

Всероссийская олимпиада студентов «Я – профессионал»

Заключительный этап

задания заключительного (очного) этапа
по направлению «Геология»

Категория участия: «Магистратура/Специалитет»

Перед Вами задание, которое состоит из трех блоков с разными темами:

- Первый блок «Построение карты геохимических аномалий»;
- Второй блок «Определение кинематических характеристик тектонических нарушений»
- Третий блок «Определение фациальных обстановок по ГИС и литологическому описанию керна».

Решать задания блоков можно в любом порядке.

Первый блок «Построение карты геохимических аномалий»

При литохимическом опробовании вторичных ореолов рассеивания поискового участка X на топографический план вынесены результаты опробования (Рисунок 2) и построена гистограмма распределения содержаний меди (Рисунок 1).

Вам необходимо на основе полученных данных оконтурить и охарактеризовать геохимические аномалии для дальнейшего поиска месторождений.

Решите кейс, выполнив задания и ответив на вопросы (ниже), используя предоставленные геологические материалы.

Гистограмма распределений содержаний Cu

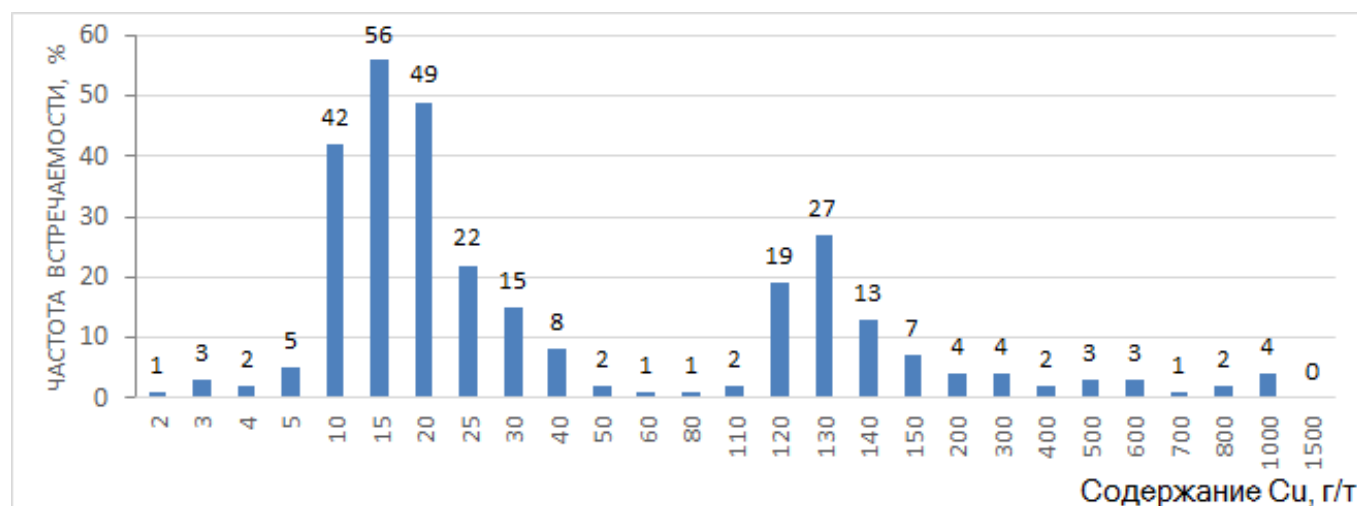


Рисунок 1 – Гистограмма распределений содержаний меди

