

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



Инженерная школа природных ресурсов

Отделение геологии

Направление – 21.05.03 Технология геологической разведки

Профиль – Геофизические методы исследования скважин

ОТЧЕТ

по практике и получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Пинджинское месторождение нефти: геолого-геофизическая изученность, геологическое строение, геофизические методы исследований

Гр з-2281 6 семестр

4 недели:

с 21 июня по 17 июля 2021 г.

Место практики – ОГ ИШПР

Выполнил студент гр.

Руководитель:

Цель практики: приобретение навыков практической работы с геологическими материалами, а также усвоение и закрепление на уровне понимания и практического использования теоретического материала специальных дисциплин. (из программы)

Задачи практики:

- научиться работать с картами;
- научиться анализировать геолого-геофизическую информацию;
- оформить графические материалы в программных продуктах;
- составить отчет по практике

Месторождение выбираете в соответствии со списком:

№ Студент

1	Алексеева Ирина Олеговна	Алёнкинское
2	Гладченко Дмитрий Романович	Верхнесалатское
3	Долгова Анастасия Михайловна	Двуреченское
4	Долгопятов Вадим Иванович	Западно-Карайское
5	Зопунян Людвиг Жорович	Западно-Моисеевское
6	Кондратьева Екатерина Николаевна	Карасёвское
7	Курочкин Николай Валерьевич	Ключевское
8	Надырбеков Султан Тахирович	Колотушное
9	Наумкин Олег Игоревич	Кондаковское
10	Никитина Ксения Максимовна	Мирное
11	Тен Валерий Анатолиевич	Налимье
12	Фатеев Дмитрий Геннадьевич	Онтонигайское
13	Яковлев Андрей Сергеевич	Павловское

Исходный материал

Пинджинское месторождение нефти находится на территории Парабельского района в пределах лицензионного участка № 53 недропользователем которого является ОАО "Томскгазпром" (лицензия ТОМ 00095 НЭ 04.09.98 г.).

В тектоническом плане осложняет восточную часть Останинского вала, закартированного в юго-западной части Парабельского мегавала.

Впервые Пинджинское поднятие выявлено с/п 1/79-80 (Белов Р.В.), затем его строение уточнено МОГТ с/п 1,3,6/82-83 (Белов Р.В.), хотя и по редкой сети профилей.

По основному ОГ Па (подосва баженовской свиты) представлено тремя изометричными куполами, объединенными полуизогипсой –2450 м с общим субширотным простиранием. Западный и центральный купол объединены дополнительной изогипсой –2440 м, восточный оконтурен изогипсой –2450 м.

На этой структурной основе в период 1985-1987 г.г. закончено строительством 3 скважины. Скважины 1 и 3 пробурены на северном и южном крыльях западного, скважина 2 – в присводовой части центрального куполов.

Продуктивность связана с пластом Ю₁² горизонта Ю₁ верхней юры, однако он обладает крайне низкими коллекторскими свойствами в скважине 1 и 3 и практически отсутствует в скважине 2, что подтверждено результатами испытания, когда притоки нефти получены лишь на динамических уровнях. По результатам испытания скважины 1 в 1986 г. впервые осуществлен прирост запасов категории С₁ в количестве 1189/238 и С₂ – 8624/1725 тыс. т. Подсчет запасов категории С₁ произведен в площади ограниченной с севера условно принятым ВНК на а.о. –2464,7 м, с юга – зоной влияния скважины. Остальная площадь в пределах а.о.-2485 м оценена по категории С₂. Вышеуказанные запасы были учтены Госбалансом.

В 1987 г. в пределах Пинджинской площади с/п 6/86-87 (Ляхно Г.А.) завершены детализационные работы МОГТ с целью уточнения структурных построений за счет сгущения профилей, а также прогнозирования развития коллекторов в юрском разрезе.

В результате интерпретации полученных материалов структура претерпела существенные изменения. По оконтуривающей изогипсе –2430 м площадь ее сократилась вдвое, уменьшилась амплитуда и она приобрела отчетливое северо-западное простирание, хотя также осложнена тремя куполами значительно меньших размеров со смещением их в северо-западном направлении. Так, скважина 2 оказалась пробуренной не в центральном, а в пределах юго-восточного, скважины 1 и 3 не в северо-западном, а центральном куполах. Высокано также предположение о возможном улучшении коллекторов в северо-западном направлении.

В 1987 г. завершено испытание скважины 3 и с учетом новых построений осуществлен прирост запасов категории С₁ за счет перевода части запасов категории С₂. Они составили 1800/509 тыс. т, а в целом по месторождению 2989/747 тыс. т, учтенные Госбалансом. Предварительно оцененные запасы сократились за счет фациального замещения коллектора в районе скважины 2 и новых построений и оставлены только в северо-западной части структуры в количестве 971/243 тыс. т.

В 1988-1989 г.г. уточнение площадного распространения залежи было продолжено и в площади запасов категории С₂ пробурены скважины 4 и 7, к югу от скважины 3 в сторону развития структурного носа – скважина 5. В последней при опробовании пласта Ю₁² испытателем пластов притока не получено, в двух первых после проведения методов интенсификации получены небольшие притоки нефти на низких динамических уровнях. Тем не менее по этим результатам был обоснован очередной прирост запасов категории С₁, который не принят ЦКЗ по причине отсутствия высокочемких коллекторов в пласте Ю₁² и низкой продуктивностью скважин. На этом участке учтены прежние запасы категории С₂.

В целом в пределах Пинджинской площади нефтесодержащий пласт Ю₁² на грани неколлектора, по этой причине разработка месторождения в ближайшее время вряд ли может быть экономической, тем не менее, оно отнесено к группе разведываемых.

Подсчетный план запасов нефти по пласту Ю₁² Пинджинского месторождения

Масштаб: 1 : 50000

с/п 6/86-87, Ляхно Г.А.

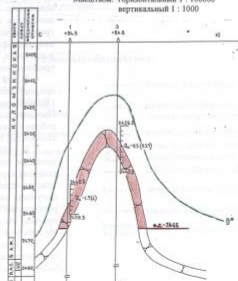


- Условные обозначения:
- линия сейсмической профилей
 - изогипсы отражающего горизонта Па (подосва баженовской свиты), с/п 6/86-87, Ляхно Г.А.
 - изогипсы кровли пласта по данным бурения
 - линия литологического замещения пласта
 - линия геологического разреза
 - внешний контур нефтеносности
 - запасы нефти категории С₁
 - запасы нефти категории С₂
 - интервал испытания в колонне
 - скважина, пробуренная в плоскости разреза
 - скважина (диаметр штуцера, динамический уровень)
 - песчанка
 - линия сейсмогоризонт
 - скважина, пробуренная в плоскости разреза
 - залежь нефти

