

Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»

Е. Ю. ТРАЦЕВСКАЯ

ГЕОЛОГИЯ БЕЛАРУСИ И СМЕЖНЫХ СТРАН

Практическое пособие

для студентов 4 курса специальности 1-51 01 01
«Геология и разведка месторождений полезных ископаемых»

Гомель
ГГУ им. Ф. Скорины
2022

УДК 55(476)(076)
ББК 26.39(4Бел)я73
Т65

Рецензенты:

кандидат геолого-минералогических наук А. П. Гусев,
кандидат геолого-минералогических наук А. В. Третьякова

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом
учреждения образования «Гомельский государственный
университет имени Франциска Скорины»

Трацевская, Е. Ю.

Т65 Геология Беларуси и смежных стран: практическое пособие /
Е. Ю. Трацевская; Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Го-
мель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2022. – 38 с.
ISBN 978-985-577-860-9

Практическое пособие ставит своей целью оптимизировать учебно-познавательную деятельность по усвоению материала курса «Геология Беларуси и смежных стран». В нем изложены принципы работы с геологическими картами различного содержания и масштабов, составления легенды к ним и системного геологического описания определенных территорий (на примере территории Беларуси); методика построения геологических разрезов по картографическим материалам и их корректировка по учебной и научной литературе, а также методика построения стратиграфических колонок для участка, выделенного на геологической карте.

Адресовано студентам 4 курса специальности 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых».

УДК 55(476)(076)
ББК 26.39(4Бел)я73

ISBN 978-985-577-860-9

© Трацевская Е. Ю., 2022
© Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины», 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	4
Тема 1. Общие черты геологического строения Восточно-Европейской (Русской) платформы.....	5
Задание 1.1. Составление схемы структур и размещения основных полезных ископаемых эпираннепротерозойской Восточно-Европейской платформы.....	5
Тема 2. Основные черты геологического строения Беларуси.....	13
Задание 2.1. Составление схемы структурного районирования и размещения основных полезных ископаемых.....	13
Задание 2.2. Описание основных геологических структур, выраженных в платформенном чехле по кровле кристаллического фундамента, на основании картографических материалов.....	16
Задание 2.3. Построение стратиграфической колонки по заданной на карте точке.....	18
Задание 2.4. Описание стратиграфии на основании анализа геологической карты и стратиграфической колонки.....	20
Задание 2.5. Составление структурных схем основных тектонических этапов развития платформенного чехла.....	24
Задание 2.6. Построение геологического разреза.....	31
Литература.....	36

ПРЕДИСЛОВИЕ

Дисциплина «Геология Беларуси и смежных стран» изучает все аспекты геологического строения территории Беларуси и прилегающих территорий, дает их оценку с точки зрения перспективности полезных ископаемых. Главной целью курса является формирование у студентов регионального геологического мышления.

Геолог любой специальности должен хорошо представлять себе геологическое строение тех регионов, в которых ему предстоит работать, т. е. он должен знать основы стратиграфии; вещественный состав и фациальные изменения развитых в регионе стратиграфических комплексов, их взаимоотношения, надежность обоснования их возраста, мощность; строение и распространенность интрузивных образований; характер тектонических структур и их влияние на распространенность в регионе стратиграфических подразделений; о наличии в регионе рудных, нерудных и горючих полезных ископаемых и их связи со стратиграфическими комплексами, интрузивными массивами и тектоническими структурами; основные стадии и этапы истории геологического развития региона.

Практические занятия по курсу «Геология Беларуси и смежных стран» представляют собой весьма важную составную часть курса и имеют большое значение для всего цикла геологических дисциплин. Использование настоящего практического пособия в учебном процессе поможет студентам выработать умения пользоваться материалами по стратиграфии, тектонике и интрузивным образованиям; нормативными документами геологического содержания, а также овладеть техникой установления закономерностей распределения разных видов минерального сырья в регионе.

В издании приведены задания к практическим занятиям по двум темам: «Общие черты геологического строения Восточно-Европейской (Русской) платформы» и «Основные черты геологического строения Беларуси». Каждое задание содержит методические указания по их выполнению и необходимые теоретические сведения. Пособие составлено по материалам различных источников, сведения о которых приведены в списке литературы.

ТЕМА 1

ОБЩИЕ ЧЕРТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ (РУССКОЙ) ПЛАТФОРМЫ

Задание 1.1. Составление схемы структур и размещения основных полезных ископаемых эпираннепротерозойской Восточно-Европейской платформы (8 часов).

Цель: изучить структуры и размещение основных полезных ископаемых Восточно-Европейской платформы

План выполнения работы

- 1 Составить легенду к схеме структур Восточно-Европейской платформы.
- 2 Провести на схеме границу Восточно-Европейской платформы.
- 3 Оконтурировать основные структурные элементы платформенного чехла, выраженные в фундаменте.
- 4 Показать на схеме месторождения основных видов полезных ископаемых.

Материалы

– тектоническая карта Европы и смежных областей М 1:22500000, геологическая карта СССР М 1:4000000, контурная карта Европы М 1:17000000–20000000;

– тетрадь для практических занятий, простой мягкий карандаш, набор цветных карандашей, ластик, линейка;

– литература:

1 Трацевская, Е. Ю. Геология Беларуси и ближнего зарубежья : учебное пособие / Е. Ю. Трацевская, М. Г. Верутин. – Минск : Вышэйшая школа, 2021. – 280 с.

2 Короновский, Н. В. Краткий курс региональной геологии СССР / Н. В. Короновский. – Москва : Изд. Московского университета, 1984. – 334 с.

3 Лазько, Е. М. Региональная геология СССР : в 2 т. Т. 1 : Европейская часть и Кавказ / Е. М. Лазько. – М. : Недра, 1975. – 333 с.

4 Инструкция по составлению и подготовке к изданию листов государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200000 / отв. ред. В. В. Старченко– С.-Петербург, Всероссийский

научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского (ВСЕГЕИ), 1995. – 124 с.

5 Охрана окружающей среды и природопользование. Недра. Геологические карты. Условные обозначения: СТБ 17.04.02-02-2013. Введен 01.04.2014. Минск, 2013. – 76 с.

Основные понятия

Легенда является систематизированным сводом всех применяемых на схеме условных знаков и объяснений их содержания. Легенда при выполнении данного задания включает следующие блоки:

- 1) структурные элементы платформенного чехла;
- 2) полезные ископаемые;
- 3) взаимоотношения геологических подразделений;
- 4) прочие условные обозначения.

В тексте легенды приводятся названия каждого блока. При построении первого из них нужно иметь в виду, что цветовой фон схемы должен отображать основные структурные элементы, выраженные в фундаменте Восточно-Европейской платформы. В легенде эта часть информации должна быть представлена в виде двухрядной таблицы-матрицы. Вертикальные ряды ее отражают названия структур, а горизонтальные – их иерархическую принадлежность. На пересечении вертикальных и горизонтальных рядов таблицы в прямоугольниках приводится цвет, которым конкретные структуры показаны на карте и соответствующие им индексы. Рекомендуется структуры первого порядка обозначать римскими цифрами, а структуры второго порядка – арабскими.

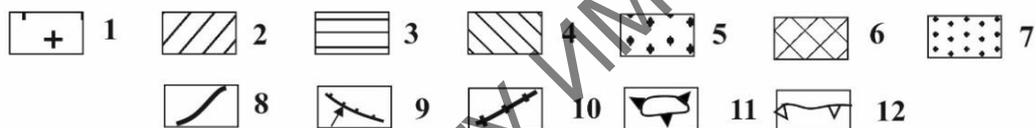
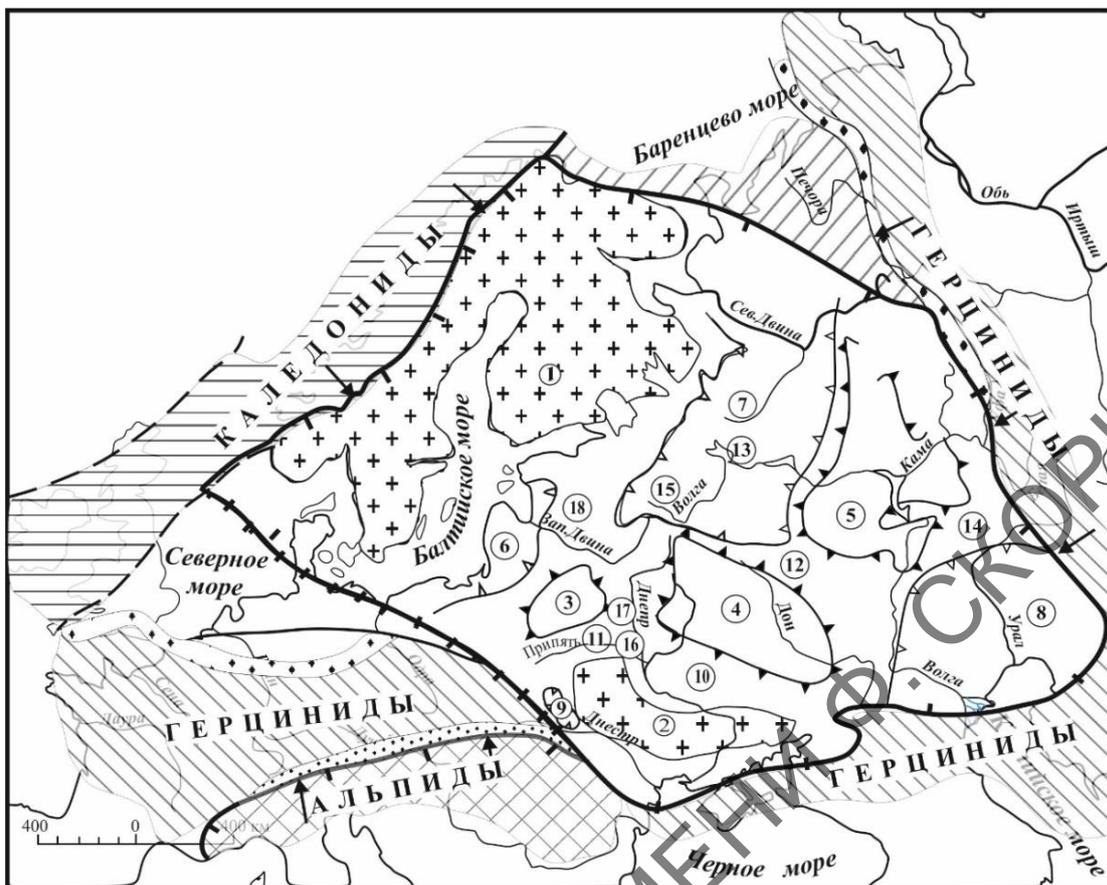
Следующий блок легенды называется «Полезные ископаемые». Он выполняется в виде вертикальных рядов, справа от которых помещается краткий пояснительный текст. В прямоугольнике ставится знак полезного ископаемого. Размеры прямоугольников 8×15 мм. В нижней части блока делается примечание: рядом со знаком полезного ископаемого проставлен его возрастной индекс в соответствии с СТБ «Условные обозначения к картам геологического содержания» (2013).