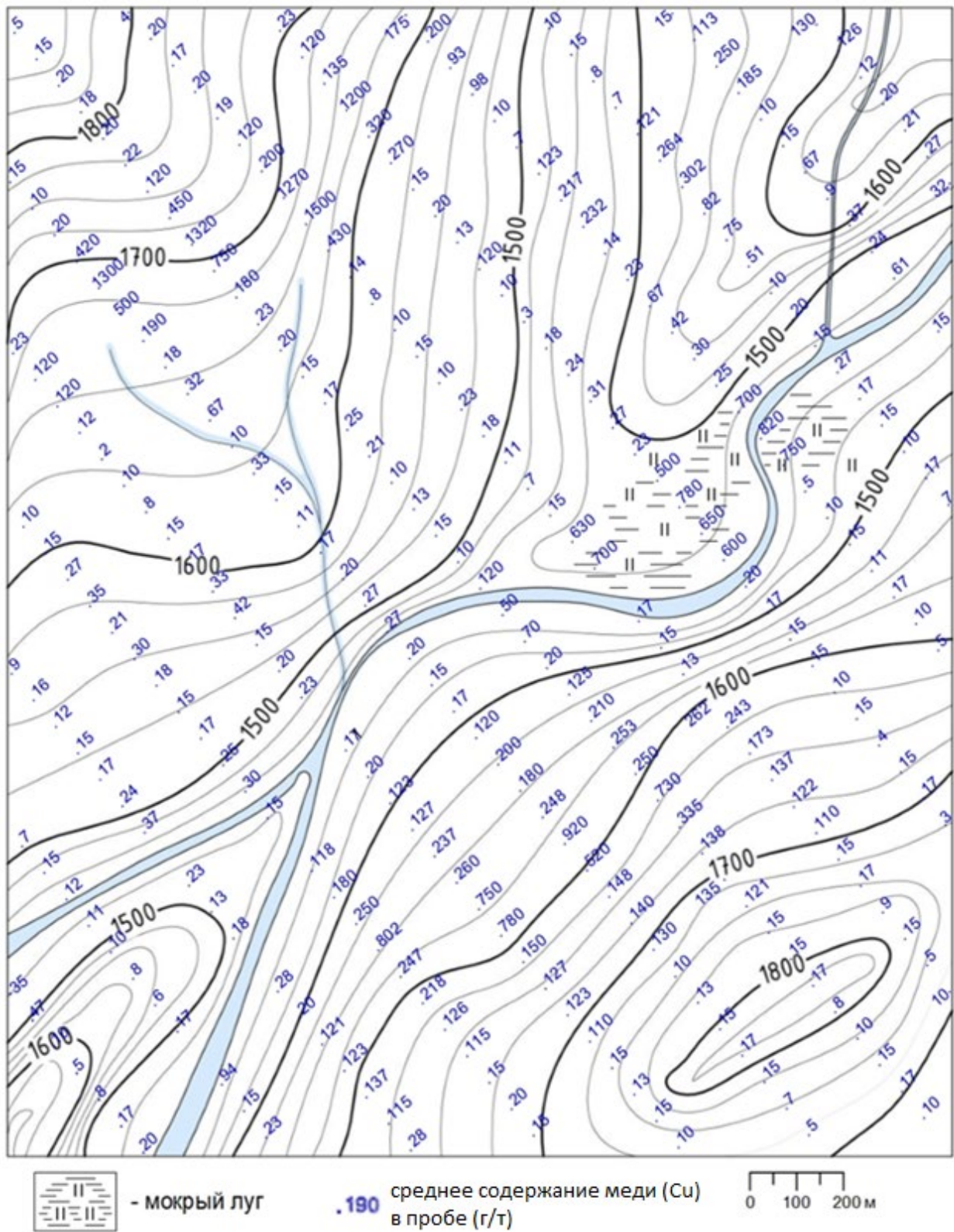


Рисунок 2 – Результаты литохимического опробования участка X

Вопросы, задания	Баллы
1. Проанализируйте данные гистограммы распределения меди. Обведите область предполагаемого значения фоновой концентрации на гистограмме	max 6
<i>1.1 Напишите диапазон фоновых концентраций Си в г/т</i>	
<i>1.2 Кратко обоснуйте решение</i>	
<i>1.3 Определите минимально-аномальное значение содержания меди Са</i>	
<i>1.4 Кратко обоснуйте решение</i>	
2. Проанализируйте данные гистограммы (определенные Сф и Са содержанием меди) и топографический план литохимического опробования участка X с вынесенными на него средними содержаниями меди в пробах (Рисунок 2)	max 8
<i>2.1. Оконтурируйте максимально возможное количество геохимических аномалий на Рисунке 2 и пронумеруйте их</i>	
<i>2.2 В пределах выделенных аномалий проведите дополнительные изолинии, оконтуривающие соответствующие области содержания меди</i>	
Принцип градации для изолиний может быть различен, исходя из количества проб в соответствии с требованиями §78 «Инструкции...», 1983», или по увеличению концентраций (практико-производственный подход)....	
<i>2.5 Кратко обоснуйте выделение дополнительных изолиний в пределах одной аномалии</i>	