Геологический разрез по линии I-I Пинджинского месторождения

Масштабы: горизонтальный 1 : 10000

вертикальный 1 : 1000



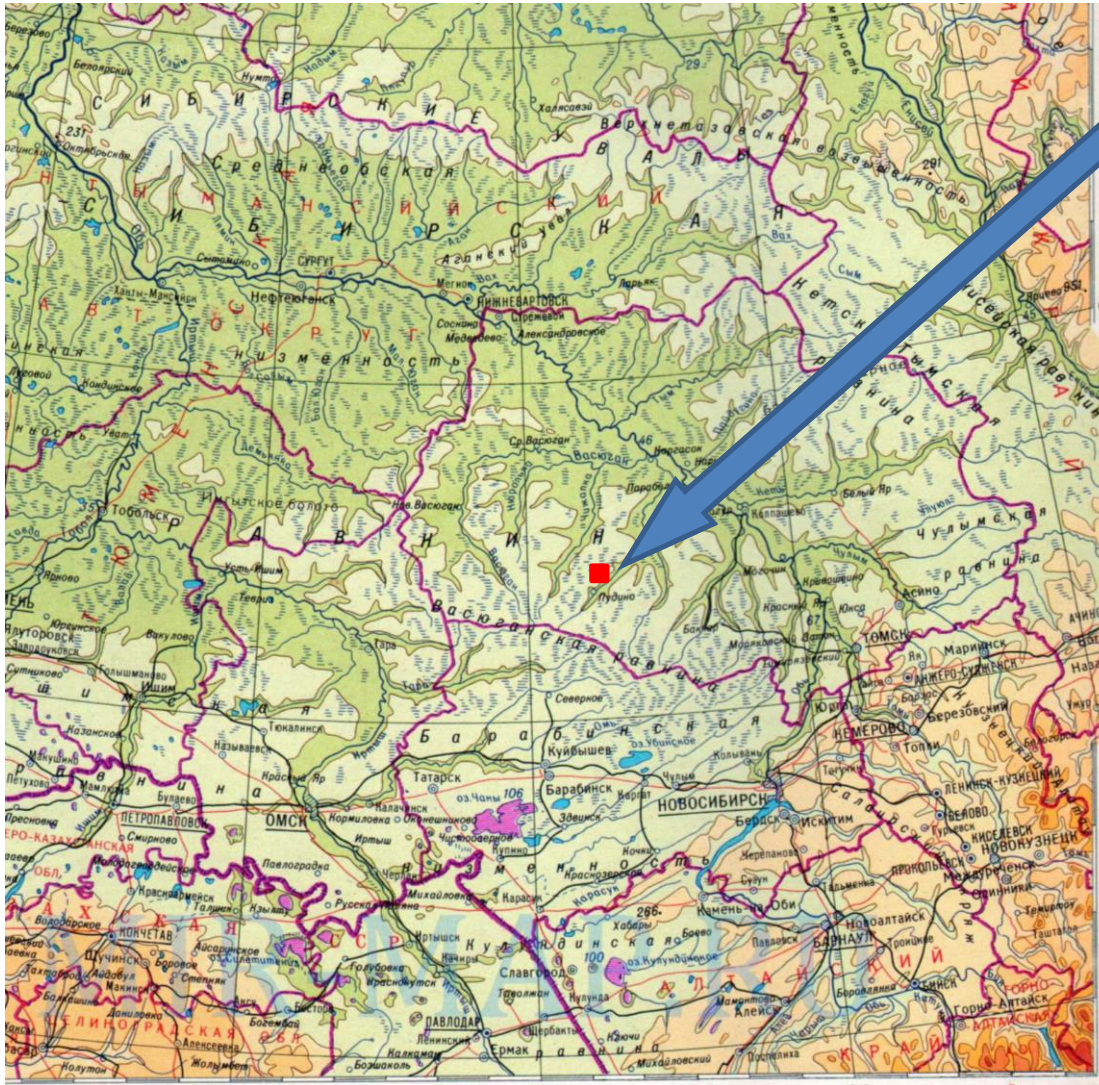
Дата подсчета	Категория	Залежь нефти, тыс. т	Площадь нефтеносности, км ²	Средняя нефтеносность, т/га	Средняя пористость, %	Средняя проницаемость, мД	Средняя толщина пласта, м	Средняя температура, °С	Средняя вязкость, мПа·с	Средняя плотность, т/м ³	Средняя скорость фильтрации, м/сут	Средняя коэффициент извлечения нефти, %	Средняя коэффициент продуктивности, м ² /сут	Средняя коэффициент восстановления, %	Средняя коэффициент охвата, %	Средняя коэффициент извлечения нефти, %	Средняя коэффициент извлечения нефти, %	Средняя коэффициент извлечения нефти, %
1988	С ₁	1189	238	5,0	12,0	0,5	1,0	15,0	0,5	1,0	0,5	10,0	100	100	100	100	100	100
1987	С ₂	8624	1725	5,0	12,0	0,5	1,0	15,0	0,5	1,0	0,5	10,0	100	100	100	100	100	100

№ скважины	Глубина скважины, м	Глубина обсадной колонны, м	Глубина фильтрации, м	Глубина обсадной колонны, м	Глубина фильтрации, м	Глубина обсадной колонны, м	Глубина фильтрации, м	Глубина обсадной колонны, м	Глубина фильтрации, м	Глубина обсадной колонны, м	Глубина фильтрации, м	Глубина обсадной колонны, м	Глубина фильтрации, м	Глубина обсадной колонны, м	Глубина фильтрации, м	Глубина обсадной колонны, м	Глубина фильтрации, м	Глубина обсадной колонны, м	Глубина фильтрации, м	
1	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7
2	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0
3	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7

№ скважины	Глубина скважины, м	Глубина обсадной колонны, м	Глубина фильтрации, м	Глубина обсадной колонны, м	Глубина фильтрации, м	Глубина обсадной колонны, м	Глубина фильтрации, м	Глубина обсадной колонны, м	Глубина фильтрации, м	Глубина обсадной колонны, м	Глубина фильтрации, м	Глубина обсадной колонны, м	Глубина фильтрации, м	Глубина обсадной колонны, м	Глубина фильтрации, м	Глубина обсадной колонны, м	Глубина фильтрации, м	Глубина обсадной колонны, м	Глубина фильтрации, м	
1	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7
2	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0	2485,0
3	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7	2464,7

- Обзорные карты;
- карты изученности сейсморазведкой и глубоким бурением;
- карты магнитного и гравитационного полей Томской области;
- тектоническая карта осадочного чехла Томской области;
- сводный литолого-информационный разрез Томской области;
- стратиграфические разбивки по глубоким скважинам месторождения.

