

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра геофизики

«Определение коллекторских свойств Аганского месторождения»

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студента 4 курса 403 группы
направление 05.03.01 геология
геологического ф-та
Халилова Артура Тахировича

Научный руководитель

К. г. –м.н., доцент _____
подпись, дата

Ю.Г. Шигаев

Зав. кафедрой

К. г.- м.н., доцент _____
подпись, дата

Е.Н. Волкова

Саратов 2016 год

ВВЕДЕНИЕ

Бакалаврская работа посвящена определению коллекторских свойств Аганского месторождения, расположенного в пределах Аганского куполовидного поднятия, представляющего из себя брахиантиклинальную складку субмеридионального простирания.

Главная цель данной работы - показать методику выделения коллекторов, а также определение их свойств с применением геофизических данных и керну. Определение коллекторских свойств продуктивных пластов, имеет крупное значение при оценке запасов углеводородов, а так же при изучении закономерностей развития продуктивных отложений.

Проблема определения коллекторских свойств по данным ГИС является актуальной, поскольку отбирать пробы керна на протяжении всего бурения и во всех скважинах месторождения не представляется возможным, поэтому приходится использовать методы ГИС.

Бакалаврская работа состоит из геологического и геофизического разделов.

В геологической части изложены сведения о географическом положении района исследований, стратиграфии, тектоники и нефтегазоносности.

В геофизической части рассматривается методика определения коллекторских свойств на основе геофизических данных и результаты исследований.

1.Геологическая характеристика Ачимовского месторождения

1.1.Общие сведения

Данное месторождение открыто в 1965 году. Оно расположено в Нижневартовском районе Ханты-Мансийского автономного округа Российской Федерации, в 60 км к северо-западу от г. Нижневартовска. Месторождение введено в промышленную разработку в 1973 г. Вблизи

описываемого месторождения расположены населенные пункты: Покачи, Когалым, Мегион, Лангепас, Радужный (рис. 1.1).

