрезе рифейских отложений Приуралья, укажите типы пород и их положение в разрезе.
9. Как коррелируются рифейские отложения платформы с эталонным разрезом рифея Урала?
10. Каковы отличия рифейских и вендских отложений по вещественному составу, площади распространения и условиям залегания?
11. Какие серии выделяются в разрезе вендских отложений Русской плиты, и чем они примечательны?
12. Где распространены, какими отделами представлены и какими породами сложены кембрийские отложения на Восточно Европейской платформе?

***Лабораторная работа №* 4.Историко-тектоническая схема Сибирской платформы.**

Индивидуальная графическая работа по составлению историко-тектонической схемы Сибирской платформы, отражающей последовательность формирования структур чехла в ходе его накопления в позднем протерозое и фанерозое.

**Исходные данные:** карты геологическая (12, 23), тектоническая (54) и карта рельефа фундамента (45).

**Порядок исполнения:** схема вычерчивается на кальке по контурам геологической карты масштабов 1:10 000 000, 1:7 500 000 или 1:5 000 000. Для нанесения структур нижних горизонтов чехла следует использовать палеотектонические карты, а также тектонические и структурные карты (43, 45, 54). Границы с карт иных масштабов перерисовываются по общим ориентирам. Схема раскрашивается цветными карандашами; структурные элементы выделяются условными знаками и обозначаются цифрами или буквенными индексами в соответствии с предлагаемой легендой. Указываются год, фамилия, имя, отчество составителя, учебная группа.

**Методические указания:** Обособление структурных форм Сибирской платформы происходило последовательно в соответствии со структурной этажностью, наблюдаемой в разрезе осадочного чехла, начиная с позднего протерозоя. Окончательно он сформировался к концу мезозоя. От этапа к этапу менялся структурный план платформы. Последовательность структурных элементов Сибирской платформы удается выявить на основе анализа пространственного размещения структурных этажей чехла, подобного тому, который был сделан для Восточно-Европейской платформы.

**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**

**Черная жирная линия** – граница платформы.

**структуры обрамления сибирской платформы**

**Урало-Монгольский пояс:**

ССП - Северо-Сибирская плита — цвет серый.

ЗСП – Западно-Сибирская плита — цвет серый с синими точками.

ЕКВ – Выступ байкалид Енисейского кряжа — цвет синий.

АСВ – Восточно-Саянская (байкальская) часть

ТСВ - Таймырско-Североземельский выступ.

**Тихоокеанский пояс:**

ВЧО – Западная часть Верхояно-Чукотской киммерийской складчатой области — цвет зеленый.

**Структуры сибирской платформы**

**А. Выступы фундамента платформы:**

**АЩ - Анабарский щит** — цвет красный. Поле выходов архея в северной части платформы (бассейн р. Большоя Куонамк).

АСЩ - Алдано-Становой щит. Поле выходов нижнего протерозоя в юго-восточной части платформы.

1. Алданский мегаблок — цвет красный. Поле выходов архея спятнами юры, венда и кембрия на Алданском нагорье и Кодарском хр.

а. Чарский и Олекминский блоки. Поле выходов верхнего архея с пятнами верхнего архея, нижнего протерозоя и гранитоидами среди субмеридиональных и широтных разломов в междуречье Чары и Олекмы на западе Алданского мегаблока.

в. Иенгрский блок. Поле выходов нижней части нижнего архея с архейскими ганитоидами в медуречье Олекмы и Тимптона в центральной части Алданского мегаблока. Восточная граница по кулисной системе разломов в долине реки Тимптон.

г. Тимптоно-Учурский блок. Поле выходов верхней части нижнего архея с пятнами юры, верхнего протерозоя и кембрия в междуречье Тимптона и Учура. На юго-востоке (в среднем течении р. Маймакан) — пятна с выходами вулканогенного нижнего протерозоя и одновозрастных щелочных гранитов.

д. Ботомгский блок. Поле выходов верхнего архея с архейскими и нижнепротерозойскими гранитами в низовьях реки Маймакан (приток Майи).

1. Становой мегаблок — цвет розовый. Поле верхнего архея , насыщенное гранитами в Становом хребте, и протерозой с гранитами в Олекминском Становике.