Обзорная карта



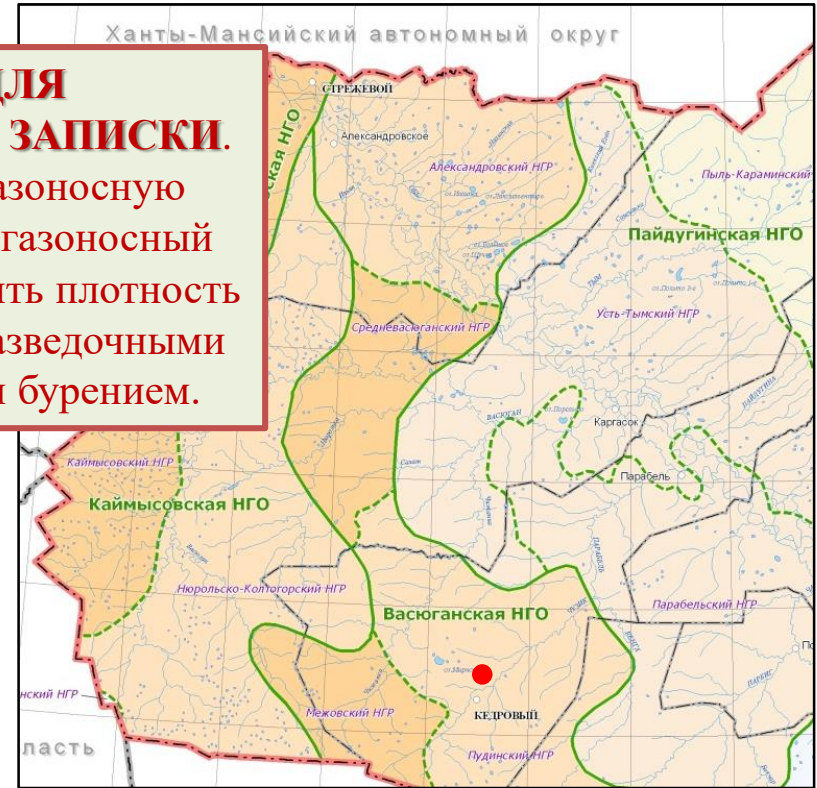
В административном отношении

Пинджинское месторождение
расположено на территории
Парабельского района Томской
области.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ.

Определить местоположение
Вашего месторождения на
географической карте.

Изученность территории сейсморазведкой глубоким бурением



ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ.
 Определить нефтегазоносную область (НГО), нефтегазоносный район (НГР). Определить плотность изученности сейсморазведочными работами и глубоким бурением.



Стратиграфические разбивки по скважинам

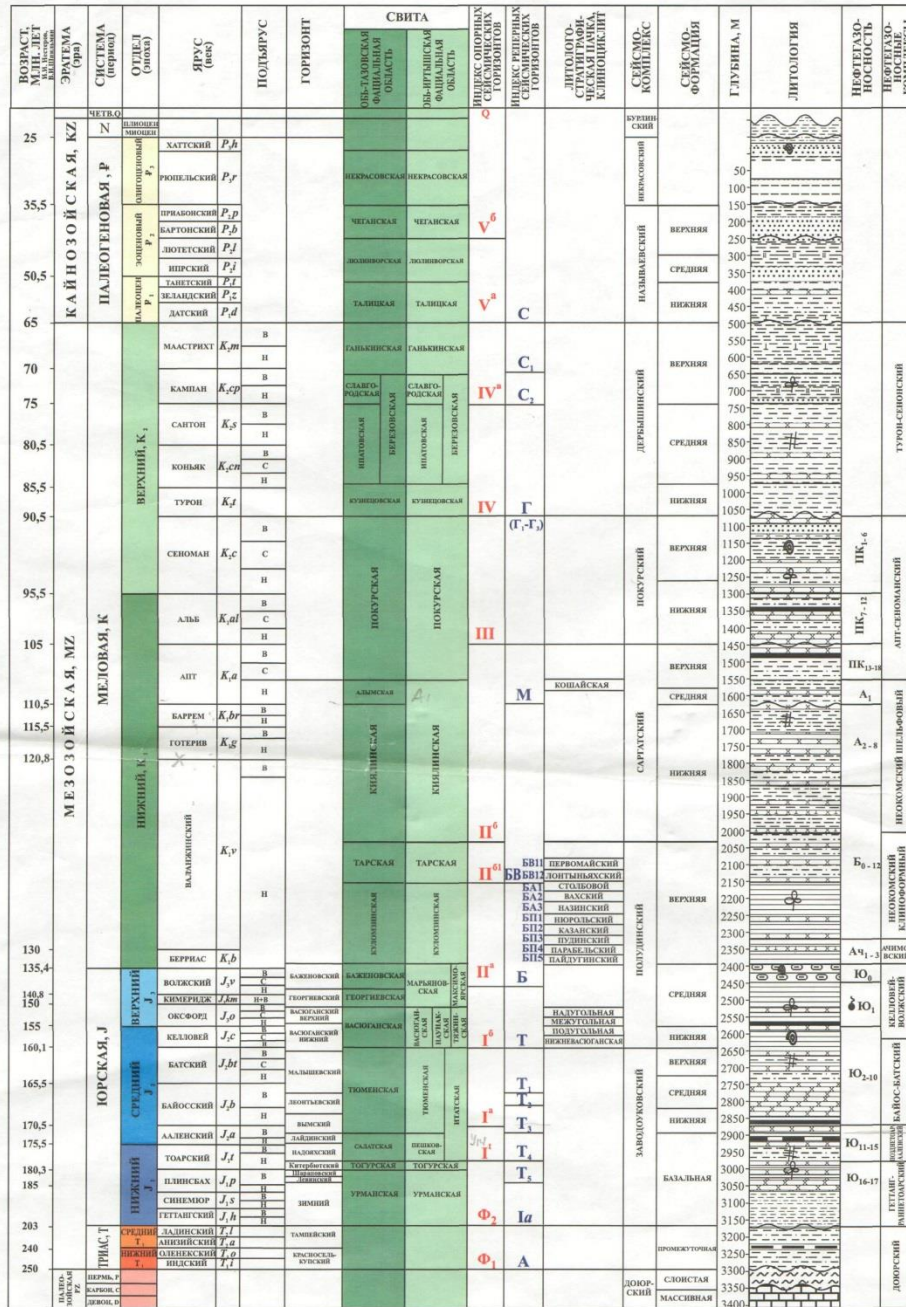
Наименование площадей, месторождений		Пинджинская											
№ № скважин		1	2	3	5	4	7						
Альтитуда ротора		94,5	95,7	84,8	91,6	101,8	109,9						
Четвертичные отложения													
Некрасовская серия, верхний+средний олигоцен													
Чеганская свита, олигоцен+верхний эоцен													
Люлинворская свита, эоцен													
Талицкая свита, палеоцен													
Ганькинская свита, даний, маастрихт													
Березо-вская	Славгородская свита, кампан+верхний сантон												
	Ипатовская свита нижний сантон+коньяк												
Кузнецовская свита, турон													
Покурская свита, сеноман+альб+апт													
Альп-ская	Кошайская пачка												
	Пласт А ₁												
Киялинская свита готерив+баррем		<u>1567</u> 1472	668	<u>1572</u> 1476	656	<u>1565</u> 1480	647	<u>1577</u> 1485	645	<u>1587</u> 1485	657	<u>1598</u> 1488	661
Гарская свита валанжин		<u>2235</u> 2140	67	<u>2228</u> 2132	62	<u>2212</u> 2127	67	<u>2222</u> 2130	71	<u>2244</u> 2142	50	<u>2259</u> 2149	44
Куломзинская свита валанжин		<u>2302</u> 2207	189	<u>2290</u> 2194	181	<u>2279</u> 2194	188	<u>2293</u> 2201	191	<u>2294</u> 2192	180	<u>2313</u> 2203	188
Баженовская свита титонский		<u>2491</u> 2396	37	<u>2471</u> 2375	31	<u>2467</u> 2382	37	<u>2484</u> 2392	38	<u>2474</u> 2372	32	<u>2501</u> 2391	34
Георгиевская свита кимеридж						<u>2504</u> 2419	3	<u>2522</u> 2430	3	<u>2506</u> 2404	4		
Наунакская свита келловой+оксфорд		<u>2528</u> 2433	82	<u>2502</u> 2406	67	<u>2507</u> 2422	73	<u>2525</u> 2433	71	<u>2510</u> 2408	68	<u>2535</u> 2425	84
Тюменская свита нижняя+средняя юра		<u>2610</u> 2515	286	<u>2569</u> 2473	277	<u>2580</u> 2495	272	<u>2596</u> 2504	294	<u>2578</u> 2476		<u>2619</u> 2509	
Кора выветривания				<u>2846</u> 2750	16			<u>2890</u> 2798	20				
Палеозой		<u>2896</u> 2801	63	<u>2862</u> 2766	45	<u>2852</u> 2767	40	<u>2910</u> 2818	90				
Забой скважины		2959		2907		2892		3000		2600		2652	

