

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева

Институт геологии, нефти и горного дела имени К.Турысова

УДК 556.3 (574)

На правах рукописи

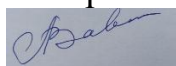
Садыкова Айгерим Крымджанқызы

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

На соискание академической степени магистра

Название диссертации	Особенности проведения гидрогеологических разведочных работ на месторождениях с глубоким залеганием водоносных горизонтов (на примере месторождения Асар)
Направление подготовки	6М075500 – «Гидрогеология и инженерная геология»

Научный руководитель
профессор, кандидат геолого-
минералогических наук



В.А. Завалей

«21» июля 2020 г.

Рецензент

PhD,



Е.В.Сотников

«30» июля 2020 г.

Нормоконтроль

тьютор, магистр естественных наук



Ж.С. Құдайберді

«22» июля 2020 г.

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

«Геологии нефти и газа»

Доктор PhD, профессор

Подписано цифровой _____ Т.А.Енсеппаев

подписью: Енсеппаев Т.А. _____ 2020 г.

Дата: 2020.07.30 11:34:41

+06'00'

Алматы 2020

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева
Институт геологии, нефти и горного дела
Кафедра геологии нефти и газа

6М075500 – Гидрогеология и инженерная геология

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой ГНиГ

Доктор PhD, профессор

Подписано цифровой _____ Енсеппбаев Т.А.

подписью: Енсеппбаев Т.А.

Дата: 2020.07.30 11:34:55 +06:00 _____ 2020 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение магистерской диссертации

Магистранту *Садыковой Айгерим Крымджанқызы*

Тема: *«Особенности проведения гидрогеологических разведочных работ на месторождениях с глубоким залеганием водоносных горизонтов (на примере месторождения Асар)»*

Утверждена приказом Ректора Университета №1193-м от «29» октября 2018 г.

Срок сдачи законченной диссертации «29» июля 2020 г.

Исходные данные к магистерской диссертации: *Материалы, собранные при прохождении преддипломной практики в ТОО «Производственная компания «Георид»*

Перечень подлежащих разработке в магистерской диссертации вопросов:

- а) Представление о месторождениях подземных вод с глубоким залеганием водоносных горизонтов*
- б) Состояние изученности и использования подземных вод для технического водоснабжения месторождения Асар*
- в) Закономерности формирования и распределения эксплуатационных запасов подземных вод*
- г) Анализ результатов разведки и оценки эксплуатационных запасов подземных вод месторождения*
- д) Особенности проведения гидрогеологических разведочных работ на месторождении Асар*

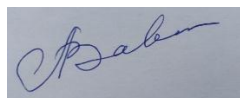
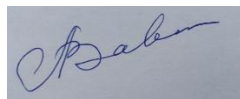
Рекомендуемая основная литература: *из 25 наименований.*

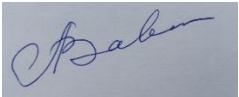
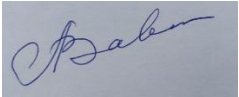
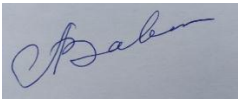
ГРАФИК
подготовки магистерской диссертации

Наименования разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Представление о месторождениях подземных вод с глубоким залеганием водоносных горизонтов	02.03.2020 г.	
Состояние изученности и использования подземных вод для технического водоснабжения месторождения Асар	10.03.2020 г.	
Закономерности формирования и распределения эксплуатационных запасов подземных вод	30.03.2020 г.	
Анализ результатов разведки и оценки эксплуатационных запасов подземных вод месторождения	15.04.2020 г.	
Особенности проведения гидрогеологических разведочных работ на месторождении Асар	30.04.2020 г.	

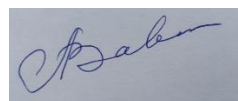
Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченную магистерскую диссертацию с указанием относящихся к ним разделов диссертации

Наименования разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Представление о месторождениях подземных вод с глубоким залеганием водоносных горизонтов	В.А. Завалей профессор, к. г.-м. н.	05.03.2020 г.	
Состояние изученности и использования подземных вод для технического водоснабжения месторождения Асар	В.А. Завалей профессор, к. г.-м. н.	19.03.2020 г.	

Закономерности формирования и распределения эксплуатационных запасов подземных вод	В.А. Завалей профессор, к. Г.-М. Н.	03.04.2020 г.	
Анализ результатов разведки и оценки эксплуатационных запасов подземных вод месторождения	В.А. Завалей профессор, к. Г.-М. Н.	22.04.2020 г.	
Особенности проведения гидрогеологических разведочных работ на месторождении Асар	В.А. Завалей профессор, к. Г.-М. Н.	05.05.2020 г.	
Нормоконтроль	Ж.С.Құдайберді тьютор, магистр естественных наук	22.07.2020	

Научный руководитель



Завалей В.А.

Задание принял к исполнению обучающийся



Садыкова А.К.

Дата

«24»февраля 2020 г.

АННОТАЦИЯ

Данная диссертационная работа содержит в себе введение, 5 разделов и заключение на 58 страницах, 12 рисунков и 9 таблиц.

Актуальность данных исследований заключается в том, что недропользование испытало рост и ее развитие, что повлекло за собой увеличение потребности в водных ресурсах в РК, где производится добыча в месторождениях, связанных с углеводородами. Однако, чаще всего, вблизи данных месторождений отсутствует поверхностный сток, который удовлетворял бы требования недропользователей по качеству и количеству, предназначенных для технического водоснабжения. В этой связи происходит динамичное изучение месторождений подземных вод, приуроченных к меловым отложениям с глубоким залеганием водоносных горизонтов.

В магистерской диссертации представлены исследования гидрогеологических особенностей глубоко залегающих водоносных горизонтов, анализа результатов разведки, длительной эксплуатации водозабора, переоценки эксплуатационных запасов подземных вод месторождения Асар, находящееся в Мангыстауской области.

ANNOTATION

This work contains 5 sections and a conclusion on 58 pages, 12 figures and 9 tables.

The relevance of these studies lies in the fact that the growth of resources and its development is explained by the need to increase the volume of resources available in the Republic of Kazakhstan. Nevertheless, there is practically no data on the number of open sites that can meet the requirements of subsoil users in the field of video quality and their number intended for technical water supply. In this regard, there is a dynamic study of groundwater deposits confined to Cretaceous sediments with a deep bed of aquifers.

The master's thesis presents the study of hydrogeological processes in deep reservoirs of aquifers, the development of exploration results, long-term operation of the water intake, reassessment of the operational reserves of groundwater from the Asar deposit located in the Mangystau region.

АНДАТПА

Бұл жұмыста 5 бөлім және 58 беттен тұратын қорытынды, 12 сурет және 9 кесте бар.

Бұл зерттеулердің өзектілігі ресурстардың өсуі және оның дамуы Қазақстан Республикасында қол жетімді ресурстар көлемін ұлғайту қажеттілігімен түсіндіріледі. Соған қарамастан, бейне сапасы саласындағы жер қойнауын пайдаланушылардың қажеттіліктерін қанағаттандыра алатын ашық учаскелер саны және техникалық сумен қамтамасыз етуге арналған олардың саны туралы деректер іс жүзінде жоқ. Осыған байланысты терең сулы қабаты бар бор шөгінділерімен шектесетін жер асты суларының динамикалық зерттелуі жүргізілуде.

Магистрлік диссертация сулы сулары терең су қоймаларындағы гидрогеологиялық процестерді зерттеу, барлау нәтижелерін әзірлеу, су алудың ұзақ мерзімді жұмысы, Маңғыстау облысында орналасқан Асар кен орнынан жер асты суларының эксплуатациялық қорларын қайта бағалауды ұсынады.

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	9
1	Представление о месторождениях подземных вод с глубоким залеганием водоносных горизонтов	11
	1.1 Районирование и общие закономерности распределения глубоких подземных вод	11
	1.2 Месторождения подземных вод, их классификация и типизация	12
	1.3 Методы оценки ресурсов глубоких подземных вод	13
2	Состояние изученности и использования подземных вод технического водоснабжения месторождения Асар	16
	2.1 Формирование ресурсов и состава подземных вод	16
	2.2 Характеристика разведанных запасов подземных вод и их использование	19
3	Закономерности формирования и распределения эксплуатационных запасов подземных вод	26
	3.1 Геологические условия месторождения подземных вод	26
	3.2 Гидрогеологические условия месторождения подземных вод	27
4	Анализ результатов разведки и оценки эксплуатационных запасов подземных вод месторождения	37
	4.1 Месторождения подземных вод в одноименной впадине Асар	37
	4.2 Краткий анализ качества подземных вод Асарского месторождения	39
	4.3 Анализ результатов дополнительных гидрогеологических исследований	40
	4.4 Анализ ранее подсчитанных и оцененных запасов подземных вод месторождения	43
5	Особенности проведения разведочных гидрогеологических работ на месторождении Асар	47
	5.1 Анализ расчета гидрогеологических параметров глубоких подземных вод	47
	5.2 Рекомендации по бурению проектных скважин переоценке запасов подземных вод месторождения Асар и эксплуатации данного водозабора	55
	Заключение	58
	Список использованной литературы	59

ВВЕДЕНИЕ

Подземные воды в Республике Казахстан широко используются в народном хозяйстве. Они являются источниками хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения, а также орошения земель и обводнения пастбищ (пресные и солоноватые воды), применяются в качестве минерального сырья для добычи ценных рассеянных элементов, редких металлов и минеральных солей (промышленные воды); используются в бальнеологии и в качестве столовых питьевых в пищевой промышленности (минеральные воды), а также для целей энергетики и теплофикации (теплоэнергетические воды). Многообразие путей и важность использования подземных вод в различных отраслях народного хозяйства позволяет рассматривать их как одно из наиболее ценных полезных ископаемых. Изучение и оценка ресурсов и эксплуатационных запасов различных типов подземных вод является важной государственной задачей и осуществляется планомерно геологической службой страны.

Данная тема диссертации актуальна тем, что недропользование испытало рост и развитие, что повлекло за собой увеличение потребности в водных ресурсах в РК, особенно остро этот вопрос стоит на месторождениях углеводородов. Ввиду от отсутствия, вблизи данных месторождений поверхностного стока, который удовлетворял бы требования недропользователей по качеству и количеству. В этой связи происходит динамичное изучение подземных вод, приуроченных к меловым отложениям с глубоким залеганием водоносных горизонтов.

Цель работ представляет собой составление ряда рентабельных рекомендаций, применяющих при переоценке эксплуатационных запасов в условиях глубокого залегания водоносных горизонтов, а также по технологии бурения и оборудования эксплуатационных гидрогеологических скважин.

В представленной диссертационной работе приводятся результаты следующих исследований:

- анализ и обобщение изученности и использования подземных вод для технического водоснабжения месторождения Асар;
- анализ закономерностей формирования и распределения эксплуатационных запасов подземных вод на месторождении Асар;
- анализ результатов разведки, оценки эксплуатационных запасов подземных вод месторождения Асар и особенности проведения гидрогеологических разведочных работ на месторождении Асар;
- обоснование и разработка рекомендаций по переоценке эксплуатационных запасов в условиях глубокого залегания водоносных горизонтов, а также по технологии бурения и оборудования эксплуатационных гидрогеологических скважин.

Научная новизна данной диссертационной работы заключается в предоставлении определенных рекомендаций по переоценке эксплуатационных запасов в условиях глубокого залегания водоносных

горизонтов, а также технологии бурения и оборудования эксплуатационных гидрогеологических скважин. В результате активного роста добычи и переработки углеводородного сырья возросла и потребность в водах подземного источника, особенно часто разведываемые водоносные горизонты глубокого залегания. Актуальным является потенциальность использования результатов данной диссертации при проведении разведочных работ, оценки и переоценки эксплуатационных запасов подземных вод для производственно-технического водоснабжения.

Практической основой диссертационной работы являются собранные в рамках научно-исследовательской работы материалы разведки, эксплуатации и переоценки месторождения подземных вод Асар в Мангыстауской области при прохождении практики в компании ТОО «ГЕОРИД», руководителем работ которых являлся Сатпаев Г.А. Месторождение Асар было разведано для производственно-технического водоснабжения крупного нефтяного месторождения Жетыбай. Водовмещающие отложения на данном месторождении представляется альб-сеноманскими образованиями мелового возраста, в виде песков с частыми прослоями глин, что предполагает соблюдения рекомендаций по технологии бурения скважин.

1 Представление о месторождениях подземных вод с глубоким залеганием водоносных горизонтов

Представления о промышленных технических подземных водах потерпели значимую эволюцию. В более глубоком смысле под промышленными водами обычно интерпретируют подземные воды, имеющие в превышенных количествах выгодные компоненты или их соединения, которые допустимо извлекать и рационально использовать в народном хозяйстве. Долгое время определенных критериев для приписывания тех или иных подземных вод к промышленным или непромышленным не получалось выработать. Основной причиной этого было то, что имеющие наибольшего значения попытки классификации и стандартизации промышленных вод обосновались только на их химическом составе и содержании относительно полезных компонентов, а более значимые факторы (глубина залегания водоносного горизонта и параметры продуктивных комплексов, природные и экологические условия, общее значение величины запасов и др.) в общем-то не учитывалась.

Одна из начальных классификаций промышленных подземных вод была представлена Н.А. Плотниковым. Данная классификация основана на кларковых вмещениях рассеянных элементов в литосфере, их концентрациях в морской и океанической воде и водах на материках, а также верхних пределах концентраций специфических компонентов, содержащихся в лечебных водах. Данная классификация положительна для систематики природных вод по их химическому составу и для зонирования и выделения отдельных регионов распространения промышленных подземных вод разных типов.

1.1 Районирование и общие закономерности распределения глубоких подземных вод

Районирование подземных вод является естественной гидрогеологической основой для изучения региональных закономерностей их распространения. Выделение обособленных районов необходимо также для выбора правильного методического подхода к региональной оценке эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов таких вод и обоснованию перспектив их практического использования. Целесообразность районирования определяется, в частности, существенным отличием условий распространения и залегания минеральных, теплоэнергетических и промышленных вод от условий, свойственных пресным, солоноватым и соленым.

Подземные минерализованные воды и рассолы широко развиты на территории страны и приурочены, как правило, к глубоким частям крупных артезианских бассейнов. Бассейны эти в структурно-тектоническом отношении соответствуют впадинам, выделяемым в рельефе складчатого

основания древних докембрийских и эпигерцинских платформ, крупных предгорных и межгорных впадин. Масштабы распространения, химический состав глубоких подземных вод и характер изменения в них концентраций рассеянных и редких элементов различны в разных районах и определяются общей гидрогеологической обстановкой, обусловленной геологической историей региона и, в свою очередь, обуславливающей особенности и направление подземного стока.

Являясь частью природных вод артезианских бассейнов, в той или иной степени связанных с другими типами подземных вод, глубокие воды требуют изучения и оценки в границах естественных гидрогеологических регионов. При выделении и изучении районов распространения подземных минеральных, термальных и промышленных вод целесообразно использовать разработанные к настоящему времени принципы и схему общего гидрогеологического районирования территории республики, а также учитывать их специфические особенности.

1.2 Месторождения подземных вод, их классификация и типизация

Необходимость введения понятия «месторождения» связана с несколькими причинами. Главной из них следует считать вовлечение в разведку большого числа объектов минеральных, промышленных и теплоэнергетических вод и рост затрат на их разведку. Для обоснования постановки разведочных работ, их проектирования и оценки запасов подземных вод требовалось иметь такое понятие, в котором в сконцентрированном виде отражались бы геолого-гидрогеологические, народнохозяйственные, экономические и другие факторы.

Общей классификации месторождений глубоких подземных вод еще не существует. Связано это с объективными и субъективными причинами. Наиболее важной из них, по-видимому, следует считать то, что в нашей стране использование подземных вод любых типов осуществляется преимущественно по конкретному целевому назначению. Именно подразделение вод по их целевому использованию в народном хозяйстве служит основой для разработки их классификации и типизации. Хотя это принцип подразделения вод в целом достаточно формален и иногда трудно, например, отделить минеральные воды от теплоэнергетических, тем не менее он является основным, и это обстоятельство нельзя не учитывать.

1.3 Методы оценки ресурсов глубоких подземных вод

В настоящее время о ресурсах и запасах подземных вод сложились достаточно четкие представления, хотя вопрос о классификации их остается в значительной степени дискуссионным. Хотя принципы классификации являются едиными для всех типов подземных вод, для глубоких горизонтов

имеется некоторая специфика, связанная с особенностями их формирования. Дело в том, что если для пресных подземных вод основное значение имеет формирование самой массы воды, то для глубоких вод помимо массы воды столь же существенны накопления подземных компонентов в промышленных водах. Процессы, приводящие к обогащению подземных вод полезными компонентами или их нагреву, обычно осуществляются за геологическое время. Эту особенность глубоких подземных вод существующие классификации не учитывают или учитывают недостаточно. Большинство классификаций базируется на генетической основе, и при всех терминологических различиях по смыслу классификации достаточно близки друг другу.

Запасы подземных вод как полезного ископаемого принято подразделять на естественные запасы и естественные ресурсы. В связи с народнохозяйственным использованием подземных вод было введено понятие эксплуатационные запасы. В следствии интенсивной эксплуатации подземных вод была выявлена необходимость введения дополнительных понятий об искусственных запасах и привлекаемых ресурсах.

Эксплуатационные запасы подземных вод представляют собой количество вод, которое может быть получено на месторождении с помощью рациональных в технико-экономическом отношении водозаборных сооружений при заданном режиме эксплуатации и при качестве воды удовлетворяющем требованиям ее целевого использования в народном хозяйстве в течение расчетного срока водопотребления. Эксплуатационные запасы выражаются в объемных расходах воды ($\text{м}^3/\text{сут}$). Эксплуатационные запасы на месторождениях различного типа обеспечиваются естественными запасами и ресурсами, искусственными запасами и привлекаемыми ресурсами. Естественные запасы следует рассматривать как массу подземных вод, заключенных в поровом пространстве продуктивных водоносных горизонтов внутри контура месторождения (участка), которая может быть высвобождена за счет гравитационных сил. Полная масса воды в поровом пространстве продуктивных водоносных горизонтов представляет собой геологические запасы, т.е. массу с учетом ее полезных свойств, сформированную за геологическое время. Геологические запасы включают и так называемые упругие запасы, высвобождающиеся из порового пространства при частичной или полной сработке пластового давления. В случае снижения уровня ниже кровли продуктивного комплекса может быть извлечена гравитационная масса воды, определяемая коэффициентом водоотдачи и объемом осушенных водовмещающих пород. Эта масса воды также является частью геологических запасов и может быть названа емкостными запасами. Следовательно, естественные запасы, участвующие в формировании эксплуатационных запасов подземных вод, складываются из упругих и в некоторых случаях емкостных запасов.