<p>3. Для каждой выделенной аномалии вычислите и определите:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>среднее содержание меди</i> • <i>показатель контрастности аномалии, если известно, что стандартный множитель равен 3</i> • <i>степень перспективности.</i> <p>Данные запишите в таблицу</p>				max 6
№ аномалии	Среднее содержание Cu (г/т)	Показатель контрастности аномалии	Степень перспективности (высокая/средняя/низкая/«ложная»)	
<p>4 Дайте обоснование полученных результатов</p>				max 13
<p>4.1 Обоснуйте выбор формулы для вычисления показателя контрастности аномалии и напишите ее</p>				
<p>4.2 Обоснуйте принцип ранжирования аномалий Геохимические аномалии ранжированы по принципу....</p>				

4.3 Обоснуйте перспективность / ложность каждой выделенной аномалии

Перспективность 1 аномалии обусловлена....

Перспективность 2 аномалии обусловлена....

5 Укажите ассоциацию элементов-спутников меди

max 2

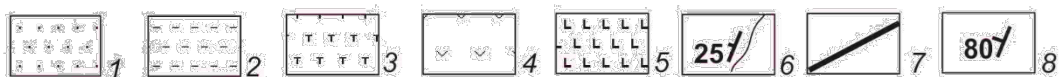
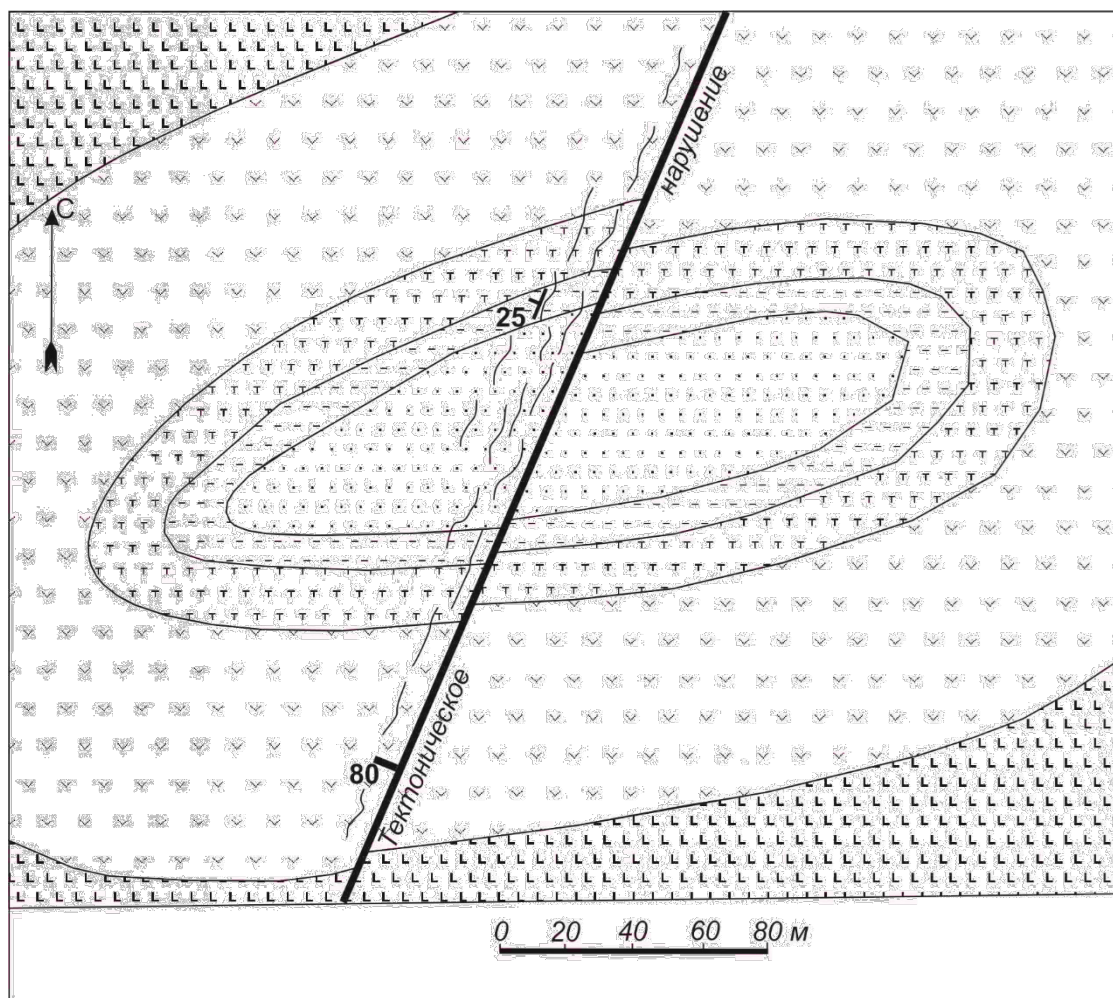
Всего баллов (максимальное количество баллов – 35)

