



Практические занятия
Геология нефти и газа

Часть 2. Поиск и оценка залежей углеводородов

1. Прогнозирование нефтегазоносности недр на основе осадочно-миграционной теории (6 занятий)
2. Оценка залежи (1 занятие)



:Преподаватели
Милосердова Людмила Вадимовна,
Доцент, к.г.-м.н.
Монакова Александра Сергеевна
Старший преподаватель, к.г.-м.н.

Прогнозирование нефтегазоносности недр (поиск залежей УВ). Содержание работы и максимальная оценка ее частей

№№	Название этапа работы	Балл max
1	Анализ геологического разреза и выделение элементов УВ систем	4
2	Построение модели прогрева по 2 скважинам	8
3	Построение модели истории формирования разреза (палеоразрезов)	6
4	Построение структурной карты по кровле продуктивного горизонта (пласта-коллектора) (выявление ловушек и предполагаемых залежей)	6
5	Построение структурной карты по подошве нефтематеринской толщи (выявление предполагаемых залежей)	4
6	Составление аналитической записки	6

Цель работы: знакомство с принципами прогнозирования нефтегазоносности недр

Задачи	Способ	Результат
Знакомство с принципами литолого-фациального анализа	Построение геологического разреза и выделение элементов нефтегазоносных комплексов	Выделение нефтегазоносных комплексов
Знакомство с принципами структурного анализа	Построение структурных карт (структурной карты) по целевым горизонтам	Выделение ловушек, выделение очагов нефтегазообразования
Знакомство с принципами палеоструктурного анализа	Построение палеоструктурных разрезов	Определение истории формирования и возраста ловушек
Знакомство с принципами анализа прогрева	Построение модели прогрева для самой глубокой скважины	Определение возраста нефтяного окна
Знакомство с принципами геохимического анализа	Анализ истории формирования разреза	Определение возможности сохранности залежей
Совместный анализ критериев нефтегазоносности	Составление объяснительной записки	Прогноз нефтегазоносности

Исходные данные

- Таблица с данными результатов бурения.
- Значение геотермического градиента на территории.
- Схема расположения скважин на изучаемом участке.
- Априорные сведения о литологическом составе стратиграфических подразделений и характеристиках ФЕС и Сорг. и справочные данные

