



КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И НЕФТЕГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ОБЩЕЙ ГЕОЛОГИИ И ГИДРОГЕОЛОГИИ

Направление подготовки 05.04.01 Геология

Профиль Инженерная геология и гидрогеология урбанизированных территорий

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

**Гидрогеологические условия пашийского горизонта
собственно Бавлинского участка Бавлинского
нефтяного месторождения**

Магистр гр.№ 03-114 Фазылов Э.Р.

Научный руководитель Ибрагимов Р.Л.
доктор г.-м. наук, профессор

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Несмотря на большую разбуренность Бавлинского месторождения гидрогеологические условия остаются слабо и неравномерно изученными. Детальное знание гидрогеологии месторождения позволяет решать вопросы поисков и разработки самих залежей нефти, а также комплексно оценить возможность использования подземных вод. Кроме того, изучение гидрогеологических условий дать ответ на вопросы формирования и разрушения залежей нефти.

Цель исследования:

Изучение и выявление гидрогеологических особенностей Бавлинского нефтяного месторождения.

Основными задачами научного исследования являлись:

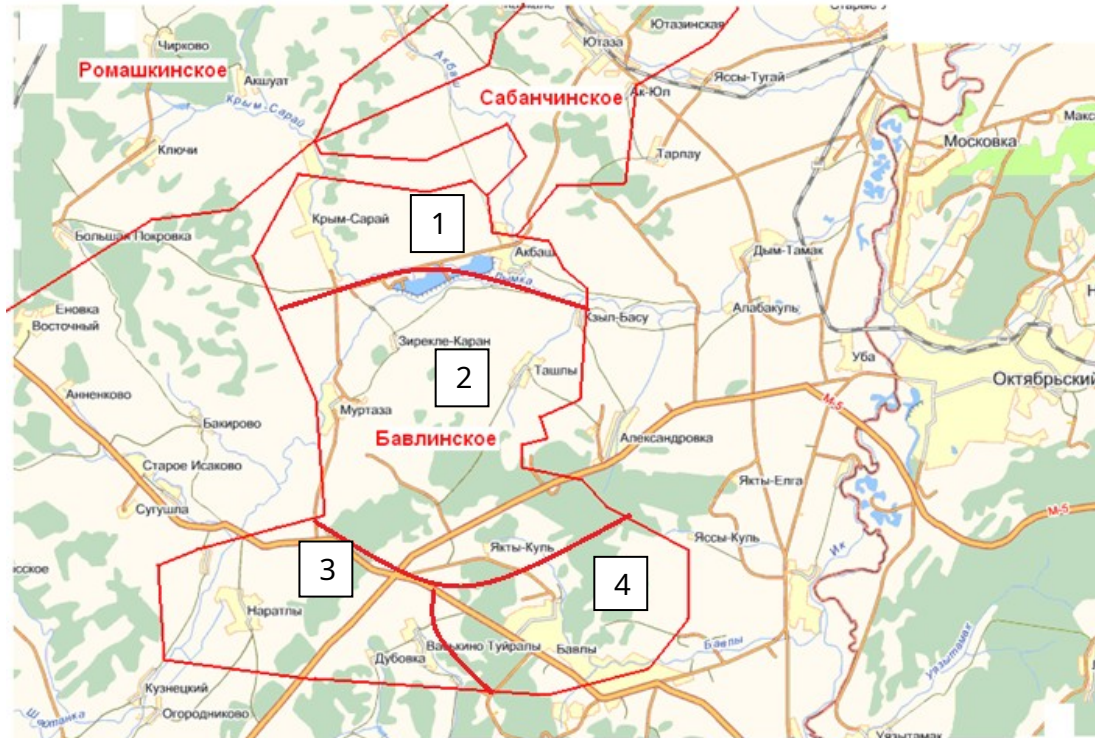
- 1) изучить общие гидрогеологические условия залегания пашийского горизонта Бавлинского месторождения;
- 2) выявить гидрогеологические особенности отложений пашийского горизонта Бавлинского месторождения.