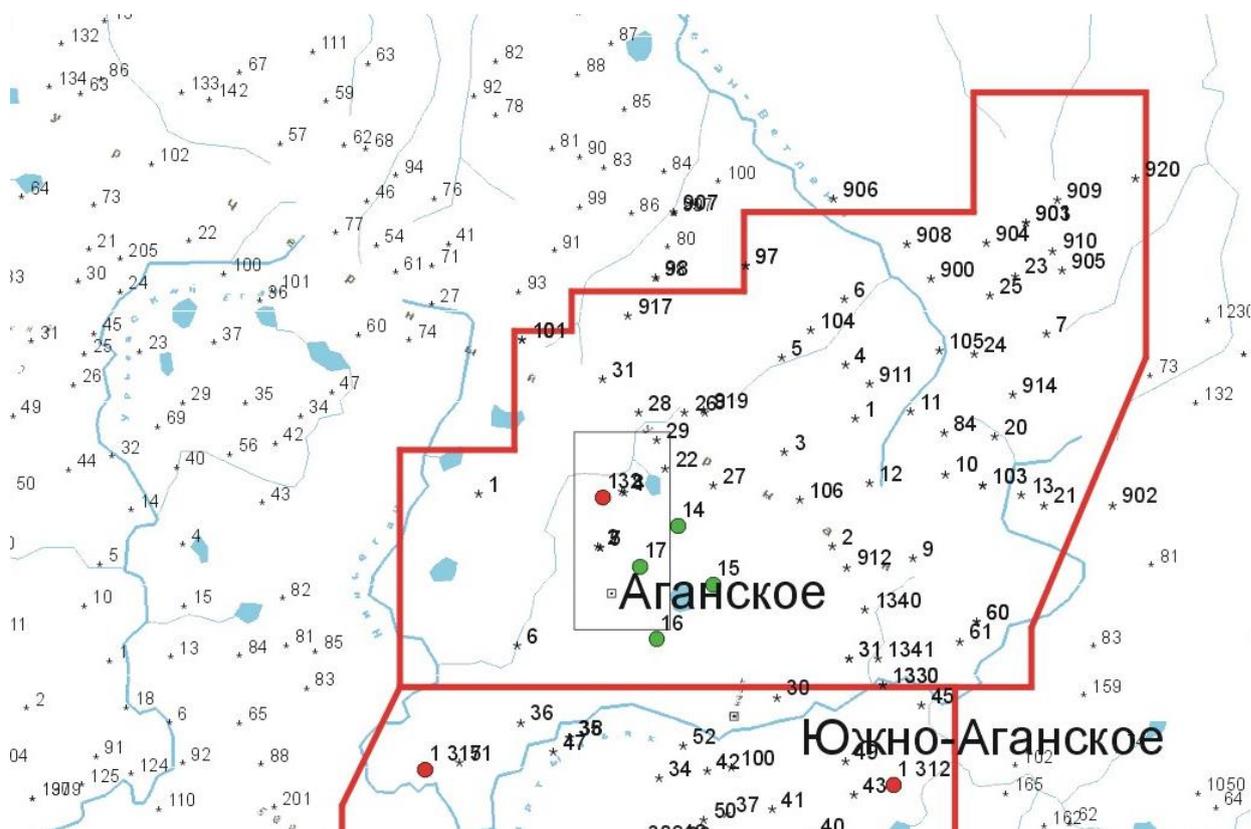


Рисунок 1.1 - Обзорная схема Аганского месторождения

Условные обозначения: - граница месторождения

- выработанные скважины

- предполагаемые разработки скважин

* - скважины

1.2. Литолого-стратиграфическая и геофизическая характеристика Аганского месторождения

Изучаемое месторождение является многопластовым и по величине запасов относится к крупным. Залежи нефти установлены в юрских и меловых отложениях в следующих горизонтах: ЮВ, Ач (БВ₁₈₋₂₂), БВ₉, БВ₈, БВ₆, БВ₃, БВ₂, БВ₁, АВ₄, АВ₃, АВ₁³, АВ₁¹⁻².

Геофизическая характеристика приводится в приложении 1. Основные элементы литолого – стратиграфического разреза соответствуют выше

описанным данным, так например перспективные нефтегазоносные горизонты отображаются на диаграммах ГК,НКТ, ГК-П,УЭС и ВИКИЗ.

1.3 Краткие сведения о нефтегазоносности

Аганское месторождение является многопластовым, имеет 12 залежей . Наиболее продуктивными горизонтами являются пласты БВ₈, БВ₉ , БВ₁₈₋₂₂. Залежи относятся к двум типам структурно-литологические и пластово-сводовые, причем пластово-сводовый тип встречается намного чаще.

Характеристика продуктивных горизонтов месторождения приведена в табл. 1.1.

Таблица 1.1 - Характеристика продуктивных горизонтов месторождения

Показатели	Пласты												
	АВ ₁ ³	АВ ₃	АВ ₄	АВ ₅	БВ ₁	БВ ₂	БВ ₃	БВ ₆	БВ ₈			БВ ₉	БВ ₁₈₋₂₁
Стратиграфия	Нижнеалым. свита	Вартовская свита						Мегонская свита			Васюг. свита		
Возраст	Аптский	Баррем	Горивский ярус						Валанжинский ярус			Берриас	К+Окс
Глубина залегания, м	1600	1700						2050	2200	2200	2350	2400	
Площадь нефтеносности, км ²	453	17343	15047	7641	1484	3688	4422	47625	236086	71578	106969	24514	
Тип залежи	Пластово-сводовый	Структурно-литологический	Пластово-сводовый						Структурно-литологический			Пластово-сводовый	
Тип коллектора	Терригенный												
Нефтенасыщенность пласта, м	4,8	4,9	3,5	4,4	2,5	3,67	5,9	2,13	11	7,58	5,95	4,2	
Пористость, %	25	25,3	24,4	25	27,6	24,2	25,2	22	23,6	22,3	18,5	18,6	
Проницаемость, мкм ²	0,242	0,242	-	-	-	-	-	0,43	0,388	0,203	0,58	0,102	

Пластовая температура, °С	Начальное пластовое давление, МПа	Продуктивность, т/(сут*МПа)	Коэф. расчлененности	Коэф. песчаности	Нефте насыщенность
-	-	4,5	-	-	0,35
-	18	3,4	4,2	0,525	0,546
-	18,2	-	3,1	0,473	0,456
-	-	-	4,5	-	0,473
-	-	-	4	-	0,502
-	-	13	3,7	-	0,459
-	20,1	-	5,9	-	0,442
-	20,5	13	2,2	0,339	0,555
75	22	67	3,2	0,593-0,747	0,704
76	22	55	4,4	0,580-0,653	0,602
72	23,5	2	7	0,396	0,614
85	25	12	3,4	0,531	0,563

Подводя итог по первой части данной работы, видно что Аганское месторождение по своим литологическим-петрофизическим свойствам может являться перспективной площадью для дальнейшей добычи нефти, но в силу того что недостаточно информации по коллекторским свойствам необходимы дополнительные исследования новых скважин.