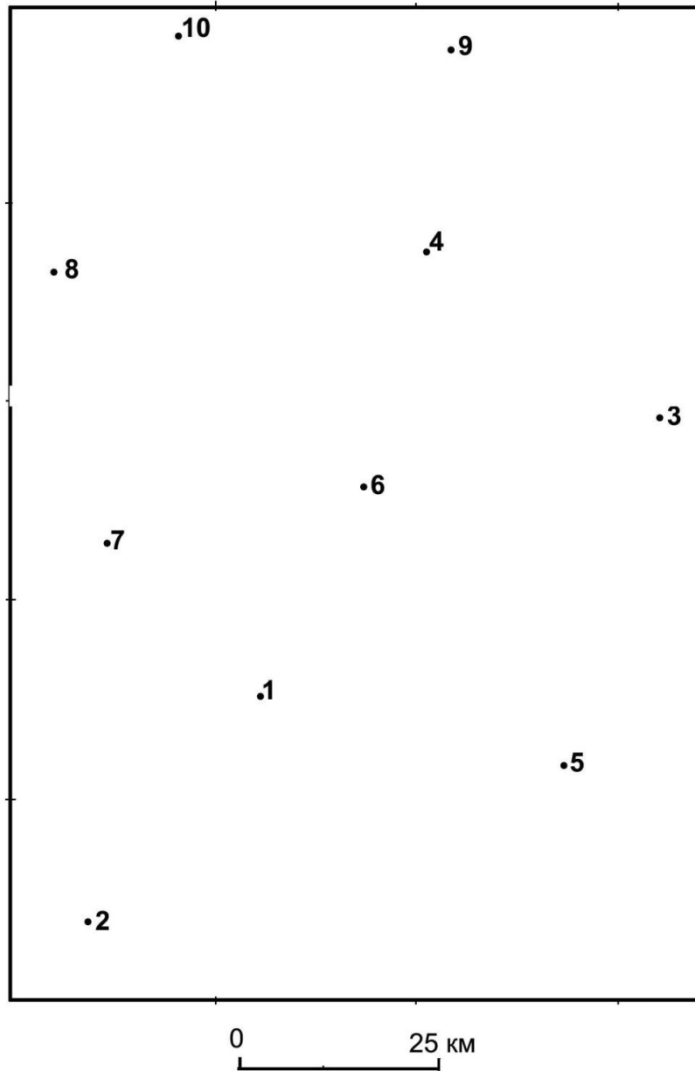
Итоговые материалы

- Геологический разрез, дополненный элементами УВ системы
- Модель прогрева по данным скважин
- Палеогеологические разрезы
- Структурные карты по кровле продуктивного горизонта и по подошве нефтегазоматеринской толщи
- Аналитическая записка

Пример исходных данных одного из вариантов
(в каждом варианте данные индивидуальны)

№ скв	Альтиту да устья скважины	Глубина залегания кровли						Глубина залегания фундамента
		Q+N		K2	K1	J3	J2	
1	113		98	399	964	2462	2563	3040
2	77		130	716	1273	2402	2470	2772
3	30		110	412	934	2375	2430	2649
4	136		130	456	1020	2426	2505	2859
5	10		102	546	1112	2434	2513	2867
6	43		124	442	1033	2438	2527	2939
7	50		142	526	1008	2335	2375	2568
8	83		113	612	1222	2436	2518	2878
9	67		101	578	1156	2412	2481	2784
10	56		118	408	984	2471	2577	3087

Вариант 1 Схема расположения скважин



Пример схемы
расположения скважин

Описание геологического разреза осадочного чехла (фрагмент)

МЕЗОЗОЙСКАЯ ГРУППА (MZ)

Комплексы пород мезозойской группы включают отложения юрской и меловой систем.

Юрская система (J)

Юрская система представлена отложениями среднего и верхнего отделов. В разрезе отсутствуют породы нижнего отдела.

Средний отдел (J2)

Нижняя часть среднего отдела представлена глинистыми породами темного цвета с обильной фауной. Характерная пористость от 4 до 6%, проницаемость до 0,1 мД. Верхняя часть среднего отдела представлена песчаными породами, местами ожелезненными с включением пропластков углей. Характерные значения пористости от 12 до 16%, проницаемости от 10 до 50 мД, ТОС до 0,3%.

Верхний отдел (J3)

Верхний отдел юрской системы представлен черными битуминозными глинистыми породами баженовской свиты с обильной фауной. Характерные значения пористости до 5 %, проницаемости от 50 до 100 мД. ТОС от 5 до 20%. По литературным данным известно, что фильтрационно-емкостные свойства (ФЕС) сильно изменяются по площади.

Меловая система (K)

Меловая система представлена отложениями нижнего и верхнего отделов.

Характерные значения пористости и проницаемости горных пород

Пористость терригенных пород-коллекторов 10-50% чаще всего это значения 16-25%

Проницаемость

- Очень хорошо проницаемые более 1 мкм^2 (более 1000 мД)
- Хорошо проницаемые - $0,1 - 1 \text{ мкм}^2$ (100-1000 мД)
- Среднепроницаемые - $0,01 - 0,1 \text{ мкм}^2$ (10-100)
- Слабопроницаемые - $0,001 - 0,01 \text{ мкм}^2$ (1-10 мД)
- Непроницаемые менее $0,001 \text{ мкм}^2$ (менее 1 мД)

Палеогидрогеологическое и гидрогеологическое исследование проводится для выяснения палеогидрогеологических условий, имевших место в бассейне седиментации. Для этого выделяются области развития преимущественно элизионного и инфильтрационного этапов. При **инфильтрационном режиме** воды обогащены кислородом, а окислительная обстановка неблагоприятна для сохранения углеводородов.

При **элизионном** режиме господствует восстановительная обстановка, застойный режим, благоприятный для сохранения углеводородов.

Косвенно об элизионной обстановке свидетельствует отсутствие перерывов в осадконакоплении и закрытость природного резервуара.