Особенности отложений пашийского горизонта собственно Бавлинского участка Бавлинского нефтяного месторождения

В гидрогеологическом отношении месторождениям и залежам присущи черты платформенных условий залегания регионально развитых водоносных и нефтеносных комплексов:

- 1) в районе месторождений и залежей наблюдается прямая гидрогеохимическая зональность;
- 2) нижний гидродинамический этаж на изучаемой территории характеризуется высокой степенью гидрогеологической закрытости; наличие высокочемких коллекторов в отложениях верхнего девона позволяет рекомендовать их как перспективные под подземное размещение ПДВ;
- 3) в целом по разрезу при вертикальном движении от верхнедевонских до среднепермских отложений происходит повышение плотности, вязкости нефтей и их геохимических характеристик, связанное с гидродинамическим и физико-химическим воздействием подземных вод.

Обзорная карта Бавлинского нефтяного месторождения



1- Ново-Бавлинский участок, 2- собственно Бавлинский участок, 3- Жмакинский участок, 4 - Крым-Сарайский участок.

Геологическое строение Бавлинского нефтяного месторождения

СНС-ТЕМА	ОТДЕЛ	ЯРУС	ПОД-ЯРУС	НАДГОРИЗОНТ	ГОРИЗОНТ	ПОДКЛАССЫ ГОРИЗОНТОВ	МОЩНОСТЬ, М	ЛИТОЛОГ. КОД	НЕФТЕНОСНОСТЬ											
ПЕРМСКАЯ - Р	верхний	Р ₂			Татарский Р ₂ ¹		0 - 60													
					Беланский Р ₂ ²		0 - 130													
					Уфимский Р ₂ ¹															
		Р ₁					Шевинский Р ₁ ^{5*}		0 - 80											
							Сольянский Р ₁ ^{4*}													
							Превский Р ₁ ^{4*}	г г г г												
							Филипповский Р ₁ ⁶	г г г г	0 - 120											
							Артинский Р ₁ ³		0 - 67											
		Р ₁					Стерлитамакский Р ₁ ^{7*}		45 - 60	г г г г										
							Тастубский Р ₁ ⁸	г г г г												
КАМЕННОУГОЛЬНАЯ - С	средний	С ₂					Асеевский Р ₁ ¹		50 - 65											
							Гажовский С ₂ ²		40 - 50											
	нижний	С ₁	С ₂					Казанский С ₂ ¹		120-145										
								Мокшанский С ₂ ³	верхний	Мичуринский С ₂ ^{ме}		80 - 116								
			С ₂							Поздовский С ₂ ^{4*}		54 - 103								
										нижний	Каширский С ₂ ^{5*}		40 - 74		*					
			С ₂							Верейский С ₂ ^{7*}		35 - 53		*						