Второй блок «Определение кинематических характеристик тектонических нарушений»

В ходе полевых геолого-съёмочных работ на участке Надежда были закартированы породы, рассеянные тектоническим нарушением северо-восточного простирания с углом падения 80 градусов. (Рисунок 3).

Для расшифровки сложного геологического строения участка необходимо:

- классифицировать тектоническое нарушение;
- определить тип складки (антиклинальная или синклиналиная);
- определить амплитуду смещения толиц при условии симметричной складки с углами падения крыльев 40° (рельеф принимается за горизонтальный).



1 – песчаники, 2 – сланцы, 3 – туфы, 4 – толща кислых эффузивных пород, 5 – толща эффузивных пород основного состава, 6 – оперяющие трещины отрывного характера, 7 – тектоническое нарушение, 8 – элементы залегания тектонического нарушения

Рисунок 3 – Схема геологического строения участка Надежда

Вопросы, задания	Баллы
1. Дайте классификацию дизъюнктива:	<p style="text-align: center;"><i>max 5</i></p>
2. Определите тип складки:	<p style="text-align: center;"><i>max 10</i></p>
3. Постройте схематический разрез по линии сместителя (рельеф принимается за горизонтальный) участка Надежда (Рисунок 3), при необходимости, используя данные Таблицы	<p style="text-align: center;"><i>max 5</i></p>
4. Определите амплитуду смещения толиц при условии симметричной складки с углами падения крыльев 40^0 (обязательно укажите единицы измерения)	<p style="text-align: center;"><i>max 10</i></p>
Амплитуда смещения –	
Всего баллов (максимальное количество баллов – 30)	

Таблица поправок углов падения при пересечениях не перпендикулярных к простиранию пластов (по В.А. Обручеву)