В третий блок легенды помещаются обозначение границ между структурными подразделениями и их тектонические нарушения.

В четвертый – обозначения населенных пунктов, рек, государственной границы и пр.

Граница Русской платформы в некоторых местах очень четкая, но в других проводится приближенно.

Восточная граница платформы протягивается вдоль западного края герцинских складчатых сооружений, которыми сложены Урал и Пайхой (рисунок 1).



- 1 – выступы на поверхность дорифейского фундамента;
 2 – эпибайкальская Тимано-Печерская плита; 3 – каледониды;
 4 – герциниды; 5 – герцинский краевой прогиб; 6 – альпиды;
 7 – альпийские краевые прогибы; 8 – современные границы платформы;
 9 – надвиги, покровы и направление надвигания масс пород;
 10 – линия Тейсейра-Торнквиста; 11 – антеклизы; 12 – синеклизы.
 Цифры в кружках – основные структурные элементы – щиты:
 1 – Балтийский, 2 – Украинский; антеклизы: 3 – Белорусская, 4 – Воронежская,
 5 – Волго-Уральская; синеклизы: 6 – Балтийская, 7 – Московская,
 8 – Прикаспийская, 9 – Львовская; авлакогены: 10 – Днепровско-Донецкий,
 11 – Припятский, 12 – Пачелемский, 13 – Солигалический, 14 – Колтасинский,
 15 – Крестцовский; седловины: 16 – Брагинско-Лоевская,
 17 – Жлобинская, 18 – Латвийская

Рисунок 1 – Тектоническая схема Восточно-Европейской платформы

Между Уральской складчатой системой и платформой развит Предуральский краевой прогиб. Граница проходит по его осевой линии до Мугоджаров. На юго-востоке, между южным Уралом и Каспийским мо-

рем, граница Русской платформы образует довольно крутую дугу, обращенную выпуклостью на юго-восток. Ее проводят по границе нижнего – среднего палеогена до устья Волги (г. Астрахань). От дельты Волги она проходит севернее г. Элиста до Волгоград-Пятигорского разлома, по нему поворачивает на юг, а южнее оз. Маныч-Гудило – вновь на запад; пересекая Азовское море, проходит по Перекопскому перешейку; затем, южнее г. Одессы до устья Дуная; далее, проходя примерно по оси Предкарпатского прогиба, она уходит в Польшу.

Эпипозднепротерозойская Тимано-Печорская плита рассматривается в составе Русской платформы. Северная граница Русской платформы проходит по Баренцеву морю (севернее острова Колгуев и полуострова Каннин), севернее полуострова Рыбачий, далее уходит в Норвегию.

Северо-западная граница платформы, начиная от Варангер-фиорда, скрыта под надвинутыми на Балтийский щит каледонидами северной Скандинавии. В районе г. Берген граница платформы уходит в Северное море.

Западная граница платформы проходит по линии Торнквиста (г. Берген – о. Бонхольм – Поморье – Куявский вал в Польше). В районе о. Рюгенона поворачивает на запад, оставляя Ютландский полуостров в пределах платформы, и встречается в Северном море с продолжением северной границы платформы, следующей вдоль фронта надвинутых каледонид и выходящей к Северному морю в Скандинавии. От северной окраины Свентокшишских гор граница платформы прослеживается под Предкарпатским краевым прогибом, до Добруджи в устье Дуная, где она резко поворачивает к востоку и проходит южнее Одессы.

В границах Восточно-Европейской платформы отображают следующие структурные элементы, выраженные в фундаменте:

1. Структуры I порядка.

Положительные: Балтийский и Украинский щиты; Белорусская, Воронежская, Волго-Уральская антеклизы и Тиманский выступ.

Отрицательные: Московская, Печорская, Прикаспийская, Балтийская синеклизы; Западный (Предкарпатский), Восточный (Предуральский) и Предтиманский перикратонные прогибы, Припятско-Днепровско-Донецкий и Пачелмский прогибы.

2. Структуры II порядка.

Выделяются только внутри Волго-Уральской антеклизы. К ним относятся: Токмовский, Татарский и Башкирский своды, а также разделяющие их Казанский прогиб и Бирская седловина.

Кроме того, отображают Львовскую мульду как структуру второго порядка. На периферии Волго-Уральского массива выделяют Мелекесский прогиб как структуру третьего порядка.

К внепорядковым структурам относятся седловины: Жлобинская и Латвийская.

Балтийский и Украинский щиты оконтуривают по древнейшим отложениям архея-раннего протерозоя.

Между границей Балтийского щита и прилегающих к нему с юга Московской и Балтийской синеклизами остается значительное пространство, которое обозначается как «Склон Балтийского щита». Подобный же склон прилегает с запада и юга к Украинскому щиту. На юге он прослеживается вплоть до границы со Скифской плитой. Здесь фундамент погружается до глубин в 3–4 км, образуя Причерноморскую впадину. На западе склон прослеживается до границы с Предкарпатским прогибом либо с Львовской мульдой, либо уходит в Польшу.

Волго-Уральская антеклиза ограничивается на севере и западе по отложениям верхней перми и юры, севернее г. Березняки, на юге до Куйбышевского и Нижнекамского водохранилищ и западнее г. Владимира. Волго-Уральская антеклиза в пределах Токмовского свода ограничивается по изогипсе фундамента с отметкой 1 500 м (гг. Горький, Владимир), в пределах Татарского свода – по изогипсе 1 600 м (гг. Киров, Казань, Чебоксары), Башкирского свода – 2 500 м (слияние рек Белая и Кама). Казанский прогиб, разделяющий Токмовский и Татарский своды, оконтуривается с востока и запада изогипсой с отметками 1 800–2 000 м (гг. Чебоксары, Йошкар-Ола), а на юг открывается в прилегающую Мелекесскую впадину, ограничиваемую по изогипсе 2 000 м (гг. Куйбышев, Уфа, Нижнекамск, южнее Куйбышевского и Нижнекамского водохранилищ). Ульяновская впадина условно оконтуривается по линии, проходящей севернее гг. Саратова, Куйбышева по отложениям юры–мела к югу от г. Чебоксары до гг. Косымова, Тамбова (г. Тамбов находится в пределах Воронежской антеклизы).

Пачелмский прогиб с запада и востока – по изогипсе 1500 м, на севере на широте гг. Шатура, Гусь Хрустальный он открывается в Московскую синеклизу, а на юге – в Прикаспийскую синеклизу. Ось прогиба условно проходит через гг. Пенза, Рязань.

Тиманский выступ, разделяющий Московскую и Печерскую синеклизы, ограничивается по изогипсе 1 000 м и протягивается до г. Красновишерска. Для него характерно развитие девона, карбона, перми и более древних отложений. По той же отметке ограничивается и Московская синеклиза.

Предтиманский краевой прогиб расположен западнее Тиманского выступа (условно включает г. Сывтывкар).

Белорусская и Воронежская антеклизы оконтуриваются по изогипсе 500 м, Балтийская синеклиза – 1 000 м, Львовская мульда – 2 000 м.

Граница Воронежской антеклизы проводится севернее гг. Курска, Орла, Липецка, Тамбова; южнее гг. Брянска, Тулы, Рязани; восточнее г. Борисоглебска, до Цимлянского водохранилища, по разлому вдоль структур Донбасса, южнее г. Харькова к г. Гомелю.

Припятско-Днепрово-Донецкий прогиб с северо-востока и юго-запада ограничивается региональными разломами от сопредельных Белорусского и Воронежского массивов на севере и Украинского щита на юге. На северо-запад прогиб постепенно воздымается, выклиниваясь у г. Микашевичи, а на юго-восток – погружается, причленяясь немного южнее г. Лозовая и между гг. Изюм и Краматорск к складчатым структурам Донбасса.

Прикаспийская синеклиза простирается от гор Мугоджар по р. Урал, южнее г. Оренбурга, севернее г. Уральска, южнее гг. Камышин, Волгоград; по Волгоград-Пятигорскому разлому до южной границы Восточно-Европейской платформы.

Граница между Балтийской синеклизой и Латвийской седловиной условно проводится по линии гг. Рига, Каунас и выходит к Финскому заливу приблизительно между гг. Таллином и Нарвой.

Львовская впадина ограничивается по отложениям мела в районе г. Львова.

Волыно-Оршанский авлакоген оконтуривается по линии распространения отложений рифея по «Тектонической карте Белоруссии» и на юге уходит под отложения Львовской впадины.