**Б. Структуры в чехле платформы:**

**ЛЕП - Лено-Енисейская (Среднесибирская) плита:**

Мезозойский структурный этаж:

**Юрско-меловые прогибы** — цвет зеленый, контур того же цвета.

1. Енисейско-Хатангский прогиб. Поле меловых отложений по северному краю платформы от р. Пясины к Хатангскому заливу.
2. Лено-Анабарский прогиб. Поле меловых отложений и полоса юры по северному краю платформы от долины р. Анабара на западе до долины Лены на востоке.
3. Предверхоянский краевой прогиб. Полоса верхней юры — мела от дельты р. Лены вверх по ее долине к Жиганску. Далее полоса такой же ширины вдоль долины Лены и Алдана до устья р. Амги.
4. Вилюйская синеклиза. Открытая к востоку впадина, сложенная юрскими и меловыми отложениями. Северо-западная, западная и южная границы условно проводятся по средней части полосы выходов нижней юры от Жиганска к Сунтару, Якутску и далее на восток.
5. Ангаро-Вилюйский прогиб. Поле разрозненных выходов нижней юры юго-западнее пос. Кемпендяй до верховьев р. Катанги.
6. Канская впадина. Поле нижней — средней юры к северо-западу от г. Тайшет.
7. Иркутская впадина. Поле нижней — средней юры вдоль северо-восточного склона Восточного Саяна от Нижнеудинска на северо-западе к Иркутску на юго-востоке.
8. Токинская впадина. Крупное пятно юры — мела на Алданском щите между Олекмой на западе и Тимптоном на востоке.
9. Чульманская впадина. Пятно юры — мела на Алданском щите в долине р. Алгама.

Средне-позднепалеозойский структурный этаж:

**Среднекаменноугольно-среднетриасовые прогибы** — цвет светло-коричневый; контур того же цвета.

1. Тунгусская синеклиза. Поле триаса, обрамленное выходами перми и карбона в западной части платформы, севернее р. Ангары.
2. Тасеевская впадина. Поле триаса, перми и карбона, частично под юрой в междуречье Тасеевой и Ангары к юго-востоку от Южно-Енисейска.

**Девонско-раннекаменноугольные прогибы** — цвет коричневый; контур того же цвета.

1. Курейская впадина. Выходы девона на северо-западном и северо-восточном крыльях Тунгусской синеклизы. Девон под северной частью синеклизы, перекрытый верхним палеозоем.
2. Канско-Рыбинская впадина. Поле девона и нижнего карбона, частично под юрой восточное г. Красноярска.

**Авлакогены девонские** — две параллельные черные линии с прямоугольными бергштрихами.

1. Северо-Вилюйская система. От выходов девона под юрой в долине р. Вилюя (выше пос. Кемпендяй) через выходы девона в долине р. Мархи и далее на северо-восток к устью р. Линде.

**Авлакогены девонские, сформировавшиеся на месте рифейских** — две параллельные черные линии с треугольными бергштрихами.

1. Южно-Вилюйская система (Уринский, Кемпендяйский и др.). Дугообразная полоса включающая выходы рифея в районе устья р. Бол. Патом (приток Лены) на юге платформы, девон среди юры и мела в окрестностях пос. Кемпендяй и далее под юрой и мелом до нижнего течения р. Лунгха (приток Лены) на востоке.

Раннепалеозойский структурный этаж:

**Впадины (а) и поднятия (б) в области распространения нижнего палеозоя** — цвет светло-сиреневый (а) и темно-сиреневый (б), контуры того же цвета