Истинный угол падения	Угол между направлением простирания и линией разреза										
	80 ⁰	70 ⁰	60 ⁰	50 ⁰	40 ⁰	30 ⁰	25 ⁰	20 ⁰	15 ⁰	10 ⁰	5 ⁰
10 ⁰	9 ⁰ 51	9 ⁰ 24	8 ⁰ 41	7 ⁰ 41	6 ⁰ 28	5 ⁰ 02	4 ⁰ 15	3 ⁰ 27	2 ⁰ 37	1 ⁰ 45	0 ⁰ 53
15 ⁰	14 ⁰ 27	14 ⁰ 08	13 ⁰ 34	11 ⁰ 36	9 ⁰ 46	7 ⁰ 38	6 ⁰ 28	5 ⁰ 14	3 ⁰ 33	2 ⁰ 40	1 ⁰ 20
20 ⁰	19 ⁰ 43	18 ⁰ 53	17 ⁰ 30	15 ⁰ 35	13 ⁰ 10	10 ⁰ 19	8 ⁰ 45	7 ⁰ 06	5 ⁰ 23	3 ⁰ 37	1 ⁰ 49
25 ⁰	24 ⁰ 48	23 ⁰ 39	22 ⁰ 00	19 ⁰ 39	16 ⁰ 41	13 ⁰ 07	11 ⁰ 09	9 ⁰ 03	6 ⁰ 53	4 ⁰ 37	2 ⁰ 20
30 ⁰	29 ⁰ 27	28 ⁰ 29	26 ⁰ 34	23 ⁰ 51	20 ⁰ 21	16 ⁰ 06	13 ⁰ 48	11 ⁰ 10	8 ⁰ 30	5 ⁰ 44	2 ⁰ 53
35 ⁰	34 ⁰ 36	33 ⁰ 21	31 ⁰ 13	28 ⁰ 12	24 ⁰ 14	19 ⁰ 18	16 ⁰ 29	13 ⁰ 48	10 ⁰ 16	6 ⁰ 56	3 ⁰ 30
40 ⁰	39 ⁰ 34	38 ⁰ 15	36 ⁰ 00	32 ⁰ 44	28 ⁰ 20	22 ⁰ 45	19 ⁰ 31	16 ⁰ 00	12 ⁰ 15	8 ⁰ 17	4 ⁰ 11
45 ⁰	44 ⁰ 34	43 ⁰ 13	40 ⁰ 54	37 ⁰ 27	32 ⁰ 44	26 ⁰ 33	22 ⁰ 55	18 ⁰ 53	14 ⁰ 30	9 ⁰ 51	4 ⁰ 59
50 ⁰	49 ⁰ 34	48 ⁰ 14	45 ⁰ 54	42 ⁰ 23	37 ⁰ 27	30 ⁰ 47	25 ⁰ 44	22 ⁰ 11	17 ⁰ 09	11 ⁰ 41	5 ⁰ 56
55 ⁰	54 ⁰ 35	53 ⁰ 19	51 ⁰ 03	47 ⁰ 35	42 ⁰ 33	35 ⁰ 32	31 ⁰ 07	26 ⁰ 02	20 ⁰ 17	13 ⁰ 55	7 ⁰ 06
60 ⁰	59 ⁰ 37	58 ⁰ 26	56 ⁰ 19	53 ⁰ 00	48 ⁰ 04	40 ⁰ 54	36 ⁰ 14	30 ⁰ 29	24 ⁰ 08	16 ⁰ 44	8 ⁰ 35
65 ⁰	64 ⁰ 40	63 ⁰ 36	61 ⁰ 42	58 ⁰ 40	54 ⁰ 02	46 ⁰ 59	42 ⁰ 11	36 ⁰ 15	29 ⁰ 02	20 ⁰ 25	10 ⁰ 35
70 ⁰	69 ⁰ 43	68 ⁰ 49	67 ⁰ 12	64 ⁰ 35	60 ⁰ 29	53 ⁰ 57	49 ⁰ 16	43 ⁰ 13	35 ⁰ 25	25 ⁰ 30	13 ⁰ 28
75 ⁰	74 ⁰ 47	74 ⁰ 05	72 ⁰ 48	70 ⁰ 43	67 ⁰ 22	61 ⁰ 49	57 ⁰ 37	51 ⁰ 55	44 ⁰ 01	32 ⁰ 57	18 ⁰ 01
80 ⁰	79 ⁰ 51	79 ⁰ 22	78 ⁰ 20	77 ⁰ 02	74 ⁰ 40	70 ⁰ 34	67 ⁰ 21	62 ⁰ 43	55 ⁰ 44	44 ⁰ 33	26 ⁰ 18
85 ⁰	84 ⁰ 56	84 ⁰ 41	84 ⁰ 14	83 ⁰ 29	82 ⁰ 15	80 ⁰ 05	78 ⁰ 19	75 ⁰ 39	71 ⁰ 20	63 ⁰ 15	44 ⁰ 54
89 ⁰	88 ⁰ 59	88 ⁰ 56	88 ⁰ 51	88 ⁰ 42	88 ⁰ 27	88 ⁰ 00	87 ⁰ 38	87 ⁰ 05	86 ⁰ 09	84 ⁰ 15	78 ⁰ 41

Примечание: Углы, промежуточные между указанными в таблице определяют путем интерполяции. Цифры после градусов обозначают минуты

Третий блок

«Определение фациальных обстановок по ГИС и литологическому описанию керна»

При проведении поисковых работ на нефть и газ было пробурено три разведочные скважины на одном участке по одному профилю. Проведены геофизические исследования всех скважин, сделано литологическое описание керна одной из них.