На схеме структур Восточно-Европейской платформы следует изобразить месторождения следующих полезных ископаемых: железа, марганца, титана, олова и молибдена, медно-никелевых и алюминиевых руд, слюд, графита, каменной и калийных солей, фосфоритов, каменных и бурых углей, горючих сланцев, нефти, газа, строительных материалов (цементного сырья, кварцевых и стекольных песков, мела, облицовочного камня), драгоценных камней, тугоплавких глин, серы, гипса, минеральных вод.

Ход работы

Схему выполняют на контурной карте Европы масштаба 1:17000000 в следующей последовательности:

- 1) в тетради составляют легенду к схеме структурного районирования Восточно-Европейской платформы;
- 2) на контурной карте проводят границу платформы;

3) оконтуривают положительные и отрицательные структуры первого порядка;

4) ограничивают структуры второго и третьего порядков;

5) закрашивают выделенные структурные элементы в соответствии с легендой;

б) на готовую структурную схему наносят в условных знаках месторождения основных видов полезных ископаемых.

Контурные указанные структур в условных знаках соответственно легенде переносят с тектонической карты Европы и смежных областей, геологической карты СССР, а также используют карты и схемы, приведенные в конспекте лекций по геологии Беларуси и смежных стран.

На схеме все карандашные линии контуров поднимают четкими жирными линиями в условных знаках в соответствии с Условными обозначениями к картам геологического содержания и Инструкцией по составлению и подготовке к изданию листов государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200000. Структуры на схеме должны быть обозначены и закрашены в соответствии с легендой. Структуры первого порядка могут быть поименованы. У краевых прогибов рядом с цифровым обозначением в кружочке ставят индекс возраста (времени их заложения). На этом составление структурной схемы Восточно-Европейской платформы можно считать законченным.

Заключительным этапом выполнения работы является нанесение на схему важнейших рудных, горючих и нерудных полезных ископаемых, связанных породами фундамента, чехла Восточно-Европейской платформы. Условные знаки разных полезных ископаемых (в соответствии с Инструкцией по составлению и подготовке к изданию листов государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200000) наносят на схему структур примерно в местах расположения важнейших месторождений всех имеющихся на платформе видов полезных ископаемых. Рядом со знаком полезного ископаемого справа от него ставят индекс возраста в соответствии с СТБ «Охрана окружающей среды и природопользование. Недра. Геологические карты. Условные обозначения». В пределах каждого структурного элемента Восточно-Европейской платформы достаточно поставить один знак каждого вида полезного ископаемого, нанеся его примерно в районе расположения наиболее значительного месторождения этого вида. Если имеется несколько месторождений одного вида полезного ископаемого в одной структуре (например, месторождений нефти в Предуральском прогибе), то наносят несколько знаков. В случае, если на месторождении один вид полезного ископаемого связан со стратиграфическими

подразделениями разного возраста (например, нефть Днепровско-Донецкой впадины связана с отложениями карбона, перми, триаса, юры), рядом со знаком этого вида полезного ископаемого ставят индекс всех этих подразделений. Знак полезного ископаемого без индекса о возрасте его месторождения не учитывается. Возрастные индексы месторождений ставят, по возможности, более точно.

Название работы подписывают слева сверху в рамке «Схемы структур и размещения основных полезных ископаемых Восточно-Европейской платформы». Ниже указывают ее масштаб, затем – курс, группу; под нею – исполнитель (фамилия, инициалы) и в самом низу – год исполнения. К схеме прилагается легенда. Схему и приложения к ней выполняют аккуратно. Все надписи в этой и во всех последующих работах производят топографическим шрифтом. Небрежно выполненные работы возвращаются исполнителям.

ТЕМА 2

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ БЕЛАРУСИ

Задание 2.1. Составление схемы структурного районирования и размещения основных полезных ископаемых (6 часов)

Цель: изучить структуры и размещение основных полезных ископаемых Республики Беларусь.

План выполнения работы

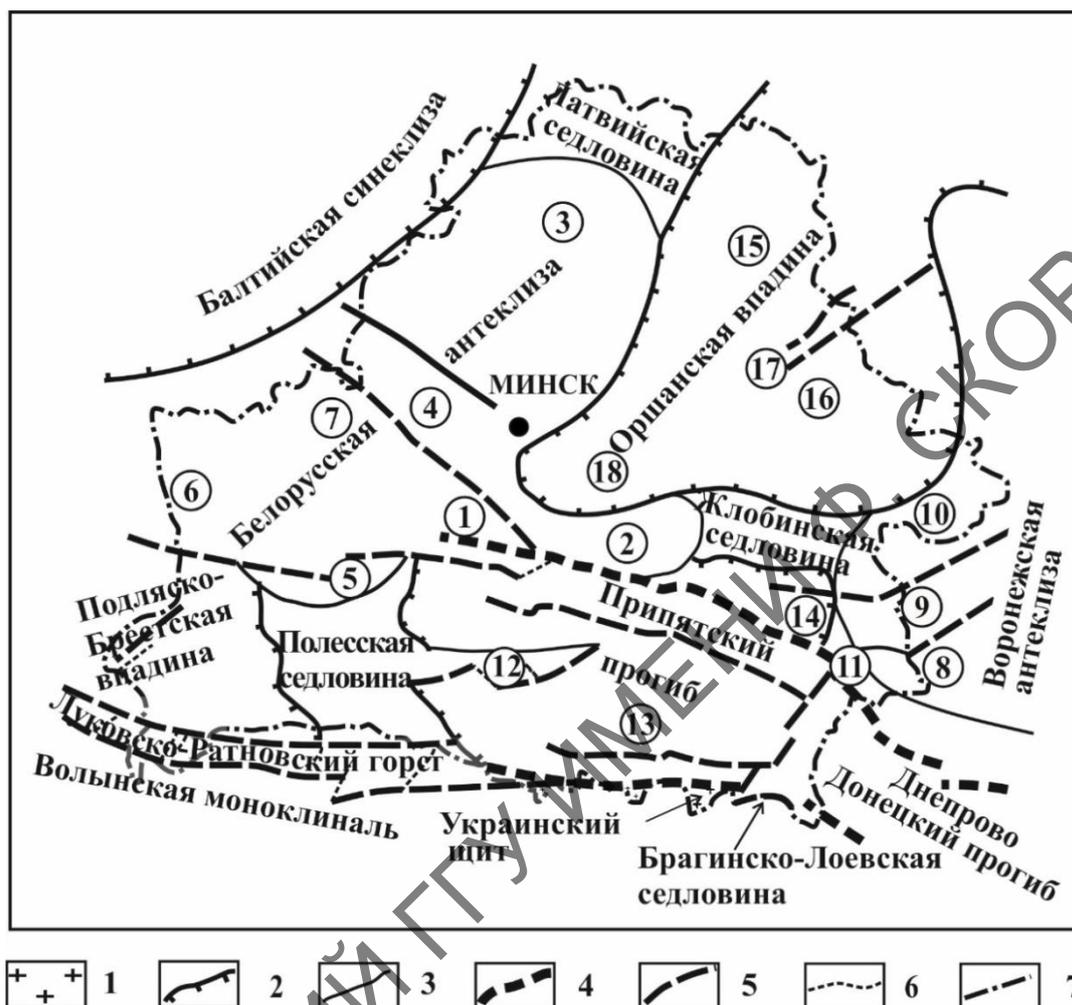
- 1 Составить легенду к схеме структур территории Беларуси.
- 2 Провести государственную границу Беларуси.
- 3 Оконтурировать основные структурные элементы платформенного чехла Беларуси, выраженные в фундаменте.
- 4 Показать на схеме месторождения основных видов полезных ископаемых.

Материалы

- тектонические карты Беларуси М 1:500000 и 1:1000000; контурная карта Беларуси;
- простой мягкий карандаш, набор цветных карандашей, ластик, тетрадь для практических занятий;
- литература:
 - 1 Трацевская, Е. Ю. Геология Беларуси и ближнего зарубежья : учебное пособие / Е. Ю. Трацевская, М. Г. Верутин. – Минск : Вышэйшая школа, 2021. – 280 с.
 - 2 Геология Беларуси : монография / под ред. А. С. Махнача. – Минск : Институт геологических наук НАН Беларуси, 2001. – 814 с.
 - 3 Полезные ископаемые Беларуси : монография / редкол. : П. З. Хомич [и др.]. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2002. – 528 с.
 - 4 Охрана окружающей среды и природопользование. Недра. Геологические карты. Условные обозначения: СТБ 17.04.02-02-2013. Введен 01.04.2014. – Минск, 2013. – 76 с.
 - 5 Инструкция по составлению и подготовке к изданию листов государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200000 / отв. ред. В. В. Старченко. – С.-Петербург, 1995. – 124 с.

Основные понятия

На схеме изображаются структурные элементы, выраженные в составе платформенного чехла Беларуси по поверхности фундамента (рисунок 2).



1 – кристаллический щит; 2 – границы антеклиз; 3 – границы других структур;
4 – суперрегиональные разломы; 5 – региональные и субрегиональные разломы;
6 – локальные разломы; 7 – границы Республики Беларусь.

Цифры в кружочках на карте обозначены: 1 – Бобовнянский погребенный выступ;
2 – Бобруйский погребенный выступ; 3 – Вилейский погребенный выступ;
4 – Воложинский грабен; 5 – Ивацевичский погребенный выступ;
6 – Мазурский погребенный выступ; 7 – Центрально-Белорусский массив;
8 – Гремячский погребенный выступ; 9 – Клинцовский грабен;
10 – Суражский погребенный выступ; 11 – Гомельская структурная перемычка;
12 – Микашевичско-Житковичский выступ; 13 – Припятский грабен;
14 – Северо-Припятское плечо; 15 – Витебская мульда; 16 – Могилевская мульда;
17 – Центрально-Оршанский горст; 18 – Червенский структурный залив

Рисунок 2 – Схема тектонического районирования платформенного чехла Беларуси

1 Структуры I порядка.