Эксплуатационные запасы подземных вод устанавливаются путем расчета водозаборов, т.е. путем расчета суммарного дебита группы скважин, расположенных в определенном порядке. Каждая из скважин имеет вполне

определенный дебит и понижение динамического уровня воды в течение расчетного срока эксплуатации при сохранении качества воды, удовлетворяющего кондиционным требованиям. При расчете водозаборов подземных вод следует: во-первых, обосновать расчетную гидрогеологическую схему; во-вторых, определить размеры эксплуатационного участка; в-третьих, обосновать рациональную схему расположения скважин в пределах эксплуатационного участка; в-четвертых, обосновать режим работы скважин водозабора в течение расчетного срока эксплуатации (дебиты скважин и понижение уровней в результате эксплуатации водозабора).

Схематизация природных гидрогеологических условий месторождения подземных, минеральных, термальных и промышленных вод при выполнении аналитических гидродинамических расчетов, а также аналогового гидрогеологического моделирования имеет весьма важное значение для правильной достоверной оценки эксплуатационных запасов. Такая схематизация предусматривает обоснование границ промышленной водоносной зоны по простиранию, а также в разрезе месторождения. Для выполнения аналитических гидродинамических расчетов природные граничные условия должны приводиться к сравнительно простым расчетным схемам. Использование аналогового моделирования позволяет в некоторых случаях более точно учесть природную обстановку за счет усложнения расчетной гидрогеологической схемы.

В расчетных схемах с целью оценки эксплуатационных запасов подземных вод задаются начальные и граничные условия, а также параметры пласта. Начальные условия – это условия распределения пьезометрических напоров перед началом эксплуатации водоносного горизонта или комплекса, т.е. условия, которые по состоянию являются близки к установившемуся движению подземных вод. Граничные условия характеризуют условия питания на внутренних и внешних границах потока в плане и разрезе месторождения. Условия на внешних границах задаются для аналитических расчетов в виде следующих схем граничных условий в плане: неограниченный водоносный горизонт, полуограниченный с постоянным расходом или напором; ограниченный пласт с двух сторон (с постоянным расходом, напором или с одной стороны имеет постоянный расход, с другой стороны постоянный напор); ограниченный с трех сторон или пласт-полуполоса, имеющий те же условия как пласт-полоса; ограниченный со всех сторон.

Наиболее сложные расчетные гидрогеологические схемы принимаются для месторождений, характеризующихся сложной тектоникой и наличием разрывных нарушений. При этом иногда в пределах одного эксплуатационного участка выделялись блоки, по своей конфигурации отвечавшие большинству из перечисленных схем.

Оценка эксплуатационных запасов подземных вод производится тремя методами: балансовым, гидравлическим и гидродинамическим.

Балансовый метод основан на анализе приходных и расходных статей

баланса подземных вод. Для промышленных и термальных подземных вод платформенных областей, характеризующихся большой глубиной залегания, весьма малыми реальными скоростями фильтрации в естественных условиях, часто полным отсутствием проявлений на поверхности и обычно широким региональным распространением, оценка эксплуатационных запасов этим методом неприемлема.

Гидравлический метод основан на изучении связи дебита и понижения динамического уровня при установившемся притоке подземных вод к одиночным и взаимодействующим скважинам. Оценка эксплуатационных запасов в этом случае производится путем гидравлических расчетов на основе экстраполяции полученных опытных данных. Этот метод широко применяется при оценке эксплуатационных запасов в сложных гидрогеологических условиях, не поддающихся простейшей схематизации для обоснованных гидродинамических расчетов. Гидравлический метод, требующий проведения мощных откачек с дебитами скважин, близкими к эксплуатационным, может быть рекомендован в редких случаях для месторождений промышленных вод на участках сложного тектонического строения и при разведке подземных вод в неравномерно трещиноватых и закарстованных породах.

Гидродинамический метод широко используется для оценки эксплуатационных запасов подземных минеральных, термальных и промышленных вод. Метод основан на прогнозных расчетах изменения дебитов и уровней с учетом параметров водоносных пород, определяемых по данным откачек в период разведки месторождений. Возможность и целесообразность использования такого метода определяется особенностями условий залегания и распространения подземных вод глубоких горизонтов.

2 Состояние изученности и использования подземных вод технического водоснабжения месторождения Асар

2.1 Формирование ресурсов и состава подземных вод

Подземные воды данного региона восполняются и разгружаются различными сложными путями.

Благоприятные условия для питания и формирования ресурсов подземных вод отмечается лишь на ограниченных участках Центрально-Мангышлакской зоны поднятий (около 7 тыс. км²), где водоносные комплексы выходят на дневную поверхность или залегают под маломощным чехлом покровных отложений. На остальной территории питание и восполнение их происходит тем медленнее, чем глубже они залегают. Наиболее благоприятная обстановка как для инфильтрации атмосферных осадков, так и проникновения паводковых вод наблюдается в Прикаратаских долинах с водосборных площадей Каратауских и Актауских гор. Следует отметить, что в условиях Мангышлака с ограниченным количеством атмосферных осадков (порядка 150 мм), выходы на дневную поверхность альб-сеноманских отложений вовсе не гарантируют формирование в них пресных вод, хотя они являются местными областями их питания. Практически все колодцы и скважины, пройденные в зонах выходов альбских отложений, за исключением участка Уланак-Куйбышево, вскрывают солоноватые и соленые воды. В то же время на значительном удалении от современных выходов альбских отложений, в зоне погружения выявлены и разведаны Северо-Актауское и Куюлусское месторождения слабоминерализованных вод в виде «линз», отделенных от области питания. К.Ф. Орфаниди (1957-1960 гг.) это явление считал результатом вторжения (инфильтрации) континентальных вод в период минувших геологических эпох, отличавшихся более влажным климатом. Затем произошла смена климата в сторону усиления континентальности и данному этапу соответствует образование соленых вод в пределах современных выходов пород. Однако, других аналогичных участков или линз на Мангышлаке не выявлено, хотя в те же геологические эпохи восточное продолжение Каратауских структур, Беке-Башкудукская и некоторые другие зоны были раскрыты в большей степени, чем северные и южные склоны гор Актау.

Поэтому, не отрицая полностью вышеуказанную точку зрения, ряд исследователей (Ж. Сыдыков и др., 1970 г.) склонны отдать предпочтение роли Прикаратаских долин и т.н. «капов» (поперечных долин прорыва от Каратауских долин), по которым проходит огромная масса паводковых и ливневых вод, пересекая на своем пути выходы водопроницаемых альбсеноманских отложений, что в свою очередь обеспечивает усиленное подпитывание последних, равносильное погружению в пласты части поверхностного стока или искусственному восполнению запасов подземных вод. Конфигурация линз, от которых языки пресных вод направлены в сторону «кап» является косвенным подтверждением высказанного.

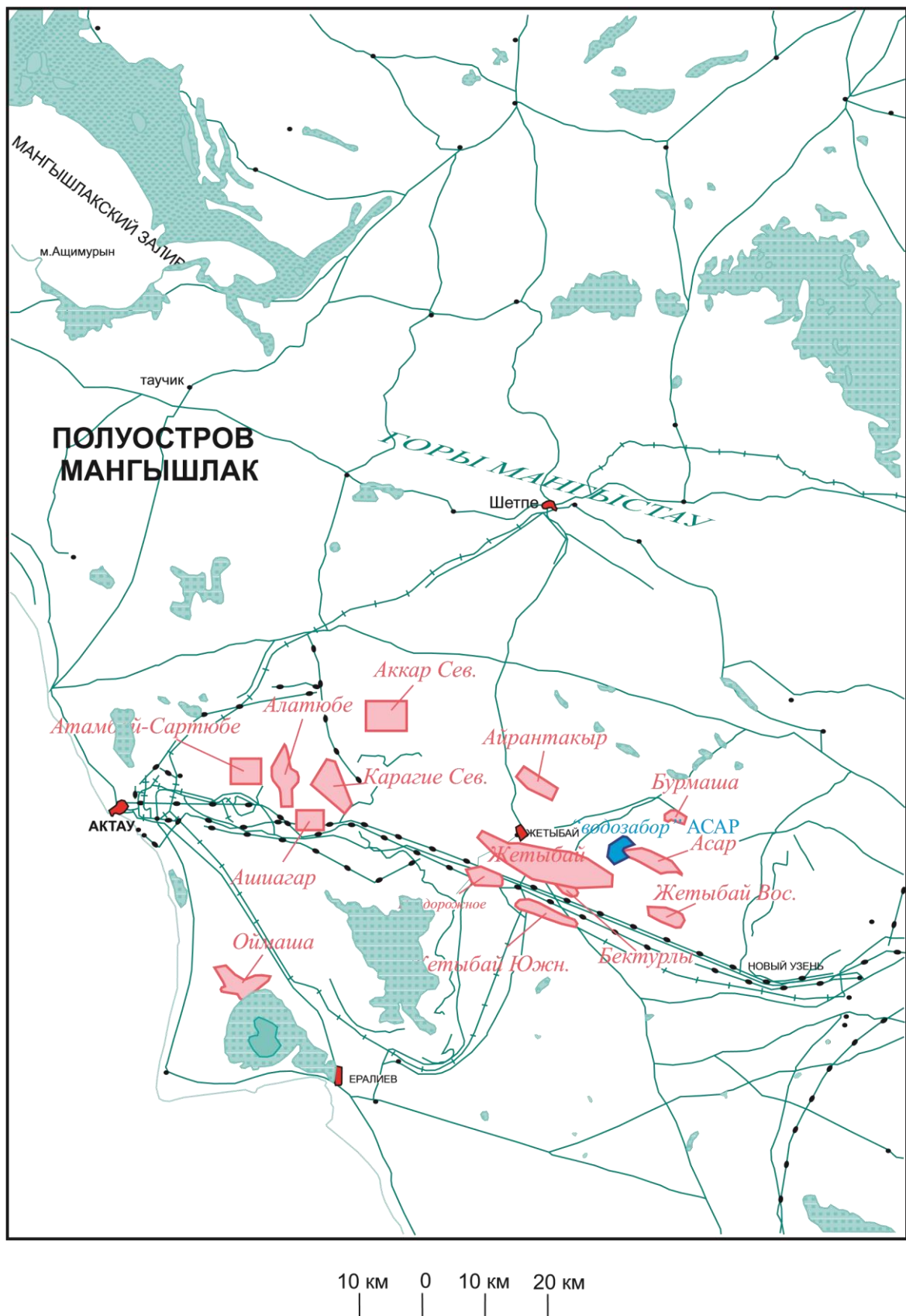


Рисунок 2.1 – Обзорная карта района работ

Наличие разгрузки подземных вод комплекса предполагается в глубоких впадинах типа Карагие, где К.Ф. Орфаниди установил опреснение сеноманского водоносного горизонта за счет разгрузки вод I-альбского горизонта, вдоль разломов и в котловине Каспийского моря.

Подземные воды альбского комплекса имеют большое народнохозяйственное значение. Разведанные и утвержденные запасы слабоминерализованных вод служат источником хозяйственного и технического водоснабжения различных объектов, включая г. Актау, а также для оазисного орошения земель и обводнения пастбищ. Высокоминерализованные воды используются при разведке и разработке нефтяных месторождений. Имеются большие возможности использования их в бальнеологических целях благодаря ионному составу, температуре, содержанию терапевтически активных компонентов (брома, кремния, иода, сероводорода, органических веществ и др.).

Отложения юрской системы, с которыми связаны основные промышленные запасы нефти и газа в Южном Мангышлаке представлены всеми тремя отделами. В гидрогеологическом отношении определенный интерес представляет отложения средней юры, т.к. породы верхнего и нижнего отделов представлены преимущественно глинами, чередованием аргиллитов, алевролитов, мергелей. К тому же они развиты только на больших глубинах и не имеют выходов на поверхность. Поэтому ниже приводим характеристику подземных вод юрской системы по толще средней юры, которая в зоне Жетыбай-Узенских структур представлена песками, алевролитами, углистыми сланцами и песчаниками. Пьезометрический уровень подземных вод здесь устанавливается на глубине 135-154 м от поверхности. Величина напора достигает более 2000 м. В районе гор Каратау и Огюзской антиклинали развиты воды грунтового типа с минерализацией 2-10 г/л. На Беке-Башкудукской антиклинали верхняя часть разреза представлена глинами, глубина залегания водопроницаемых слоев здесь составляет 150-180 м, уровень подземных вод устанавливается на 25-30 м при напоре над кровлей горизонта 130-150 м. Минерализация подземных вод не превышает 10 г/л. Однако, с погружением пластов минерализация вод увеличивается от 15-35 до рассолов (157 г/л) на глубине 1500-2000 м. Соответственно в ионном составе вод преобладает хлор и натрий, иногда рассолы хлоридного кальциево-натриевого типа глубокой метаморфизации. Дебиты скважин небольшие от 0,5-1,0 л/с до 3-5 л/с, температура воды на больших глубинах достигает 90°C.

Асарское месторождение подземных вод расположено в пределах единого Южно-Мангышлакского артезианского бассейна, где наличие высоконапорных подземных вод в альб-сеноманском комплексе было известно еще до открытия Куюлусского месторождения по общим геологическим предпосылкам и аналогии с Южно-Эмбинским и Донгузтауским бассейнами Западного Казахстана. В 1957-1960 г.г. в процессе разведки Куюлусского месторождения во впадине Асар была пробурена скважина № 52г, которая вскрыла подземные воды верхнего альба

(I-III горизонты) с напором над устьем скважины +17,3 м и дебитом 9,8 л/с. В 1970 году, здесь был сооружен и работал несколько лет водозабор технической воды из 6 скважин для поддержания пластового давления Жетыбайского нефтяного месторождения, который впоследствии по требованию Мангышлакского атомного энергокомбината (МАЭК) был закрыт по причине возможного ущерба на действующий Куюлусский водозабор, поскольку оба они эксплуатировали I-III-водоносные горизонты верхнего альба. Поэтому для технического водоснабжения нефтегазового месторождения Жетыбай на 2002-2005 г.г. были разведаны подземные воды нижнеальбских (V-VI-VII) горизонтов, залегающих ниже Куюлусских на 300 м и исключаящих ущерб на последний.

2.2 Результат и анализ обследования действующего водозабора

За период эксплуатации Асарского месторождения (2007-2015гг.) дважды 03-04 октября 2012 г. и 23-24 апреля 2015 г. были выполнены детальные обследования работающих эксплуатационных и наблюдательных скважин.

Согласно результатам обследования на участке водозабора имеется следующая геологическая документация:

- Паспорта эксплуатационных и наблюдательных скважин;
- Паспорта погружных электронасосов, установленных в водозаборных скважинах и насосов работающих на насосной станции Iго подъема;
- Журналы учета количества добываемой воды, журналы замера динамического уровня в эксплуатационных и наблюдательных скважинах, журналы учета времени работы и производительности насосов;
- Журналы отбора проб воды на химические анализы.

Учет воды ведется ежесуточно по показаниям суммарного водомера и суточной производительности насосов.

Замеры динамического и статического уровней воды производятся 3-5 раз в месяц посредством электроуровнемера, кроме того, при профилактических работах на эксплуатационных скважинах и замене насосов также обязательно производятся замеры уровня воды.

На момент обследования в работе находилась 8 скважин (№№ 4ц, 11-17) и 6 наблюдательных скважин (№№ 1-7) (рис. 3.1).

Ниже приводится сравнительная таблица результатов по эксплуатационным скважинам Асарского водозабора по данным обследований, выполненных 03-04 октября 2012 г. и 23-24 апреля 2015 г. Статический уровень на начало эксплуатации во всех скважинах +15м.

Таблица 3.1 - Результаты обследований эксплуатационных скважин

№№ скв.	03-04 октября 2012 г.				23-24 апреля 2015 г.			
	Дебит		Динамич. уровень, м	Понижение, м	Дебит		Динамич. уровень, м	Понижение, м
	м³/сут.	л/с			м³/сут.	л/с		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4ц	1728,0	20,0	90,0	105	2271,0	26,28	102,0	117
11	1615,0	18,69	98,0	113	1756,0	20,32	113,0	128
12	1456,0	16,85	93,0	108	1819,0	21,05	107,0	122
13	2094,0	24,24	98,0	113	2048,0	23,70	111,0	126
14	1580,0	18,29	104,0	119	1563,0	18,09	118,0	133
15	1482,0	17,15	116,0	131	1828,0	21,16	121,0	136
16	1526,0	17,66	117,0	132	1322,0	15,30	126,0	141
17	1180,0	13,66	136,0	151	1454,0	16,83	144,0	159
итого	12661,1	146,5	-	-	14061,0	162,74	-	-
	1	4						

Средний дебит скважин по замерам 2012 г. составил 18,32 л/с, а в 2015 г. – 20,34 л/с.

Как видно из приведенной таблицы 3.1, увеличение дебита произошло по скважинам №№ 4ц, 11, 12, 15 и 17 после прокачки скважин с одновременным увеличением удельного дебита.

В таблице 3.2 приведены результаты обследований наблюдательных скважин.