										Банкирский С ₂ ²		6 - 44								
			С ₁							Протвинский С ₂ ^{7*}		36 - 118		*						
										Стерховский С ₁ ¹	верхний	Степновский С ₂ ^{6*}		68 - 100						
С ₁									Тарусский С ₂ ^{6*}		100									
									нижний	Веневский С ₁ ^{1*}		55 - 70								
С ₁							Михайловский С ₁ ^{2*}		70											
							Алексинский С ₁ ^{3*}		37 - 50		*									
С ₁							Тульский С ₁ ⁴		8 - 20		*									
							Яснополянский - С ₁ ^{5*}	средний	Бобринский С ₁ ^{5*}		0 - 99		*							
С ₁							Малюковский - С ₁ ^{6*}		0 - 22		*									
							нижний	Кослянский (с.к.) С ₁ ^{7*}		0 - 8										
С ₁							Чернышевский - С ₁ ^{8*}		0 - 12		*									
							Турнейский С ₁ ¹	верхний	Черепетский С ₁ ^{9*}		0 - 26		*							
С ₁							Лихвинский - С ₁ ¹		0 - 20		*									
							нижний	Малюковский С ₁ ^{10*}		0 - 22		*								
ДЕВОНСКАЯ - Д	средний	Д ₃					Фоминский Д ₃ ²	верхний	Заводский Д ₃ ^{1*}		52		*							
							Фоминский Д ₃ ²	средний	Давковский Д ₃ ⁴		48		*							
								нижний	Лебедевский - Д ₃ ^{5*}		109		*							
								Фоминский Д ₃ ²	нижний	Елвинский Д ₃ ^{6*}		78 - 115		*						
							Фоминский Д ₃ ²							Задонский Д ₃ ^{7*}		30 - 48		*		
														верхний	Алванский - Д ₃ ^{8*}		15 - 159		*	
														Фоминский Д ₃ ²	верхний	Ливенский Д ₃ ^{9*}		44 - 87		*
							Фоминский Д ₃ ²							Воронежский Д ₃ ^{10*}		22 - 49		*		
														Фоминский Д ₃ ²	средний	Мещинский Д ₃ ^{11*}		26 - 50		*
														Фоминский Д ₃ ²	нижний	Семилукский Д ₃ ^{12*}		3 - 38		*
							Фоминский Д ₃ ²							Саргавский Д ₃ ^{13*}		18 - 38		*		
														Фоминский Д ₃ ²	нижний	Тывинский (к.м.) Д ₃ ^{14*} (Д ₃)		19 - 52		*
														Фоминский Д ₃ ²	нижний	Павловский Д ₃ ^{15*} (Д ₃)		8 - 32		*
							Фоминский Д ₃ ²							Мушкетерский Д ₃ ^{16*} (Д ₃)		15 - 40		*		
														Фоминский Д ₃ ²	нижний	Ардатовский Д ₃ ^{17*} (Д ₃)		0 - 32		*
Фоминский Д ₃ ²	нижний	Ворожьевский Д ₃ ^{18*} (Д ₃)		0 - 36		*														
Фоминский Д ₃ ²							Сугровско-Еинский Д ₃ ^{19*} (Д ₃)		0 - 36		*									
							Фоминский Д ₃ ²	нижний	Еинский Д ₃ ^{20*} (Д ₃)		0 - 36		*							