1. Анабарская антеклиза. Поле докембрия и нижнего палеозоя (преимущественно кембрия) в северо-западной части платформы вокруг Анабарского щита.
2. Анабарское поднятие. Полоса протерозоя, нижнего и среднего кембрия, опоясывающая Анабарский щит.
3. Оленекское поднятие. Область выходов верхнего протерозоя, нижнего — среднего кембрия в нижнем течении р. Оленек
4. Мунское поднятие. Площадь выходов среднего кембрия к юго-востоку от долины р. Муны
5. Суханская впадина. Поле с верхним кембрием в среднем течении р. Оленек.
6. Уджинское поднятие. Горст с выходом верхнего протерозоя между реками Анабар и Оленек в их нижнем течении (к юго-востоку от пос. Саскылах).
7. Верхне-Мунская впадина. Поле верхнего кембрия в южной части антеклизы.
8. Ангаро-Ленская антеклиза. Поле нижнего палеозоя на юге и юго-западе платформы.
   1. Березовская впадина. Поле верхнего кембрия, ордовика и силура у г. Олекминска.
   2. Нюйско-Жербинская впадина. Поле выходов ордовика и силура в средней части пос. Ленек.
   3. Верхнеленская впадина. Поле ордовика с отдельными выходами кембрия от городов Братска, Нижнеудинска и Жигалово на юге до истоков р. Чоны на северо-востоке.
   4. Чунская впадина. Площадь с силуром северо-западнее Братска.
   5. Уринское поднятие. Меридионально ориентированный выступ протерозоя в устья р. Бол. Патом, разделяющий Березовскую и Нюйско-Жербинскую впадины.
   6. Пеледуйское поднятие. Поле распространения кембрия в окрестностях пос. Витим, разделяющее Верхнеленскую и Нюйско-Жербинскую впадины.
   7. поднятие Иркутского "амфитеатра". Поле среднего — верхнего кембрия в южном углу платформы.
9. Енисейская антеклиза. Поле кембрия и ордовика между р. Подкаменной Тунгусской на севере и р. Иркинеева на юге (восточнее Енисейского кряжа).
10. Алданская антеклиза. Область распространения нижнего кембрия к северу от Алданского щита от Олекмы на западе до Якутска на востоке.

Рифейский структурный этаж:

**Прогибы** — синяя параллельная штриховка.

1. Юдомо-Майский. Поле рифея, частично под кембрием на юго-востоке платформы в бассейне рек Учур, Омня, Юдома, Аллех-Юнь. Частично совпадает с Нельканской зоной краевых дислокаций (см. № XIV в задании 8).
2. Учуро-Майский. Поле рифея с пятнами кембрия в юго-восточной части платформы в междуречье Учура и Мая.
3. Прибайкальский. Рифейские отложения под нижним кембрием в полосе, примыкающей к границе платформы от Олекминска на северо-востоке до Иркутска на юго-западе.
4. Присаянский. Рифейские отложения под юрскими, ордовикскими и девонскими в полосе, примыкающей к северо-западной части Восточного Саяна от р-на Нижнеудинска на юго-востоке до долины р. Ангары на северо-западе.
5. Приенисейский. Рифейские отложения под полем среднего — верхнего кембрия в бассейне р. Вельмы к северо-востоку от Енисейского кряжа.

**Авлакогены** — две параллельные черные линии с бергштрихами.

1. Котуйский. Полоса рифея под триасом и палеозоем в северо-восточной части Тунгусской синеклизы вдоль меридионального течения р. Котуй.
2. Уджинский. На продолжении Уджинского горста к югу до р. Оленек.
3. Иркенеевский. Зона нижнеангарских складок в кембрии и ордовике от устья р. Иркинеевой до низовьев р. Ковы.

**Зоны трапповых интрузий** — зоны трапповых интрузий. Поля сгущения интрузий основного состава по краям Тунгусской синеклизы.

**Вопросы для самопроверки**

1. Покажите на геологической карте границы Сибирской платформы. На каких участках положение границ трактуется неоднозначно, в чем заключаются разногласия при определении границ платформы?

2. Как меняется возраст складчатых областей, обрамляющих платформу?

3. Назовите и покажите на карте структурные зоны Алдано-Станового щита.

4. Чем отличаются вещественный состав и характер деформаций разновозрастных серий, обозначенных на геологических картах на площади Алдано-Станового щита?

5. Перечислите разновозрастные интрузивные комплексы, известные на Алдано-Становом щите.

6. Что представляет собой нижнепротерозойский комплекс на Алдано-Становом щите, какие структуры он образует и какие полезные ископаемые вмещает?

7. Назовите полезные ископаемые, известные в архейских комплексах Алдано-Станового щита.

8. Изобразите принципиальную схему строения разновозрастного фундамента Сибирской платформы.

9. Какова роль геофизических методов при расшифровке внутренней структуры фундамента платформы?