Таблица 3.2 - Результаты обследований наблюдательных скважин

№№ скв.	Оборудованный фильтром водоносный горизонт	Расстояние от действующего водозабора	Уровни воды, м	
			03-04 октября 2012 г.	23-24 апреля 2015 г.
1	2	3	4	5
1	I	20 м от скв. № 52	устье скважины, 0,0 м	устье скважины, 0,0 м
02	V, VII	11,0 км	78,0	76,0
03	I	3,3 км	устье скважины, 0,0 м	устье скважины, 0,0 м
5	V, VII	20 м от скв. № 6	90,0	79,0
6	V, VII	20 м от скв. № 5	85,0	78,0
7	I	15 м от скв. № 4ц	устье скважины, 0,0 м	устье скважины, 0,0 м

Масштаб 1:25 000

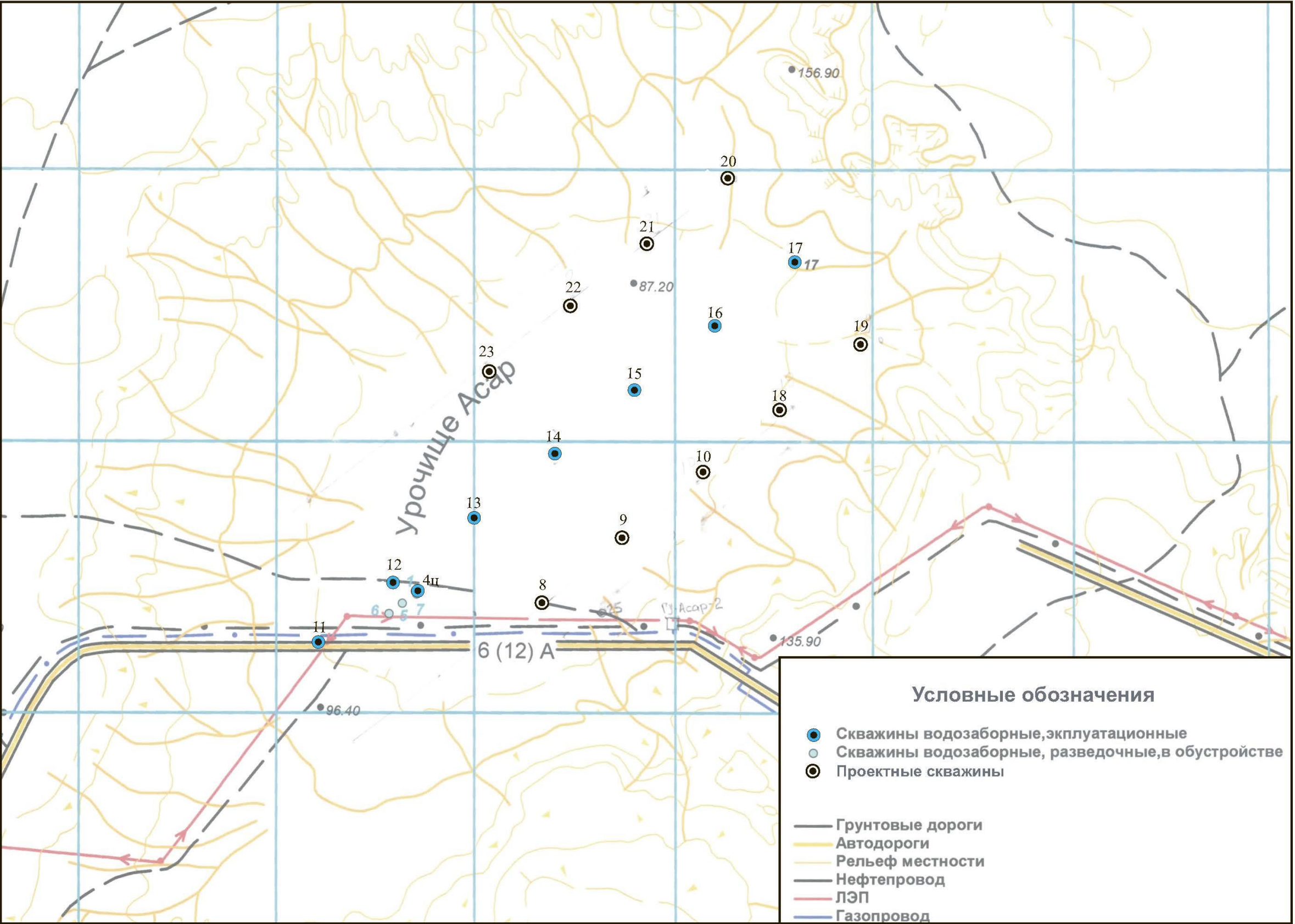


Рисунок 2.2 - План расположения водозаборных скважин месторождения подземных вод Асар

Местонахождение наблюдательных скважин показано на рис. 2.4.

Из приведенной таблицы 3.2 можно сделать следующие выводы:

- Отсутствие изменений уровня водоносного горизонта сразу в 3х скважинах (№№ 1,3,7) подтверждает отсутствие влияния действующего водозабора на Куялуский;

- Анализ наблюдений уровня подземных вод по скважине № 2 показывает о достижении депрессионной воронки границы месторождения через пять лет эксплуатации (с 74 до 82м) и участия емкостных запасов в питании и относительной стабилизации уровней.

Таблица 3.3 - Техническая характеристика пробуренных эксплуатационных скважин.

№№ скв.	Дата бурения	Абсолютная отметка устья скважины	Глубина скв., м	Диаметр фильтра, мм	Интервалы установки фильтра, м
1	2	3	4	5	6
4ц	сентябрь 2003г.	+87,81	870	168	655-870,0
11	02.09.2006 г.	+87,42	900	168	733,6-739,3; 743,5-745,3; 761,2-766,9; 783,2-799,7; 839,7-873,2
12	16.08.2006 г.	+87,13	880	168	708,7-725,4; 730,7-736,4; 702,3-778,8; 818,9-853,4
13	16.07.2006 г.	+86,13	860	168	703,2-716,0; 723,0-728,0; 742,0-745,0; 752,5-765,8; 806,2-810,0; 813,0-835,0; 838,2-853,0
14	25.01.2007 г.	+86,76	945	168	686,0-700,0; 710,0-714,0; 736,0-750,0; 788,0-814,0; 847,0-851,0; 854,0-858,0; 893,0-890,0; 900,0-935,0
15	20.12.2006 г.	+86,99	935	168	676,0-682,0; 689,0-730,0; 740,0-752,0; 778,0-800,0; 874,0-930,0
16	15.11.2006 г.	+87,08	933	168	684,0-688,6; 694,2-701,2; 743,8-746,6; 774,8-784,2; 879,0-847,0; 906,2-909,6; 910,4-913,0
17	05.10.2006 г.	+91,08	910	168	664,2-668,4; 676,6-684,4; 691,4-695,8; 706,6-716,8; 719,8-723,6; 733,6-742,4; 771,8-783,4; 846,0-871,2; 873,0-882,0

Ниже приведена краткая характеристика эксплуатационных скважин.

Скважина расположена в южной части водозаборного ряда. Основные характеристики скважины приведены в таблице 3.3.

В 08.02.2015 г. проведен подземный ремонт скважины, ревизия насосно-компрессорных труб и спущен насос фирмы АНЭК с производительностью 2500 м³/сутки. Добыча воды с начала разработки по состоянию на 01.04.2015 г. составила 3153708,8 м³. По данным обследования (23-24 апреля 2015 г.) дебит скважины составил 2271,0 м³/сутки (26,28 л/с) при понижении уровня воды на 117,0 м. Контрольно-измерительное оборудование установлено и находится в рабочем состоянии.

Скважина № 11 расположена в 700 м на северо-запад от скважины № 12. В период 22-24.12.2014 г. проведен подземный ремонт скважины, ревизия насосно-компрессорных труб и спущен насос фирмы АНЭК с производительностью 2500 м³/сутки. Добыча воды с начала разработки по состоянию на 01.04.2015 г. составила 4650533,45 м³. По данным последнего обследования дебит скважины составил 1756,0 м³/сутки (20,32 л/с) при динамическом уровне равным 113,0 м от поверхности земли. Контрольно-измерительное оборудование установлено и находится в рабочем состоянии.

Эксплуатационная скважина № 12 расположена в 700 м северо-западнее от скважины № 13. 15.08.2014 г. проведен подземный ремонт скважины, замена посадочного патрубка и спущен насос фирмы АНЭК с производительностью 2500 м³/сутки. Добыча воды с начала разработки по состоянию на 01.04.2015 г. составила 4582299,7 м³. По данным обследования дебит скважины составил 1819,0 м³/сутки (21,05 л/с) при динамическом уровне 107,0 м. Контрольно-измерительное оборудование установлено и находится в рабочем состоянии.

Эксплуатационная скважина № 13 расположена в 700 м на северо-запад от скважины № 14. 15.05.2014 г. проведен подземный ремонт скважины, ревизия насосно-компрессорных труб, определение герметичности колонны и спущен насос фирмы АНЭК с производительностью 2500 м³/сутки. Добыча воды с начала разработки по состоянию на 01.04.2015 г. составила 5504777,2 м³. По данным последнего обследования дебит скважины составил 2048,0 м³/сутки (23,7 л/с) при динамическом уровне равным 111,0 м контрольно-измерительное оборудование установлено и находится в рабочем состоянии.

Эксплуатационная скважина № 14 расположена в 700 м на север от скважины № 15. 14-31.01.2014 г. проведен капитальный ремонт скважины, ликвидации аварии с насосом, авария ликвидирована и спущен насос фирмы АНЭК с производительностью 2500 м³/сутки. Добыча воды с начала разработки по состоянию на 01.04.2015 г. составила 4457350,6 м³. Дебит скважины по данным последнего обследования составил 1563,0 м³/сутки (18,04 л/с). Контрольно-измерительное оборудование установлено и находится в рабочем состоянии.

Эксплуатационная скважина № 15 расположена в 700 м на северо-восток от скважины № 16. 25-27.11.2014 г. проведен подземный ремонт скважины, ревизия насосно-компрессорных труб, замена подземного

оборудования и спущен насос фирмы АНЭК с производительностью 2500 м³/сутки. Добыча воды с начала разработки по состоянию на 01.04.2015 г. составила 4215883,8 м³. По данным последнего обследования дебит скважин составил 1828,0 м³/сутки (21,16 л/с) при динамическом уровне 121,0. Контрольно-измерительное оборудование установлено и находится в рабочем состоянии.

Эксплуатационная скважина № 16 расположена в 700 м на северо-восток от скважины № 17. 18-21.03.2013 г. проведен подземный ремонт скважины, ревизия насосно-компрессорных труб, замена подземного оборудования и спущен насос фирмы АНЭК с производительностью 2500 м³/сутки. Добыча воды с начала разработки по состоянию на 01.04.2015 г. составила 4373465,2 м³. По данным последнего обследования дебит скважины составил 1322,0 м³/сутки (15,3 л/с) при понижении уровня на 126,0 м. Контрольно-измерительное оборудование установлено и находится в рабочем состоянии.

Эксплуатационная скважина № 17 расположена в 700 м от эксплуатационной скважины № 16. 14.10.2014 г. проведен подземный ремонт скважины, ревизия насосно-компрессорных труб, смена электродвигателя насоса и спущен насос фирмы АНЭК с производительностью 2500 м³/сутки. Добыча воды с начала разработки по состоянию на 01.04.2015г. составила 3882774,3 м³. По данным последнего обследования дебит скважины составил 1454,0 м³/сутки (16,83 л/с) при динамическом уровне воды – 144,0 м. Контрольно-измерительное оборудование установлено и находится в рабочем состоянии.

Таким образом, 8 эксплуатационных скважин Асарского водозабора по состоянию на 23-24 апреля 2015 г. добывали 140061,0 м³/сутки (162,74 л/с) воды при динамических уровнях 102,0-144,0 м от поверхности земли.

Средний дебит скважин составил 1757,63 м³/сутки (20,34 л/с). Как видно, приведенные показатели по эксплуатационным скважинам несколько меньше по сравнению с прогнозными данными, рассчитанными при первичной оценке запасов подземных вод из-за низкого дебита некоторых скважин (скв. №№ 16 и 17).

Пробуренные эксплуатационные скважины имеют одинаковую конструкцию. На рис 2.3 приведена схема конструкции эксплуатационных скважин Асарского водозабора.

Шкала глубин, м	Геологический индекс	Литологическая колонка	Краткое описание пород	Глубина залегания подошвы слоя, м	Мощность слоя, м	№ в осях горизонтальных зонтов альбиса оппозенный	Конструкция эксплуатационной скважины		Примечание
							при бурении	при откачке	
0	Q		Суглинок	18	18		490 мм	426 мм	В основу проекта принят фактический разрез скв. № 4д опытного куста. Конструкция остальных скважин (№№ 11, 13-17) уточняется по ГИС в зависимости от глубины залегания пласта глин (см 683-710) и интервалов V, VI, VII водоносных горизонтов
30	Ч ₃		Глина плотная	72	42		50 м	50 м	
100	Ч ₁₋₂		Известняки с прослоями мергеля, писчего мела, местами известняки мелоподобные				394 мм		
200	К _{2d}		Мергели	212	140				
250	К _{2sn+t}		Песчий мел	252	40				
300	К _{2s}		Переслаивание песков и глин. В верхней части глина песчанистая	325	79				
350									
400				426	101				
450	К _{1a1}		В верхней части залегает глина серая, плотная мощностью 29 м. Далее песок серый мелкозернистый, с включением гальки	543	117	I		324 мм	
500									
550	К _{1a2}		Глины, пески, песчаники	587	44	II			
600				628	41	III			
650	К _{1a3}		Глина плотная, темно-серая, песок серый, разнотонный	683	55	IV			
700			Частое переслаивание глин, песков. Пески глинистые	742	59	V			
750	К _{1a4}		В верхней части залегает глина мощностью 27 м ниже пески с тонкими прослоями глины	792	50	VI			
800			Частое переслаивание глин и песков						
850	К _{1a}		В верхней части глина плотная, пластинчатая мощностью 28 м. Ниже песок зеленовато-серый, мелкозер.	852	60	VII	216 мм	168 мм	
900			Глина черная, плотная	900	24				

Условные обозначения:

	Суглинок		Известняк		Мергель		Песчий мел
	Глина		Песок		Водоупорная глина		Песчаник, галька
	Разделяющие глинистые пласты						

Рисунок 2.3 - Конструкция эксплуатационных скважин водозабора Асар

3 Закономерности формирования и распределения эксплуатационных запасов подземных вод

3.1 Геологические условия месторождения подземных вод

В геологии полуострова Мангышлак участвуют различные комплексы пород осадочного происхождения начиная с пермского и вплоть до четвертичных отложений. В южной части на плато Южный Мангышлак глубже 2800-3000 метров вскрываются древние отложения, которые относятся к складчатому фундаменту. В Горном Мангышлаке на поверхность выведены отложения перьми и триаса, в своде Каратауской мегантиклинали. На оставшейся части полуострова данные отложения скрыты по толстым слою мезокайнозойских отложений и изучены только по результатам бурения в данной местности. На Мангышлаке к пермским и триасовым отложениям причисляется крупный комплекс геосинклинальных отложений, которые в свою очередь дислоцированы и метаморфизованы. Данные отложения представлены голубовато-дымчатыми, тонкослоистыми слабо ожелезненными, рассланцованными аргиллитами, алевролитами, зеленовато-серыми, мелкозернистыми песчаниками. Общая мощность всех свит составляет около 1000-1300 метров. На территории Южного Мангышлака верхнепермские отложения вскрыты нефтяными скважинами Г- 4 (Южный Жетыбай) и Г- 25 под красными нижнего триаса в интервалах от 3722 до 4375 м.

Меловые отложения на полуострове Мангышлак занимают обширные территории от гор Актау на севере и юге, верхние и нижние отделы мела представлены на Беке-Бакшудукской антиклинали. В основе разреза неокома как правило наблюдается слой песчаника желтоватого, некрупно- также среднезернистого, больше залегают пески, песчанистые известняки со непостоянным чередованием песчаников, глин, алевролитов с прослоями мергелей, известняков, доломитов, литологически хорошо сравнимых с одновозрастными отложениями в обнажениях Горного Мангышлака. У неокомских отложений мощности достигают до 200-250 метров.

Верхние части альбского яруса нижнего мела, очень хорошо изучены на полуострове Мангышлак, в первую очередь в целом, как более многообещающий водоносный комплекс, на который бурятся скважины с наиболее высокими дебитами и использования данных подземных вод для различных назначений. Горизонт крупных караваеобразных конкреций песчаников с фосфоритовыми желваками мощностью до 2,5-3 м в толще равномерно чередующихся песков, алевролитов, глин можно наблюдать в разрезе нижних альбских отложений. Более песчаными отложения становятся выше по разрезу. Песками с частыми прослоями пачек узко переслаивающихся алевролитов, песков и глин представлен средний подъярус. Песчаники и алевролиты серые, темно-серые до черных, реже зеленовато-серые, мелкозернистые. Глины темно-серые до черных, реже зеленовато-серые, алевролитистые, иногда слабокарбонатные. В Южном Мангышлаке

суммарная мощность альбских отложений составляет около 550-600 метров.

Сеноманские отложения относящиеся к верхнему мелу генетически и литологически являются родственными с альбскими отложениями, за пределами региона они прослеживаются даже нерасчлененные, в результате чего их часто объединяют в единый комплекс под названием альб-сеноманский. Почти на всей прослеживаемой территории в основании пласта до 1 метра проглядываются породы с редкой кварцевой галькой и фосфоритами. Выше этих пород залегает толща представленная глинами, песками и алевролитами, у которой ее верхняя часть описана песками. В Южном Мангышлаке толща сеноманских отложений имеет свою максимальную мощность в 160 метров.

В районе месторождения подземных вод Асар представлен весь полный комплекс геологического разреза Южно-Мангышлакского плато, начиная от бронирующих его известняков-ракушечников сарматского яруса до водоупорной толщи аптского яруса нижнего мела, который вскрывается десятками скважин различного назначения. Во впадине Асар, естественно на участке работ геологический разрез представляется с 15-18 метровых отложений делювия и пролювия четвертичного возраста, в которых преобладание имеет супесь, суглинок с содержанием щебенчатого материала. Затем в разрезе вскрываются песчанистые глины, относящиеся к олигоцену, мощность которой составляет 50-55 метров зеленовато-серого и ржаво-бурого цвета. Далее разрезом представлена мергельно-меловыми отложениями верхнего мела залегающие до 360 метров, начиная с 360 вплоть до 850 метров зафиксирован очень мощный песчаный с прослоями глин альб-сеноманский водоносный комплекс суммарной мощностью равной 500 метров. В его основании с 712 до 850 метров вскрыты основные разведываемые водоносные горизонты V-VI-VII нижнего альба.

3.2 Гидрогеологические условия месторождения подземных вод

Сеноманский водоносный горизонт, в том числе альб-сеноманском комплексе в Южном Мангышлаке можно так же разобрать отдельно, в связи с тем, что он достаточно неплохо исследован на Куюлусском месторождении с утвержденными эксплуатационными запасами подземных вод.

Их мощность меняется от 20 до 142 метров. В Южном Мангышлаке сеноманский водоносный горизонт залегает на глубине до 800-1000 метров.

Сеноманские отложения характеризуются своей неравномерной водообильностью. В границах впадины Карагие, на Куюлусском месторождении в некоторых гидрогеологических скважинах дебиты достигают до 10-30 дм³/с. На территории остальной части Мангыстауской области дебиты колеблются от 3 до 5 дм³/с. Повсеместно на полуострове Мангышлак более минерализованными являются подземные воды сеноманского водоносного горизонта, в отличие от альбского водоносного горизонта.

На Мангышлаке повсеместно прогрессивен альбский водоносный комплекс, исключая площадь, где на поверхность земли выходят юрские и пермо-триасовые отложения. В границах значительной территории центральной части Мангышлакской тектонической зоны они прорываются на поверхность земли, занимая большую часть многочисленных положительных структур. На оставшейся части территории Южного Мангышлака альбские отложения углубляются от 300-500 до 800-1200 метров. Они представляются одноразовой толщей, которая состоит из переслаивания песка, песчаника и глин. Представляют собой толщу, которая состоит из частого переслаивания песка, песчаника и глин с суммарной мощностью от 500 до 700 метров. Более исчерпывающий разрез отложений альба в Южном Мангышлаке изучен несметным количеством нефтегазовых скважин.