- Условные обозначения:
-  - песчаники
 -  - доломиты
 -  - алевриты
 -  - глины
 -  - известники
 -  - углистые сланцы

Сводный литолого-стратиграфический разрез Бавлинского месторождения

Тектоническая схема собственно Бавлинского участка Бавлинского нефтяного месторождения

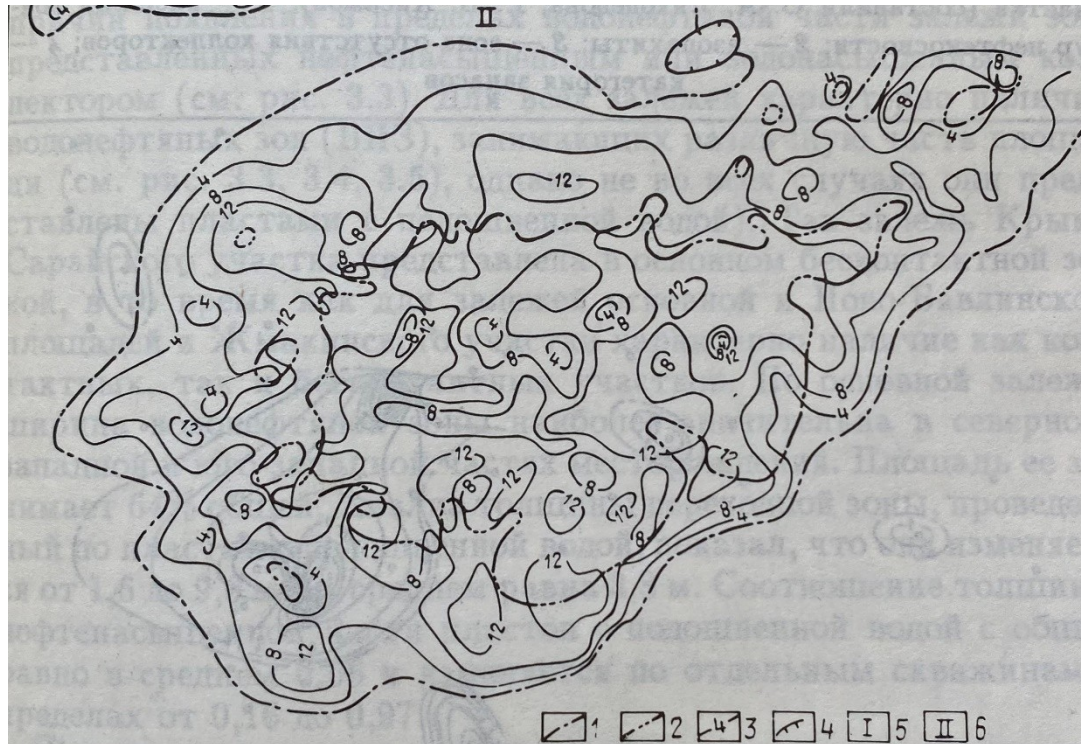


Условные обозначения: I – Южно татарский свод; Ia – Сводовая часть, Ib – Южный склон, Iv - Юго-восточный склон, Ig – Восточный склон, Id – Северо- восточный склон, Ie – Северный склон, Iж – Западный склон; II – Северо – Татарский свод, IIa – Сводовая часть, IIб – Юго-восточный склон, IIв – Западный склон; III - Мелекесская впадина, IIIa – Восточный борт, IIIб – Центральная часть; IIIв – Западный борт; IV – Казанско-Кажимский авлакоген; V – Восточный склон Токмовского свода; VI – Камско-Бельский авлакоген

Гидрогеологическая характеристика собственно Бавлинского участка Бавлинского нефтяного месторождения

1. Слабоводоносный живетско-нижнефранский терригенный комплекс (Dzv-f1);
2. Слабоводоносная саргаевско-турнейская карбонатная серия (D3 sr-C1t);
3. Водоупорный локально слабоводоносный косьвинско-тульский терригенный комплекс (C1ks-tl);
4. Слабоводоносная локально водоносная алексинско-башкирская карбонатная серия (Cal-b);
5. Слабоводоносная локально водоупорная верейская терригенно-карбонатная свита (C2vr);
6. Слабоводоносная локально водоносная каширско-ассельская карбонатная серия (C2ks-P1a);
7. Слабоводоносная сакмарская карбонатная серия (P1s);
8. Слабоводоносный локально водоносный шешминский терригенный комплекс (P1ss);
9. Водоносная локально слабоводоносная нижеказанская карбонатно-терригенная свита (P2kz1);
10. Водоносная локально слабоводоносная верхнеказанская карбонатно-терригенная свита (P2kz2);
11. Водоносный локально слабоводоносный уржумский терригенный комплекс (P2ur);
12. Слабоводоносный акчагыльский озерно-аллювиальный комплекс (N2a);
13. Слабоводоносный локально водоносный нижнечетвертично-современный аллювиальный комплекс (aQI-IV);

Карта нефтенасыщенных толщин горизонта Д1 собственно Бавлинского нефтяного месторождения



1,2 – контуры нефтеносности соответственно внешний и внутренний; 3 – изопахиты; 4 – зона отсутствия коллекторов; 5,6 – собственно Бавлинская площадь.