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ. Описать каждую из пробуренных скважин: назначение (условные знаки в исходном материале: разведочная, поисковая), альтитуда, глубина скважины, толщина свит, время формирования свит, вскрыт или нет фундамент, если вскрыт какими скважинами, на какую глубину.

Сводный формационно-стратиграфический разрез Томской области

Согласно решения 6-го МРСС, 2004 г., г. Новосибирск

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ.
 Какие породы слагают разрез (по свитам).
 Приуроченность отражающих сейсмических горизонтов к стратиграфическим единицам.



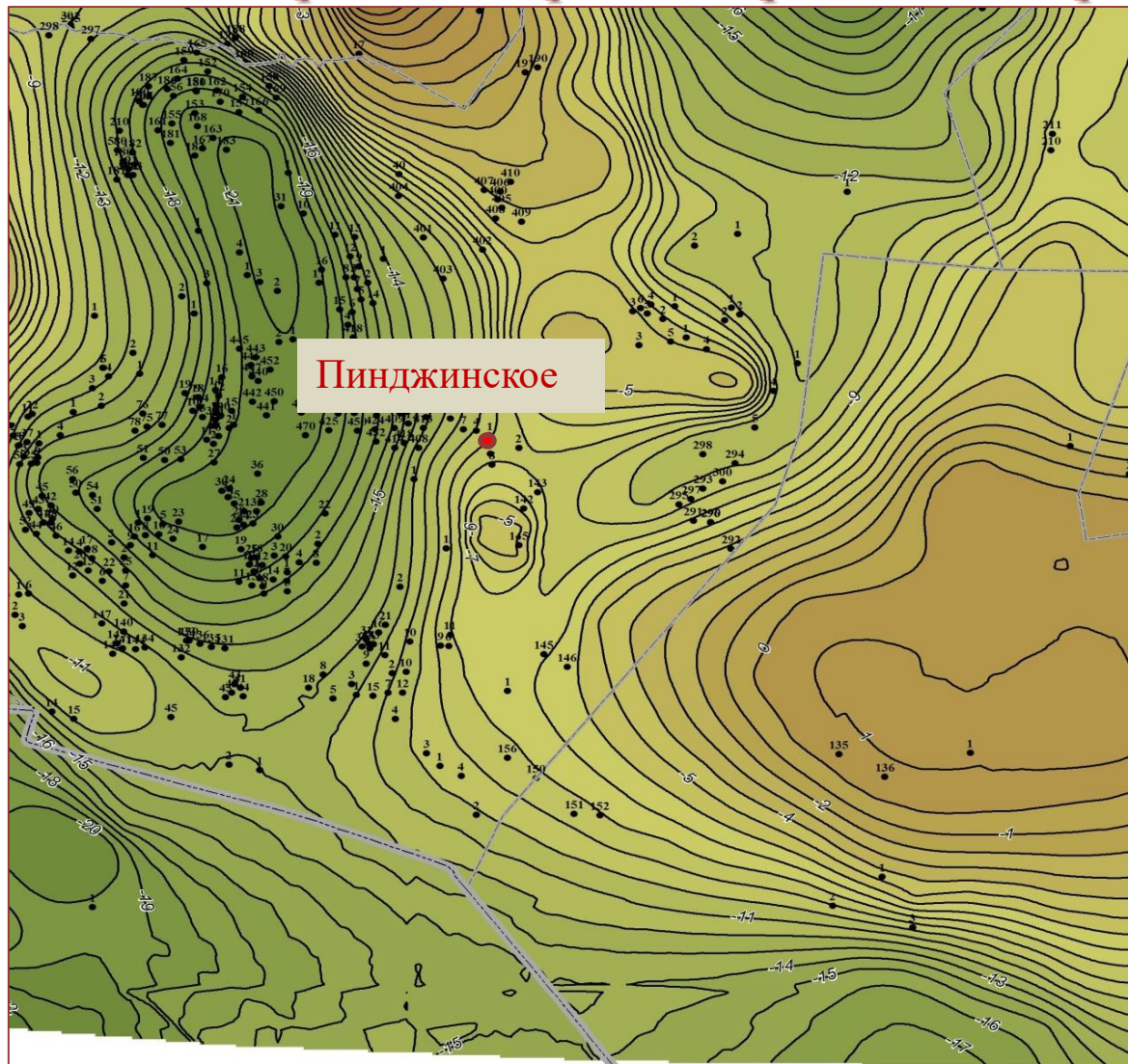
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



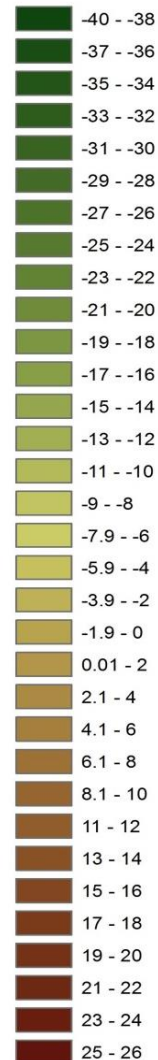
Фрагмент гравиметрической карты

(редукция Буге,
 $\delta = 2,67 \text{ г/см}$,
уровень
условный)

Изученность
территории
гравиразведкой



Пинджинское



**ЗАДАНИЕ ДЛЯ
ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ
ЗАПИСКИ.**

Теоретические основы
гравиметрической
разведки.
Задачи, решаемые
гравиразведкой.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

7 Глубокие скважины, их номера

— Изолинии силы тяжести в мГл

Фрагмент карты аномального магнитного поля,

на основе карты
магнитного поля
Р.М. Антонович, 1998 г.