Белорусская и Воронежская антеклизы, Украинский щит, Балтийская синеклиза, Оршанская и Подляско-Брестская впадины, Припятский и Днепрово-Донецкий прогибы; Латвийская, Полесская, Жлобинская и Брагинско-Лоевская седловины.

2 Структуры II порядка.

Белорусская антеклиза: Центрально-Белорусский массив, Бобруйский, Мазурский, Вилейский и Ивацевичский погребенные выступы, Воложинский грабен, Прибалтийская и Приоршанская моноклинали.

Воронежская антеклиза: Суражский и Гремячский выступы, Клиновский грабен.

Оршанская впадина: Витебская и Могилёвская мульды, Оршанский горст.

Полесская седловина: Микашевичско-Житковичский выступ.

Припятский прогиб: Северная зона ступеней, Внутренний грабен, Северо-Припятское плечо.

Кроме того, на схемах отображают следующие структуры: Луковско-Ратновский горст, Волынская и Северо-Приднепровская моноклинали.

Ход работы

Работу выполняют на контурной карте Беларуси в следующей последовательности:

- 1) в тетради составляют легенду к схеме структурного районирования;
- 2) на контурной карте проводят государственную границу Беларуси и подписывают названия пограничных государств;
- 3) оконтуривают положительные и отрицательные структуры первого порядка;
- 4) ограничивают структуры второго и третьего порядков;
- 5) закрашивают выделенные структурные элементы в соответствии с легендой;
- 6) на готовую структурную схему наносят в условных знаках месторождения основных видов полезных ископаемых и время их формирования. Границы выделяемых структур проводят в соответствии с тектоническими картами, описанием в литературе и конспектом лекций по геологии Беларуси, ориентируясь по рекам, населенным пунктам и очертаниям государственной границы Республики Беларусь.

Заключительным этапом выполнения работы является нанесение на схему важнейших рудных, горючих и нерудных полезных ископаемых, связанных с породами фундамента и платформенным чехлом. Следует отобразить месторождения следующих полезных ископаемых:

железа, титана; бериллиево-редкометалльных, колчеданно-полиметаллических и давсонит-бокситовых руд, каменной и калийных солей, цеолита, доломита, мела, мергеля, фосфорита, нефти, газа, бурого и каменного углей, торфа, глауконита, трепела, сапропеля; каолиновых, тугоплавких и огнеупорных глин, бентонита, охры; песков кварцевых, стекольных и формовочных; песчано-гравийного материала, строительного и облицовочного камня, янтаря.

Оформление работы аналогично оформлению задания 1.1.

Задание 2.2. Описание основных геологических структур, выраженных в платформенном чехле по кровле кристаллического фундамента, на основании картографических материалов (10 часов)

Цель: научиться описывать основные геологические структуры, выраженные в кровле кристаллического фундамента, используя картографические материалы

План описания структур

1 Название структуры I порядка и выделенных в ее составе структур II порядка.

2 Границы структуры I порядка.

3 Глубины залегания фундамента, минимальные и максимальные отметки в границах структуры I порядка, глубины залегания в пределах структур II порядка, характерные особенности залегания поверхности фундамента.

4 Время и обусловленность формирования структуры

5 Характеристика основных разрывных нарушений, ограничивающих структуры I порядка и разделяющих структуры II порядка (ранг, время формирования, расположение, протяженность, ширина зоны влияния, вертикальная амплитуда, очертания в плане, активность на современном этапе).

6 Структурные комплексы и этажи (название, распространение, породами каких формаций сложены)

Материалы

- тектонические карты Белоруссии М 1:500000 и М 1:1000000;
- тетрадь для практических занятий;

– литература:

1 Трацевская, Е. Ю. Геология Беларуси и ближнего зарубежья : учебное пособие / Е. Ю. Трацевская, М. Г. Верутин. – Минск : Вышэйшая школа, 2021. – 280 с.

2 Геология Беларуси : монография / под ред. А. С. Махнача. – Минск : Институт геологических наук НАН Беларуси, 2001. – 814 с.

3 Разломы земной коры Беларуси : монография / под ред. Р. Е. Айзберга. – Минск : Красико-Принт, 2007. – 372 с.

4 Охрана окружающей среды и природопользование. Недра. Геологические карты. Условные обозначения: СТБ 17.04.02-02-2013. Введен 01.04.2014. Минск, 2013. – 76 с.

Основные понятия

Описываются структурные элементы, выраженные в составе платформенного чехла по поверхности фундамента.

1 Структуры I порядка.

Белорусская и Воронежская антеклизы, Украинский щит, Балтийская синеклиза, Оршанская и Подляско-Брестская впадины, Припятский и Днепровско-Донецкий прогибы, Латвийская, Полесская, Жлобинская и Брагинско-Лоевская седловины.

2 Структуры II порядка.

Белорусская антеклиза: Центрально-Белорусский массив, Бобруйский, Мазурский, Вилейский и Ивацевичский погребенные выступы, Воложинский грабен, Прибалтийская и Приоршанская моноклинали.

Воронежская антеклиза: Суражский и Гремячский выступы, Клиновский грабен.

Оршанская впадина: Витебская и Могилёвская мульды и разделяющий их Оршанский горст.

Полесская седловина: Микашевичско-Житковичский выступ.

Припятский прогиб: Северная зона ступеней, Внутренний грабен, Северо-Припятское плечо.

Кроме того, приводится описание следующих структур: Луковско-Ратновского горста, Волынской и Северо-Приднепровской моноклиналей.

Ход работы

Основные структурные элементы территории Беларуси описываются в тетради для практических занятий в соответствии с планом, приведенным выше. Вначале ставится дата, номер и тема занятия, затем приводится непосредственно описание. Описание каждой структуры I порядка, следует начинать с новой страницы. При описании геологи-

ческих подразделений при первом упоминании в тексте их названий в скобках добавляется присвоенный им геологический индекс в строгом соответствии с СТБ «Охрана окружающей среды и природопользование. Недра. Геологические карты. Условные обозначения» (2013).

Задание 2.3. Построение стратиграфической колонки по заданной на карте точке (6 часов)

Цель: приобрести навыки построения стратиграфической колонки по заданной на карте точке.

План выполнения работы

- 1 Установить наличие всех стратиграфических подразделений вблизи заданной на карте точки.
- 2 Выбрать масштаб колонки.
- 3 Построить колонку.
- 4 Оформить сопроводительную информацию.

Материалы

- геологическая и тектоническая карта Беларуси М 1:500000;
- лист миллиметровой бумаги размером 100×50 см, простой мягкий карандаш, набор цветных карандашей, ластик;
- литература:
 - 1 Трацевская, Е. Ю. Геология Беларуси и ближнего зарубежья : учебное пособие / Е. Ю. Трацевская, М. Г. Верутин. – Минск : Вышэйшая школа, 2021. – 280 с.
 - 2 Геология Беларуси : монография / под ред. А. С. Махнача. – Минск : Институт геологических наук НАН Беларуси, 2001. – 814 с.
 - 3 Стратиграфические схемы докембрийских и фанерозойских отложений Беларуси. Объяснительная записка / С. А. Кручек [и др.]. – Минск : ГП «БелНИГРИ». 2010. – 258 с.
 - 4 Охрана окружающей среды и природопользование. Недра. Геологические карты. Условные обозначения : СТБ 17.04.02-02-2013. Введен 01.04.2014. – Минск, 2013. – 76 с.
 - 5 Инструкция по составлению и подготовке к изданию листов государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200000 / отв. ред. В. В. Старченко. – С.-Петербург : Роскомнедра, 1995. – 124 с.

Основные понятия

Стратиграфическая колонка содержит информацию, отражающую соотношение мощностей и состав стратиграфических подразделений определенной территории.

Ход работы

На стратиграфической колонке в возрастной последовательности (снизу вверх, от древних к молодым) условной штриховкой изображаются дочетвертичные осадочные, вулканические и метаморфические породы, развитые в разрезе, приуроченном к данной точке на карте, и характер контактов между ними. Интрузивные образования и четвертичные отложения в данной колонке не показывают.

Породы в колонке расчленяются в соответствии со следующими стратиграфическими подразделениями: международные – акротема, эонотема, эратема, система, отдел, ярус, подъярус, региональные – надгоризонт, горизонт, подгоризонт, слои с географическими названиями; местные – серия, свита.

Слева от колонки указывают стратиграфическое положение пород (по международной, общей и региональной стратиграфическим шкалам) и их индексы. Справа – мощность (в метрах) и состав пород. В графе «состав пород» по вертикали указывают серии и их индексы, по горизонтали – свиты с индексами. Затем приводят собственно описание пород, которое начинается с названия, например, доломит, глина, туф и т. д., далее указывают остальные характерные особенности: цвет, структура, текстура и т. д. В колонках, которые строятся для Припятского прогиба, перед графой «состав пород» вводится дополнительная графа – толщина. Ширина граф составляет 1–4 см.

Для каждого выделенного подразделения обязательно приводится обоснование возраста. Перечень важнейших (руководящих) ископаемых органических остатков можно писать на русском языке или латыни, но единообразно для всей колонки.

Масштабы для построения колонок в зависимости от общей мощности пород могут быть различными. Масштабы выбирают из тех соображений, что высота колонки, как правило, не должна превышать 40–50 см. Для выбора масштаба сначала необходимо определить мощность платформенного чехла, которая соответствует глубине залегания фундамента, определяемой по тектонической карте Беларуси для соответствующей точки. Затем, используя рекомендованную литературу, определяют мощность отдельных стратиграфических подразделений (до свит включительно), распространенных на рассматриваемой терри-

тории, и суммируют их. При этом суммарная мощность отложений, определенная по литературным источникам, может отличаться от общей мощности чехла, определенной по тектонической карте. В этом случае производят пропорциональную корректировку мощностей стратиграфических подразделений для того, чтобы привести их в соответствие с общей мощностью чехла, установленной по карте.