10. Назовите и покажите на геологической карте структурные элементы, соответствующие областям распространения рифейских отложений.

11. Сравните вещественный состав, мощности и строение рифейских отложений Юдомо-Майского прогиба, Анабарской антеклизы, Прибайкалья.

12. Какие типы разрезов вендских отложений известны на платформе и каковы области их распространения?

13. Какие типы разрезов кембрийских отложений известны на платформе и какие области они характеризуют?

14. Перечислите полезные ископаемые, известные в рифейских, вендских и кембрийских отложениях.

15. Каковы главные отличия в строении отделов ордовика северных и южных областей платформы?

16. Каковы главные отличия в строении отделов силура северных и южных областей платформы?

17. Где распространены, какими отделами представлены и какими породами образованы девонские отложения? Каково их соотношение с силурийскими и каменноугольными отложениями?

18. Чем отличается девон северо-западных районов Тунгусской синеклизы, Рыбинской впадины, Вилюйской синеклизы?

19. Какого возраста соленосные толщи известны на платформе? Покажите области их распространения.

20. Что представляет собой нижний карбон в областях известного распространения? Каково его соотношение с девоном и средним карбоном?

21. Охарактеризуйте отложения среднего-верхнего карбона и перми в Тунгусской синеклизе.

22. Какими типами пород сложены триасовые отложения Тунгусской синеклизы и каковы закономерности распространения их в разрезе?

***Лабораторная работа №* 5.Проектный разрез глубокой скважины на Сибирской платформе.**

Индивидуальная расчетно-графическая работа по составлению стратиграфической колонки разреза в одном из пунктов на Сибирской платформе целью изучения строения платформенного чехла, распределения в нем типов пород, полезных ископаемых и водоносных горизонтов.

**Исходные данные:** геологическая карта (12), структурные карты (43, 45, 54), палеогеографические карты (3), физическая карта (64).

**Порядок исполнения:**

1. Проанализировать имеющиеся геологические карты и составить последовательность стратиграфических подразделений, залегающих друг под другом от дневной поверхности до фундамента в Н-ске (с детальностью геологической карты). Проверить с преподавателем стратиграфический объем чехла в Н-ске.

2. Выписать с физической карты абсолютную отметку дневной поверхности в Н-ске, а с тектонической карты — отметку кровли фундамента и определить глубину проектной скважины.

3. Выписать со структурных карт абсолютные отметки маркирующих горизонтов, установленных в чехле в Н-ске, и вычислить глубины их перебурки.

4. Использовав имеющиеся данные по близрасположенным скважинам, структурным картам, лекциям, учебникам и учебным пособиям, изучив палеографические карты, составить характеристику разреза (литологический состав и мощности) для всех стратиграфических подразделений, развитых в Н-ске. Откорректировать значения мощностей подразделений, учитывая глубины залегания маркирующих поверхностей в Н-ске.

5. Оформить проектный разрез, как указано в задании 2. Список пунктов для составления проектных разрезов глубоких скважин:

1. Ванавара
2. Иркутск
3. Киренск
4. Мирный
5. Норильск
6. Олекминск
7. Тура
8. Усть-Илимск
9. Хатанга
10. Река Амга, устье
11. Река Вилюй, истоки
12. Река Вилюй, устье
13. Река Котуй, истоки
14. Река Линде Устье
15. Река Маймеча, истоки
16. Река Марха, истоки
17. Река Марха, устье
18. Река Муна, истоки
19. Точка пересечения Северного Полярного круга и 102 меридианав.д.
20. Точка пересечения Северного Полярного круга и 90 меридиана в.д.
21. Точка пересечения Северного Полярного круга и 108 меридиана в.д.
22. 600 с.ш. и 1020в.д.
23. 680 с.ш. и 900в.д.
24. 600 с.ш. и 960в.д.
25. 640 с.ш. и 1200в.д.
26. 720 с.ш. и 960в.д.