На глубине от 10-25 до 80-100 метров в местности гор Актау в местах открытого залегания водосодержащих пород в основном развиваются грунтовые воды, которые зависят от гипсометрии района проводимых работ. В редких случаях грунтовые воды бывают вскрыты колодцами от 5 до 10 метров.

В результате геофизических исследований региона был детально изучен альбский водоносный комплекс, тем самым было выделено 7 основных и не связанных друг с другом водоносных горизонтов.

На водозаборах производственно-технической воды в впадинах Асар и Узень в 1970-1980-х годах был вскрыт и опробован самый нижний водоносный горизонт альбских отложений. Так же они же были вскрыты при бурении поисково-разведочных скважин в районе структур Сарой и Карашек.

Данные альбские отложения (нижние и средние) представляют собой серые, зелено-серые мелкозернистые пески, переслаивающиеся с слоями черных и темно-серых глин и песчаников. С приближением отложений верхнего альба повышается содержание песка в разрезе.

По результатам поинтервального опробования отдельных водоносных горизонтов альбского яруса на месторождении Асар было выявлена склонность к повышению содержания минеральных веществ с увеличением глубины. Однако в пределах Жетыбай—Узеньской структуры минерализация остается в зоне от 10 до 15 г/л, которая увеличивается с приближением к южной стороне данного региона до 30-50 г/л. На Куюлусском водозаборе основными эксплуатируемыми водоносными горизонтами являются I-III альбские горизонты, которые достаточно изучены из 7 основных горизонтов. До 75-80% подземной воды, которая добывается на водозаборе, относятся к I – альбскому водоносному горизонту, который и является наиболее многообещающим из всех. Данными водосодержащими толщами являются пески и песчаники с суммарной мощностью от 40 до 50 метров, которые между собой разделяются толщей глин от 2-5 до 20 метров. В Уланакской долине в местах к выходу на поверхность пород пласты глин и песков выклиниваются с значительным уменьшением мощности пласта.

У гор и в долинах Каратау (Уланак-Куйбышево) подземные воды I – альбского горизонта выявлены пресные воды до 1-1,5 г/л, на территории

впадины Карагие минерализация подземных вод повышается до 2-4 г/л. Пьезометрические уровни подземных вод I-альбского горизонта проявляются от 127 метров в зоне питания до + 88 метров в впадине Узень и + 67 метров на полуострове Тюбкараган. В данных породах вода содержится в больших количествах, на самоизливе дебиты гидрогеологических скважин достигают 30-40 л/с в районе впадины Карагие. Соответственно удельный дебит составляет от 0,4 до 2,25 л/с. Считая от Куюлусского водозабора в западном, южном и восточном направлениях минерализация воды имеет тенденцию повышаться до 8-12 г/л, так же в этом же течении подземных вод отмечаются изменения химического состава подземных вод от сульфатно-натриевого к хлоридному натриевому. Температурный диапазон в данном регионе колеблется от 10-15°C в зоне Каратау до 25-45°C в районе впадины Карагие. Параметры и характеристики I альбского водоносного горизонта унаследовали последующие горизонты, с соответственным увеличением минерализации подземных вод, повышение пластового давления и температуры с прямопропорциональным увеличением глубины и одновременно сокращением площади Куюлусской линзы пресных вод, вплоть до ее полного истощения ближе к IV-V водоносным горизонтам.

В г. Актау и п. Ералиево отмечены месторождения минеральных вод приуроченных к альбским отложениям.

Необходимо подчеркнуть то, что меж I и V альбскими водоносными горизонтами на Куюлусском водозаборе расположена отделяющая промежуточная толща мощностью 300 метров переслаивающаяся несколькими водоупорами в виде глин 15-30 метров, что является гарантом, что первые и последние водоносные горизонты альбских отложений не имеют гидравлической связи.

В одноименной впадине Асар альб-сеноманские отложения вскрыты 12 скважинами, из них 5 являются пробуренными на стадии разведки на опытном кусте № 04ц, остальные 7 скважин пробурены нефтеразведочными скважинами №18, 20, 25 и гидрогеологическими скважинами с номерами №52Г и №5В.

Геолого-гидрогеологические характеристики эксплуатируемых водоносных горизонтов месторождения подземных вод Асар приведены ниже.

Первый от поверхности альбский водоносный горизонт (I) относящийся к верхней части отложений мела K1a13 и разделено от водоносных отложений K2s водоупором состоящим из глины мощностью до 30 метров. Первый альбский водоносный горизонт залегает на глубине 455 метров, мощность которой составляет 75-80 метров.

Подстилающий I водоносный горизонт водоупор имеет мощность от 15 до 30 метров.

Вскрыт I-ый водоносный горизонт скважинами № 01 и №07 с помощью пулевой перфорации в интервалах 456-472, 487-490, 493-500 метров, в результате чего уровень воды установился над устьем скважины на уровне +2,9 метров, количество минеральных веществ составил 7,3 г/л, дебит

скважины – 1 л/с, температура воды – 26°C. Подземные воды по химическому составу выявлены хлоридно-сульфатные натриевые.

Второй альбский водоносный горизонт (II) приурочен к нижней части верхне-альбского подъяруса (K1a13). Верхняя часть водоносного горизонта залегает на глубине 550 метров, нижняя же часть относится к стратиграфической черте K1a13 с K1a12. Переслаивание мелкозернистого песка с рыхлым песчаником является водоносным в данном водоносном горизонте, мощность которых в сумме составляет от 5 до 50 метров. Водоупором между первым и вторым водоносными горизонтами является толща глинистых отложений, преимущественно песчанистых, мощностью 15-30 метров, который в виду своих особенностей строения и состава не обеспечивает должную изоляцию и приводит к смешению и перетеканию подземных вод с одного водоносного горизонта в другой.

Суммарная мощность данного водоносного горизонта равняется 45-70 м. Сумма минеральных веществ составляет 7,3 г/л. Химический состав воды является хлоридно-сульфатным натриевым.

Третий альбский водоносный горизонт (III) представлен мелкозернистыми песками с частыми прослоями глин и рыхлого песчаника средних альбских отложений (K1a12); отделен от второго водоносного горизонта K1a13 водоупором в виде глин, приуроченным к верхам K1a12.

Верхняя часть третьего водоносного горизонта расположена на глубине 600 метров, ее мощность составляет- 30-60 м, эффективной мощностью считается - 30-40 м.

В связи с тем, что данный водоносный горизонт заглинизирован, его фильтрационные свойства слегка хуже, чем в первом и втором водоносных горизонтах.

Третий водоносный горизонт вскрыт скважиной №01р с использованием пулевой перфорации в интервалах 601-617,5 метров, дебит зафиксирован 1,25 л/с, при понижении уровня в 13,9 метров. Сумма минеральных веществ составила 8,7 г/л. Температура воды составляла 27 °С.

Четвертый водоносный горизонт альбских отложений относится к нижней фракции подъяруса K1a12, залегающий на глубине с 640 до 690 метров.

Четвертый водоносный горизонт отделен от третьего водоносного горизонта водоупором, мощность которого составляет 10-15 метров. После проведения пулевой перфорации в интервалах 643-681 метров дебит скважины составил 1 л/с, уровень на самоизливе составил +15,6 метров. Минерализация воды вычислена 8,3 г/л, с температурой воды в 25 °С.

По результатам геофизических исследований нижнего альбского яруса (K1a11) было выделено три водоносных горизонта, изолированных друг от друга водоупорами в виде глин.

Пятый водоносный горизонт нижнего альба отделяется от четвертого водоносного горизонта равномерно одинаковой по мощности глинистыми водоупорами мощностью 15-30 метров. Пятый водоносный горизонт залегает на глубине от 700 до 740 метров. Суммарная мощность водоносного

горизонта составляет 40-70 метров, а эффективная всего 30-50 метров.

Шестой водоносный горизонт вскрыт с глубины 750 до 790 метров и отнесен к средней части подъяруса K1al1. Суммарная мощность толщи меняется от 10 до 35 метров. Водоносный горизонт частично заглинизирован.

Седьмой водоносный горизонт альбских отложений относится к нижней части подъяруса K1al1, вскрыт с глубины 810 до 850 метров, суммарная мощность составила 20-40 метров.

В следствии того, что V,VI и VII водоносные горизонты отделены между собой относительно маломощными водоупорами (от 5 до 25 м), чаще всего представленными глинистыми песчаниками и песчанистыми глинами, допустимо предположение о существовании гидравлической связи между водоносными горизонтами и их совместная длительная эксплуатация с суммированием фильтрационных параметров даст положительный и оправданный результат.

В результате отдельного опробования V-VI-VII альбских водоносных горизонтов были получены дебиты 7 л/с на самоизливе при снижении от 11 до 14 м и при совместном выпуске – 15-16 л/с. По итогам принудительной опытно-кустовой откачки из гидрогеологической скважины № 04ц зарекомендовала вероятность отбора воды с дебитом 32,5 л/с (2,8 тыс.м3/сут) при снижении значения на 36,35 м. Сумма минеральных препаратов подземных вод 10-12 г/л, жар составила 35-40 °С.

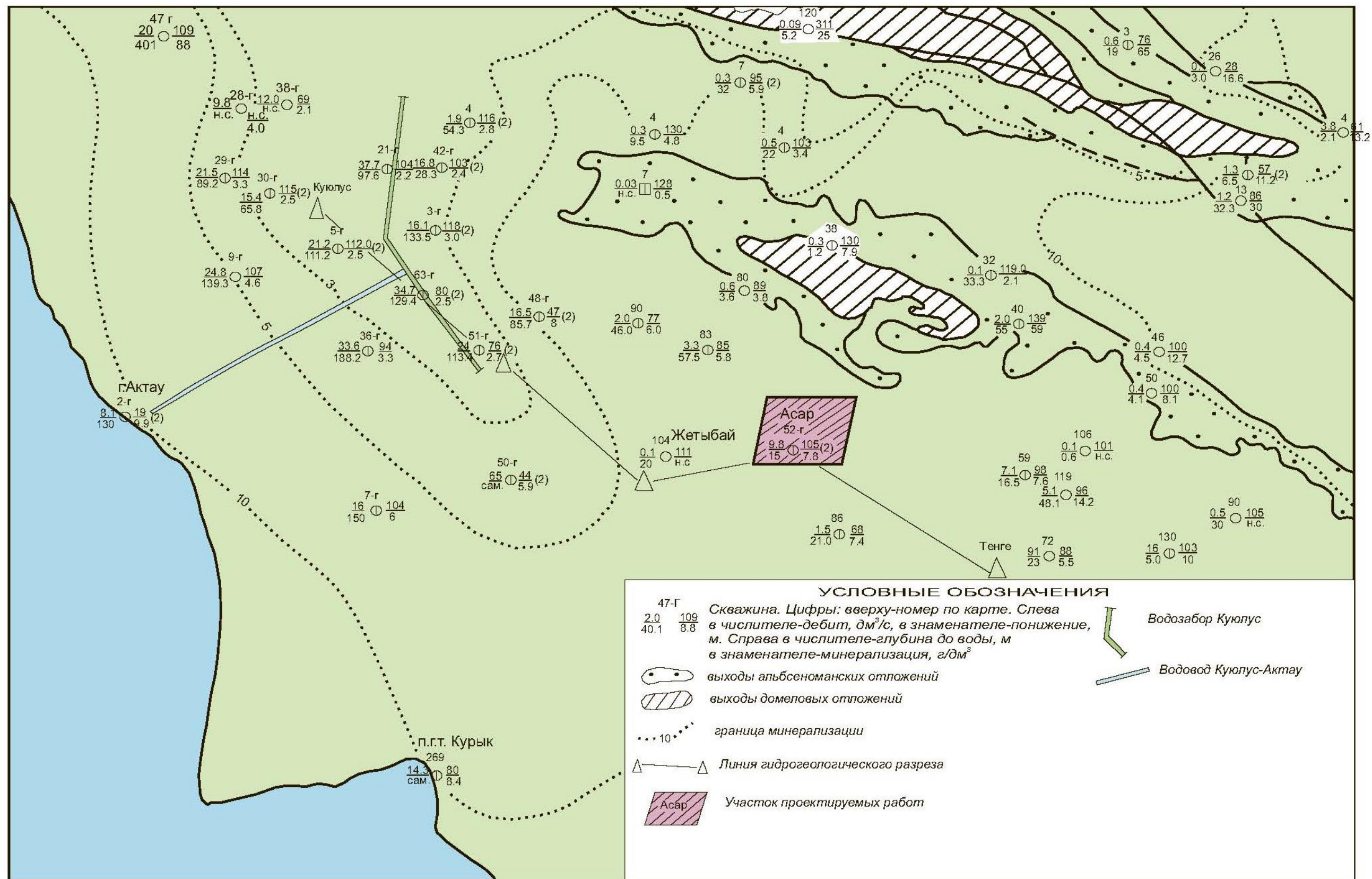


Рисунок 3.1 – Схематической гидрогеологическая карта альб-сеноманских отложений

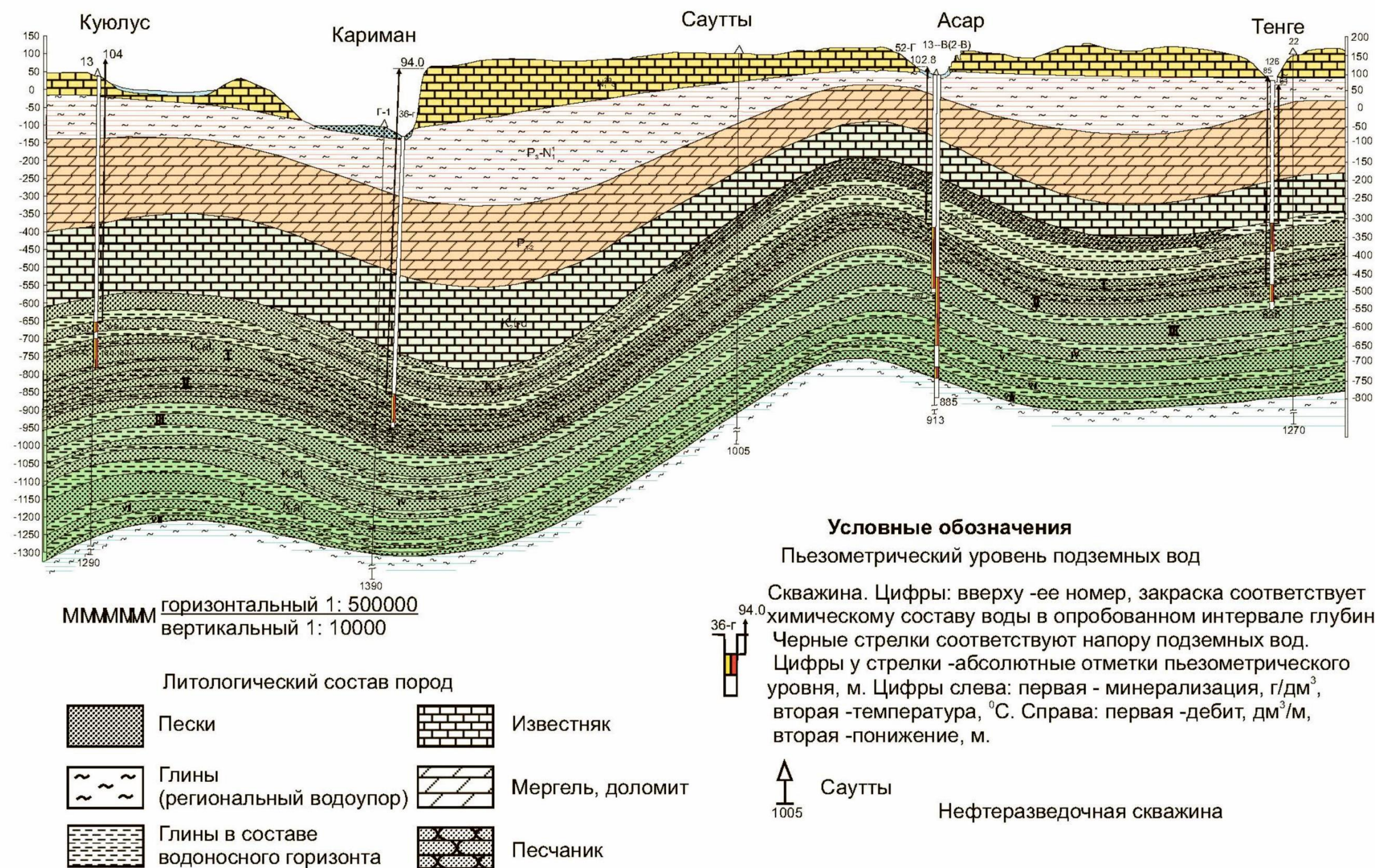
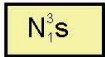
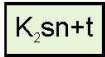
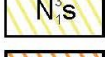
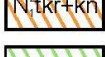
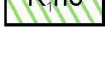


Рисунок 3.3 – Схематический гидрогеологический разрез по линии Куюлус-Тенге

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

I. Распространение водоносных горизонтов и комплексов

	Водоносный горизонт сарматских отложений миоцена, известняки, известняки-ракушечники
	Водоносный комплекс сенонских и туронских отложений верхнего мела. Мел писчий трещиноватый, мергель мелоподобный, плотный, глинистый.
	Водоносный горизонт сеноманских отложений верхнего мела. Пески и глины с включениями гальки.
	Водоносный комплекс альбских отложений. Переслаивание песков, песчаников, алевролитов; реже аргилитов и глин.
	Воды спорадического распространения неокомских отложений нижнего мела. Пески и песчаники, глины с прослоями и известняков.
	Водоносный комплекс отложений средней юры. Пески, песчаники, алевролиты, углистые сланцы, известняки, переслаивающиеся с глинами и мергелями.
	Воды спорадического распространения сарматских отложений миоцена. Известняки и мергели трещиноватые, с прослоями глин.
	Воды спорадического распространения караганских и конкских отложений миоцена. Линзы песчаников, известняков мергелей в толще водоупорных глин.
	Воды спорадического распространения неокомских отложений нижнего мела. Пески и песчаники, с прослоями глин.

II. Распространение водоупорных и водопроницаемых, но практически безводных пород

	Водоупорная глинистая толща аптских отложений нижнего мела выходящая на поверхность земли и разделяющая различные водоносные горизонты.
---	---

III. Минерализация, химический состав градации и условные знаки минерализации воды для первого от поверхности горизонта

	5-10 г/дм ³
---	------------------------

Примечание. Без крапа оставлены участки с минерализацией 5-7 г/дм³

Граница минерализации подземных вод первых от поверхности водоносных горизонтов.