2.Определение коллекторских свойств Аганского месторождения.

2.1Выделение коллекторов и определение эффективных толщин.

Выделение коллекторов и определение эффективных толщин является необходимой частью для определения коллекторских свойств. Одним из методов выделения по граничным значениям является метод по $\alpha_{пс}$. На Аганском месторождении для определения граничного значения $\alpha_{пс}^{гр}$ использовалось два подхода - способом интегральных распределений и путем сопоставления относительной амплитуды ПС с коэффициентом удельной продуктивности $\eta_{прод}$ в интервалах испытаний продуктивных пластов.

2.2.Краткая литолого-физическая характеристика коллекторов изучаемых отложений Аганского месторождения.

Сведения о коллекторах изучаемых продуктивных горизонтов АВ13, АВ2, БВ3, БВ6 и ачимовских отложений приведены по результатам описания и анализов керн Аганского месторождения. Результаты статистической обработки керновых данных приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Результаты статистической обработки петрофизических анализов керн продуктивных пластов Аганского месторождения. числитель - минимальное и максимальное значение параметра; знаменатель - среднее значение параметра; N - количество определений; n- количество скважин[6]

Пласт		Кп,%	Кпр,мД	Кво,%	Кно,%	δ, г/см ³		Скарб,%	Сгл,%
						объемная	минералогическая		
АВ	вся	<u>1.8-29.9</u>	<u>0.02-1459</u>	<u>11.3-87.2</u>	<u>11.8-21.6</u>	<u>1.86-2.63</u>	<u>2.49-2.70</u>	<u>0.05-1</u>	<u>4-20</u>
	выборка	24.9	282.15	33.7	16.2	2	2.64	0.4	10
	N/n	<u>173/5</u>	<u>149/4</u>	<u>147/5</u>	<u>8/1</u>	<u>137/4</u>	<u>119/2</u>	<u>6/1</u>	<u>11/1</u>
	коллектор	<u>19.9-29.9</u>	<u>1.1-1459</u>	<u>11.3-77.4</u>	<u>11.8-21.6</u>	<u>1.86-2.14</u>	<u>2.55-2.69</u>	<u>0.05-1</u>	<u>8-20</u>
	N/n	<u>158/4</u>	<u>142/4</u>	<u>136/4</u>	<u>8/1</u>	<u>122/3</u>	<u>104/1</u>	<u>5/1</u>	<u>9/1</u>
БВ ₀₋₉	вся	<u>0.3-31.4</u>	<u>0.02-2552</u>	<u>1.6-97</u>	<u>0.25-21.35</u>	<u>1.81-2.70</u>	<u>2.58-2.84</u>	<u>0.04-39.6</u>	<u>3-63</u>
	выборка	21.2	369.18	34.5	10.3	2.1	2.66	1.91	10.4
	N/n	<u>1357/37</u>	<u>1142/37</u>	<u>1180/36</u>	<u>109/10</u>	<u>1263/34</u>	<u>429/11</u>	<u>248/14</u>	<u>34/2</u>
	коллектор	<u>18.0-31.4</u>	<u>1.0-2552.0</u>	<u>11.9-73.3</u>	<u>0.25-21.35</u>	<u>1.81-2.70</u>	<u>2.58-2.84</u>	<u>0.04-17.9</u>	<u>4.5-11</u>
	N/n	<u>1152/36</u>	<u>998/36</u>	<u>978/35</u>	<u>102/9</u>	<u>931/33</u>	<u>311/11</u>	<u>195/14</u>	<u>19/2</u>
БВ ₁₇₋₂₁	вся	<u>2.1-24.5</u>	<u>0.06-75.53</u>	<u>28.87-97.1</u>	<u>3.54-11.25</u>	<u>2.03-2.66</u>	<u>2.6-2.81</u>	<u>0.3-35.0</u>	
	выборка	16.7	3.75	60.6	8	2.23	2.67	3.8	-
	N/n	<u>490/17</u>	<u>392/16</u>	<u>371/16</u>	<u>19/1</u>	<u>459/17</u>	<u>330/10</u>	<u>185/5</u>	
	коллектор	<u>14.7-24.5</u>	<u>1.0-75.53</u>	<u>28.9-73.9</u>	<u>6.8-11.25</u>	<u>2.03-2.29</u>	<u>2.64-2.70</u>	<u>0.3-10.4</u>	
	N/n	<u>378/15</u>	<u>233/15</u>	<u>230/15</u>	<u>11/1</u>	<u>203/15</u>	<u>127/8</u>	<u>70/5</u>	