**Вопросы для самопроверки**

1. Что такое траппы? Каков возраст трапповой формации на Сибирской платформе и какими породами она представлена?
2. Каковы взаимоотношения кимберлитовых трубок с трапповой формацией? Каков возраст кимберлитовых трубок и какие полезные ископаемые с ними связаны?
3. Назовите полезные ископаемые, связанные с траппами.
4. Изобразите в виде схематических разрезов основные формы залегания магматических пород в Тунгусской синеклизе и в обрамляющих структурах.
5. В каких стратиграфических комплексах на платформе известны залежи каменных и бурых углей?
6. Что представляют собой триасовые отложения в бассейне реки Оленек?
7. Каковы общие закономерности изменения вещественного состава и условий накопления юрских и меловых отложений на платформе?
8. Чем отличаются по составу, строению и мощностям юрские и меловые отложения Канской, Иркутской, Чульманской впадин?
9. Где развиты палеогеновые и неогеновые отложения, какими породами они сложены, какие полезные ископаемые содержат?
10. Приведите сравнительную характеристику одновозрастных комплексов фундамента и осадочного чехла Восточно-Европейской и Сибирской древних платформ.

III. cправочные Картографические материалы

1. Атлас литолого-палеогеографических карт палеозоя и мезозоя Северного Приуралья. Л., Наука, 1972.
2. Атлас литолого-палеогеографических карт Русской платформы и ее геосинклинального обрамления. Гл. ред. А. П. Виноградов. Ч. I, 1961. Ч. II, 1962. М.—Л., Госгеолтехиздат.
3. Атлас литолого-палеогеографических карт СССР. Т. 1, 1968. Т. 2, 1969, Т. 3**,** 1968. Т. 4, 1967. М., Изд. ВАГТа
4. Атлас структурных, палеотектонических и геологических карт среза для территории Западно-Сибирской низменности. М-б 1 :5 000 000. Ред. М. Я. Рудкевич, 1970.
5. Географический атлас для учителей средней школы. 4-е изд. М., ГУГК. 1980
6. Геодинамическая карта СССР и прилегающих акваторий. М-б 1:2 500 000. 1988. Редакторы Л.П.Зоненшайн, Н.В. Межеловский, Л. М. Натапов. Изд. «Центргеология» М., 1989.
7. Геологическая карта Евразии. М-б 1:5 000 000. М., Изд. ВДНПО «Аэрогеология».
8. Геологическая карта Европейской части СССР. Для высших учебных заведений. М-б 1:2 000 000. (подг. О.А.Мазарович, Н.В. Красильникова). М., ГУГК, 1988.
9. Геологическая карта Европы (учебная). М-б 1:1000000. М., Изд. ВНПО «Аэрогеология», 1973.
10. Геологическая карта Казахской ССР и прилегающих территорий. М-б 1:1 500 000. Ред. В. Ф. Беспалов, Л. И. Боровиков, В. К. Еремин. М., ГУГК, , 1967.
11. Геологическая карта континентов мира. М-б 1:15 000 000. Ред. Д. В. Наливкин. М., Изд. ВНПО «Аэрогеология».
12. Геологическая карта России и сопредельных государств (в границах бывшего СССР).М-б 1:5 000 000,1990. Гл. редактор Р.И. Соколов. Изд. Росгеолком, ВСЕГЕИ, 1992.