По полученным данным необходимо выявить геофизические реперы; провести корреляцию разрезов скважин; выделить коллекторы и установить условия залегания коллекторов, определить продуктивные пласты. По комплексу текстурно-структурных особенностей установить условия осадконакопления.

Вопросы, задания	Баллы
1. На основании предоставленного описания керна скважины (приложение 1), используя условные обозначения (приложение 2) построить литологическую колонку на бланке задания (приложение 3) в соответствии с заданным масштабом в зависимости от гранулометрического состава.	max 3
2. Используя приложение 1 «Описание керна скважины» проанализировать литологические особенности пород и определить наличие признаков нефтегазонасыщения. Используя условные обозначения (приложение 2) вынести их в колонки «Текстурные и иные особенности» и «Нефтенасыщение» на бланке задания.	max 7
3. Сопоставить построенную литологическую колонку с данными ГИС скважин № 1, 2, 3. Определить к какой скважине принадлежит литологическая колонка, и указать ее номер в подписи «Литологическая колонка скв. № ____».	max 1
4. В скважинах № 1, 2, 3 по данным ГИС выделить следующие геофизические реперы: 3.1 Региональный флюидоупор; 3.2 Пачки углей; 3.3 Карбонатные прослои. При возможности (наличии связей в межскважинном пространстве) провести корреляцию каждого геофизического репера между собой.	max 8
5. По данным ГИС скважин № 1, 2, 3 выделить коррелируемые песчаные пачки и рассчитать среднюю мощность каждой из них. Результат округлить до десятых долей. Полученное значение записать в колонку «Средняя мощность» напротив выделенных пачек.	max 5
6. Посчитать мощность каждого выделенного карбонатного прослоя. Результат округлить до десятых долей. Записать полученные значения мощностей карбонатных прослоев под соответствующей скважиной.	max 3
7. Используя описание керна скважины (приложение 1) и построенную литологическую колонку, по комплексу имеющихся структурно-текстурных и генетических признаков установить принадлежность пород к различным фациальным обстановкам. Записать выделенные фации в колонку «Интерпретация обстановки осадконакопления» на бланке задания.	max 8
Всего баллов (максимальное количество баллов – 35)	

Описание керна скважины

Ниже представлено описание 30 метров керна скважины. Цель задания состоит в графическом построении литологической колонки с использованием прилагаемых условных обозначений (приложение 2). Вертикальный масштаб составляет 1:200. Гранулометрический состав пород представляется на горизонтальном масштабе. Описание приведено сверху-вниз по разрезу.

Описание керна скважины:

Слой 1, гл. 2415,0-2418,0 м – Аргиллит темно-серый, тонкоотмученный, плитчатый преимущественно массивный и с намечающейся тонкой горизонтальной слоистостью. Отдельные участки характеризуются присутствием следов жизнедеятельности (ихнофагия *Nereites*). По слою были обнаружены кальцитизированные цельные раковины двустворчатых моллюсков. На отметке 2416,70 м встречен отпечаток раковины аммонита. В пределах всего интервала присутствуют разноразмерные стяжения пирита. Контакт с подстилающим слоем резкий, эрозионный.

Слой 2, гл. 2418,0-2421,0 м – Неравномерное, частое, субгоризонтальное, пологоволнистое и линзовидное переслаивание аргиллита темно-серого, алевролита серого и песчаника светло-серого тонко-мелкозернистого в соотношении 20/50/30. В штормовых прослоях песчаника присутствует рябь волнения. Текстура слойков, сложенных темно-серыми аргиллитами и алевролитами участками нарушена умеренной биотурбацией. Солоновато-водные следы жизнедеятельности характеризуются угнетенными формами, что свидетельствует о периодическом опреснении. В породах обнаружен немногочисленный кальцитизированный раковинный детрит.

Слой 3, гл. 2421,0-2423,0 м – Алевролит серый, крупнозернистый массивный. На отдельных интервалах присутствуют следы крупного оползания и смятия пород (оползневые деформации), происходившее во время седиментации пород и связано с наклоном зоны накопления.

Слой 4, гл. 2423,0-2427,0 м – Песчаник светло-серый, с коричневатым оттенком, в интервале 3,0-4,0 м белёсый, с голубоватым оттенком за счет карбонатного цемента. Мелко-среднезернистый, зернистость увеличивается к кровле слоя. Текстура слоя преимущественно косая, в карбонатном прослое – массивная. В верхних 3 метрах хорошо выражен запах УВ.