В типовых водопунктах вода			смешанные двухкомпонентные
			с преобладанием сульфатного иона
			с преобладанием хлоридного иона
			с неизвестным химическим составом

Рисунок 3.4 – Условные обозначения

IV. Водопункты

$$\begin{array}{c} 24 - N_2^3 - Q_{III} \\ \frac{0.2}{0.5} \square \frac{1}{0.4} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} 52-K, al_3 \\ \frac{9.8}{15.1} \bigcirc \frac{+17}{7.7} (2) \end{array}$$

$$\begin{array}{c} 04ц \\ \frac{32.5}{36.35} \triangle \frac{+15.01}{9.2} \end{array} \text{опытный куст}$$

$$\begin{array}{c} 5в \\ \frac{6.0}{9.7} \bigcirc \frac{+15.1}{10.0} \end{array} \text{режимная скважина}$$

$$\begin{array}{c} 02р \\ \frac{2.2}{3.7} \bigcirc \frac{73.48}{12.9} \end{array} \text{разведочная скважина, пробуренная для изучения граничных условий}$$



Колодец (шурф). Вверху у знака колодца - номер по каталогу и геологический индекс водоносных пород; слева в числителе - дебит, $\text{дм}^3/\text{с}$; в знаменателе - понижение, м; справа в числителе - глубина до воды, м, в знаменателе - минерализация, $\text{г}/\text{дм}^3$.

Скважина. Вверху у знака скважины - номер по каталогу и геологический индекс водоносных пород; слева в числителе - дебит, $\text{дм}^3/\text{с}$, в знаменателе - понижение; справа в числителе - глубина установившегося уровня, м; в знаменателе - минерализация, $\text{г}/\text{дм}^3$, в скобках - число вскрытых водоносных горизонтов и комплексов.

Скважина. Вверху - номер и геологический индекс водоносных пород; слева в числителе - дебит, $\text{дм}^3/\text{с}$, в знаменателе - понижение, м; справа в числителе - глубина установившегося уровня, м; в знаменателе - минерализация, $\text{г}/\text{дм}^3$.

Нефтеразведочная скважина. Вверху - ее номер. Справа - название структуры.

Примечание. Знак + характеризует самоизливающиеся подземные воды.

$$\begin{array}{c} P_2^3 \\ 30 \bullet 8 \end{array}$$

Скважина безводная. Вверху у знака скважины - возрастной индекс пород, в которых остановлен забой скважины, слева - номер по каталогу, справа - глубина скважины, м.



Скважина, вскрывающая термальные воды ($20^\circ - 42^\circ$)



Скважина, вскрывающая высокотермальные воды (свыше 42°)

V. Прочие знаки



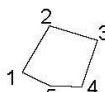
Границы водоносных горизонтов установленные и предполагаемые



Линия гидрогеологического разреза



Участки проявления карста на поверхности земли



Участок работ

Рисунок 3.5 – Продолжение условных обозначений

4 Анализ результатов разведки и оценки эксплуатационных запасов подземных вод

4.1 Месторождения подземных вод в одноименной впадине Асар

В настоящее время на площади Южно-Мангышлакского артезианского бассейна разведаны 4 месторождения подземных вод Куюлуское, Асарское, Каратауское и Узеньское (рис. 2.1). В эксплуатации находятся Куюлуское месторождение (водоносные горизонты I и II), Асарское месторождение (водоносные горизонты V, VI и VII), Каратауское месторождение (водоносный горизонт III). На площади Узеньского водозабора разведаны и утверждены запасы подземных вод I, II, III, IV, V и VI водоносных горизонтов альбского возраста.

Взаимодействия от Куюлуского водозабора не учитываются т.к. данный водозабор эксплуатирует воды I и II горизонтов. Каратауское месторождение находится в 8 км к югу от с. Шетпе. Теоретически радиус действия Каратауского водозабора при $a=4,5 \cdot 10^5$ м²/сутки составляет 100 км. Необходимо особо отметить, что в 17 км от действующего водозабора на дневную поверхность выходят отложения альбского возраста, которые существенно будет замедлять темп снижения уровня воды. Ввиду небольшой производительности (2,0 тыс. м³/сутки), влиянием этого водозабора на Асарский можно не учитывать.

Наибольшее влияние на Асарский водозабор ожидается от работы Узеньского водозабора, расчетной мощностью 60 тыс. м³/сут.

Данные при описании Узеньского водозабора взяты из «Отчета о результатах работ по разведке технических подземных вод для поддержания пластового давления в нефтесодержащих горизонтах нефтяных месторождений Узень и Карамандыбас (с подсчетом эксплуатационных запасов по состоянию на 1 ноября 2014 г. по работам 2013-2014 гг.)» (ответственный исполнитель – Жексенбаев Ю.М. и др.).

Участок разведки подземных вод находится в бессточной Узеньской впадине размером 15х30 км в 8-17 км к северо-западу от г. Жанаозен.

От разведанного Асарского месторождения рассматриваемый участок находится в 35 км к юго-востоку. Разведанные подземные воды участка предназначены для поддержания пластового давления нефтяных месторождений Узень и Карамандыбас.

Заявленная потребность в воде 60 тыс. м³/сутки, допустимое понижение к концу эксплуатационного срока ($t - 10^4$ сутки) 250 м от поверхности земли.

Разведочные работы проводились в два этапа: предварительная разведка (2013 г.) и детальная разведка (2014 г.).

В качестве объекта разведки определен альбский водоносный комплекс, состоящий из 7 водоносных горизонтов.

На участке разведки проводилась совместное опробование I-II, III-IV, V-VI горизонтов. VII горизонт был опробован отдельно. Ниже в таблице 6.4

приводятся краткая характеристика опробованных водоносных горизонтов.

Таблица 4.1 - Характеристика опробованных горизонтов

№№ водоносных горизонтов	Дебиты скважин, л/с	Понижение уровня от поверхности земли, м	Пьезометрический уровень, м
1	2	3	4
III-IV	28,0-37,5	97,9-131,0	+31- +68,2
V-VI	13,5-23,3	210,2-192,5	+41,5- +77,5
VII	1,2	38,6	+53,8

На I-II горизонты буровые и опытные работы не проводились, для расчетов были использованы данные ранее выполненных работ (1980 г.).

Ниже в таблице 6.5 приводятся посчитанные эксплуатационные запасы ярусного водозабора на участке Узень.

Таблица 4.2 - Участок Узень

№№ водоносных горизонтов	Количество расчетных скважин, скв.	Расстояние между скважинами, м	Нагрузка на скважины, л/с	Общая производительность скважин, тыс. м ³ /сутки
1	2	3	4	5
I-II	13	900	1154,0	15,0
III-IV	25	450	1280,0	32,0
V-VI	13	900	1000,0	13,0
Всего	51	-	-	60,0

Как видно, запасы по горизонту VII не подсчитывались, из-за низкой водоотдачи. Общая длина ярусного линейного водозабора составляет 10800м.

Эксплуатационные запасы подземных вод Узеньского участка подсчитаны методом математического моделирования. Запасы оценены в количестве 60 тыс. м³/сутки, из них по категории В – 45 тыс. м³/сутки и С₁ – 15 тыс. м³/сутки. Величина понижения уровня воды составляет 64,8 м в I-II водоносных горизонтах, 265 м в III-IV водоносных горизонтах и 278,8 м в V-VI водоносных горизонтах. Допустимое понижение принято равным 300 м.

Влияние Узеньского водозабора на Асарский водозабор определено методом математического моделирования. Срезка уровня воды от работы Узеньского водозабора составляет 14,0 м.

4.2 Краткий анализ качества подземных вод Асарского месторождения

Подземные воды Асарского месторождения предназначены для закачки в продуктивные нефтеносные пласты с целью поддержания пластового давления.

В геологическом задании специальных требований к воде и содержанию отдельных компонентов не указано.

В ходе проведения режимных наблюдений за период с 10.04.2008 г. до 03.06.2015 г., отобрано и проанализировано 552 пробы воды из действующих эксплуатационных скважин.

Сокращенный химический анализ воды включил определение следующих элементов: Co_3^2 , HCO_3 , So_4^2 , Cl , Ca , Mg , $Na + K$, общая жесткость (ОЖ), общая минерализация (ОМ) и Рн. Во всех пробах отсутствует Co_3^2 . Величина общей минерализации находится, в среднем, в пределах 8-10 г/л. Ниже в таблице 4.3 показаны максимальные и минимальные значения общей минерализации, полученные в разные периоды эксплуатации водозаборных скважин (приложение 12).

Таблица 4.3 - Максимальные и минимальные значения минерализации

Максимальные значения общей минерализации, г/л			Минимальные значения общей минерализации, г/л		
№№ скв.	Дата отбора	Величина ОМ, г/л	№№ скв.	Дата отбора	Величина ОМ, г/л
1	2	3	1	2	3
12	11.03.14 г.	14,6	13	16.09.14 г.	8,2
17	04.02.10 г.	13,4	11	16.09.14 г.	9,1
11	29.10.10 г.	15,4	12	30.10.09 г.	9,3
12	05.10.09 г.	17,9	14	23.09.14 г.	8,6

Такие колебания величины общей минерализации, по-видимому, объясняется тем фактором, что в момент отбора проб воды какие интервалы больше всего эксплуатировались. Кроме того, не исключается присутствие лабораторных ошибок при определении общей минерализации отбираемой воды из эксплуатационных скважин.

В подземных водах водозабора преобладают ионы SO_4 и Cl , меньше всего ионы HCO_3 , Ca и Mg .

Как показала практика использования подземных вод V-VI-VII водоносных горизонтов альбского возраста для поддержания пластового давления на других месторождениях нефти Мангышлака, изучаемые воды по химическому составу вполне пригодны для закачки в продуктивные нефтеносные пласты месторождения Жетыбай.

Как известно, до 2006-2007 гг. на месторождении Жетыбай для закачки

в нефтяные пласты использовалась морская вода из водопровода Актау-Узень. По солевому составу, минерализации и другим показателям эти воды схожи между собой.

Однако по данным ряда научно-исследовательских организации при закачке в нефтяные пласты подземные воды альбского комплекса имеют определенные преимущества по сравнению с морскими водами. Используя подземные воды альбского комплекса для закачки в нефтяные пласты, недропользователь существенно экономит средства, т.к. использование морской воды является дорогостоящим удовольствием.

4.3 Анализ результатов дополнительных гидрогеологических исследований

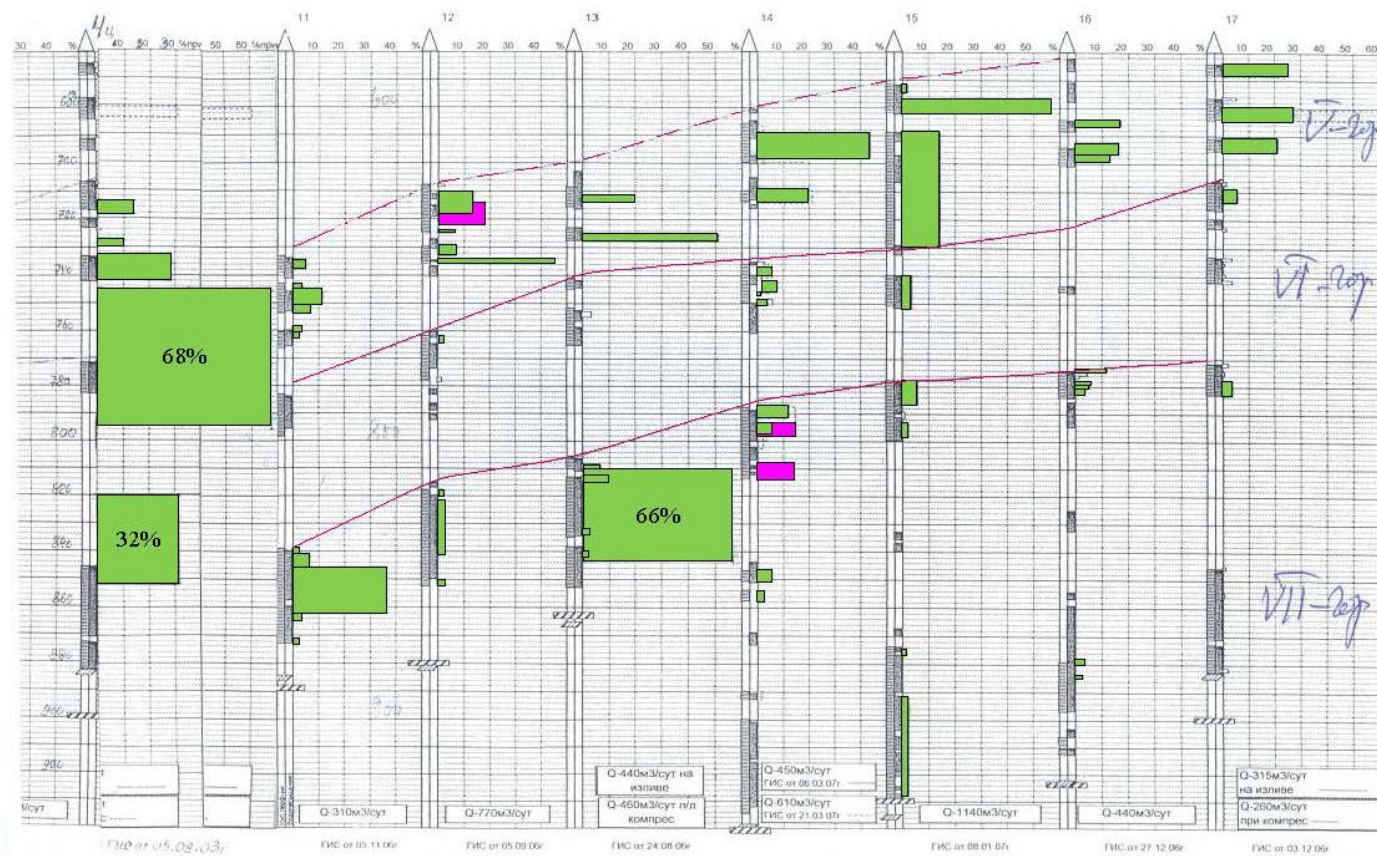
Дополнительные гидрогеологические исследования и методика их проведения с целью переоценки эксплуатационных запасов подземных вод V-VI-VII горизонтов альбского возраста на площади Асарского месторождения выполнялись в период с 2005-2015 годов.

Водозаборные скважины бурились без отбора керна, сплошным забоем. Расчленение геологического разреза, установление водоприточных зон и другие параметры скважин определялись геофизическими методами: КО, ПС, БК, кавернометрия, 2ННКт, ГК, 2ГГКп, ИК, термометрия, МКЗ, ИБК, МКВ – аппаратной «Карат-п».

На площади Асарского месторождения по данным региональной корреляции каротажных диаграмм в нижнем альбе выделяются три водоносных горизонта нижнеальбского возраста (V, VI и VII), разделяющихся между собой глинистыми водоупорами. При бурении эксплуатационных скважин фильтрами оборудуются наиболее перспективные слои всех трех водоносных горизонтов. Так, например, для V горизонта перспективным интервалом является 700-740 м, для VI горизонта – 750-790 м, и наконец, для VII горизонта – 810-850 м. При оборудовании фильтрами всех трех интервалов сложным вопросом является определение роли этих интервалов в формировании дебита скважины. Данный вопрос может быть решен методом расходомерии. Как показал опыт предыдущих лет, технически возможно в работающей скважине без ущерба для добычи воды, выполнить расходометрические исследования.

Таким образом, можно определить роль каждого оборудованного интервала в формировании дебита конкретной скважины.

В процессе эксплуатации водозаборных скважин были проведены расходометрические измерения. Результаты выполненных работ показаны на рис. 4.2 и приведены в таблице 4.4.



Условные обозначения

- Интервал залегания водоносных горизонтов
- Результаты повторного расходометрического исследования
- Интервал установки фильтра
- Интервалы водопритока и величина водопритока в %
- Дата проведения расходометрии и величина водопритока

Рисунок 4.1 – Результаты расходометрических исследований водозаборных скважин месторождения

Асар

Таблица 4.4 - Результаты расходомерии в эксплуатационных скважинах.

№№ скв.	Дата проведения расходомерии	Основные интервалы водопритоков, м	Величина водопритока в процентах	Номера водоносных горизонтов, питающих водоприточные зоны
1	2	3	4	5
4ц	05.09.03	730-790 820-850	68 32	V, VI
11	05.11.06	840-865	100	V, VI, VII
12	05.09.06	710-730 820-840	100	V, VI, VII
13	24.08.06	810-845	66	V, VII
14	21.03.07	650-700 710-720	100	V, VI, VII
15	08.01.07	675-680 690-730 780-800 885-930	100	V, VI, VII
16	17.12.06	680-710 770-790	100	V, VI, VII
17	03.12.06	650-660 680-685 690-695	100	V

Результаты выполненных расходометрических исследований в эксплуатационных скважинах показывают, что в процессе водоотбора происходит постепенное разрушение глинистой корки в интервалах оборудованных фильтров и в результате происходит постепенное увеличение дебитов скважин. Так, например, по скважине № 14 ГИС от 06.03.07 г. показал дебит 450 м³/сутки, а через 15 дней дебит этой скважины составил 610 м³/сутки (рис. 4.2).

По данным обследования эксплуатационных скважин увеличение дебита произошло по скважинам №№ 4ц, 11, 12, 15 и 17 (таб. 3.1).

Как видно, результаты расходометрических исследований дают возможность оценить работу фильтров в эксплуатационных скважинах.

Режимные наблюдения за подземными водами имеют исключительно важное значение при проведении любых гидрогеологических исследований.

Изучение режима подземных вод является одной из составных частей в общем комплексе гидрогеологических исследований, проводимых для оценки и переоценки эксплуатационных запасов подземных вод, как на

стадий изыскания, так и на стадии эксплуатации уже разведанного месторождения подземных вод.

На площади Асарского месторождения режимные наблюдения проводились на двух участках: непосредственно на площади расположения водозаборных скважин (скв №№ 11-17) и по наблюдательным скважинам, расположенным на разных расстояниях от действующего водозабора.

По данным обследования (23-24 апреля 2015 г.) динамический уровень здесь находился на глубине 144,0 м.

Максимальное понижение динамических уровней зафиксировано в крайней скважине № 17. В этой скважине по данным расходомерии не работают основные нижние горизонты (VI и VII). По этой причине здесь наблюдается максимальное понижение уровня воды. По скважинам, расположенным в средней части водозабора колебания динамических уровней воды за 9 лет эксплуатации составили 117,0 – 129,0 м, в среднем, 120 м. Понижения соответственно 132,0 – 144,0 м, в среднем, 135 м.