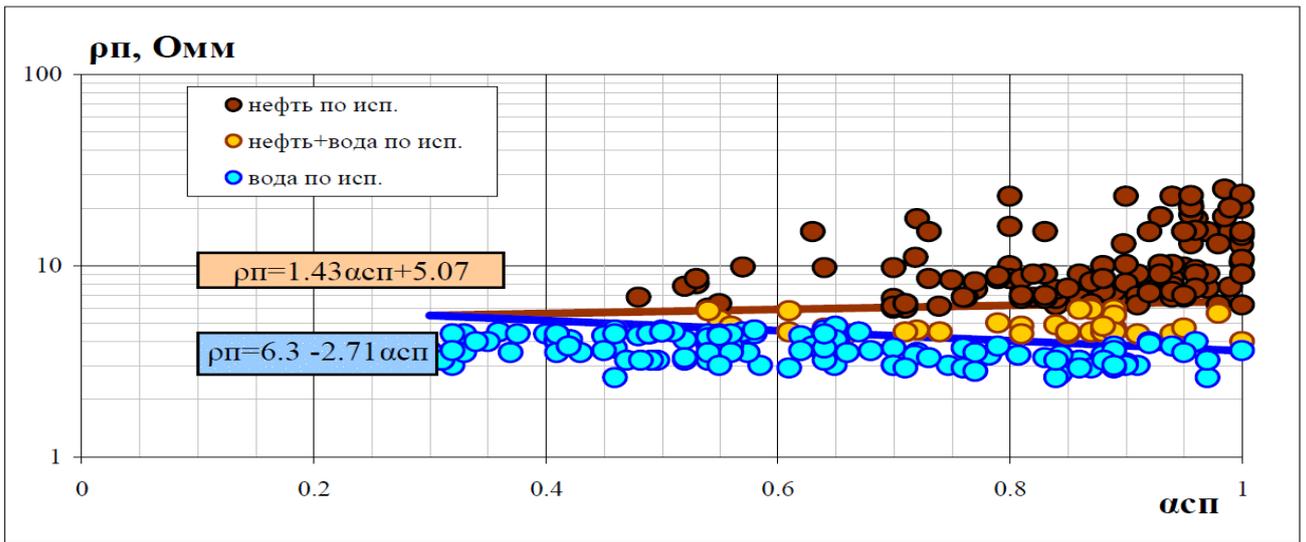
Пласт АВ2 представлен коллекторами среднезернистыми, мелкозернистыми песчаниками и крупнозернистыми алевролитами, светло-серыми, серыми, буровато-серыми вследствие нефтенасыщенности, в различной степени отсортированными, однородными, или слоистыми вследствие концентрации углистого детрита и глинисто-алевритового

материала по плоскостям наслоения. В линзах алевролитов отмечаются намывы глинистого материала. Фрагментами слоистость нарушена процессами биотурбации (ходами илоедов, редко-червей). Форма зерен изменяется от полуугловатой до полуокатанной, структура - псаммитовая, алевро-псаммитовая, алевритовая. Анализы керна по пласту АВ2 не выполнялись .