Физико-химический анализ пластовой воды собственно Бавлинского участка Бавлинского нефтяного

Параметры	Алексинский горизонт	Бобриковский Горизонт	Турнейский ярус	Карбонатный девон	Терригенный девон
Плотность, г/см ³	1.152	1.166	1.158	1.173	1.193
Вязкость, Мпа*с	1.63	1.75	1.68	1.79	2
Минерализация, г/л					
общая	236.36	245.27	222.86	246.26	277.5
CL	144.6	151.63	138.71	150.96	173.2
SO ₄	1.29	0.69	0.65	0.99	0.05
HCO ₃	0.04	0.06	0.37	0.35	0.01
Ca	8.8	11.21	11.72	11.73	27.9
Mg	3.07	4.67	6.24	3.2	4.7
K+A	78.54	77.02	65.18	79.02	71.47
Содержание микрокомпонентов					
йод	6.1	12.5	10.8	8.6	7.2
бром	297.0	498.1	475.4	432.9	1118.9
бор	-	36.2	44.4	22.8	13.2
стронций	-	371.7	214.7	-	439.8
калий	-	1181.82	-	1053.6	1795
Газосодержание, м ³ /м ³	0.48	0.24	0.48	0.19	0.49
РН	5.5	6.1	6.3	6.6	6.8
Температура	23	23	24	25	40

Средние значения параметров физико-химических свойств пластовых вод по горизонтам

Физико-химический анализ пластовой воды собственно Бавлинского участка Бавлинского нефтяного месторождения

№ скв	Геологический возраст	Интервал опробования, м	pH	Плотность при 20 °С, г/см³	Содержание компонентов: г/дм³, мг-экв/дм³, %-экв						Минерализация, г/дм³, мг-экв/дм³	Микрокомпоненты, мг/дм³		Органическое вещество, мг/дм³		
					Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺ + Na ⁺		Г Br B ³⁺	NH ₄ ⁺ Fe ²⁺ H ₂ S	C _{общ} O _{йод} O _{перм}	C _{бит} фен.. лет.. фен.. хл.	нафт. к-ты, гум. к-ты, бензол
756 Г	P ₂ KZ ₁	50,0-54,0	7,6	1,003	0,0327	0,4433	0,4332	0,076	0,073	0,1727	1,2311	-	-	-	-	-
					0,9	9,2	7,1	3,8	6,0	7,5		-	-	-	-	-
					5	54	41	22	-	-		-	-	-	-	
757 Г	P ₂ KZ ₁	34,0-38,0	7,4	1,005	0,1788	2,6048	0,2868	0,4950	0,2067	0,5129	4,285	-	-	-	-	-
					5,0	54,3	4,7	24,7	17,0	22,3		-	-	-	-	-
					8	85	7	39	26	35		-	-	-	-	-
66	P _{1u}	60-71	7,5	1,0035	0,0830	1,8748	0,3416	0,154	0,1081	0,6981	3,2604	-	-	-	-	-
					2,34	39,03	5,60	-	-	-		-	-	-	-	-
					2,49	41,55	5,96	-	-	-		0,41	-	-	-	-

Химический состав подземных вод месторождения

Физико-химический анализ пластовой воды собственно Бавлинского участка Бавлинского нефтяного месторождения