Результаты режимных наблюдений на действующем водозаборе позволили решить следующие гидрогеологические задачи:

- Сопоставление прогнозов и фактических результатов эксплуатации. Эти расчеты позволили уточнить причины расхождения прогнозных расчетов с данными эксплуатации; правильность выбранной расчетной схемы при первоначальной оценке запасов и достоверность принятых основных расчетных параметров;

- Оценка возможности увеличения запасов подземных вод путем бурения новых водозаборных скважин.

Таким образом, результаты режимных наблюдений на водозаборе являются основой для переоценки запасов подземных вод.

4.4 Анализ ранее оцененных запасов подземных вод месторождения

Принимая во внимание, что дебит водозабора во времени увеличивается, аналитические формулы дают заниженные результаты понижения уровня воды. Из литературных источников известно, что понижение уровня непосредственно в скважине, рассчитанное по зависимости $S = \frac{Q_{\text{сум}}}{4\pi Kt} R_{\text{об}}$ будет занижено по сравнению с фактическим, так как фильтрационное сопротивление $R_{\text{об}}$ не учитывает сопротивления, возникшего в зоне наибольших деформации депрессионной поверхности вблизи скважины. Это объясняется тем, что реальный водозабор состоит из некоторого конечного числа скважин, а не из бесконечного количества равномерно распределенных источников.

Более точно величина понижения уровня воды в центре водозабора определяется следующим способом: Водозабор рассматривается как «большой колодец», при этом дебит изменяется по ступенчатому графику. В

этом случае для условий неограниченного пласта расчетная формула имеет следующий вид:

$$S = \frac{Q_1}{4\pi Km} \ln \frac{2,25at}{R_0^2} + \frac{Q_2-Q_1}{4\pi Km} \ln \frac{2,25a(t-t_1)}{R_0^2} + \dots + \frac{Q_n-Q_{n-1}}{4\pi Km} \ln \frac{2,25a(t-t_{n-1})}{R_0^2};$$

Для применения данной формулы обрабатываются фактические данные по режимным наблюдениям водозабора, приведенным в приложении 10.

Согласно этому приложению определены: суммарный годовой водоотбор за 2007-2015 годы из всех эксплуатационных скважин и отработанные сутки с учетом работы всех эксплуатационных скважин. Кроме того, определена средняя производительность водозабора по годам.

Как видно из таблицы 6.6, средняя производительность водозабора в течение 9 лет изменилась в значительных пределах от 101,1 л/с до 172,5 л/с.

Таблица 4.5 - Суммарный годовой водоотбор, отработанные сроки, продолжительность работы водозабора и его производительность

Год	Суммар. годовой водоотб. из всех эксплуат. скв., м ³	Отработан. сутки с учетом эксплуат. скв., сутки	Кол-во эксплуат. скважин, скв.	Время раб. водозабора, сутки	Сред. нагрузка. на каждую, скв., $\frac{\text{м}^3/\text{сут}}{\text{дм}^3/\text{с}}$	Сред. производит. водозаб. по годам	
						м ³ /сут.	дм ³ /с
1	2	3	4	5	6	7	8
2007	2668899,99	2138	7	305,4	$\frac{1248,3}{14,45}$	8738,1	101,1
2008	3995500,0	2364	8	295,5	$\frac{1690,1}{19,56}$	13520,8	156,5
2009	3675999,99	2448	8	306,0	$\frac{1501,6}{17,38}$	12012,8	139,0
2010	4024800,36	2633	8	329,1	$\frac{1528,6}{17,69}$	12228,8	141,5
2011	4416003,04	2916	8	364,5	$\frac{1514,4}{17,52}$	12115,2	140,2
2012	4544562,0	2921	8	365,1	$\frac{1555,8}{18,0}$	12445,4	144,0
2013	4746870,0	2887	8	360,9	$\frac{1644,2}{19,0}$	13153,6	152,2
2014	4968071,0	2886	8	360,75	$\frac{1721,4}{19,92}$	13771,2	159,4
2015	4817305,0	2586,4	8	323,3	$\frac{1862,6}{21,56}$	14900,8	172,5

Для удобства расчетов, по величине производительности водозабора, его работы можно разделить на 3 этапа. К первому этапу относятся работы водозабора в 2007 году, когда производительность водозабора составила

всего 101,1 л/с. Ко второму периоду можно отнести работы водозабора в период 2008 – 2012 годов. В эти годы производительность водозабора изменилась от 139,0 л/с до 156,0 л/с. И, наконец, третьему периоду относятся работы водозабора в период 2013 – 2015 г.г. Производительность водозабора была максимальной и составила от 152,2 л/с до 172,5 л/с. Средняя (расчетная) величина производительность водозабора определяется следующим образом:

I – этап: $Q_1=8738,1 \text{ м}^3/\text{сутки}$ (2007 год)

II – этап : $Q_2=13520,8 \text{ м}^3/\text{сутки}$ (2008 год)+ $12012,8 \text{ м}^3/\text{сутки}$ (2009 год)+ $12228,8 \text{ м}^3/\text{сутки}$ (2010 год)+ $12115,2 \text{ м}^3/\text{сутки}$ (2011 год)+ $12446,4 \text{ м}^3/\text{сутки}$ (2012 год)= $62324,0$

средняя величина производительности водозабора II - этапа равна $12464,8 \text{ м}^3/\text{сутки}$.

III – этап: $Q_3=13153,9 \text{ м}^3/\text{сутки}$ (2013 год)+ $13771,2$ (2014год)+ $14900,8 \text{ м}^3/\text{сутки}$ (2015 год)

средняя величина производительности водозабора III – этапа равна $13942,0 \text{ м}^3/\text{сутки}$.

Общая средняя производительность водозабора за 9 лет – $35144,9 \text{ м}^3/\text{сутки}$.

По данным режимных наблюдений, определена время работы водозабора, результаты показаны в таблице 6.6

I – этап, $t_1=2138:7$ (количество действующих скважин)= $305,4 \text{ сут.}$ (2007г.)

II – этап, $t_2=2364:8=295,5 \text{ сут.}$ (2008г.)+ $2448:8=306,0 \text{ сут.}$ (2009г.)+ $2633:8=329,1 \text{ сут.}$ (2010г.)+ $2916:8=364,5 \text{ сут.}$ (2011г.)+ $2921:8=365,1 \text{ сут}$ (2012г.);

Средняя продолжительность II – этапа, $t_2=1660,2 \text{ сут.}$

III – этап, $t_3=2887:8=360,87$ (2013г.)+ $2886:8=360,75 \text{ сут.}$ (2014г.)+ $2586,4:8=323,3 \text{ сут.}$ (2015г.).

Средняя продолжительность III – этапа, $t_3=1044,9 \text{ сут.}$

Общая производительность за 9 лет, $t_{\text{об}}=3010,5 \text{ сут.}$

Радиус «большого колодца» определяется в соответствии со «Схемой расположения эксплуатационных скважин на площади Асарского месторождения подземных вод».

$$R_0 = 6 * 700 = 4200 * 0,2 = 840 \text{ м}$$

Коэффициент водопроницаемости $Km=88,6 \text{ м}^2/\text{сут.}$

Коэффициент пьезопроводности $a=8,8*10^5 \text{ м}^2/\text{сут.}$

Прежде всего определяется понижение уровня воды в центре водозабора при условии, если в течение последующих 27 лет (10^4 суток) сохраняется дебит третьего (максимального) периода (Q_3) в количестве $13942,0 \text{ м}^3/\text{сут.}$

Определение производится по следующей формуле:

$$S = \frac{Q_1}{12,56Km} \ln \frac{2,25at}{R_0^2} + \frac{Q_2-Q_1}{12,56Km} \ln \frac{2,25a(t-t_1)}{R_0^2} + \dots + \frac{Q_n-Q_{n-1}}{12,56Km} \ln \frac{2,25(t-t_{n-1})}{R_0^2};$$

$$\begin{aligned}
S &= \frac{8738,1 * 2,3}{12,56 * 88,6} \lg \frac{2,25 * 8,8 * 10^5 * 3010,5}{705600} \\
&+ \frac{(12464,8 - 8738,1) * 2,3}{1112,8} \lg \frac{2,25 * 8,8 * 10^5 (3010,5 - 305,4)}{7,05 * 10^5} \\
&+ \frac{(13942 - 12464,8) * 2,3}{1112,8} \lg \frac{2,25 * 8,8 * 10^5 (3010,5 - 1660,2)}{7,05 * 10^5} \\
&= 18,06 \lg 8455,0 + 7,7 \lg 7597,3 + 3,05 \lg 3792,3 \\
&= 18,06 * 3,93 + 7,7 * 3,88 + 3,05 * 3,58 \\
&= 70,98 + 29,88 + 10,92 = 111,78 \approx 112,0 \text{ м}
\end{aligned}$$

Так как расчетное понижение оказалось меньше допустимого (300 м), то можно поставить вопрос об увеличении дебита водозабора.

Согласно «Методическим указаниям по применению классификации эксплуатационных запасов к месторождениям питьевых и технических вод (Алматы, 1997 г.)» участок разведки Асар относится к освоенным и ко второй группе сложности гидрогеологических условий.

Эксплуатационные запасы участка переоцениваются по данным 8 пройденным эксплуатацию скважинам и по 9 будущим проектным скважинам.

Общие эксплуатационные запасы Асарского месторождения для обеспечения техническими подземными водам нефтегазоносное месторождение Жетыбай по состоянию на 01.01.2016 года оценены в следующем количестве по категориям:

Категория А – 13,7 тыс. м³/сутки

Категория В – 16,3 тыс. м³/сутки

Всего по сумме категории А+В утвержденные эксплуатационные запасы составляют 30,0 тыс. м³/сутки.

5 Особенности проведения разведочных гидрогеологических работ на месторождении Асар

5.1 Анализ расчета гидрогеологических параметров глубоких подземных вод

Оценка эксплуатационных запасов глубоких подземных вод пластовых напорных систем в большинстве случаев производится путем гидродинамических расчетов, или так называемым гидродинамическим методом. Этот метод заключается в определении дебитов и динамических уровней подземных вод в течение расчетного срока эксплуатации водозаборов; для промышленных подземных вод, добыча которых обеспечивает работу производственных предприятий и выпуск определенного объема продукции, оценка эксплуатационных запасов обычно сводится к определению дебита водозабора при заданном допустимом понижении динамического уровня от поверхности земли, или к расчетам понижения уровней в период эксплуатации при заданном дебите водозабора.

Для оценки эксплуатационных запасов этим методом необходимо достаточно точно знать параметры, характеризующие подземные промышленные воды и вмещающие их породы. К числу основных расчетных гидрогеологических параметров относятся: мощность водоносных пород; фильтрационные свойства пород (коэффициенты фильтрации и проницаемости, водопроводимость); пьезопроводность (уровнепроводность) пород; упругие свойства водоносных горизонтов, сжимаемость вод и пород; температура подземных вод; минерализация, плотность, объемная масса и вязкость подземных вод.

Проницаемость характеризует способность породы пропускать сквозь себя жидкость или газ под действием давления. Впервые этот параметр был предложен Дарси в 1856 г.; в современном виде закон Дарси выражается следующим образом:

$$Q = F \frac{k_{\text{п}}}{\mu} \cdot \frac{dP}{dx},$$

где Q – расход жидкости; F – площадь сечения потока; $k_{\text{п}}$ – коэффициент проницаемости; μ – вязкость жидкости; $\frac{dP}{dx}$ – градиент давления.

Проницаемость характеризует только свойства пористой среды и не зависит от свойств фильтрующихся жидкостей; измерение ее производится обычно в лабораторных условиях на фильтрационных приборах. Для определения проницаемости образцов пород используют воду, керосин или газ.

Коэффициент фильтрации, в отличие от коэффициента проницаемости, характеризует свойства водопроводящих пород в зависимости от свойств фильтрующихся жидкостей. Он имеет размерность скорости и численно

выражает расход потока пластовой жидкости через единицу площади его живого сечения при уклоне пьезометрической поверхности, равном единице. Связь коэффициентов фильтрации и проницаемости выражается соотношением:

$$k = 864 \frac{k_{\Pi} \gamma_{\text{в}}}{\mu},$$

где $\gamma_{\text{в}}$ – плотность воды.

Существует большое количество методов определения k по действующему диаметру и пористости пород, однако ни один из них не обеспечивает достаточной точности оценки этого параметра. Поэтому основными и наиболее достоверными являются методы определения коэффициента фильтрации по данным опытных откачек из скважин.

Коэффициент пьезопроводности a характеризует скорость перераспределения давления в пласте по площади под влиянием первоначального его изменения. Этот параметр является комплексным показателем, зависящим от фильтрационных и упругих свойств водоносных горизонтов. Он определяется по формуле:

$$a = \frac{k_{\Pi}}{\mu \beta^*} = \frac{k}{\gamma \beta^*},$$

где β^* – коэффициент упругоёмкости. Пьезопроводность наиболее точно определяется по данным откачек из скважин.

Коэффициент упругоёмкости β^* физически показывает, какое количество жидкости может высвободиться из единицы объема пласта при снижении в нем давления на единицу давления. Упругоёмкость зависит таким образом от пористости породы, сжимаемости породы и жидкости:

$$\beta^* = n(\beta_{\Pi} + \beta_{\text{ж}})$$

или

$$\beta^* = \beta_{\text{с}} + n\beta_{\text{ж}},$$

где n – пористость породы, β_{Π} – сжимаемость водонасыщенной породы; $\beta_{\text{ж}}$ – сжимаемость пластовой жидкости; $\beta_{\text{с}}$ – сжимаемость скелета породы.

Коэффициент упругого сжатия, или сжимаемость, характеризует способность вещества изменять свой объем под влиянием приложенного давления. Для определения коэффициента упругого сжатия используются приборы типа стабилметра, позволяющие осуществлять всестороннее сжатие образца породы или воды.

Коэффициент упругого сжатия могут быть с достаточной для практических целей точностью получены расчетным путем. Коэффициент

упругого сжатия породы зависит в основном от ее пористости, и весьма незначительно – от состава зерен породы. Коэффициент упругого сжатия пор может быть определен по графику Холла, а коэффициент упругого сжатия породы определяется по формуле:

$$\beta_c = \beta_n n.$$

Коэффициент упругого сжатия жидкости зависит от минерализации, объемной массы, газонасыщенности, температуры и давления.

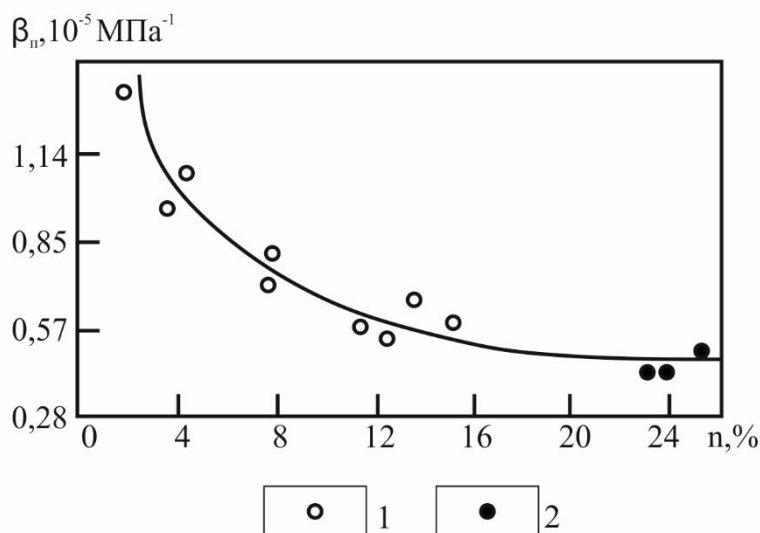


Рис. 5.1 – График зависимости β_n от пористости пласта n .

Плотность пластовой воды играет существенную роль при региональном изучении гидрогеодинамики. Не менее важное значение имеет учет плотности пластовых вод при определении расчетных гидрогеологических параметров. Это связано с тем, что плотность воды заметно изменяется в зависимости от минерализации, температуры и давления. Возможные погрешности в определении параметров без учета этих факторов будут тем больше, чем глубже от поверхности залегает водоносный горизонт, чем больше разница пластовых и устьевых температур воды и чем больше минерализация последней. Необходимость в определении пластовой плотности подземных вод возникает в случае, если нужно оценить изменение этого параметра по стволу скважин, и когда производится прогноз изменения объемной массы воды в пластовых условиях на площади распространения водоносного горизонта и т.д.

Под эффективной мощностью понимается общая суммарная мощность продуктивных пластов водоносного горизонта или комплекса, которые обеспечивают приток подземных вод в скважину. Вследствие отбора небольших объемов керна из бурящихся глубоких скважин и небольшого процента его выноса литолого- стратиграфическое расчленение вскрываемых отложений и определение мощности промышленной водоносной зоны осуществляется главным образом по данным промыслово-геофизических

исследований, в частности стандартного электрического каротажа, боковых каротажных зондирований (БКЗ), радиоактивного каротажа, резистивиметрии, инклинометрии, термометрии и т.д. При определении эффективной мощности водоносных пород целесообразно строить схемы корреляции разрезов скважин в интервалах залегания промышленных подземных вод. Такие схемы дают представление о характере изменения мощности, выдержанности или выклинивании отдельных водоносных и водоупорных горизонтов, гидравлической взаимосвязи.

Определение полной и эффективной мощности водоносных пород имеет весьма важное значение в гидрогеологических расчетах как при оценке параметров, так и при подсчете запасов подземных промышленных вод. В частности, характеристика мощности необходима при определении коэффициентов фильтрации, проницаемости и пьезопроводности пород, при оценке несовершенства скважин по степени и характеру вскрытия водоносных горизонтов и оценке влияния несовершенства на точность определения расчетных гидрогеологических параметров. Мощность непосредственно входит во все формулы для подсчета эксплуатационных запасов подземных вод гидродинамическими методами.

Гидродинамические методы определения водопроводимости и пьезопроводности позволяют охарактеризовать осредненные по площади параметры. Другие методы дают возможность определить значения этих параметров лишь в отдельных точках пласта. Эти методы основаны на обработке результатов наблюдений за дебитами и уровнями при откачках из поисковых и разведочных гидрогеологических скважин и за восстановлением уровня в скважинах после прекращения откачек.

В данной работе основное внимание уделяется оценке влияния специфических факторов, присущих глубоким водоносным горизонтам, на точность определения характеризующих эти горизонты параметров. Как показывает опыт разведки и оценки эксплуатационных запасов подземных минеральных, термальных и промышленных вод в различных гидрогеологических районах страны, такие факторы оказывают часто значительное влияние на точность расчета параметров и, следовательно, на достоверность оценки эксплуатационных запасов.