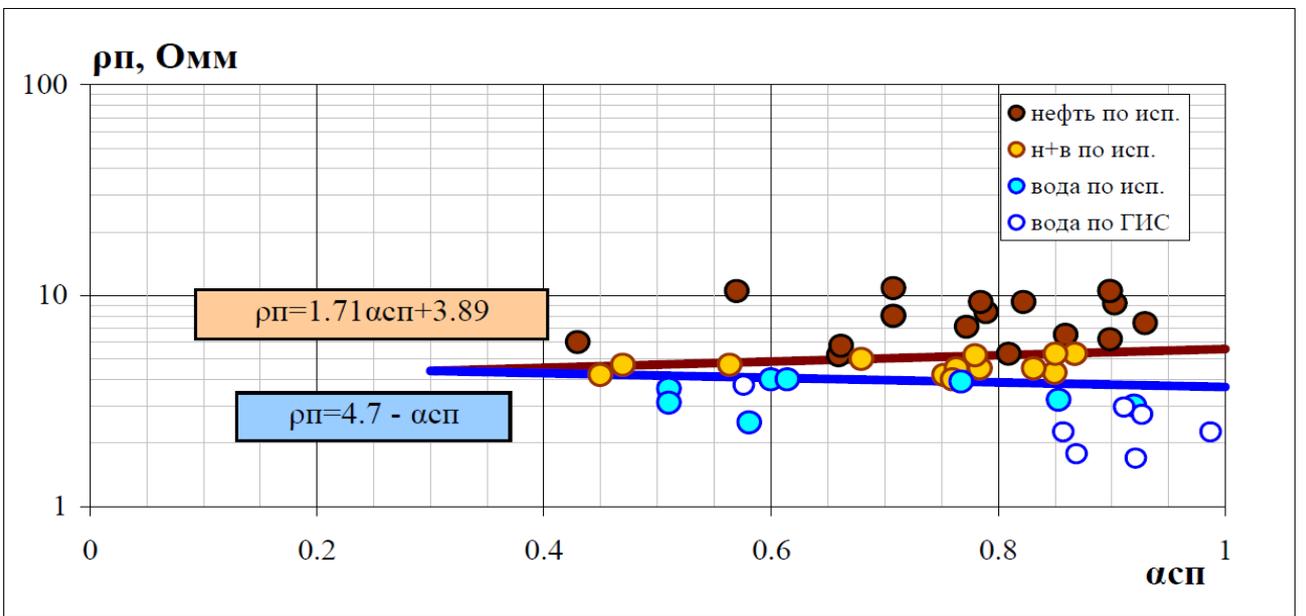
Пласты БВ (БВ3 и БВ6). Пласт БВ3 и БВ6 стратиграфически приурочены к ванденской свите. Проницаемая часть пласта сложена песчаниками мелкозернистыми с прослоями песчаников среднезернистых и алевролитов крупнозернистых, серых и буровато-серых вследствие нефтенасыщенности, однородных или слоистых .