13. Геологическая карта Русской платформы со снятым покровом кайнозойских отложений. М-б 1:2 500 000. М., Госгеолтехиздат, 1961.
14. Геологическая карта Русской платформы со снятым покровом мезозойских и кайнозойских отложений. М-б 1:2 500 000. М., Госгеолтехиздат, 1959.
15. Геологическая карта Русской платформы со снятыми среднедевонскими и более молодыми отложениями. М-б 1:2 500 000. М., Госгеолтехиздат, 1962.
16. Геологическая карта Северного, Среднего Урала и северо-восточной части Южного Урала. М-б 1:1 000 000. М., ГУГК, 1973.
17. Геологическая карта Сибирской платформы и прилегающих территорий. М-б 1:1 500 000. 1999, Гл. редактор Н.С. Малич, Мин. природных ресурсов РФ. Изд. ВСЕГЕИ, 2000.
18. Геологическая карта Средней Азии и прилегающих территорий. М-б 1:1 500 000. Гл. ред. А. П. Марковский. М., ГУГК, 1966.
19. Геологическая карта СССР и сопредельных территорий.М-б 1:5 000 000. Ред. Д. В. Наливкин. М., ГУГК, 1965.
20. Геологическая карта СССР. Для высших учебных заведений. М-б 1:4 000 000. (подг. О.А.Мазарович, Н.В. Красильникова). М., ГУГК, 1985.
21. Геологическая карта СССР. М-б 1:10000000. Ред. С. А. Музылев,М., Изд. ВНПО «Аэрогеология», 1976.
22. Геологическая карта СССР. М-б 1:2 500 000. Гл. ред. Д. В. Наливкин. М., Изд. ВАГТа, 1968.
23. Геологическая карта СССР. М-б 1:5 000 000. Гл. ред. Д. В. Наливкин. М., Изд. ВАГТ, 1970.
24. Геологическая карта СССР. М-б 1:7 500 000. Ред. Д. В. Наливкин. М., Изд. ВАГТа, 1967.
25. Геологическая карта Тихоокеанского подвижного пояса и Тихого океана. М-б 1:10 000 000. Гл. ред. Л. И. Красный. М., Изд. ВНПО «Аэрогеология», 1973.
26. Геологический атлас России. М-б 1:10 000 000. Отв. редактор А.А. Смыслов. (Роскомнедра, Госкомвуз, РАН, Геокарт), М.-С-Пб., 1996.
27. Европейская часть СССР. Физическая учебная карта. Для средней школы. М-б 12500 000. ГУГК. 1978
28. Карта тектоники мезозоя Центрально-Азиатского пояса. М-б 1:2 500 000. Изд. СВТГУ, 1975.
29. Карта магматических формаций СССР (учебная). М-б 1:2500000, Гл. ред. Д. С. Харкевич, отв. ред. В. Н. Москалева. Л., ВСЕГЕИ, 1968.
30. Карта новейшей тектоники СССР и сопредельных областей. М-б 1:5000000. Гл. ред. Н И. Николаев. М., Аэрогеология, МГУ, 1959.
31. Карта рельефа разновозрастного фундамента Восточно-Европейской платформы. М-б 1 :2 500 000. Гл. ред. В. В. Бронгулеев. М., Изд. ГУЦР, 1975.
32. Карта тектонического районирования Юга СССР. М-б 1:2 500 000. Ред. Г. X. Дикенштейн, К. Н. Кравченко, М. В. Муратов. М., ГУГК, 1974.
33. Международная тектоническая карта Европы. М-б 1:2 500 000. М., ТК, 1962—1964.
34. Международная тектоническая карта Европы и смежных областей.