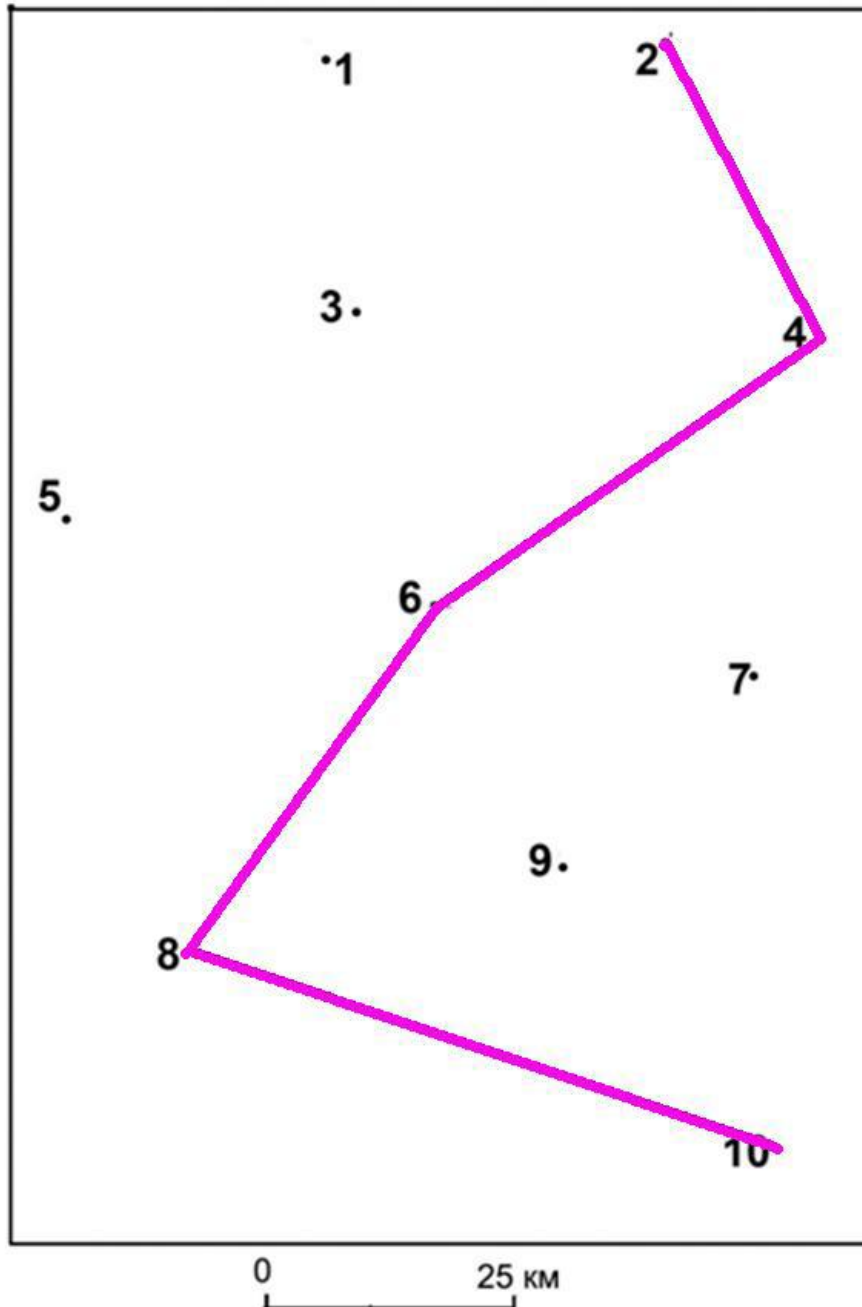
Методика выполнения работы

1. Анализ исходных и априорных данных
2. Построение геологического разреза, нанесение литологии и выделение нефтегазоносных комплексов (нефтегазоматеринских толщ, коллекторов и покрышек).
3. Построение палеогеологических разрезов и анализ унаследованности тектонического развития.
4. Построение графика прогрева по скважинам с максимальной и минимальной глубиной залегания нефтегазоматеринских пород. Определение времени и глубины начала образования нефти в нефтематеринской толще (нефтегазоматеринских толщах).
5. Построение структурной карты по подошве нефтегазоматеринской толщи. Определение очагов генерации нефти
6. Построение структурной карты целевого горизонта (кровле породы-коллектора). Определение ловушек и возможных залежей
7. Создание аналитической записки