Слой 5, гл. 2427,0-2431,0 м – Песчаник светло-серый, мелкозернистый. По слою с параллельной косой текстурой течения, участками срезанной с последующим изменением углов наклона, а также массивной текстурой. На отметке 2,0-3,0 м от начала интервала в песчаниках проявлена пологоволнистая слоистость, подчеркнутая слойками алевролита, в которых проявлены немногочисленные следы ихнофоссилий, характерные для высокоактивных гидродинамических условий среды и мелкие обломки раковин. Контакт с подстилающим слоем резкий, эрозионный.

Слой 6, гл. 2431,0-2432,0 м – Уголь черный, матовый и со смолистым блеском, легкий, хрупкий, трещиноватый, с массивной текстурой.

Слой 7, гл. 2432,0-2436,0 м – Преимущественно алевролит серый с неравномерной примесью песчаника светло-серого и аргиллита темно-серого в виде пологоволнистых и линзовидных слойков. Участками текстура пород комковатая, за счет включения большого количества углефицированных корневых остатков. По слою отмечается обильный углефицированный растительный детрит, отпечатки стеблей и листьев растений, стяжения сидерита. В отдельных случаях слоистость нарушена следами жизнедеятельности пресноводных организмов *Scoyenia*.














Слой 8, гл. 2436,0-2438,0 м – Песчаник светло-серый тонкозернистый с мелкой косой, восходящей рябью течения и разнонаправленной косоволнистой слоистостью. В кровле единичные мелкие углефицированные корневые остатки. По всему слою зафиксировано неравномерное, послонное свечение керна в УФ-свете.

Слой 9, гл. 2438,0-2444,0 м – Песчаник светло-серый с хорошо выраженным коричневатым оттенком, в интервале от кровли до 1,5 м породы белесого цвета, имеют бурную реакцию с HCl. Песчаники мелкозернистые с массивной текстурой в кровле, а также с крупной косой, однонаправленной, и мульдообразной слоистостью, обусловленные течением характером водной среды. Слоистость подчеркнута углито-глинистым материалом с примесью зерен сидерита и включениями крупных углефицированных обломков. Размер косых серий постепенно уменьшается вверх по разрезу. В песчаниках с глинистым цементом отмечается равномерное свечение в УФ-свете, ярко выраженный запах УВ.








Слой 10, гл. 2444,0-2445,0 м – Песчаник светло-серый, с буроватым оттенком и сильным запахом УВ, среднезернистый с пологонаклонной слоистостью, включением многочисленных разноразмерных угловато-окатанных глинистых интракластов и крупных линзовидных обломков угля.

Условные обозначения






Типы текстур

	Массивная текстура		Косая однонаправленная слоистость		Косая попеременно-разнонаправленная (клиновидная) слоистость
	Полого-волнистая слоистость		Косая, мелкая слоистость		Флазерная слоистость
	Горизонтальная слоистость		Комковатая		Нарушенная оползанием, смятием, внедрением
	Линзовидная слоистость		Мульдообразная слоистость		
	Косо-волнистая слоистость		Полого-наклонная слоистость		


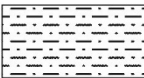


Ихнофоссилии и другие органические остатки

	Ростры белемнитов		Двустворчатые моллюски		
	Ракушечный детрит		Аммониты		Следы жизнедеятельности
	Флора		Остатки корней		

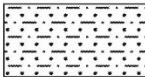
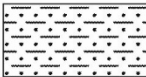
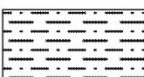
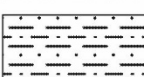
Иные особенности

	Py Включения пирита		Интракласты
	Sid Включения сидерита		Эрозионная граница
	Включения угля		

Типы пород

	Песчаник
	Алевролит
	Аргиллит
	Уголь

Переслаивание пород

	Песчаник/алевролит		Песчаник/аргиллит
	Аргиллит/алевролит		
	Песчаник/алевролит/аргиллит		

Нефтенасыщенность керна

СПЛОШНАЯ	ПЯТНИСТАЯ	ПОЛОСЧАТАЯ
		