Изученность территории магниторазведкой

Масштаб 1: 1000 000



Условные обозначения

• Глубокие скважины и их номера

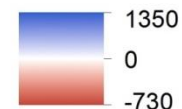
~ Граница субъектов РФ

Изодинамы магнитного поля (в гаммах):

--- отрицательные

- - - нулевые

— положительные



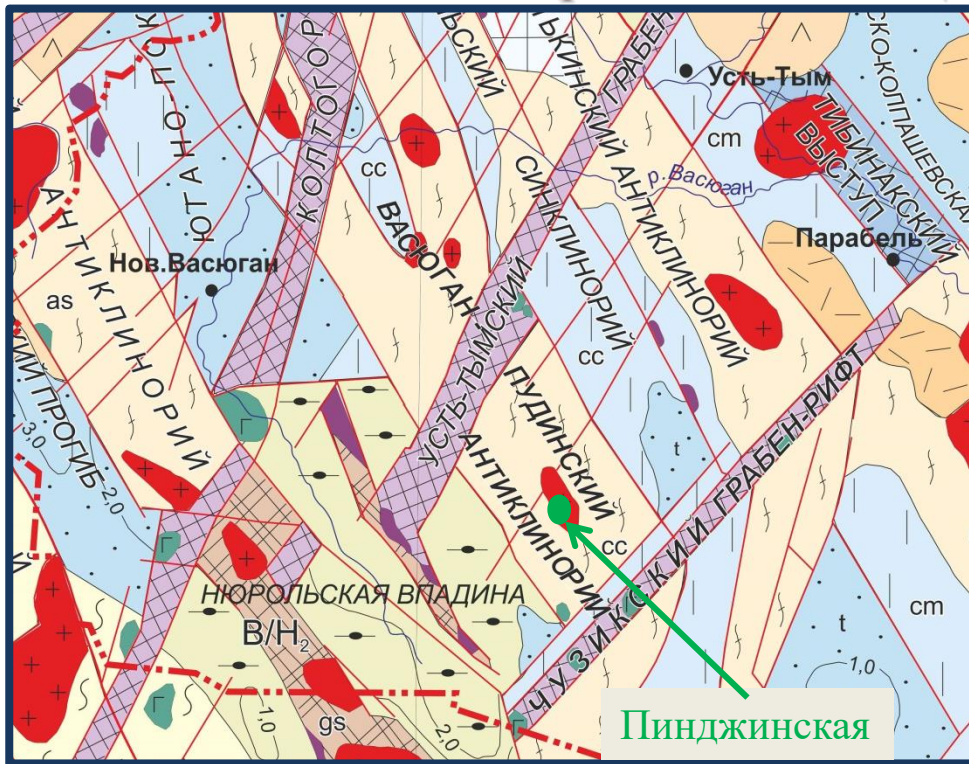
ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ.

Теоретические основы магнитометрической
разведки.

Задачи, решаемые магниторазведкой.

в каком поле находится Ваше месторождение
(положительное, отрицательное, интенсивность)

Фрагмент тектонической карты фундамента Западно-Сибирской плиты (под ред. В.С. Суркова, 1981 г.)



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Возраст стабилизации	Структуры деитероорогенного этапа развития	Прочие обозначения
S	Унаследованно-наложенные впадины и прогибы	Изопахиты отложений осадочных бассейнов в км
H ₂	Наложённые впадины и прогибы в пределах срединных и устойчивых массивов	Границы структурно-формационных зон
K/B	Раннемезозойские впадины и грабены в пределах каледонской и герцинской складчатости	Палеозойский платформенный чехол в пределах областей докембрийской складчатости
B/H ₂	Выступы-горсты докарельских и карельских складчатых комплексов	Покровы эффузивов разного состава
S/H ₂	Выступы-горсты байкальских складчатых комплексов	Граница распространения мезозойско-кайнозойского платформенного чехла Западно-Сибирской плиты
	Выступы-горсты салаирских и каледонских складчатых комплексов	

Структуры геосинклинального этапа развития	Разломы	Интрузивные комплексы
Ядра антиклинориев, сложенные байкальскими складчатыми комплексами	Глубинные разломы, разграничивающие складчатые системы (пунктиром - не выходящие на поверхность фундамента)	Гранитоиды
Ядра антиклинориев, сложенные салаирскими и каледонскими складчатыми комплексами	Разломы, разграничивающие структурно-формационные зоны	Базиты
Основания межгорных прогибов	Раннемезозойские грабен-рифты	Ультрабазиты
Антиклинорные зоны унаследованного типа развития (полициклические)	Прочие разломы	
Антиклинорные зоны инверсионного типа развития (мооциклические)		
Синклинорные зоны унаследованного типа развития		
	Формации геосинклинальные	
	gs Кремнисто-сланцевая	cc Карбонатно-глинисто-сланцевая
	cm Глинисто-сланцевая	as Аспидная

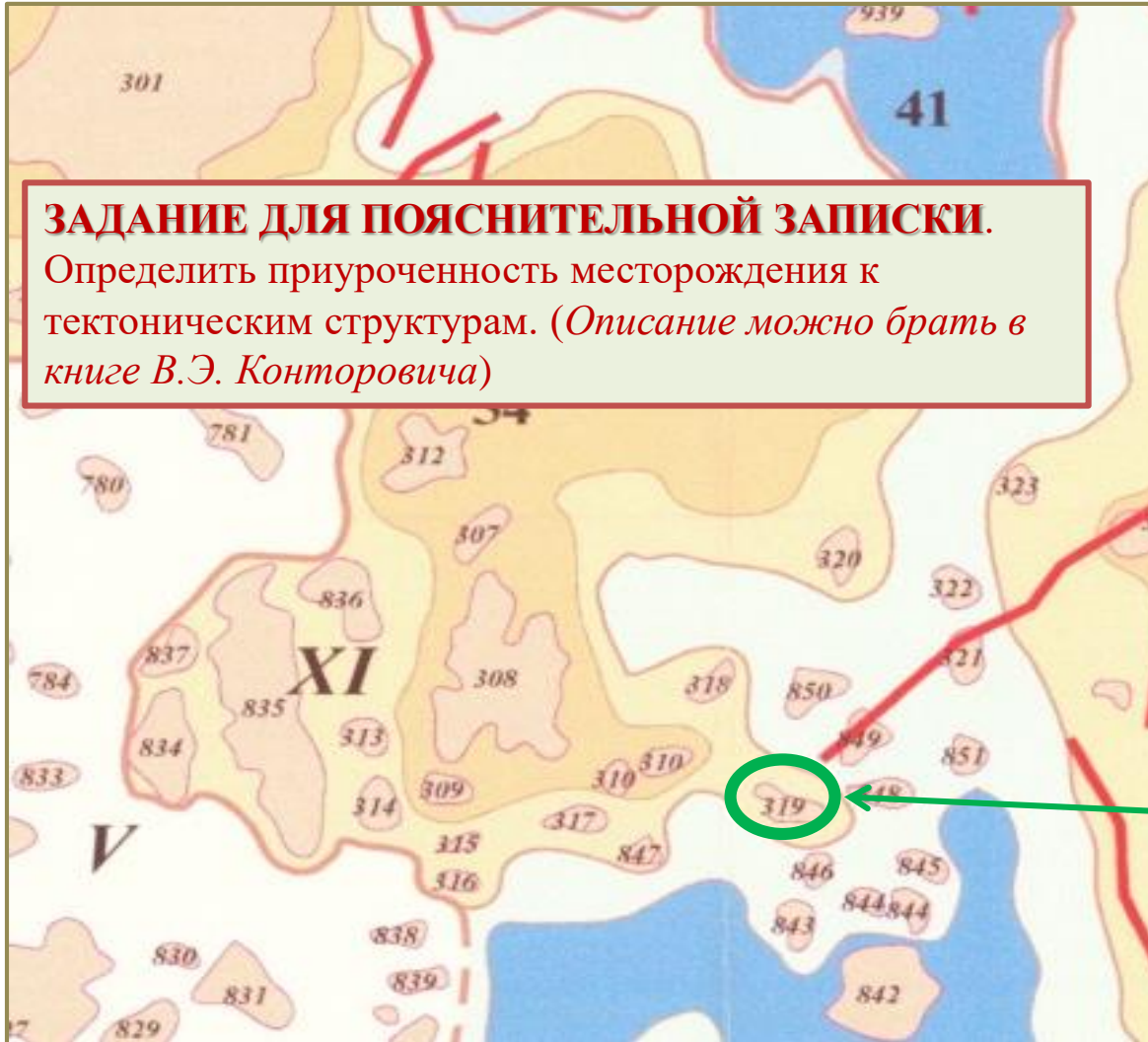
Структуры протоорогенного этапа развития	Формации протоорогенные и переходные
Межгорные прогибы и внутренние впадины	t Терригенная
Краевые поднятия	h Углиносная
	Административная граница Томской области