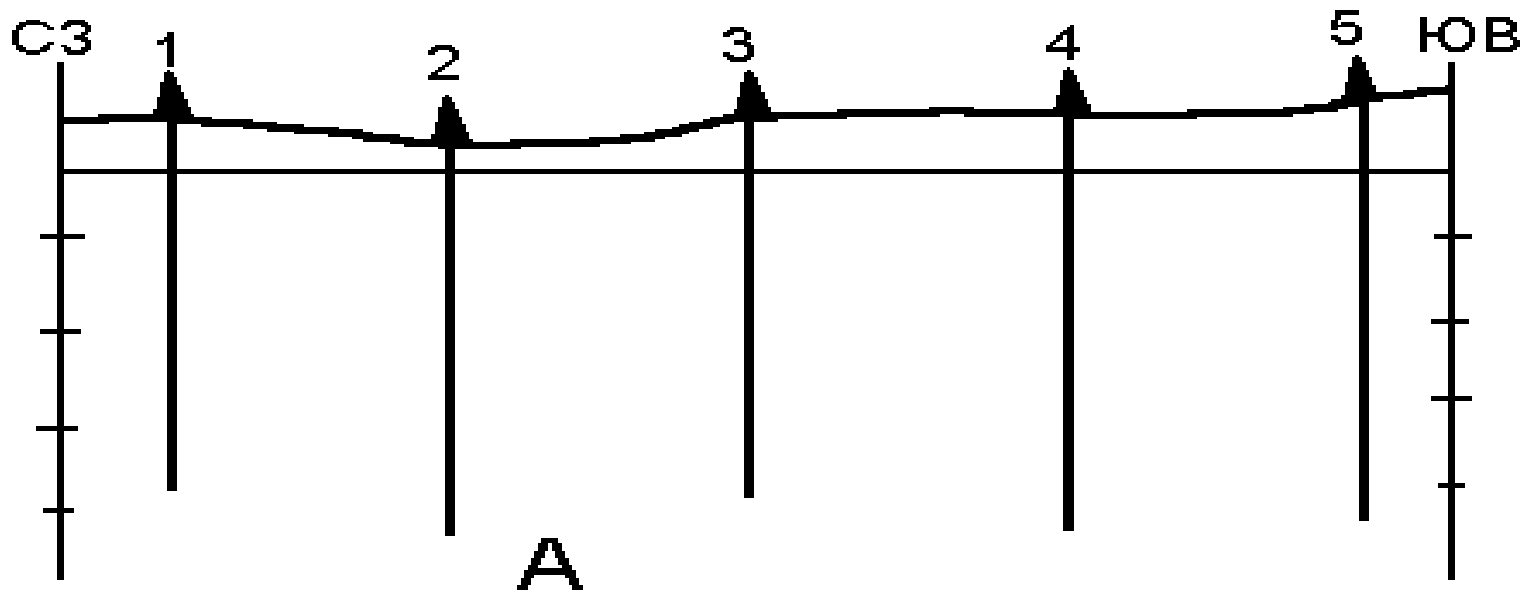
1 занятие. Анализ геологического разреза и выделение элементов углеводородной системы

Прежде, чем анализировать геологический разрез, его надо построить. Построение разреза начинают с проведения линии разреза и определения масштаба построений. В данном случае линию геологического разреза необходимо сделать несколько иначе, чем Вас учили раньше.