Определение коэффициентов фильтрации, водопроводимости и пьезопроводности пород производится путем обработки результатов опытных работ на скважинах. При региональных гидродинамических построениях и оценке прогнозных эксплуатационных запасов промышленных вод основные сведения о параметрах глубоких водоносных горизонтов могут быть получены путем обработки данных опробования поисковых и разведочных скважин на нефть и газ, а также опорных скважин. Реже такие сведения могут быть получены при проведении специальных гидрогеологических исследований, и в некоторых случаях – путем обработки данных эксплуатации нефтяных и газовых месторождений.

Специальные гидрогеологические исследования проводятся с целью

изучения водоносных горизонтов и комплексов при проведении поисковых и разведочных работ на месторождениях подземных промышленных вод. Основными видами таких работ являются откачки и выпуски, которые в зависимости от назначения и, соответственно, от продолжительности квалифицируются как пробные, опытные или опытно-эксплуатационные (одиночные, кустовые и групповые).

Пробными откачками (выпусками) опробуются все выделенные при бурении перспективные водоносные горизонты с целью предварительной оценки их фильтрационных свойств и изучении качества воды по показателям, определяющим ее промышленную ценность.

Опытные откачки проводятся с целью определения основных гидрогеологических параметров, а также граничных условий водоносных горизонтов по их простиранию и в разрезе месторождения. Опытные откачки могут быть одиночными и кустовыми, в зависимости от наличия вблизи испытываемой специальных наблюдательных или соседних разведочных скважин. Опытно-эксплуатационные откачки из одной или нескольких скважин проводятся обычно в сложных геолого-тектонических и гидрогеологических условиях с целью уточнения граничных условий и параметров водоносных отложений и определения оптимальной производительности эксплуатационных скважин.

Все полученные в процессе опытных гидрогеологических работ материалы, несмотря на их разнообразие, могут обрабатываться по общему плану с использованием основных положений теории упругого режима пластовых водонапорных систем. Основой для определения параметров являются кривые снижения уровня (давления) при постоянном дебите скважин или дебите при поддержании постоянного напора, а также кривые восстановления уровня (давления) в скважинах после окончания опыта. В некоторых случаях для определения параметров могут быть использованы кривые продуктивности скважин (кривые зависимости дебита от понижения уровней). Иногда определение параметров с достаточной степенью точности может быть выполнено по результатам кратковременного опробования скважин. Иногда определение параметров с достаточной степенью точности может быть выполнено по результатам кратковременного опробования скважин.

Понижение в точке, вызванное действием нескольких скважин или водозаборов, определяется как сумма понижений, вызванных работой каждой (или каждого) из них.

Расчетная формула для определения понижения уровня в скважине имеет вид:

$$S = \frac{Q}{4\pi km} \ln \frac{2.25at}{r^2},$$

где S - понижение уровня; a – коэффициент пьезопроводности; t –

время; r – расстояние от источника возмущения до точки, в которой определяется понижение уровня на определенный момент времени t ; k – коэффициент фильтрации; m – мощность водоносного горизонта; Q – дебит скважины.

Для использования данной расчетной формулы необходимо убедиться, что движение подземных вод к скважинам имеет квазистационарный характер, отличительной особенностью которого является одинаковый темп снижения давления (уровня) во всех точках внутри зоны, фильтрации, для которой справедливо условие $r^2/4at \leq 0,1$. Таким образом, для определения времени наступления и радиуса зоны квазистационарного режима используются формулы:

$$t_0 \geq 2,5r^2/a; \quad r_0 = 0,63\sqrt{at}$$

Расчетный радиус влияния при неустановившемся режиме откачки с постоянным дебитом при известном коэффициенте пьезопроводности определяется по формуле:

$$r_k = 1,5\sqrt{at}.$$

Для удобства вычислений в формуле натуральный логарифм заменяется десятичным и она приобретает вид:

$$S = \frac{0,183Q}{km} \lg \frac{2,25at}{r^2}.$$

Для определения параметров водоносных пород по кривым прослеживания понижения и восстановления уровня (давления) в скважине используется графоаналитический метод, суть которого заключается в том, что формула расчета понижения представляется в виде уравнения прямой в полулогарифмических координатах.

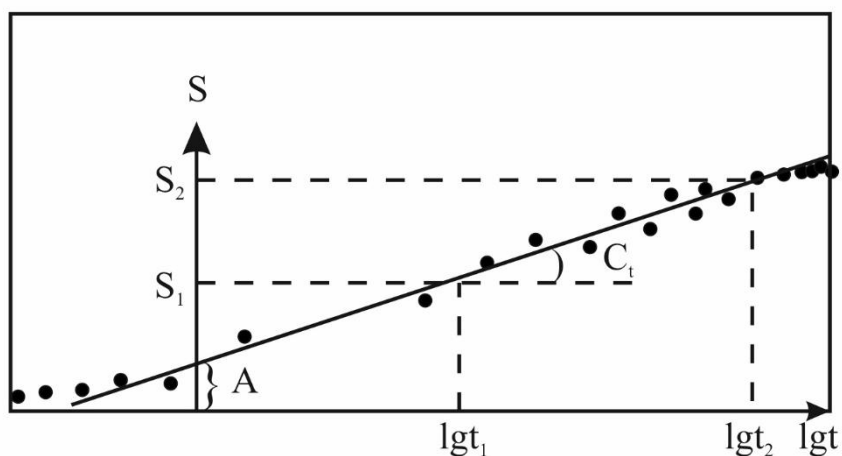


Рис. 5.2 – График зависимости понижения от логарифма времени при постоянном и непрерывном водоотборе

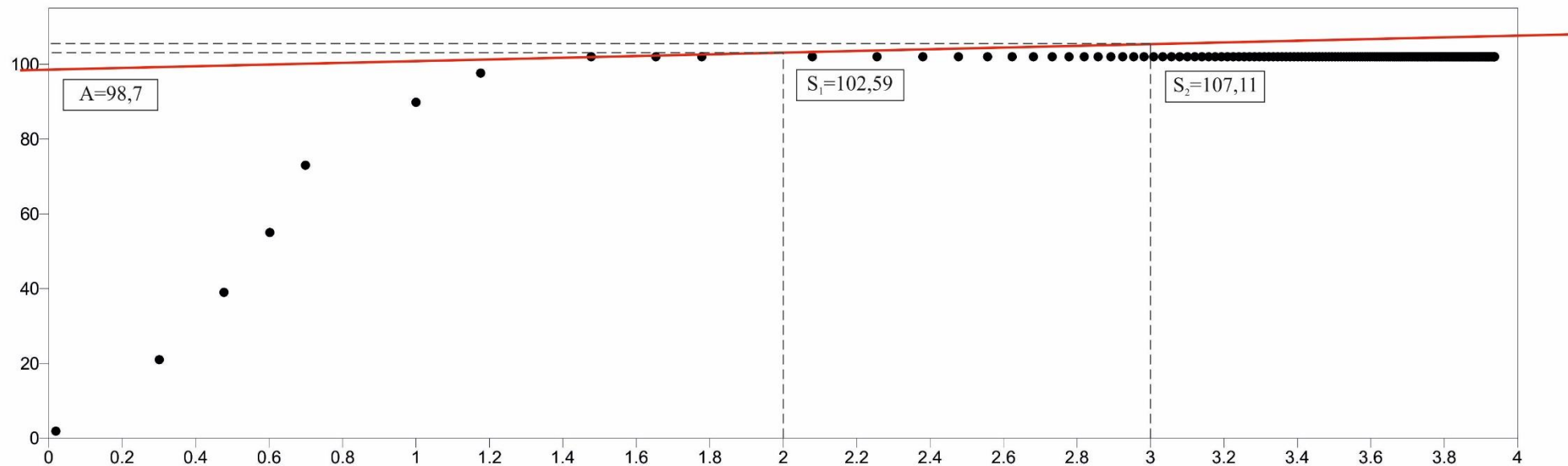


Рисунок 5.3 – График временного прослеживания в скважине, находящейся в наихудших условиях

Для временного прослеживания уровня:

$$S = A + C \lg t,$$

где

$$C = \frac{Q}{4\pi km}$$

и

$$A = C \lg \frac{2,25at}{r^2}.$$

График зависимости $S-\lg t$ при квазистационарном движении подземных вод имеет вид прямой линии с угловым коэффициентом C , отсекающей на оси абсцисс отрезок A . Коэффициент C определяется по координатам двух точек осредняющей прямой значение коэффициента A снимается непосредственно с графика (рис.5.2).

$$C = \frac{S_2 - S_1}{\lg t_2 - \lg t_1} = 4,52$$

В этом случае

$$km = \frac{0,183Q}{C} = 71,36;$$

$$\lg a = 2 \lg r - 0,35 + \frac{A}{C} = -1,319 - 0,35 + 21,836 = 20,167$$

Основные гидрогеологические параметры – коэффициенты водопроницаемости и пьезопроводности, были получены в ходе проведения детальной разведки.

С целью проверки степени достоверности принятых расчетных параметров, было выполнено сопоставление прогнозных и фактических результатов.

Анализ общих гидрогеологических условий показывает, что ранее разведанное Каратауское месторождение подземных вод, является аналогом Асарского месторождения. Ниже приводится сравнительная таблица 6.7 основных гидрогеологических параметров указанных двух месторождений подземных вод.

Таблица 6.7 - Сравнительная таблица основных параметров Карасуского и Асарского месторождений подземных вод.

параметры	Каратауское месторождение (водоснабжение завода «Каспий-цемент»)	Асарское месторождение
1	2	3
Km, м ² /сут	73,7	88,6
a, м ² /сут	5,6*10 ⁵	8,8*10 ⁵
I	0,01	0,011
μ ^x	1,56*10 ⁻⁴	1*10 ⁻⁴
расстояние до выхода водоносных песков на поверхность, Km	5,0	15,0

Эти расчеты показали, что ранее принятые расчетные параметры: коэффициент водопроводимости 88,6 м²/сутки и коэффициент пьезопроводности 8,8*10⁵ м²/сутки являются достоверными и приняты для дальнейших прогнозных расчетов.

Следовательно, расчет понижения в скважине, находящейся в наихудших условиях будет выглядеть следующим образом:

$$S_{\text{скв}} = \frac{0,183Q}{km} \lg \frac{2,25at}{r^2} = 322,548/71,36 * \lg 19,8*10^9/0,028 = 4,52*11,85 = 53,6 \text{ м}$$

Расчёт понижения уровня, вызванное работой системы скважин и зависящее от вида системы и граничных условий водоносного горизонта.

$$S_{\text{вн}} = 179,0 \text{ м}$$

Общее понижение уровня рассчитывается по формуле:

$$S_{\text{общее}} = S_{\text{внешнее}} + S_{\text{скважины}}; S_{\text{общее}} = 179,0 + 53,6 = 232,6 \text{ м.}$$

Ранее было отмечено, что по данным математического моделирования, влияние проектного Узеньского водозабора на действующий Асарский составило 14,0м.

Так как расчетное понижение оказалось меньше допустимого (300 м), то можно поставить вопрос об увеличении дебита водозабора.

5.2 Рекомендации по бурению проектных скважин и переоценке запасов подземных вод и эксплуатации водозабора

На месторождении Асар предусматривается водоотбор из V, VI, и VII водоносных горизонтов альб-сеноманского возраста в количестве 30 000 м³/сутки. Для осуществления водоотбора в таком количестве потребуются бурение дополнительно еще 9 эксплуатационных скважин, глубиной предположительно 900 м.

Водозабор будет представлять из себя 17 эксплуатационных скважин со средним расходом воды из каждой скважины по 1714,7 м³/сутки (20,4 л/с).

В результате эксплуатации в 2013-2014 годах водоотбор из водозаборных скважин являлся от 19,0 до 19,9 л/с.

Согласно обследованию данного водозабора, проделанного в конце апреля 2015 года, при действии 8 эксплуатационных скважин суммарный показатель водоотбора был выявлен в количестве 14 061,0 м³/сут. или 162,74 л/с, следовательно усредненный дебит с каждой скважины составлял 20,34 л/с. Тем самым, на основе вышеизложенного, дебит скважин предписанным в геологическом задании обоснован результатом в процессе эксплуатации водозабора.

В процессе освоения скважин были допущены методические недоработки, связанные недостаточной и несвоевременной промывкой фильтровой колонны и в результате, не были получены проектные дебиты. По имеющимся материалам ГИС за 2006-2007 года ни в одной скважине кроме № 13 (и возможно №№ 11 и 12) мощный VII водоносный горизонт практически не работает. Отсюда и перегрузка работающем V водоносном горизонте и сравнительно большие понижения уровня в скважинах по сравнению с №№ 11-13. После нескольких лет эксплуатации в декабре 2012 г. были проведены ГИС, которые показали некоторые участие в работе (8-16%) ранее отмеченных пропластков (3-5) в VII водоносном горизонте.

При проектировании, строительстве и эксплуатации дополнительных эксплуатационных скважин на Асарском месторождении подземных вод, рекомендуется использовать опыт ранее выполненных буровых работ и по оборудованию эксплуатационных скважин.

Конструкция проектных скважин планируется оборудоваться для всех скважин одинаковая: обсадка под кондуктор будет осуществляться от 0 до 50 метров диаметром 426 миллиметров; техническая колонна оборудуется от 0 до 700 метров диаметром 324 мм; колонна под фильтр от 650 до 900 метров диаметром 168 мм.

Фильтровая колонна обсажена от 650 до 900 м диаметром 168 мм установленная «впотай» с установкой сальника и щелевыми фильтрами ФЩО в интервалах, где вскрываются V, VI и VII водоносные горизонты. Верхние водоносные горизонты (I, II и III) верхнего и среднего альба полностью изолируются от нижних технической колонной диаметра 324 мм путем цементации до устья скважин.

Одной из основных проблем при строительстве водозабора было кольматирование стенок скважины в местах вскрытия продуктивных водоносных горизонтов V, VI, VII, в результате чего не были получены проектные дебиты из скважин. В связи с тем, что глинистые растворы попадая в среду с повышенным давлением и температурой теряют свои свойства и начинают свертываться и кольматируют стенки скважин. Во избежание данного процесса, либо необходимо использовать буровой раствор на основе химических реагентов, которые выдерживают высокую температуру и повышенное давление, либо необходима длительная деглинизация. Для глубоко залегающих водоносных горизонтов необходимо проведение деглинизации - разрушение и размыв глинистой корки после установки

фильтра, проводится достаточно длительная промывка чистой водой для восстановления естественных фильтрационных качеств пород.

В связи с вышеизложенным, при производстве эксплуатации водозаборных скважин и при будущем бурении новых, добавочных скважин рекомендуется:

- продолжить осуществлять в скважинах геофизические исследования, которые технически можно совершать в работающей скважине без вреда для добычи воды;

- по итогам геофизических исследований осуществить меры по возбуждению водонасыщенных горизонтов и перевскрытию интервалов с отсутствием водопритока с помощью направленной промывки гидромонитором, детанирующим шнуром или возможно пулевой перфорацией меньшего диаметра и слабым зарядом с последующей промывкой ствола скважины от дисперсных частиц до их прекращения;

- при бурении и освоении новых эксплуатационных скважин учесть все выявленные недостатки и ошибки, строгое соблюдение технологии бурения, представленном в проекте;

- так же при бурении новых эксплуатационных скважин необходимо учесть недостатки использования глинистого раствора как буровой промывочной жидкости;

- необходимо продолжить режимные наблюдения за водоотбором и изменением динамических уровней как по эксплуатационным, так и по наблюдательным скважинам

Изучение режима подземных вод является одной из составных частей в общем комплексе гидрогеологических исследований, проводимых для оценки и переоценки эксплуатационных запасов подземных вод, как на стадии изыскания, так и на стадии разведки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель данной диссертационной работы представляет собой исследование гидрогеологических особенностей глубоко залегающих водоносных горизонтов, освоение результатов разведки, длительной эксплуатации водозабора, переоценки эксплуатационных запасов подземных вод месторождения Асар, находящееся в Мангыстауской области, а так же составление ряда рентабельных рекомендаций, которые могут быть применены при переоценке эксплуатационных запасов в условиях глубокого залегания водоносных горизонтов, а также по процессу бурения и конструкции эксплуатационных гидрогеологических скважин.

Для осуществления данной задачи выполнены нижеперечисленные действия:

- анализ и обобщения материалов по состоянию изученности и использования подземных вод для технического водоснабжения месторождения Асар, находящееся в Мангыстауской области;
- анализ закономерностей формирования и распределения эксплуатационных запасов подземных вод для технического водоснабжения месторождения Асар;
- анализ результатов разведки и оценки эксплуатационных запасов подземных вод месторождения Асар;
- особенности проведения гидрогеологических разведочных работ на месторождении Асар;
- обоснование и разработка рекомендаций по переоценке эксплуатационных запасов в условиях глубокого залегания водоносных горизонтов, а также по процессу бурения и конструкции эксплуатационных гидрогеологических скважин.

Следственно, в данной диссертации представлены недоработки и неисполнение рекомендаций технологии бурения и опытных работ в эксплуатационных скважинах, что привело к значительным потерям дебита и ухудшению работ основных водоносных горизонтов. Эти пресечения привели к значительному изменению уже существующей схемы эксплуатации водозабора, существенному расширению водозабора.