2.3. Оценка характера насыщения коллекторов

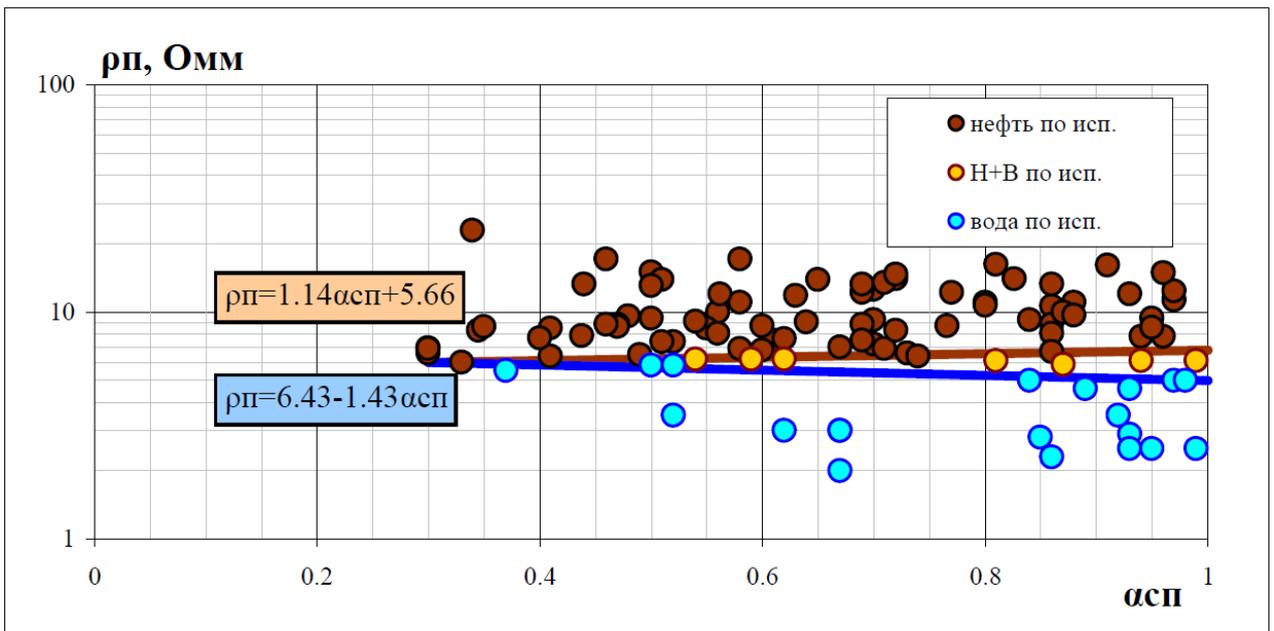
Для оценки характера насыщения коллекторов Аганского месторождения были построены сопоставления значений удельного электрического сопротивления $\rho_{п}$ и показаний метода ПС, как метода пористости, по прослоям с качественными испытаниями. В качестве границы разделения коллекторов по характеру насыщения бралось значение $\rho_{п}^{гp}$ или уравнение $\rho_{п}=f(\alpha_{пс})$. На рисунке 2.17 приведено сопоставление $\rho_{п}=f(\alpha_{пс})$ для коллекторов, характер насыщения которых подтвержден данными испытаний и данными обработки данных ГИС.



а)



б)



в)

Рисунок 2.17 - Сопоставление удельного электрического сопротивления пласта с относительной амплитудой ПС для оценки характера насыщения коллекторов по продуктивным пластам Аганского месторождения: а) группа пластов АВ; б) пласт БВ3; в) пласт БВ6

2.4.Определение коэффициента пористости коллекторов Аганского месторождения.

Определение пористости по гамма-каротажу (ГК). Для пластов групп АВ и БВ были получены связи типа «кern-ГИС» $K_p=f(\Delta J_\gamma)$, которые использовали для определения коэффициента пористости по данным гамма-метода. Исходные данные для построения связей $K_p=f(\Delta J_\gamma)$ приведены в таблице 2.6.

2.5.Определение коэффициента нефтенасыщенности коллекторов Аганского месторождения.

В коллекторах продуктивных пластов групп АВ, БВ и Ач коэффициент нефтенасыщенности определялся традиционным способом с использованием зависимостей $P_n=f(K_n)$ и $P_n=f(K_v)$, которые были получены по данным электрометрических исследований керна (рис.2.24-2.25).