Шаг 1

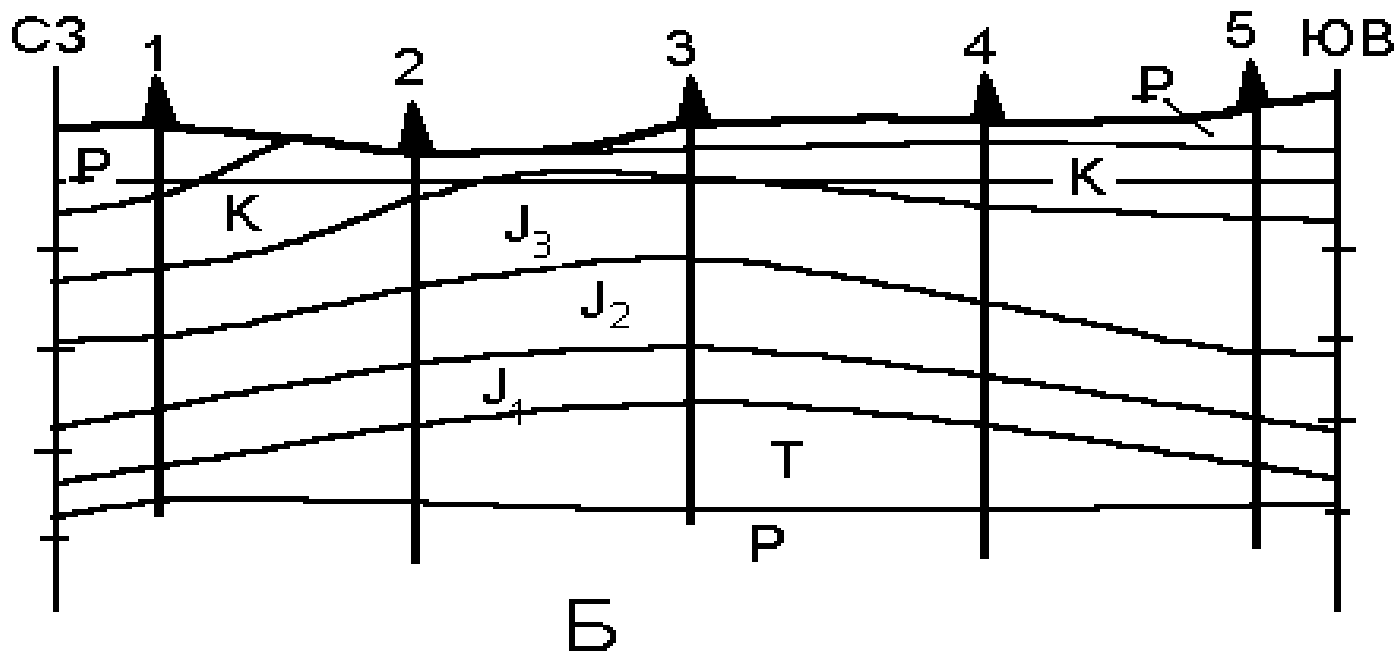


На схеме расположения скважин своего варианта проведите линию через скважины так, чтобы она прошла через максимальную и минимальную глубины скважин. Линия может быть ломанная.