№ скв	Геологически возраст	Интервал опробования, м	pH	Плотность при 20 °С, г/см³	Содержание компонентов: г/дм³, мг-экв/дм³, %-экв						Минерализация, г/дм³, мг- экв/дм³	Микрокомпоненты мг/дм³		Органическое вещество, мг/дм³				
					Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺ + Na ⁺		Г Br ⁻ B ³⁺	NH ₄ ⁺ Fe ²⁺ H ₂ S	S _{общ} O _{вод} O _{перм}	Сбит фен., лет., фен., хл.	нафт. к-ты, гум. к-ты, бензол		
76	P1u	66-76	8,0	1,0011	0,0327	0,4433	0,4332	0,076	0,073	0,1727	1,0156	-	-	-	-	-		
					0,0247	0,4642	0,2928	0,104	0,1115	0,0184		-	3,60	-	-	-	-	-
					0,70	9,66	4,80	5,19	9,17	0,80		-	-	-	0,08	2,7		
					2,31	31,86	15,83	17,12	30,24	2,64	30,32	0,24	3,1	31,30	0,08	0,20		
755 Г	P1u	99,0- 107,0	7,6	1,003	0,0361	1,1785	0,7506	0,090	0,0949	0,5881	2,7384	-	-	-	-	-		
					1,0	24,6	12,3	2	7,8	25,6		-	-	-	-	-		
					3	65	32	4,5	21	67		-	-	-	-	-		
					12					75,8	-	-	-	-	-	-		
78	P1u	55-147	7,8	1,0017	0,0371	1,0518	0,2135	0,2785	0,0382	0,2164	1,8355	-	-	-	-	-		
					1,05	21,90	3,50	13,90	3,14	9,41		-	-	-	-	-		
					1,98	41,40	6,62	26,28	5,94	17,78		-	-	-	-	-		
					0,0815	2,5472	0,8662	0,2486	0,0357	1,2466	52,90	0,24	-	-	-	-		
80	P1u	50,5-153	7,1	1,0061	0,0815	2,5472	0,8662	0,2486	0,0357	1,2466	5,0258	-	-	-	-	-		
					2,30	53,03	14,20	12,40	2,93	54,20		-	-	-	-	-		
					1,65	38,14	10,21	8,91	2,11	38,98		-	-	-	-	-		
					0,0801	1,3843	0,4392	0,2033	0,0550	0,5396	139,06	0,36	-	-	-	-		
88	P1u	66,38	7,7	1,0032	0,0801	1,3843	0,4392	0,2033	0,0550	0,5396	2,7015	-	-	-	-	-		
					2,26	28,82	7,20	10,30	4,52	23,46		-	-	-	-	-		

Химический состав подземных вод месторождения

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом можно сделать следующие выводы:

Химический состав подземных вод зависит от литологического состава водовмещающих пород, и гидродинамической зоны, где они формируются:

- 1) пресные гидрокарбонатно-кальциевые воды с минерализацией до 1 г/дм³ расположены в зоне активного водообмена. Чем ближе к залежам, происходит увеличение содержания органических веществ;
 - 2) воды сульфатно-кальциевого состава представляют собой типичные воды выщелачивания гипсов. Они залегают на небольшой глубине и имеют активную связь с поверхностью, т.е. также характерны для зоны активного водообмена.
 - 3) воды сульфатно-натриевого состава приурочены к исключительно терригенным гипсоносным лагунно-морским отложениям. Происхождение вод связывается с экстракцией CaSO₄ и обменной адсорбцией между кальцием раствора и натрием поглощенного комплекса пород.
 - 4) в зоне активного водообмена и её нижней части также отмечаются воды сульфатно-кальциевого состава, которые являются типичными водами выщелачивания гипсов. Они залегают близко к поверхности и связаны с ней активной связью. Для сульфатно-натриевых вод вмещающими являются исключительно терригенные гипсоносные лагунно-морские отложения, характерные для внутренних вод залежей битумов, расположенные ниже базиса дренирования. Наличие вод с повышенной минерализацией объясняется поступлением их из нижележащих водоносных горизонтов.
- Хлоридно-натриевые воды:
- 5) воды хлоридно-натриевого состава приурочены к карбонатным отложениям. Их происхождение связано с перетеканием вод из нижних каменноугольных, а, возможно и девонских отложений;
 - 6) количество водорастворенных органических веществ в водах определяется близостью залежей и не зависит от типа вод.

Спасибо за внимание!



**Казанский федеральный
УНИВЕРСИТЕТ**

Автор выражает глубокую признательность всем членам комиссии, в особенности научному руководителю Ибрагимову Р.Л.