При колебаниях мощности в колонке отражается максимальное ее значение, а цифрами указываются крайние пределы. Если из-за большой мощности каких-либо подразделений длина колонки резко возрастает, то допускается делать пропуски («разрывы») внутри однородных в вещественном отношении интервалов разреза, изображаемые тонкой двойной (с промежутком 2 мм) волнистой линией.

Структурные подразделения в колонке раскрашиваются и индексируются в полном соответствии с цветами и индексами геологических подразделений, приведенными в СТБ «Охрана окружающей среды и природопользование. Недр. Геологические карты. Условные обозначения» (2013). Условными знаками в колонке показываются и в описании приводятся основные полезные ископаемые, приуроченные к отложениям определенного возраста.

Задание 2.4. Описание стратиграфии на основании анализа геологической карты и стратиграфической колонки (4 часа)

Цель: научиться описывать стратиграфию выделенного на геологической карте участка на основании анализа геологической карты и стратиграфической колонки.

План выполнения работы

- 1 Выделить на геологической карте Беларуси участки для описания.
- 2 Проанализировать выделенный участок геологической карты и стратиграфическую колонку.
- 3 Описать стратиграфию выделенного участка геологической карты и стратиграфической колонки.

Материалы

- геологическая и тектоническая карта Беларуси М 1:500000;
- тетрадь для практических работ, ручка, простой мягкий карандаш, ластик;

– литература:

1 Трацевская, Е. Ю. Геология Беларуси и ближнего зарубежья : учебное пособие / Е. Ю. Трацевская, М. Г. Верутин. – Минск : Вышэйшая школа, 2021. – 280 с.

2 Геология Беларуси : монография / под ред. А. С. Махнача. – Минск : Институт геологических наук НАН Беларуси, 2001. – 814 с.

3 Стратиграфические схемы докембрийских и фанерозойских отложений Беларуси. Объяснительная записка / С. А. Кручек [и др.]. – Минск : ГП «БелНИГРИ». 2010. – 258 с.

Основные понятия по заданию

При описании стратиграфии последовательно, начиная от более древних (кристаллический фундамент) с выделением всех иерархических уровней до свит включительно (акротема, зонотема, эратема, система, отдел, ярус, подъярус, надгоризонт, горизонт, подгоризонт, слои с географическими названиями, серия, свита), описываются стратиграфические подразделения, включая регионально-метаморфизованные образования, сохранившие признаки первичной стратификации. При этом соподчиненность стратиграфических единиц отражается соподчиненностью заголовков. Например, если в стратиграфической колонке показаны отложения ассельского (P_{1a}), сакмарского (P_{1c}), артинского (P_{1ar}), кунгурского (P_{1k}) и уфимского (P_{1u}) ярусов перми и перекрывающие их несогласно отложения батского (J_2bt) и келловейского (J_2k) ярусов юры, то при описании этих подразделений должны выделяться следующие заголовки.

1. ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА (PZ)

Приводится краткая характеристика палеозойских отложений, в данном случае указывается, что они представлены пермскими.

1.1. Пермская система (p)

Общая характеристика пермских отложений, отмечается, что система представлена нижним отделом.

1.1.1. Нижнепермский отдел (P_1)

Общее краткое описание, упоминается, что отдел представлен отложениями ассельского яруса (P_{1a}).

Ассельский ярус (P_{1a}) – общее краткое описание, указывается, что ярус представлен в объеме прудковской свиты (P_{1pr}).

Прудковская свита (P_{1pr}) – описание отложений этого стратиграфического подразделения по приведенной ниже схеме.

Таким же образом описываются другие ярусы нижней перми. После описания палеозойских отложений делается новый заголовок.

2. МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА (MZ)

В той же последовательности описываются стратиграфические единицы мезозойской эратемы.

Если описываемый район характеризуется неоднородностью строения, и в его пределах выделяются две или более структурно-формационные (структурно-фациальные) зоны, отличающиеся числом, составом, мощностью, взаимоотношениями стратиграфических подразделений (т. е. зон, отличающихся стратиграфическими колонками), то описание стратиграфии района можно давать или по зонам, как по отдельным районам, или по стратиграфическим интервалам (по возрастам). В последнем случае при описании возрастных подразделений нужно отмечать, в какой зоне оно выделено и что является его возрастным аналогом в других зонах, в чем заключаются различия этого подразделения в каждой зоне.

Интрузивные (в том числе субвулканические и протрузивные) и метаморфические комплексы описываются последовательно от древних к молодым. Сначала дается разделение магматических тел на комплексы, соответствующие определенным тектоно-магматическим этапам развития данного участка земной коры. Каждой возрастной группе комплексов должен предшествовать подзаголовок, например, магматические комплексы нижнего рифея и венда. При описании интрузивных комплексов и вулканоплутонических и вулканических ассоциаций вначале приводится их общая характеристика, приуроченность к основным тектоническим структурам, затем дается описание каждого комплекса по нижеприведенной схеме.

Если в составе магматического комплекса выделяются разновременные фазы внедрения, то описание комплекса дается по фазам, причем интрузивные тела каждой фазы описываются по вышеприведенной схеме в возрастной последовательности.

Ход работы

Вначале выбирают границы характеризуемого участка. Он в обязательном порядке должен включать в себя точку на геологической карте, по которой составлена стратиграфическая колонка (задание 2.3). Участок, как правило, выбирается в границах одной структуры I порядка платформенного чехла, выраженной в фундаменте. Площадь исследований принимается приблизительно равной 10 000 км². Поэтому границами могут служить не только упомянутые выше, а также границы структур II, III порядков или разломы различного иерархического уровня, не являющиеся границами указанных структур. При необходимости

участок может находиться в границах нескольких структурных элементов; выходить за государственную границу Беларуси.

Затем в тетради дается общая характеристика сводного стратиграфического разреза площади с указанием структуры (структур), для которой(-ых) она приводится: общая мощность; деление на комплексы, соответствующие циклам осадконакопления или этапам развития данного участка земной коры и часто разделенные несогласиями; детальность его расчленения, отмечаются особенности разреза в разных структурно-формационных зонах, если они выделяются на исследуемой территории.

После чего кратко описываются стратифицированные (до свиты) отложения и нестратифицированные комплексы от древних к молодым по следующему плану:

- стратиграфическое расчленение на площади;
- распространение на площади;
- взаимоотношение с подстилающими и перекрывающими отложениями;
- литолого-петрографический состав;
- обоснование возраста;
- мощность.

Индексы всех стратиграфических подразделений в тексте должны соответствовать индексам на геологической карте (в легенде, стратиграфической колонке и геологических разрезах) и соответственно СТБ «Охрана окружающей среды и природопользование. Недра. Геологические карты. Условные обозначения» (2013).

При описании стратиграфии не следует путать термины, обозначающие хронологические (временные) подразделения (акрон, эра, период, эпоха, век) и обозначающие стратиграфические подразделения (акротема, эонотема, эратема, система, отдел, ярус). Недопустимо употребление таких сочетаний, как «верхнедевонская эпоха представлена известняками...», «...на протяжении кембрийской системы в районе господствовали морские условия...».

При описании интрузивных комплексов и вулканоплутонических и вулканических ассоциаций описание каждого комплекса выполняется по схеме:

- условия залегания и характер взаимоотношений с вмещающими породами;
- особенности проявления в физических полях;
- форма и размеры тел в плане и вертикальном разрезе, их положение в структуре района;

- петрографическое описание основных видов пород, текстурные и структурные особенности, минеральный состав;
- обоснование возраста.

Используемая номенклатура изверженных пород должна отвечать Методическим рекомендациям по классификации и номенклатуре магматических и метаморфических пород фундамента Беларуси (А. А. Толкачикова, Н. В. Аксаментова, В. В. Солодилова, 2010).

Задание 2.5. Составление структурных схем основных тектонических этапов развития платформенного чехла (14 часов)

Цель: изучить структуры основных тектонических этапов развития платформенного чехла.

План выполнения работы

- 1 Составить общую легенду к схемам геологических структур и схему структур готского комплекса (1 лист).
- 2 Составить схемы структур нижнебайкальского и верхнебайкальского комплексов (2 листа).
- 3 Составить схему структур каледонского комплекса и эмско-среднефранского структурного этажа герцинского комплекса (2 листа).
- 4 Составить схему структур герцинского комплекса (верхнефранско-фаменский структурный этаж) (1 лист).
- 5 Составить схемы структур герцинского комплекса (каменноугольный, ниже- и верхнепермский структурные этажи) (2 листа).
- 6 Составить схемы структур герцинского (нижне-среднетриасовый этаж) и киммериско-альпийского комплексов (киммерийский, ларамийский и альпийский (раннеальпийский подэтаж) (2 листа).
- 7 Составить схему структур киммерийско-альпийского комплекса (альпийский этаж, позднеальпийский подэтаж) (1 лист).

Материалы

- тектонические карты Беларуси М 1:500000 и 1:1000000; контурные карты Беларуси, рекомендуемый масштаб М 1:3500000 (11 карт);
- простой мягкий карандаш, набор цветных карандашей, ластик, тетрадь для практических занятий;
- литература:

1 Трацевская, Е. Ю. Геология Беларуси и ближнего зарубежья : учебное пособие / Е. Ю. Трацевская, М. Г. Верутин. – Минск : Вышэйшая школа, 2021. – 280 с.

2 Геология Беларуси : монография / под ред. А. С. Махнач. – Минск : Институт геологических наук НАН Беларуси, 2001. – 814 с.