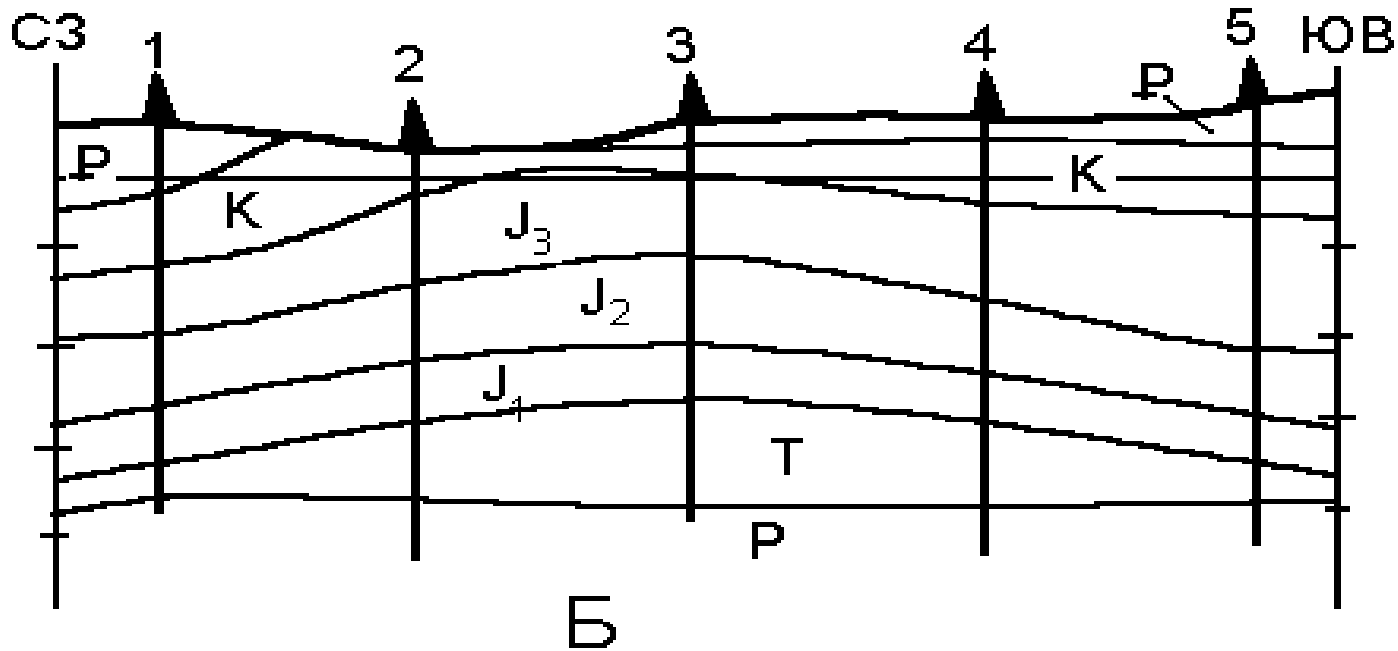


Масштаб построений рекомендуется делать 1: 1000 – в 1 см 100 м.

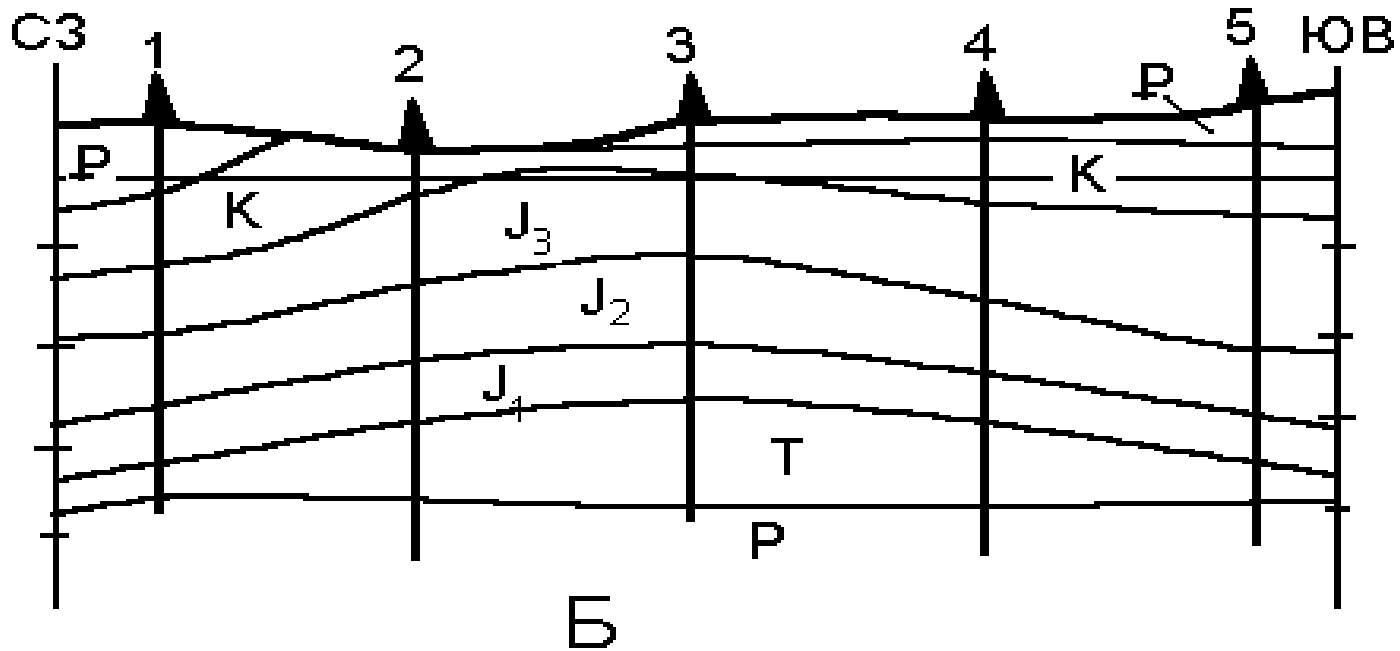
Постройте вертикальную масштабную линию длиной не менее глубины самой глубокой скважины в масштабе и проградуйруйте в соответствии с масштабом. Проведите вторую вертикальную масштабную линию и проградуйруйте ее. Расстояние между этими двумя вертикальными линиями должно быть равно сумме отрезков между скважинами плюс 2 см (по одному см с каждой стороны)