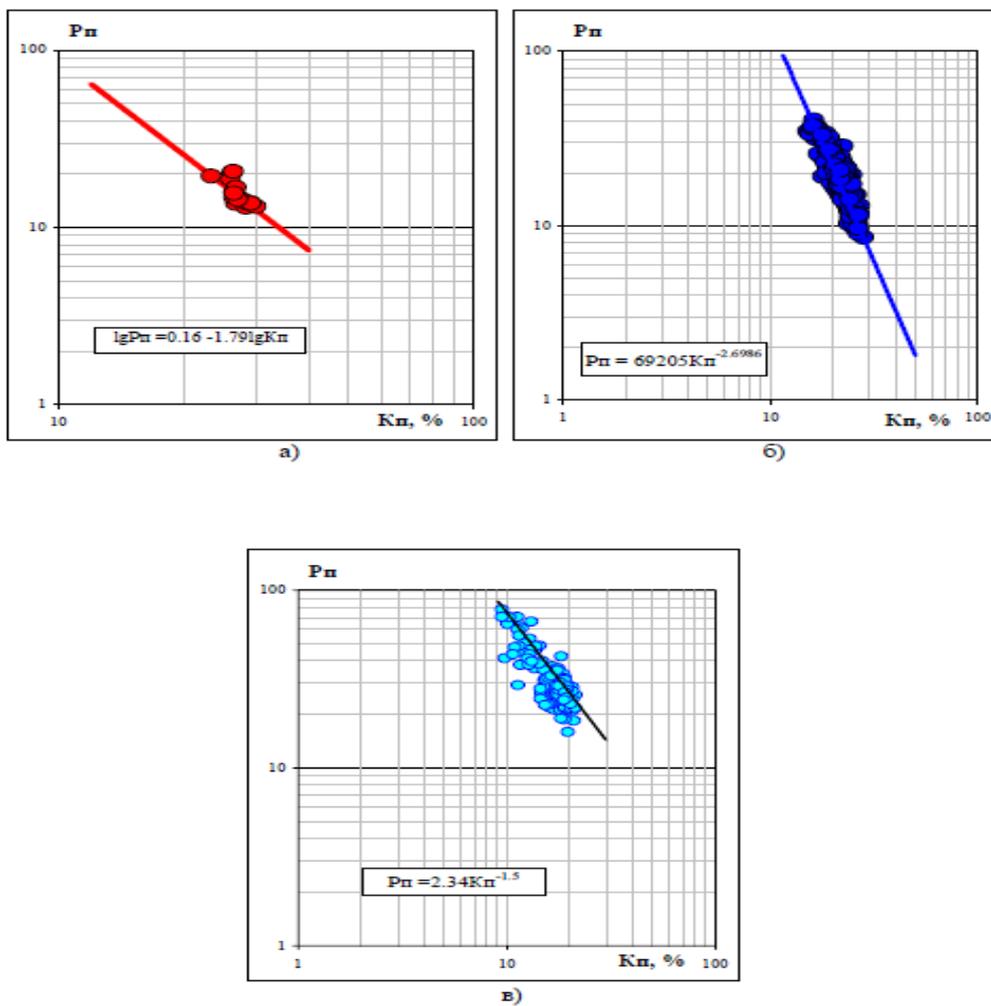
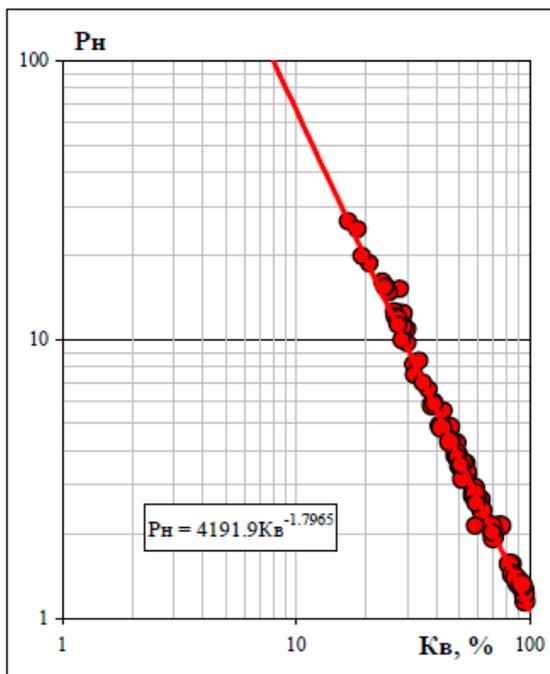
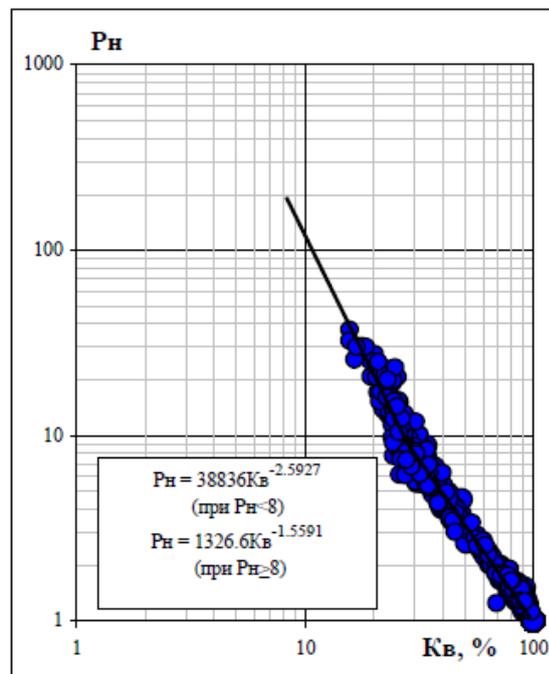