Фрагмент тектонической карты юрского структурного яруса осадочного чехла

(под ред. А.Э. Конторовича, 1998 г.)

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ.

Определить приуроченность месторождения к тектоническим структурам. (Описание можно брать в книге В.Э. Конторовича)



Структуры II порядка

V – Чузикско-Чижапская мезоседловина

XI – Пудинское мезоподнятие

Структуры III порядка

34 Юбилейное к.п.

41 Южно-Соболиная впадина

Локальные структуры

301 Лугинецкая

304 Лосинойрская

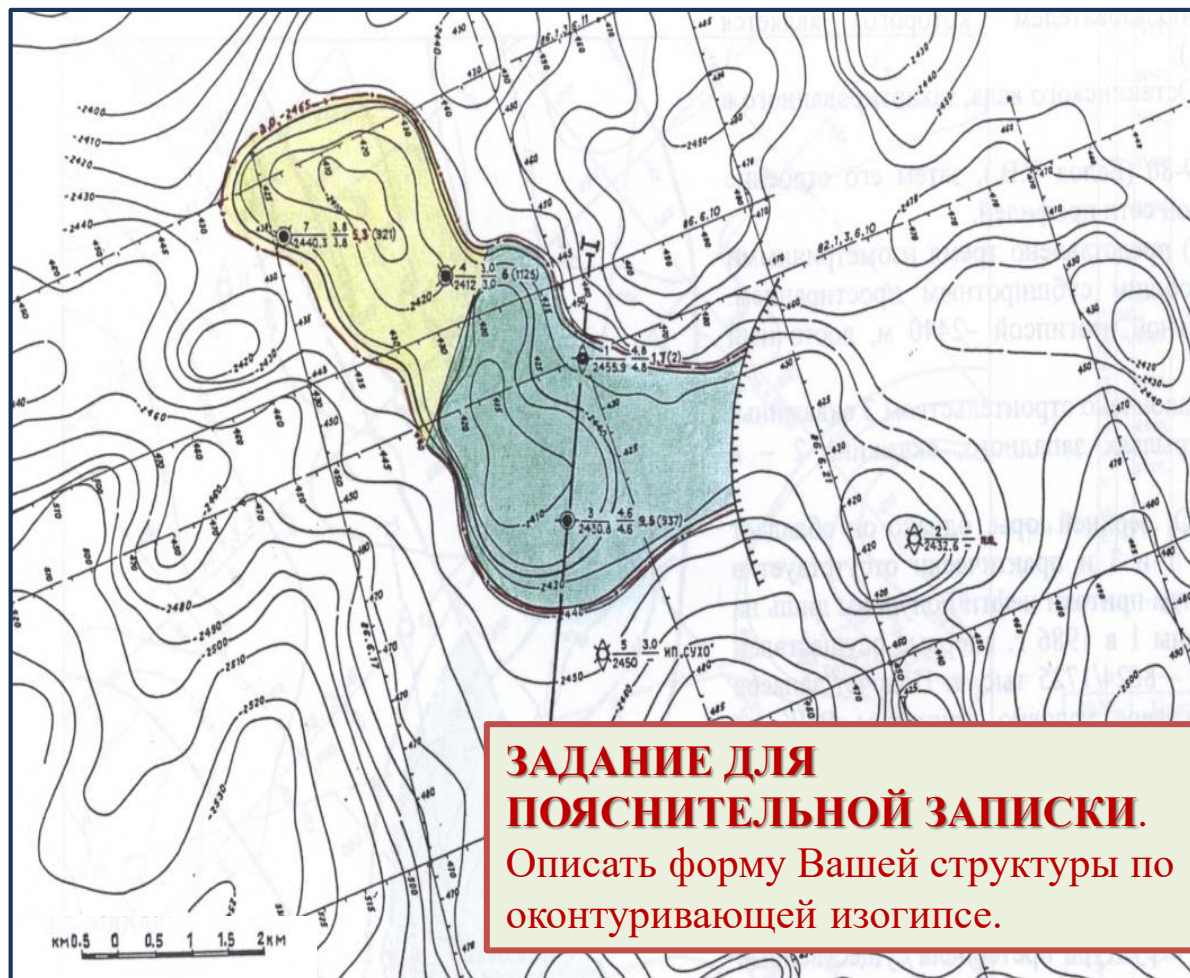
308 Останинская

319 Пинджинская

835 Западно-Останинская

842 Рогалёвская

Подсчётный план по пласту Ю₁² Пинджинского месторождения



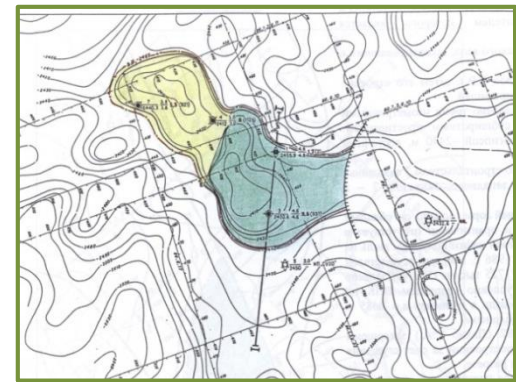
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