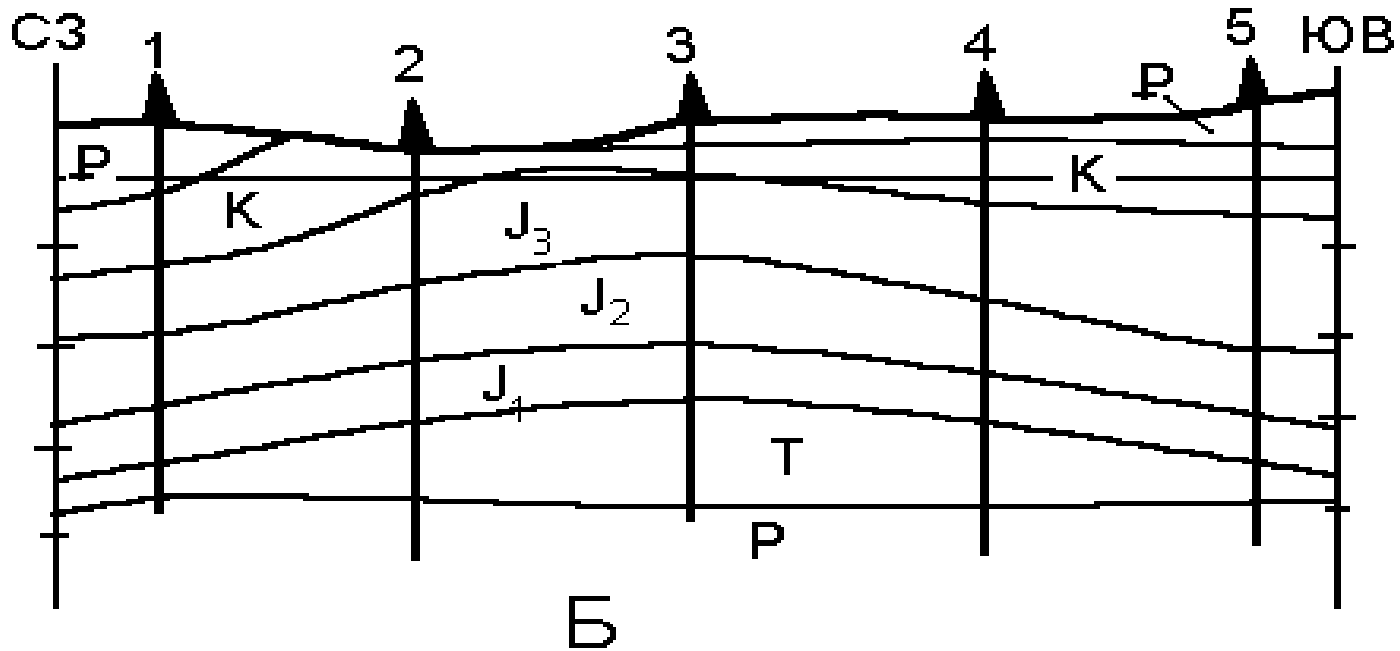
Вдоль ствола каждой скважины отложите вверх от нулевого значения высот величину алытуды устья скважины. Соединив полученные точки, изобразите линию рельефа.



В каждой скважине вниз *каждый раз от устья* (поверхности земли) отложите последовательно глубины залегания кровли всех встреченных отложений. Подпишите индексы стратиграфических подразделений. Повторите для всех скважин.

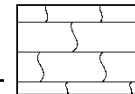


Соедините плавными линиями одноименные границы до масштабных линеек, начиная от молодых. Поставить индексы стратиграфических подразделений.


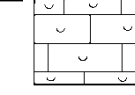
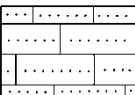
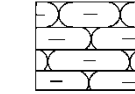
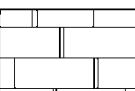
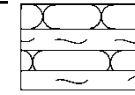


В соответствии с литологией, приведенной в исходных данных, обозначьте литологический состав стратиграфических подразделений.