М-б 1:2 500 000.Гл.ред. А.А. Богданов, В.Е. Хаин. М., ГУГК, 1981

1. Международная тектоническая карта Европы. М-б 1:5 000 000. 3-е издание. 1996. Гл.редакторы В.Е. Хаин, Ю.Г. Леонов. Изд. Картфабрика ВСЕГЕИ, 1998.
2. Месторождения полезных ископаемых СССР. М-б 1:5 000 000.Учебная карта. М., ГУГК, 1977.
3. Минеральные ресурсы СССР. М-б 1:8 000 000. М., ГУГК, 1977.
4. Палеотектонические карты СССР. М-б 1:5 000 000. Мингео СССР, ВСЕГЕИ. Гл. редактор Т.Н. Спижарский. Том I.–Поздний протерозой, кембрий. – 1977, том II – Ордовик, силур, девон – 1979. Аэрогеология.
5. Союз Советских Социалистических Республик. Физическая учебная карта. М-б 1:5 000 000. М., ГУГК, 1977.
6. Структурная карта кровли валдайской серии вендского комплекса Восточно-Европейской платформы. М-б 1:2 500 000. Гл. ред. В. В. Бронгулеев. М., ГУЦР, 1975.
7. Структурная карта кровли верейского горизонта московского яруса среднего отдела каменноугольной системы Восточно-Европейской платформы. М-б 1:2 500 000. Гл. ред. В. В. Броягулеев. М., ГУЦР, 1973.
8. Структурная карта кровли кыновского горизонта франского яруса рхнего отдела девонской системы Восточно-Европейской платформы. М-б 1:2 500000. Гл. ред. В. В. Бронгулеев. М., ГУЦР, 1973.
9. Структурная карта поверхности фундамента платформенных территорий СССР. М-б 1:2 500 000. 1982. Гл.редакторы В.В.Семенович, Л.И. Ровнин, Н.В. Неволлин и др. Изд. Мингео РСФСР, 1983.
10. Структурная карта подошвы саргаевского горизонта франского яруса рхнего отдела девонской системы Восточно-Европейской платформы. М-б 1:2 500 000. Гл. ред. В. В. Бронгулеев. М., ГУЦР, 1976.
11. Структурная карта Сибирской платформы по поверхности кристалли-ского фундамента. М-б 1:2 500 000. Гл. ред. А. А. Трофимук. Мин. Геол. и охраны недр СССР, 19'68.
12. Структурно-формационная карта северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса (в пределах СССР). М-б 1:1500 000. Гл. ред. Л.И. Красный. М., ВАГТ, 1972.
13. Схема основных структурных элементов запада Средней Азии. Ред. Г.X. Дикенштейн. М., ГУГК, 1968.
14. Схема тектонического районирования России. М-б 1:5 000 000. Редакторы А.Ф. Морозов, А.С.Киреев, Н.В.Межеловский (МПР РФ, ИМГРЭ, ГЕОКАРТ) М., 2001
15. Схематическая карта рельефа поверхности фундамента платформен-к территорий европейской части СССР. М-б 1:2 500 000. Гл. ред. Н.В. Неволин. 1966.
16. Тектоническая карта Баренцева моря и северной части Европейской России. М-б 1:25 000 000. Отв. редакторы Н.А. Богданов, В.Е. Хаин. Ин-т литосферы РАН, М., 1996
17. Тектоническая карта Евразии. М-б 1:5 000 000. Гл. ред. А. Л. Яншин, М., ГУГК, 1966.
18. Тектоническая карта Европы и смежных областей. 1975. М-б 1:10 000 000. Отв. Редакторы В.Е. Хаин, Ю.Г. Леонов. Изд. ГУГК, М.,1979.
19. Тектоническая карта нефтегазоносных областей СССР. М-б 1:2 500 000. Гл. ред. Л. Н. Розанов. 1969.
20. Тектоническая карта осадочного покрова Сибирской платформы. М-б 1:2 500 000. Гл. ред. А. А. Трофимук, 1968.
21. Тектоническая карта Северо-Востока СССР. М-б 1:2 500 000. /Ред. В.Ф. Белый, А. А. Николаевский, С. М. Тильман, Н. А. Шило. М., ГУГК 1966.
22. Тектоническая карта СССР (учебная). М-б 1:5000000. М., ГУГК, 1977.
23. Тектоническая карта СССР. М-б 1:10 000 000. Ред. А. А. Богданов. М. ГУГК, 1961.
24. Тектоническая карта СССР. М-б 1:7 500 000. Ред. Т. Н. Спижарский. М, ГУГК, 1966.
25. Тектоническая карта Тихоокеанского сегмента Земли. М-б 1:10 000 000. Ред. Ю.М. Пущаровский, Г.Б. Удинцев. М., ГУГК, 1969.
26. Тектоническая карта Урала. М-б 1:1 000 000. 1983. Гл. редактор И.Д. Соболев. Мингео РСФСР. Изд. «Уралгеология»,1983
27. Тектоническая карта фундамента территории СССР. М-б 1:5 000 000. ред. Д. В. Наливкин. Л., ВСЕГЕИ, 1974,
28. Тектоническая карта Центрального и Южного Казахстана. М-б 1:1 000 000. Ред. Л. И. Боровиков. М., ВАГТ, 1972.
29. Тектоническая схема мезозойско-кайнозойского платформенного чехла Западно-Сибирской плиты. Гл. ред. Н. Н. Ростовцев. 1968.
30. Физическая карта СССР. М-б 1:5 000 000. Для средней школы. Ред. Николаева А.С. ГУГК. 1982



1. Здесь и далее номера карт приведены по списку из раздела «Справочные картографические материалы» (стр. 127-130). [↑](#footnote-ref-1)
2. При описании структур в задании использована Тектоническая карта Европы и смежных областей. [↑](#footnote-ref-2)