3 Охрана окружающей среды и природопользование. Недр. Геологические карты. Условные обозначения : СТБ 17.04.02-02-2013. Введен 01.04.2014. – Минск, 2013. – 76 с.

Основные понятия

Обычно под тектоническими структурами понимают отдельные структурные формы или совокупности структурных форм какого-либо участка земной коры, определяющие его геологическое строение. На платформах, в том числе и на Восточно-Европейской, а следовательно, и в границах Беларуси, слои горных пород залегают преимущественно спокойно, на больших пространствах они лежат почти горизонтально. Существуют пологие и широкие выгибы антеклиз и столь же пологие и широкие прогибы синеклиз. На фоне этих крупнейших структурных форм может быть развита прерывистая (идиоморфная) складчатость, которая нарушает спокойное залегание слоев лишь локально, структурное значение ее невелико, хотя многие из подобных дислокаций весьма важны как резервуары для нефти и природного газа. В некоторых местах на платформах встречаются соляные диапировые купола.

На платформах нет полной складчатости и нет батолитов. Лишь в отдельных местах встречаются малые (жилы, штоки) и пластовые интрузии. Эффузивные образования могут быть весьма обильными, но они однообразны, представлены в основном излияниями плато-базальтов.

Каждое региональное сочетание структурных форм всегда приурочено к определенному стратиграфическому комплексу отложений, определенному структурному этажу.

Таким образом, для геологического строения Русской плиты (в т. ч. в границах Беларуси) характерно региональное сочетание структурных форм платформенного типа, относящееся к отложениям от рифея до кайнозоя. Именно к этим образованиям приурочены типичные платформенные структуры: антеклизы и синеклизы, идиоморфная складчатость и т. д.

Современные структурные элементы чехла наиболее рельефно выделяются по поверхностям фундамента и различных структурных комплексов. Важнейшей из них является граница чехла и фундамента, ко-

торая характеризуется структурной картой поверхности фундамента (см. задание 2.1). Залегающие выше структурные поверхности дают возможность выявить основные особенности тектоники различных структурных подразделений чехла. Структурные комплексы в геохронологическом отношении соответствуют основным тектоническим этапам развития региона: готскому, раннебайкальскому, позднебайкальскому, каледонскому, герцинскому, киммерийскому и альпийскому.

Готский структурный комплекс включает в себя отложения нижнего рифея (бурзяния) в объеме бобруйской (RF_{1br}) серии. Эти образования имеют ограниченное распространение. В структурном плане они приурочены к локальным отрицательным структурам – Бобруйской, Краснопольской и Овручской грабен-синклиналям, а также к отдельным участкам Северо-Припятской структуры и представляют собой сохранившиеся от размыва фрагменты самого древнего (квази-платформенного) структурного подразделения платформенного чехла.

Таким образом, на карте необходимо показать Бобруйскую и Краснопольскую грабен-синклинали, фрагменты Северо-Припятской структуры, Сарматский и Феноскандинавский щиты, Центрально-Белорусскую сутурную зону.

Нижнебайкальский структурный комплекс включает отложения пинской (RF_{2pn}), оршанской (RF_{2or}) и лапичской (RF_{3lp}) свит среднего и верхнего рифея и вильчанской серии (V_{1vc}) венда. Отложения накапливались в пределах авлакогенов, а с первой половины раннего венда площадь осадконакопления несколько увеличилась в связи с началом формирования вытянутых или изометричных прогибов.

Оршанское время среднего рифея является заключительным этапом развития Вольно-Оршанского прогиба. Оршанская впадина начала формироваться как его северная зона в пинское время среднего рифея. К концу оршанского времени (начало позднего рифея) этот морской бассейн как самостоятельная структура прекратил свое существование.

На схеме отображаются: Вольно-Оршанский авлакоген, Оршанская впадина, Феноскандинавский и Сарматский щиты, Центрально-Белорусская сутурная зона.

Верхнебайкальский структурный комплекс объединяет образования волынской (V_{1vl}) и валдайской (V_{2vd}) серий венда и балтийской серии нижнего кембрия (C_{1b}).

В середине раннего венда условия осадконакопления и структурный план начали изменяться. Валдайско-балтийское время характеризовалось формированием синеклиз. В центральной части Русской плиты образовалась обширная впадина – Балтийско-Московский бассейн,

который объединил будущие Балтийскую, Московскую и Мезенскую синеклизы. В пределах северо-западной и юго-западной Беларуси сформировался Кобринско-Полоцкий прогиб, входящий в состав Кобринско-Прутской зоны опусканий. Наиболее интенсивно прогибались его Кобринский и Полоцкий участки. Они были разделены прибрежной Лидско-Слонимской седловиной.

В балтийское время палеогеографические условия осадконакопления мало изменились по сравнению с валдайским, только Кобринско-Полоцкий прогиб расширился еще дальше на северо-запад. Области максимальных прогибаний существенно сместились к юго-западу в районы западной Волыни и южной Польши. В раннем кембрии начинает формироваться субширотная Балтийская синеклиза, которая раскрывается далеко к западу, отделяя структуры Балтийского щита от структур Белорусской антеклизы. С востока она ограничивается Латвийской седловиной. На юго-западе формируется Брестская впадина.

Остальная часть платформы была приподнята. На юге располагался Сарматский щит.

На схеме отображаются: Сарматский щит, Кобринско-Могилевский (Кобринско-Полоцкий) прогиб и формирующие его структуры (Полоцкая впадина (по границе отложений редкинского горизонта верхнего венда – V_{2rd}), Кобринский структурный залив (котлинский горизонт верхнего венда – V_{2kt}), и разделяющая их Лидско-Слонимская седловина), Балтийская синеклиза и Брестская впадина (по границе отложений балтийской серии нижнего кембрия (C_{1b}), а также Латвийская седловина).

Каледонский структурный комплекс включает отложения надбалтийского нижнего, среднего и верхнего кембрия, ордовика, силура и нижнего девона (лохковский ярус – D_{1l}).

Западная часть Беларуси в постбалтийское время кембрия входила в состав Балтийско-Приднестровской зоны перикратонных опусканий. Она представляла собой краевую восточную часть мелководного морского бассейна, разделенного Мостовским выступом на два залива – Балтийский, занимавший северо-запад Беларуси, и Брестский. На юге Брестский залив отделялся от Львовского, представленного в границах Беларуси Волынской моноклиной, Ратновским выступом.

На структурную схему должны быть вынесены: Сарматский щит, Балтийско-Приднестровская зона перикратонных опусканий в составе Балтийской синеклизы, Брестской впадины, Мазурского и Ратновского выступов, Волынской моноклины.

Герцинский структурный комплекс выделен в объеме от нижнедевонских до среднетриасовых образований. В восточной части Беларуси герцинский комплекс представлен эмско-среднефранским, верхнефранско-фаменским, каменноугольным, нижнепермским и нижне-среднетриасовым структурными этажами. На западе Беларуси (Подляско-Брестская впадина и Балтийская синеклиза) герцинский структурный комплекс представлен каменноугольным, нижнепермским, верхнепермским и нижне-среднетриасовым структурными этажами.

На эмско-среднефранском этапе вся восточная часть территории Беларуси, включая и белорусскую часть Сарматского щита, испытала погружение. Она вошла в состав Московской синеклизы и развивалась как ее западная центриклинальная часть. Южную часть Балтийской синеклизы наследует Польско-Литовская впадина, превратившаяся в центриклиналь Среднеевропейской синеклизы. Вся западная часть территории Беларуси, за исключением крайнего северо-запада, оставалась сушей.

На схеме отображаются следующие структуры: Сарматский щит, Московская синеклиза и Польско-Литовская впадина.

Позднефранско-фаменский этап. В этот этап развития вся западная часть республики оставалась сушей. На юго-западе этой территории в пределах Луковско-Ратновского выступа по разломам происходили интенсивные блоковые поднятия, в результате чего была сформирована структура Луковско-Ратновского горста.

На юго-востоке, начиная с речицкого времени позднего франа, между двух краевых глубинных разломов был заложен Припятский палеорифт. В речицкое время началось поднятие Жлобинской седловины и Воронежской антеклизы, в результате чего Припятский морской бассейн был отделен от Московской синеклизы. От Днепровско-Донецкой впадины его отделяла приподнятая Брагинско-Лоевская седловина.

На контурной карте показывают: Украинский щит, Припятский палеорифт, Воронежскую антеклизу, Московскую синеклизу; Брагинско-Лоевскую, Полесскую и Жлобинскую седловины, Луковско-Ратновский горст, Днепровско-Донецкую впадину.

Каменноугольный этап. Начиная с позднего визе северная часть Брагинско-Лоевской седловины испытала погружение, и Припятский прогиб вместе с седловиной превратился в западную центриклиналь позднепалеозойской синеклизы, наложенной на Припятско-Днепровско-Донецкий палеорифт (Украинская синеклиза).

Самая крайняя юго-западная часть Беларуси была вовлечена в погружение, связанное с прогибанием Польско-Литовской синеклизы.

На схеме должны быть показаны Украинская и Польско-Литовская синеклизы и Юго-западная структура.

Нижне-верхнепермский этажи. В ранней перми на юго-востоке республики продолжалось развитие наложенной Украинской синеклизы.

Продолжала свое формирование и Польско-Литовская синеклиза. В пределах Беларуси, начиная с артинского века ранней перми незначительные погружения испытал участок в Вороновском районе, которое возобновилось в казанском веке средней перми. Юго-западная зона испытывала погружения, начиная с уфимского века ранней перми и на протяжении почти всей средней перми.

На остальной части Беларуси преобладали восходящие движения и размыв ранее накопившихся пород.

На схеме оконтуриваются Украинская наложенная синеклиза, Юго-западная и Вороновская зоны.