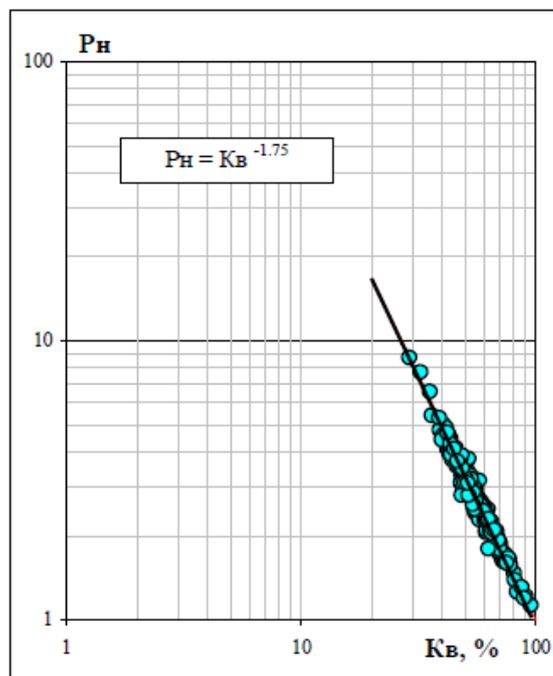
Рисунок 2.24 - Петрофизические зависимости $P_{п}=f(K_{п})$ для продуктивных пластов Аганского месторождения: а) группа пластов АВ; б) пласты БВ3-8; в) пласты БВ17-21



а)



б)



в)

Рисунок 2.25 - Петрофизические зависимости $P_n=f(K_v)$ для продуктивных пластов Аганского месторождения: а) группа пластов АВ; б) пласты БВ3-8; в) пласты БВ17-21.

Удельные сопротивления пластовых вод для каждого пласта рассчитаны по данным о минерализации и пластовой температуре по соответствующим стандартным палеткам и были приняты :

для пластов АВ

$\rho_{в}=0.13$ Омм;

для пластов БВЗ-8

$\rho_{в}=0.11$ Омм;

для пласта Ач

$\rho_{в}=0.08$ Омм.

Заключение

Объектом изучения является Аганское нефтяное месторождение. Изучаемое месторождение является многопластовым и по величине запасов относится к крупным. Залежи нефти установлены в юрских и меловых отложениях в следующих горизонтах: ЮВ, Ач (БВ₁₈₋₂₂), БВ₉, БВ₈, БВ₆, БВ₃, БВ₂, БВ₁, АВ₄, АВ₃, АВ₁³, АВ₁¹⁻². Строение разреза сложное. Эта сложность обуславливается частым чередованием терригенных комплексов, пластов разных типов пород – глин, алевролитов, песчаников, наличием перерывов в осадконакоплении, изменением толщин отдельных стратонав. Это свидетельствует о сложностях тектонического развития рассматриваемой территории.

Для исследования скважин на Аганском месторождении, применяются следующие основные методы геофизики: БКЗ, БК, ПС, БМК, МК, ИК, Резистивиметрия, ВИКИЗ, ГК, НК, Кавернометрия, ГГК, Акустический каротаж, Гамма-гамма-цементометрия и толщинометрия колонн, которые позволили выделить и скоррелировать нефтегазоперспективные интервалы разреза. Для решения поставленной задачи я использовал методы электрического каротажа: БКЗ, БК, ПС, а также радиактивного : ГК, НК, ГГК и кавернометрию.

Было выяснено, что отложения ачимовской свиты, не имеют повсеместного распространения на рассматриваемых участках месторождения. В западной части ачимовские отложения представлены в основном терригенными породами, а в восточной части Аганского месторождения в основном преобладают карбонатные отложения.

Данные коллектора литологически-неоднородны и представляют собой как терригенный, так и карбонатный состав коллектора, с небольшим процентным содержанием глины. Изменение коллекторских свойств, как по латерали, так и по горизонтали незначительны, коллектора обладают средними коллекторскими свойствами и представляют промышленный интерес, рекомендованы для эксплуатации.