$\frac{1}{2455,9}$	<u>номер скважины</u> абс. отметка кровли пласта
$\frac{4,6}{4,6}$	<u>эффективная толщина пласта</u> эф. нефтенасыщенная толщина пласта
1,7 (2)	- дебит нефти (диаметр штуцера, динамический уровень)
Скважины:	
	- разведочная, давшая нефть, ликвидированная
	- поисковая, давшая нефть, в консервации
	- линии сейсмических профилей
	- изогипсы отражающего горизонта IIa (подшва баженовской свиты), с/п 6/86-87, Лахно Г.А.
	- изогипсы кровли пласта по данным бурения
	- линия литологического замещения пласта
	- линия геологического разреза
	- внешний контур нефтеносности
	- запасы нефти категории С ₁
	- запасы нефти категории С ₂

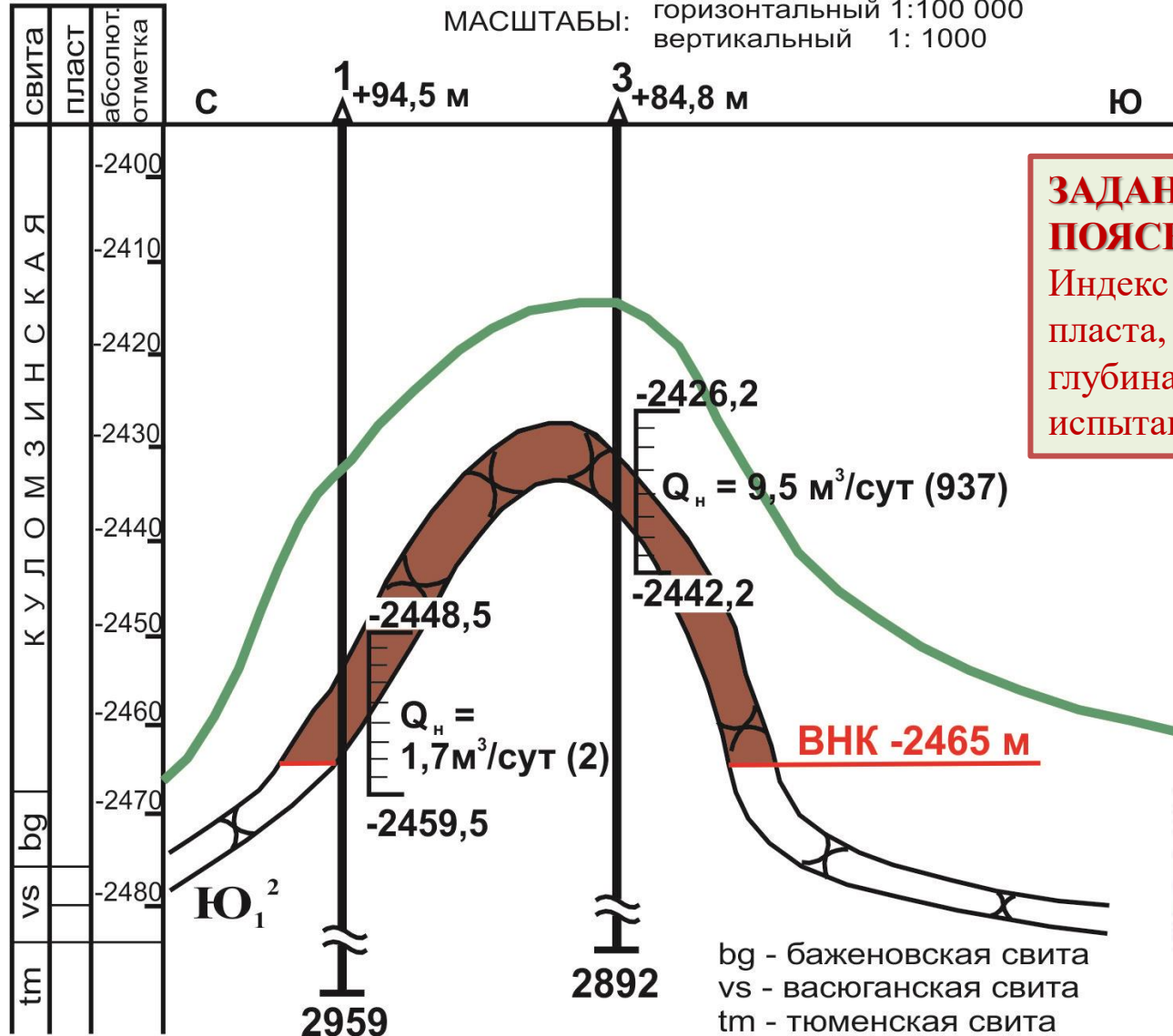
Структура выявлена с/п 1/79-80 (Белов Р.В.), уточнено строение с/п 1, 3, 6/82-83 МОГТ (Белов Р.В.).

В 1987 г. в пределах Пинджинской площади с/п 6/86-87 (Лахно Г.А.) завершены детализационные работы МОГТ

Геологический разрез по линии I-I Пинджинского месторождения



МАСШТАБЫ: горизонтальный 1:100 000
вертикальный 1: 1000



ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ.
Индекс и возраст продуктивного пласта, какими скважинами вскрыт, глубина залегания пласта, интервалы испытания в скважинах, флюид,

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Е - интервал испытания в колонне
- Q_н (2) - дебит нефти (диаметр штуцера, динамический уровень)
- песчаники
- отражающий сейсмогоризонт
- скважины, пробуренные в плоскости разреза
- залежь нефтяная

bg - баженовская свита
vs - васюганская свита
tm - тюменская свита

этому надо уделить больше внимания

Геофизические методы исследования скважин

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ.

Методы и задачи геофизических исследований скважин.

Комплекс ГИС, применяемый:

- при бурении скважин в обсаженном стволе;
- при бурении скважин в открытом стволе.