Нижне-среднетриасовый этаж. В раннем-среднем триасе продолжалось развитие Украинской синеклизы, а также некоторое время в конце раннего триаса продолжалось прогибание в Юго-западной зоне.

Остальная часть территории республики испытывала восходящие тектонические движения и размывалась.

Таким образом, на схеме нужно показать две структуры: Украинскую синеклизу и Юго-западную зону.

Киммерийско-альпийский комплекс на территории Беларуси представлен тремя структурными этапами: верхнетриасово-юрским (киммерийский), меловым (ларамийский), палеоцен-антропогеновым (альпийский), который включает два подэтажа – раннеальпийский (палеоцен – ранний олигоцен) и позднеальпийский (нектонический) (поздний олигоцен – наши дни).

На протяжении киммерийского, ларамийского и раннеальпийского времени альпийского этапа продолжали свое развитие две основные структуры Украинская и Польско-Литовская синеклизы, которые на картах могут быть показаны, например, по границе распространения меловых отложений.

Палеоцен-антропогеновый (альпийский) этаж, позднеальпийский (неотектонический) подэтаж включает интервал геологического времени с момента окончательного установления в регионе континентальных условий (поздний олигоцен – наши дни). Среди наиболее крупных новейших структур на западе Восточно-Европейской платформы выделяются Балтийско-Белорусская синеклиза и Воронежско-Тверская антеклиза.

Балтийско-Белорусская синеклиза на территории Беларуси представлена Литовско-Эстонской моноклиной, к которым отнесены Ошмянский, Нарочанский, Плещенецкий купола, Полоцкая депрессия, Воложинский и Березинский структурные заливы, Припятская ступень, осложненная Червоноозерским структурным носом и Лельчицким выступом.

Воронежско-Тверская антеклиза представлена Смоленской ступенью, в составе которой на территории Беларуси выделены Кричевский и Лоевский выступы.

Ход работы

Перед началом составления схемы каждого из основных тектонических этапов развития платформенного чехла Беларуси студенты составляют легенду в тетради или непосредственно на контурных картах за пределами государственной границы Беларуси. Легенда при выполнении данного задания включает следующие блоки:

- 1) структурные элементы платформенного чехла;
- 2) взаимоотношения геологических подразделений;
- 3) прочие обозначения.

В тексте легенды приводятся названия каждого блока.

При построении первого и второго из них нужно иметь в виду, что цветовой фон схемы и цвет контурных линий должны соответствовать принятым для обозначения структурным комплексам чехла. Площади распространения структурных этажей показываются крапом. Более древний чехол вне области седиментации остается белым фоном без окраски и крапа. Рекомендуется структуры первого порядка обозначать римскими цифрами, а структуры второго порядка – арабскими.

Во второй блок легенды помещаются границы между структурными подразделениями и тектонические нарушения, ограничивающие выделенные структуры. В линиях границ структурных подразделений делаются разрывы, в которых индексами указывают время формирования структуры в данных границах.

В третьем блоке размещаются обозначения населенных пунктов, рек, государственной границы и пр.

На контурной карте для каждого структурного комплекса проводят государственную границу Беларуси и подписывают названия пограничных государств.

Оконтуривают положительные и отрицательные структуры каждого выделенного в соответствии с планом работы структурного комплекса. Границы выделяемых структур проводят с учетом их описания

в конспекте лекций, в учебной и научной литературе, в соответствии с тектоническими картами, ориентируясь по рекам, населенным пунктам и очертаниям государственной границы Республики Беларусь.

Название работы подписывают слева вверху с указанием времени формирования соответствующего комплекса, например «1. Схема структур готского комплекса (RF_1br)». В остальном оформление работы аналогично оформлению задания 1.1.

Задание 2.6. Построение геологического разреза (8 часов)

Цель: приобрести навыки построения геологического разреза.

План выполнения работы

- 1 Построить по заданной линии разрез топографического профиля.
- 2 Построение профиля поверхности фундамента.
- 3 Построение границ рифейского комплекса и всех геологических систем, развитых в чехле Беларуси по линии разреза.

Материалы

– геоморфологическая, геологическая, тектоническая карты Беларуси (М 1:1000000 и 1:500000), а также карты кристаллического фундамента и мощностей антропогенного покрова Беларуси (М 1:1000000);

– лист миллиметровой бумаги размером 100×50 см, простой мягкий карандаш, набор цветных карандашей, ластик;

– литература:

1 Трацевская, Е. Ю. Геология Беларуси и ближнего зарубежья : учебное пособие / Е. Ю. Трацевская, М. Г. Верутин. – Минск : Вышэйшая школа, 2021. – 280 с.

2 Геология Беларуси : монография / под ред. А. С. Махнача. – Минск : Институт геологических наук НАН Беларуси, 2001. – 814 с.

Основные понятия

Геологический разрез должен давать наглядное представление об условиях залегания геологических тел, общих особенностях структуры района и специфических особенностях строения выделенных в нем структурных зон.

Ход работы

Разрез выполняют по заданной каждому студенту линии на тектонической карте Беларуси в горизонтальном масштабе 1:500000, вертикальном 1:25000 на полосе желтой миллиметровой бумаги. Линию разреза задает преподаватель.

Меридиональные и отклоненные к востоку от меридиана разрезы располагаются так, чтобы слева был юг; остальные располагаются так, чтобы слева был запад.

Первым этапом является построение по линии заданного разреза топографического профиля. Для этого, отступив 10 см от верхней кромки миллиметровой бумаги, проводят горизонтальную линию, обозначив ее через 0, которая будет отвечать уровню моря (абсолютный базис эрозии). Длина линии в точности должна соответствовать длине линии заданного разреза на карте, а сама линия должна быть как можно более тонкой.

В начале и в конце к этой линии проводят перпендикулярные линии, у которых длина отрезка выше нулевой линии и не превышает 2 см, а ниже составляет не менее 10 см. Вертикальные линии будут представлять собой масштабные линейки. Их градуируют, нанеся деления через 5 мм и обозначив каждое четное деление цифрами, которые будут отвечать высотным отметкам разреза на участке выше нулевой линии – положительным, ниже – отрицательным. Выше нулевой отметки надписывают следующие цифры: 1 км, 2 км, а ниже –1 км, –2 км и т. д., в зависимости от мощности чехла в самой глубокой из пересеченных структур.

Перегнув миллиметровую бумагу по нулевой линии и приложив нижней его частью (нулевой линией) к линии разреза на физико-географической карте, переносят на участок бумаги, прилегающий к нулевой линии, следующие элементы:

- 1) места пересечения с линией разреза всех поименованных на карте рек (показывают синим цветом);
- 2) местоположение городов, попавших на линию разреза либо расположенных в непосредственной близости от нее;
- 3) наименование всех указанных на карте возвышенностей;
- 4) местоположение изогипс рельефа по линии разреза (изогипсами следует считать границу полей различной раскраски рельефа).

Затем откладывают вверх от нулевой линии в месте каждой отсечки изогипсы высотные точки рельефа, плавной линией (от руки) соединяют все точки высотных отметок, получив, таким образом, топографический профиль разреза. В местах эрозионного вреза рек на линии

топографического профиля делают острое заглабление до 1 мм. От него вверх проводят тонкую прямую линию длиной около 10 мм и на ее продолжении подписывают название реки. Таким же образом делают надписи местоположения городов (на делая только заглабления в линии профиля). Все эти данные необходимы для ориентировки разреза.

Следующим этапом составления геологического разреза является построение профиля поверхности фундамента. Для этого перегнутую по нулевой линии миллиметровку поворачивают таким образом, чтобы нулевая линия была сверху. Приложив ее к линии заданного разреза на тектонической карте Беларуси (М 1:1000000), отмечают точки пересечения всех изогипс поверхности фундамента с линией геологического разреза. Откладывают вниз от нулевой линии в месте каждой отсечки ее значение. Полученные точки глубин фундамента соединяют (от руки) плавной линией мягким простым карандашом, получив при этом профиль поверхности фундамента по линии разреза.

В тех местах, где линия разреза пересекает разломы, не проникающие в чехол, их условно изображают вертикальной красной жирной линией книзу от профиля поверхности фундамента, разломы подписывают в вертикальном направлении красным цветом. Также подписывают тектонические структурные элементы фундамента. Породы фундамента на разрезе не расчленяют, фундамент показывают условными знаками.

Третьим этапом работы является построение границ рифейского комплекса и всех геологических систем, развитых в чехле Беларуси по линии заданного разреза. Построение их лучше вести снизу вверх, откладывая мощности каждого последующего стратиграфического подразделения, развитого в той или иной структуре, от кровли предыдущего, а самые нижние – в разрезе от поверхности фундамента. Характер распределения мощностей можно установить по тектонической карте Беларуси. Кровлю каждого стратиграфического подразделения на этом этапе вычерчивают от руки тонкой линией мягким простым карандашом. Это вызвано тем, что как в рекомендованной литературе, так и в легенде к тектонической карте Беларуси мощности отдельных подразделений приводятся некоторым диапазоном значений. Поэтому при построении разреза суммарная их мощность на том или ином участке может отличаться от общей мощности чехла на этом участке, которая получается построением поверхности фундамента. В этом случае производят корректировку мощностей стратиграфических подразделений, чтобы привести их в соответствие с общей мощностью чехла. При построении разреза используют данные о распространении стратиграфи-

ческих подразделений, приведенные на тектонической и геологической картах Беларуси, а также в рекомендованной литературе.

Таким образом, при построении нижнего стратиграфического подразделения (рифейского комплекса) на линию поверхности фундамента наносят границы распространения рифея и в пределах этих границ откладывают в масштабе вверх от поверхности фундамента мощность этого комплекса от 0 м (на границах его распространения) до ее максимального значения, получив при этом кровлю рифея. Таким же образом отстраивают кровли всех стратиграфических подразделений, развитых в определенных структурах по линии разреза.