Примеры условных обозначений

	Галечниковый конгломерат		Карбонатные породы вообще, известняки
	Древянная брекчия		Рифы
	Гравийный конгломерат		Доломиты
	Древянная брекчия		Мел
	Песчаники		Гипс
	Алевролит		Каменная соль
	Глины		Ангидрит
	Аргиллиты		Обозначения немасштабных горизонтов.

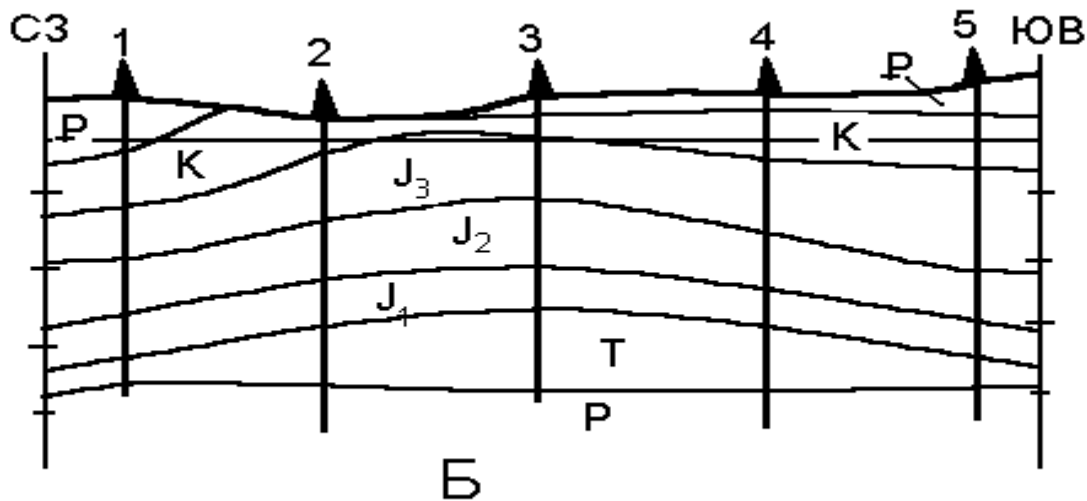
Примеры обозначений особенностей пород и их **смешанных** разновидностей

	Мергель		Органогенный известняк
	Песчанистый известняк		Глинистый песчаник
	Доломитизированный известняк		Переслаивание песчаников и алевролитов -

Обратите внимание на то, что при переслаивании (например, глина, переслаивается с алевролитом) применяется условное обозначение не то, что при обозначении смешанных разновидностей (например, песчанистого известняка). Для некоторых смешанных пород (например, мергеля) применяется собственное условное обозначение.

Для детализации литологии при необходимости добавляйте свои условные обозначения и разделяйте стратиграфические подразделения по литологическому составу.

Например, в породах среднего отдела юрской системы (J2) нижняя часть представлена глинистыми породами темного цвета с обильной фауной, а верхняя часть - песчаными породами, местами ожелезненными с пропластками углей. Поэтому мы должны на нашем разрезе разделить породы средней юры пополам (т.к. нам не даны мощности верхней и нижней частей по отдельности), провести между ними фациальную границу (выделить подслои), и рассматривать эти литологические пачки по отдельности. На разрезе показать также пропластки углей, наличие обильной фауны, ожелезнение (придумайте обозначение самостоятельно). Подумайте, также, о каких условиях осадконакопления свидетельствует изменение литологического состава пород.



Справа или слева от разреза сделайте вертикальную колонку и в соответствии с априорными данными по пористости и проницаемости выделите коллекторы и покрышки.

По наличию органического вещества выделите нефтематеринские породы.

Выделите нефтегазоносные комплексы.

Оформите разрез (заголовок, условные обозначения, масштаб).

Условные обозначения придумайте сами.

Можно воспользоваться сведениями о нефтегазоносных комплексах Западной Сибири из интернета. Посмотрите насколько они совпадают с Вашими результатами.

1. Покажите, что у Вас получилось, преподавателю (можно было также фотографировать и показывать результаты выполнения всех промежуточных шагов).
2. Исправьте работу в соответствии с замечаниями преподавателя.
3. Ответьте на вопросы по выполнению работы (защита работы).