Заключение

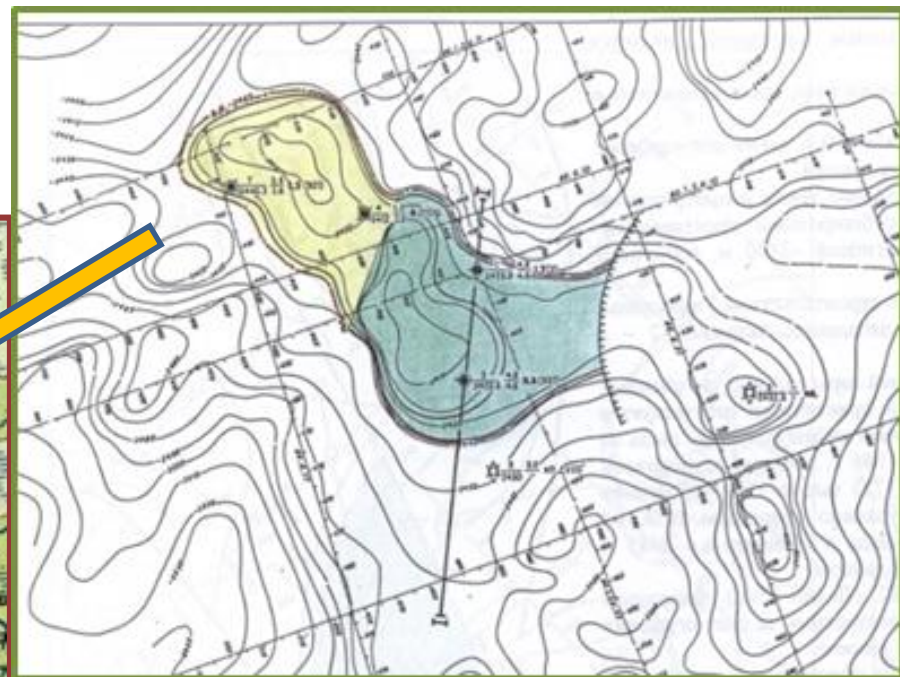
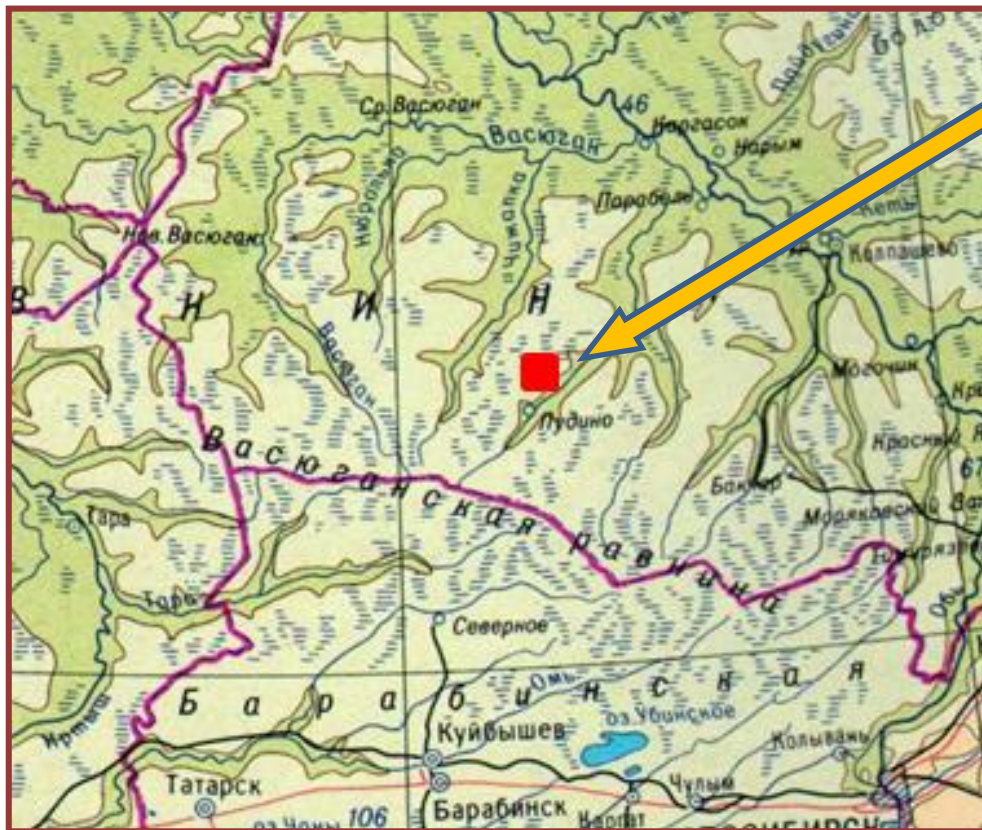
Во время производственной практики был проведён анализ геолого-геофизической информации по Пинджинскому месторождению нефти:

- ✓ административно расположено в Парабельском районе Томской области;
- ✓ согласно нефтегазоносному районированию относится к Пудинскому НГР, Васюганской НГО Западно-Сибирской НГП;
- ✓ высокая изученность Пудинского НГР сейсморазведочными работами ($> 1,5$ пог.км на км²), слабее глубоким бурением 20-50 м на км²);
- ✓ изученность гравиразведкой и магниторазведкой слабая, имеются результаты только мелкомасштабной съёмки;
- ✓ в тектоническом отношении Пинджинская структура осложняет юго-восточную часть Пудинского мезоподнятия (структура II порядка);
- ✓ пробурено 7 скважин, из них 5 вскрыли фундамент толщиной до 90 метров (фундамент представлен гранитоидами), продуктивен верхнеюрский пласт Ю₁², запасы невысокие по причине слабо проницаемого коллектора.

Данная практика помогла мне приобрести навыки анализа геолого-геофизической информации, а также усвоить и закрепить на уровне понимания и практического использования теоретического материала.

Пинджинское месторождение нефти: геолого-геофизическая изученность, геологическое строение, геофизические методы исследований

Разработка Пинджинского месторождения экономически нерентабельна.



Выполнил студент гр.

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!

СТРУКТУРА ОТЧЁТА

Титульный лист

Оглавление

Введение (*период практики, место практики (ОГ ИШПР),
должность – студент, цель и задачи практики*)

1. Общая часть

1.1. Географо-экономический очерк района работ

1.2. Геолого-геофизическая изученность района

2. Геологическое строение района

2.1. Стратиграфия

2.2. Тектоника

2.3. Нефтегазоносность

3. Методическая часть

3.1. Теоретические основы гравиметрической разведки

3.2. Теоретические основы магнитометрической разведки

3.3. Методы геофизических исследований скважин и их задачи

3.3.1. ГИС в обсаженном стволе

3.3.2. ГИС в открытом стволе

Заключение

Список литературы

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Геофизические методы исследования: Учебное пособие для вузов /В.К.Хмелевской, М.Г.Попов, А.В.Калинин и др.; Под редакцией В.К.Хмелевского. - М.: Недра, 1988. - 396 с.
2. Дьяконов Д. И., Леонтьев Е. И., Кузнецов Г. С. Общий курс геофизических исследований скважин: учебное пособие – 2-е изд., перераб. – М.: Альянс, 2015 – 432 с.
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple>
3. Конторович В.А. Тектоника и нефтегазоносность мезозойско-кайнозойских отложений юго-восточных районов Западной Сибири. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. – 253 с.
4. Мегакомплексы и глубинная структура земной коры Западно-Сибирской плиты / под ред. чл-кор. АН СССР В.С. Суркова. – М.: Недра, 1986. – 149 с. (Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья).
5. Меркулов В.П. Геофизические исследования скважин: учебное пособие [Электронный ресурс] / В. П. Меркулов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). Томск: Изд-во ТПУ, 2016.
6. <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m085.pdf>

ОБЯЗАТЕЛЬНО ПРОСТАВЛЯТЬ ПО ТЕКСТУ ССЫЛКИ НА ЛИТЕРАТУРУ [1]