При построении девонской, каменноугольной и пермской систем следует учитывать проявление соляной тектоники в Припятском прогибе. Встречающиеся здесь криптодиапиры и диапиroidы необходимо отражать на разрезе. Соответственно, мощности каменноугольных и пермских отложений значительно сокращаются до нескольких десятком метров, а нередко и до 0.

Перед построением в разрезе стратиграфических подразделений мезозойского и кайнозойского возраста отстраивают антропогенную систему. Она, как правило, с геологических карт снимается (где это возможно сделать) и на разрезах не показывается. Но, учитывая сравнительно большие мощности (до 300 м) в пределах Беларуси, а также практически повсеместное распространение, на составляемом разрезе ее следует изобразить наравне с другими стратиграфическими подразделениями. Мощности четвертичной системы откладывают в принятом масштабе сверху вниз от линии топографического профиля в соответствии с картой мощностей антропогенного покрова. Плавнo соединив полученные точки, получают подошву антропогена. Перегнув миллиметровку по нулевой линии, приложив ее к геологической карте Беларуси таким образом, чтобы она была внизу, на линии разреза отмечают точки пересечения линии разреза и границ всех систем мезо-кайнозоя и выносят эти точки на подошву антропогена. После этого приступают к построению на разрезе систем мезозоя и кайнозоя сверху вниз.

В тех местах, где линия разреза пересекает разломы, проникающие в чехол, их условно изображают вертикальной красной двойной линией. Названия разломов подписывают в вертикальном направлении красным цветом. Затем отмечают границы всех тектонических структурных элементов платформенного чехла, выраженных в фундаменте, которые пересекает заданная линия разреза. Надписывают их простым карандашом выше названий структур фундамента, отступив 1,0–1,5 см от линии, обозначающей его кровлю. Между названиями структур

платформенного чехла и фундамента оставляют пробел 2–3 см. Все названия структур вмещают в пределах границ, которые обозначают тонкими вертикальными линиями. Допускается делать подписи в две и больше строк, но только в пределах занимаемых ими границ. При этом соблюдается соподчиненность: внизу надписывают структуры первого порядка, выше – второго. Следует стремиться к тому, чтобы надписи структур одного порядка были расположены на одном уровне.

Завершающим этапом составления разреза является раскраска слагающих его стратиграфических подразделений.

Оформление разреза. Над разрезом симметрично помещают название работы: «Геологический разрез через территорию Беларуси по линии ... (следует название начального и конечного пунктов разреза через тире и номер тектонической карты)». Над масштабными линейками разреза ставят буквенные обозначения стран света, по которым он ориентирован. Ниже фундамента и названия структур симметрично к тексту названия мелко обозначают масштабы.

Масштаб: горизонтальный 1:1000000
вертикальный 1:25000.

Легенда к разрезу не приводится. В соответствующих полях стратиграфических подразделений подписывают индексы систем и комплексов. Индексы пишутся жирной линией черного цвета, чтобы они легко читались на раскрашенном фоне.

В правом нижнем углу работу подписывают в две строки: верхняя – курс, группа; нижняя – фамилия, инициалы исполнителя.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Айсберг, Р. Е. Формации платформенного чехла Беларуси. Статья 1. Терригенные и карбонатные формации / Р. Е. Айсберг, Л. Ф. Ажгиревич, Т. А. Старчик // Литосфера. – 2001. – № 2(15). – С. 5–11.
- 2 Айсберг, Р. Е. Формации платформенного чехла Беларуси. Статья 2. Терригенные и карбонатные формации / Р. Е. Айсберг, Л. Ф. Ажгиревич, Т. А. Старчик // Литосфера. – 2001. – № 1(16). – С. 5–11.
- 3 Гарецкий, Р. Г. Особенности тектоники и геодинамики Восточно-Европейской платформы / Р. Г. Гарецкий // Литосфера. – 2007. – № 2 (27). – С. 3–13.
- 4 Геология Беларуси / под ред. А. С. Махнач [и др.] – Минск : Институт геологических наук НАН Беларуси, 2001. – 814 с.
- 5 Инструкция по составлению и подготовке к изданию листов государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200000 / отв. ред. В. В. Старченко. – С.-Петербург : Роскомнедра, 1995. – 124с.
- 6 Короновский, Н. В. Краткий курс региональной геологии СССР / Н. В. Короновский. – М. : Изд-во Московского университета, 1984. – 334 с.
- 7 Стратиграфические схемы докембрийских и фанерозойских отложений Беларуси. Объяснительная записка / С. А. Кручек [и др.]. – Минск : ГП «БелНИГРИ», 2010. – 258 с.
- 8 Лазько, Е. М. Региональная геология СССР : в 2 т. Т. 1. Европейская часть и Кавказ / Е. М. Лазько. – М. : Недра, 1975. – 333 с.
- 9 Махнач, А. А. Введение в геологию Беларуси / А. А. Махнач. – Минск : Институт геологических наук НАН Беларуси, 2004. – 198 с.
- 10 Махнач, А. А. Краткий очерк геологии Беларуси и смежных территорий / А. А. Махнач. – Минск : «Беларуская навука», 2014. – 190 с.
- 11 Махнач, А. А. Очерк геологии Беларуси / А. А. Махнач, А. В. Кудельский. – Минск : «Беларуская навука», 2019. – 171 с.
- 12 Милановский, Е. Е. Геология СССР : в 3 ч. Ч. 1 / Е. Е. Милановский. – М. : Издательство Московского университета, 1987. – 416 с.
- 13 Нацыянальны атлас Беларусі / рэд. М. В. Мясніковіч [і інш.]. – Мінск : РУП «Белкартаграфія», 2002. – С. 35–45.
- 14 Учебное пособие для лабораторных работ по курсу «Геология СССР» / А. А. Недовизин [и др.]. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 1990. – 39 с.
- 15 Основы геологии Беларуси / под ред. А. С. Махнач. – Минск : Институт геологических наук НАН Беларуси, 2004. – 392 с.

16 Полезные ископаемые Беларуси / редкол. : П. З. Хомич [и др.]. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2002. – 528 с.

17 Разломы земной коры Беларуси : монография / под ред Р. Е. Айзберга. – Минск : Красико-Принт, 2007. – 372 с.

18 Санько, А. Ф. Стратиграфия отложений платформенного чехла Беларуси : метод. рекомендации для студентов геогр. фак. спец. 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» / А. Ф. Санько, С. А. Кручек. – Минск : БГУ, 2014. – 57 с.

19 СТБ 17.04.02-02-2013 Охрана окружающей среды и природопользование. Недр. Геологические карты. Условные обозначения. – Введен. Минск : Госстандарт, 2013. – 76 с.

20 ТКП 17.04-27-2011 (02120). Охрана окружающей среды и природопользование. Недр. Правила составления и подготовки к изданию листов Государственной геологической карты Беларуси масштаба 1:200000. – Минск : Минприроды, 2011. – 47 с.

21 Толкачикова, А. А. Методические рекомендации по классификации и номенклатуре магматических и метаморфических пород фундамента Беларуси при производстве геологоразведочных работ различных стадий / А. А. Толкачикова, Н. В. Аксаментова, В. В. Солодилова. – Минск : РУП «Белорусский научно-исследовательский геологоразведочный институт», 2010. – 118 с.

22 Трацевская, Е. Ю. Геология Беларуси и ближнего зарубежья : учебное пособие / Е. Ю. Трацевская, М. Г. Верутин. – Минск : Вышэйшая школа, 2021. – 280 с.

Карты

1 Геологическая карта дочетвертичных отложений Белоруссии М 1:500000 / гл. ред. А. С. Махнач. – Ленинград : картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 1983.

2 Геологическая карта кристаллического фундамента Белоруссии и прилегающих территорий М 1:1000000 / сост. Н. В. Аксементова, Н. В. Найденков. – Минск : Ин-т геохимии и геофизики АН БССР, 1991.

3 Геологическая карта СССР, М 1:4000000 / ред. Н. А. Морунова, Е. Н. Шмидт. – М. : «Картография» ГУГК СССР, 1990.

4 Геоморфологическая карта Белорусской ССР, М 1:500000 / гл. ред. Н. Б. Гурский. – М. : ГУГК СССР, 1986.

5 Новейшие структуры территории Беларуси: карта, М 1:500000 / А. К. Карабанов, Р. Е. Айзберг. – Минск : Ин-т геологических наук НАН Б, 2001. – 1 к. (4 л.).

6 Тэктанічная карта Беларусі М 1:1000000 / сост. Р. Е. Айзберг, Р. Г. Гарэцкі. – М. : ГУГК, 1976.

7 Международная тектоническая карта Европы, М 1:5000000 / гл. ред. : В. Е. Хаин, Ю. Г. Леонов. – Санкт-Петербург : С.-Петербургская картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 1998.

8 Тектоническая карта Белоруссии, М 1:500000 / гл. ред. Р. Г. Гарецкий. – М. : ГУГК СССР, 1977.

9 Тектоническая карта Республики Беларусь : учебное наглядное пособие для учреждений высшего образования / отв. ред. В. Н. Губин. – Минск : РУП «Белкартография», 2014.

Производственно-практическое издание

Трацевская Елена Юрьевна

ГЕОЛОГИЯ БЕЛАРУСИ И СМЕЖНЫХ СТРАН

Практическое пособие

Редактор А. А. Банчук
Корректор В. В. Калугина

Подписано в печать 04.07.2022. Формат 60x84 1/16.

Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 2,33. Уч.-изд. л. 2,54.

Тираж 10 экз. Заказ 332.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования

«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1452 от 17.04.2017.

Специальное разрешение (лицензия) № 02330 / 450 от 18.12.2013.

Ул. Советская, 104, 246028, Гомель.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