На примере проведенных разведочных работ, длительной эксплуатации, а также переоценки запасов подземных вод на месторождении Асар, обусловлены рентабельные рекомендации, которые могут быть применены при переоценке эксплуатационных запасов в условиях глубокого залегания водоносных горизонтов, а также по процессу бурения и конструкции водозаборных эксплуатационных гидрогеологических скважин.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биндеман Н.Н., Язвин Л.С. Оценка эксплуатационных запасов подземных вод (методическое руководство), «Недра», М., 1970 г.
2. Боровский Б.В., Самсонов Б.Г., Язвин Л.С. Методика определения параметров водоносных горизонтов по данным откачек. Изд. 2-е. М., «Недра», 1979 г.
3. Боровский Б.В., Дробноход Н.И., Язвин Л.С. Оценка запасов подземных вод, Киев 1989 г.
4. Бочеввер Ф.М. Расчеты эксплуатационных запасов подземных вод. Москва «Недра», 1968 г.
5. Быков Р.И., Гаврилов В.П. Разломы и их роль при тектоническом районировании Туранской плиты «Советская геология», № 6, 1969 г.
6. Гавич И.К. Теория и практика применения моделирования в гидрогеологии. Издательство «Недра», Москва, 1980 г.
7. Геологическое строение и нефтегазоносность Мангышлака Труды ВНИГРИ, Издательство «Гостоптехиздат», 1963 г.
8. Гидрогеология СССР. Т. XXXV. Западный Казахстан. Издательство «Недра», Москва, 1971 г.
9. Инструкция о требованиях к представляемым на государственную экспертизу материалам переоценки эксплуатационных запасов подземных вод (питьевых, технических, минеральных, промышленных и теплоэнергетических), Кокшетау, 2004 г.
10. Инструкция по оформлению отчетов о геологическом изучении недр Республики Казахстан. Приказ заместителя Премьер-Министра Республики Казахстан от 25 декабря 2013 года № 431.
- Методические указания по обследованию водозаборов подземных вод в связи с контролем за охраной их от истощения и загрязнения. ВСЕГИНГЕО, М., 1965 г.
11. Методическое руководство по изучению режима подземных вод в районах водозаборов. Министерство геологии СССР, М., 1968 г.
12. Методические рекомендации по перспективной оценке эксплуатационных запасов подземных вод в слабо изученных районах. Москва, 1971 г.
13. Методическое руководство по разведке и оценке эксплуатационных запасов подземных вод для водоснабжения. Москва, 1979 г.
14. Методические указания по содержанию, оформлению и порядку представления в ГКЗ РК и ТКЗ материалов по подсчету эксплуатационных запасов подземных вод (питьевых и технических, лечебных минеральных, промышленных и теплоэнергетических), Алматы, 1997 г.
15. Методические указания по применению к классификации эксплуатационных запасов подземных вод к месторождениям питьевых и технических вод, Алматы, 1997 г.
16. Протокол ГКЗ РК № 414-05-У от 23.05.2005 г. по рассмотрению материалов Отчета о разведке подземных вод на площади Асар для

технического водоснабжения нефтегазового месторождения Жетыбай в Мангистауской области (с подсчетом запасов подземных вод по состоянию на 01.01.2005 г.). ГКЗ РК, фонды МД «Запказнедра».

17. Проект эксплуатации (технологическая схема) Асарского водозабора технических подземных вод для водоснабжения нефтегазового месторождения Жетыбай в Мангистауской области, 2006 г. Фонды АО «Мангистаумунайгаз», 2006 г.

18. Проект оценочных работ по доразведке с целью переоценки эксплуатационных запасов подземных вод Асарского месторождения для технического водоснабжения Жетыбайской группы нефтяных месторождений в Мангистауской области. Фонды ТОО «ГЕОРИД», 2015 г;

19. Сатпаев А.Г. Отчет о результатах переоценки эксплуатационных запасов подземных вод Асарского месторождения для технического водоснабжения Жетыбайской группы нефтяных месторождений в Мангистауской области по состоянию на 01.01.2016г., по работам 2014-2016гг, Алматы, 2017 год;

20. Сатпаев А.Г. Отчет о разведке подземных вод на площади Асар для технического водоснабжения Жетыбай в Мангистауской области (с подсчетом запасов подземных вод по состоянию на 01.01.2005 г.) в соответствии с Контрактом № 815 от 30.11.01 г., выполненный в 2005 г. ТОО «ГЕОРИД». Фонды АО «Мангистаумунайгаз»;

21. Сыдыков Ж.С. О принципах структурно-гидрогеологического районирования. «Известия АН КазССР», серия геологическая, Алма-Ата, № 1, 1972 г.

22. Сыдыков Ж.С., Кугешев А.К., Санахаев Б.С. Формирование подземных минеральных вод района г. Шевченко на полуострове Мангышлак. «Вестник АН КазССР», № II, Алма-Ата, 1980 г.

23. Сыдыков Ж.С., Кукабаев Б., Кугешев А.К. и другие. Подземные воды Мангышлак-Устюртской нефтегазаносной провинции. Издательство «Наука», Алма-Ата, 1970 г.

24. Червонных С.А. Отчет по гидрогеологической съемке листа К-39-ХІ масштаба 1:200 000 по работам 1969-70 гг. РГФ, Алма-Ата, 1971 г.

25. Шаймерденов Н.Р. Отчет о результатах детальной разведки подземных вод для хозяйственного и производственно-технического водоснабжения завода «КАСПИЙ-ЦЕМЕНТ» с оценкой запасов по состоянию на 01.12.2009 г. за 2008-2009 годы. Фонды МД «Запказнедра».

ДАТА ОТЧЕТА: 2020-07-28 15:40:23

НАЗВАНИЕ:

Особенности проведения гидрогеологических разведочных работ на месторождениях с глубоким залеганием водоносных горизонтов (на примере месторождения Асар).docx

АВТОР:

Садыкова Айгерим Крымджанқызы

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ:

Вячеслав Завалей

ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ:

ИГНИГД

ДАТА ЗАГРУЗКИ ДОКУМЕНТА:

2020-07-28 15:38:40

КОЛИЧЕСТВО ПОВТОРНЫХ ПРОВЕРОК ДОКУМЕНТА:

2

ПРОПУЩЕННЫЕ ВЕБ-СТРАНИЦЫ: **Объем найденных подоби**

Обратите внимание! Все соские значения коэффициентов не означают плагиат. Отчет должен быть проанализирован экспертом.

2,62%

КП1



0,50%

КП2



0,73%

КЦ



% комбинаций из 5 слов, найденных во всех доступных источниках, кроме БЮА.

% комбинаций 25 слов, найденных во всех доступных источниках, кроме БЮА.

% найденных слов в тексте, помеченных как цитаты

25

Длина фразы для коэффициента подоби 2

10705

Количество слов

82216

Количество символов

Список возможных попыток манипуляций с текстом

В этом разделе вы найдете информацию, касающуюся манипуляций в тексте, с целью изменить результат проверки. Для того, кто оценивает работу на бумажном носителе или в электронном формате, манипуляции могут быть незаметны. (может быть также целенаправленное вписывание ошибок). Следует оценить, являются ли изменения преднамеренными или нет.

Замена букв	18	показать в тексте
Использование символов из другого алфавита - может указывать на способ обйти систему, поэтому следует установить их использование.		
Интервалы	0	показать в тексте
Количество увеличенного расстояния между буквами (просим определить является ли расстояние инициацией пробела, так как исходя из слова могут быть написаны слитно).		
Микропробелы	0	показать в тексте
Количество пробелов с нулевым размером - необходимо проверить влияют ли они на неправильное разделение слов в тексте.		
Белые знаки	0	показать в тексте
Количество символов, выделенных белым цветом, пожалуйста, проверьте не используются ли белые символы вместо пробела, соединяя слова (в отчете подоби система изменяет автоматический цвет букв в черный, чтобы их сделать видимыми).		

Подобия по списку источников

Просмотрите список и проанализируйте, в особенности, те фрагменты, которые превышают КП №2 (выделенные жирным шрифтом). Используйте ссылку «Обозначить фрагмент» и обратите внимание на то, являются ли выделенные фрагменты повторяющимися короткими фразами, разбросанными в документе (совпадающие сходства), многочисленными короткими фразами расположенными рядом друг с другом (парафразирование) или обширными фрагментами без указания источника ("криптоцитаты").

10 самых длинных фраз (1,83 %)

Десять самых длинных фрагментов найденных во всех доступных ресурсах.

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ И АДРЕС ИСТОЧНИКА URL (НАЗВАНИЕ БАЗЫ)	АВТОР	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ
1	https://studopedia.org/4-22876.html		28 0,26 %
2	https://otherreferats.allbest.ru/geology/00070195_0.html		25 0,23 %
3	https://otherreferats.allbest.ru/geology/00070195_0.html		23 0,21 %
4	https://studopedia.org/4-22876.html		23 0,21 %
5	https://otherreferats.allbest.ru/geology/00070195_0.html		22 0,21 %
6	https://otherreferats.allbest.ru/geology/00070195_0.html		18 0,17 %
7	https://otherreferats.allbest.ru/geology/00070195_0.html		17 0,16 %
8	https://otherreferats.allbest.ru/geology/00070195_0.html		14 0,13 %
9	https://vuzlit.ru/1048000/metody_otsenki_ekspluatatsio		14 0,13 %
	nnyyh_zapasov_mestorozhdeniy_promyshlennyyh		

10	Проект добычи подземных вод на участке скважин №1055, 1577 для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения птицефабрики ТОО «Алтын» в Карасайском районе Алматинской области Satbayev University (И_АуС)	Оразалиева Меруерт Саматовна	12	0,11 %
----	---	------------------------------	----	--------

из базы данных RefBooks (0,10 %)

Все фрагменты найдены в базе данных RefBooks, которая содержит более 3 миллионов научных публикаций.

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	АВТОР	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (КОЛИЧЕСТВО ФРАГМЕНТОВ)	
<i>Источник: Paperity</i>				
1	The tight junction proteins claudin-7 and -8 display a different subcellular localization at Henle's loops and collecting ducts of rabbit kidney	(A. Kozlinskiy;)	11 (1)	0,10 %

из домашней базы данных (0,38 %)

Все фрагменты найдены в базе данных вашего университета.

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	АВТОР	ДАТА ИНДЕКСАЦИИ (АРХИВАЦИИ)	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (КОЛИЧЕСТВО ФРАГМЕНТОВ)	
1	Проект добычи подземных вод на участке скважин №1055, 1577 для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения птицефабрики ТОО «Алтын» в Карасайском районе Алматинской области Satbayev University (И_АуС)	Оразалиева Меруерт Саматовна	2018-05-23	27 (3)	0,25 %
2	Проведение работ по разведке и оценке эксплуатационных запасов подземных вод для водоснабжения промышленных объектов на нефтяном месторождении Западный Тузколь в Сырдарьинском районе Кызылординской области.doc Satbayev University (ИГ_НУЛ_Д)	Кабдыров Адлет	2019-05-14	14 (2)	0,13 %

из программы обмена базами данных (0,00 %)

Все фрагменты найдены в базе данных других университетов.

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ НАЗВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ	АВТОР	ДАТА ИНДЕКСАЦИИ (АРХИВАЦИИ)	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (КОЛИЧЕСТВО ФРАГМЕНТОВ)	
---------------------	----------------------------------	-------	-----------------------------------	---	--

ЗАИМСТВОВАНИЙ НЕ НАЙДЕНО

из интернета (2,13 %)

Все фрагменты найдены в глобальных интернет-ресурсах открытого доступа.

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	ИСТОЧНИК URL	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (КОЛИЧЕСТВО ФРАГМЕНТОВ)	
1	https://otherreferats.allbest.ru/geology/00070195_0.html	154 (10)	1,44 %
2	https://studopedia.org/4-22876.html	60 (3)	0,56 %
3	https://vuzlit.ru/1048000/metody_otsenki_ekspluatatsionnyh_zapasov_mestorozhdeniy_promyshlennyyh	14 (1)	0,13 %

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Садыкова Айгерим Крымджанқызы

Название: Особенности проведения гидрогеологических разведочных работ на месторождениях с глубоким залеганием водоносных горизонтов (на примере месторождения Асар).docx

Координатор: Вячеслав Завалей

Коэффициент подобия 1: 2,6

Коэффициент подобия 2: 0,5

Замена букв: 18

Интервалы: 0

Микропробелы: 0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

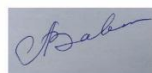
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

..Работа выполнена самостоятельно и не несет элементов плагиата. В связи с этим,.....
..работа признается самостоятельной и допускается к защите.

.....
28.07.2020 г.

Дата



.....
Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Садыкова Айгерим Крымджанкызы

Название: Особенности проведения гидрогеологических разведочных работ на месторождениях с глубоким залеганием водоносных горизонтов (на примере месторождения Асар).docx

Координатор: Вячеслав Завалей

Коэффициент подобия 1:2,6

Коэффициент подобия 2:0,5

Замена букв:18

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки:0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

.....
.....
.....
.....
.....

.....
Дата Подписано цифровой
подписью: Енсепаев Т.А.
Дата: 2020.07.30 11:35:30 +06'00
начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

.....
.....
.....
.....

..... Подписано цифровой
..... подписью: Енсеппаев Т.А.
Дата Подпись заведующего кафедрой /
Дата: 2020.07.30 11:35:19
+06'00'
начальника структурного подразделения

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени К.И.САТПАЕВА

**ОТЗЫВ
НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

Магистерская диссертация

(наименование вида работы)

Садыкова Айгерим Крымджанқызы

(ФИО)

6M075500 - «Гидрогеология и инженерная геология»

(Шифр, наименование специальности)

Тема: «Особенности проведения гидрогеологических разведочных работ на месторождениях с глубоким залеганием водоносных горизонтов (на примере месторождения Асар)»

К работе над диссертацией Садыкова А.К. приступила в установленные календарным планом сроки и строго придерживался их за весь период работы.

Основанием для написания диссертационной работы послужил обширный фактический материал, собранный автором при обучении в магистратуре, а также в период работы в производственных и управленческих организациях Казахстана.

Работа посвящена гидрогеологическим особенностям, опыту разведки, эксплуатации и переоценки месторождений подземных вод на примере месторождения Асар

Для раскрытия темы автором проведен анализ и обобщение материалов по состоянию проблемы производственно-технического водоснабжения месторождений углеводородного сырья рассматриваемого региона, осуществлен анализ и оценка результатов гидрогеологических исследований по разведке и оценке эксплуатационных запасов подземных вод, учтен опыт разведки, эксплуатации и переоценки месторождения подземных вод месторождения Асар. Им также обоснованы и разработаны рекомендации по разведке и переоценке эксплуатационных запасов в условиях глубокого залегания продуктивных водоносных горизонтов, а также по оригинальной технологии бурения и сооружения разведочных и эксплуатационных гидрогеологических скважин.

При рассмотрении условий месторождения Асар автор дает исчерпывающие сведения и анализ опыта разведки, эксплуатации и переоценки данного месторождения подземных вод, о геолого-гидрогеологической изученности участка, характеристике качества подземных вод и особенностях при каждом этапе работ, которые определены фильтрационными свойствами эксплуатируемого водоносного горизонта, характеризующиеся как низкие.

На примере этого месторождения показаны негативные результаты, возникшие при несоблюдении рекомендованной технологии проходки скважин. В частности, несоблюдение проведения деглинизации привело к кальматации стенок скважин, в результате чего последовало ухудшению фильтрационных свойств и увеличению количества водозаборных скважин, и последующей переоценке месторождения по новой схеме. Рекомендованная технология бурения учитывала условия глубокого залегания продуктивного водоносного горизонта.

В диссертации отмечено, что соблюдение предложенных технологий позволило бы водопользователю увеличить нагрузку на скважину при рекомендованных конструкциях до 2-х раз, следовательно, не меняя схему водозабора, в перспективе увеличить запасы подземных вод до 40000 м³/сутки.

В завершающем разделе автором описаны особенности разведки и переоценки эксплуатационных запасов подземных вод в условиях глубокого залегания водоносного горизонта по данным ранее выполненных работ и исследований. Выполненный анализ позволил составить рекомендации по особенностям разведки и переоценки эксплуатационных запасов и технологии бурения и опробования гидрогеологических скважин, вскрывающих альб – сеноманские отложения

Предложенные автором рекомендации ведут к некоторому удорожанию разведочных и строительных работ, однако в последующем достигается значительный экономический эффект за счет увеличения эксплуатационных возможностей месторождений и бурения скважин с конструкцией, соответствующей реальным понижениям уровня воды и сокращения расходов на эксплуатацию насосного оборудования, установленного на глубине действительного положения динамического уровня.

Можно отметить, что за период обучения и выполнения магистерской диссертации, Садыкова Айгерим Крымджанқызы проявила себя как самостоятельный специалист, использующая свой производственный опыт и творческий инженерный потенциал при решении конкретных задач.

Выполненная магистерская диссертация является самостоятельной аналитической работой. Актуальность выявленных особенностей гидрогеологических исследований по разведке, опыту эксплуатации и переоценке эксплуатационных запасов подземных вод в условиях глубокого залегания водоносного горизонта сомнений не вызывает.

Рассмотренные особенности и рекомендации могут иметь широкое практическое применение.

По объёму представленных материалов и оформлению работа соответствует всем требованиям, предъявляемым к магистерским диссертациям на соискание академической степени магистра.

Рекомендую магистерскую диссертацию Садыковой Айгерим Крымджанқызы на соискание академической степени магистра по специальности «Гидрогеология и инженерная геология» к защите.

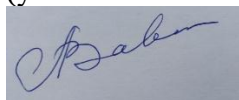
Научный руководитель

канд. геолого-

минсралоогических наук,

профессор

(уч.степень. звание)



В.А.Завалей

(ФИО)

«27» июля 2020 г.

РЕЦЕНЗИЯ

на магистерскую диссертацию Садыковой Айгерим Крымджанқызы
выпускника кафедры Геология нефти и газа

Института геологии и нефтегазового дела имени К.Турысова, представленную
на соискание академической степени магистра технических наук по специальности
6М070600 - «Гидрогеология и инженерная геология»

На тему: «Особенности проведения гидрогеологических разведочных работ на месторождениях с глубоким залеганием водоносных горизонтов (на примере месторождения Асар)».

Выполнено: на 58 страницах, включая рисунки.

Обоснованность темы исследований и постановки задачи

Освоение месторождений углеводородного сырья обуславливает создание мощной инфраструктуры в районе их расположения, включая организацию систем питьевого и технического водоснабжения. Ограниченные ресурсы поверхностных вод, сток которых весьма неравномерен как в разрезе года, так и за многолетие предопределяет использование подземных вод, ресурсы и запасы которых позволяют организовать бесперебойное водоснабжение нефтепромыслов, путем создания скважинных водозаборов.

На основании вышеизложенного, рецензент считаю тему исследований обоснованной и актуальной.

Оценка работы

Цель рассматриваемой магистерской диссертации заключается в выработке эффективных рекомендаций для успешной разведки и переоценки эксплуатационных запасов подземных вод в условиях глубокого залегания водоносных пластов, а также освещении технологических особенностей бурения гидрогеологических скважин в таких условиях.

Для рассмотрения и раскрытия темы автором выделено введение, 5 глав и заключение.

В главе 1 автором в краткой форме даны сведения о месторождениях подземных вод с глубоким залеганием водоносных горизонтов, особенностях их распределения, районирования и т.п. Считаю эту главу довольно общей без каких-нибудь примеров, общей настолько, что её можно исключить, поскольку она не несет практической значимости.

В главе 2 охарактеризовано состояние изученности и использования подземных вод месторождения Асар. Кратко охарактеризованы условия формирования ресурсов подземных вод, но их величина не приводится. Приведены результаты обследования водозабора, которые рецензент считает необходимо перенести в главу 4.

В главе 3 рассмотрены закономерности формирования и распределения эксплуатационных запасов подземных вод с оценкой геологического строения, гидрогеологических условий. Глава иллюстрирована гидрогеологической картой и сопровождающей ее разрезом.

В главе 4 дан краткий анализ результатов разведки и оценки эксплуатационных запасов подземных вод, а также дополнительных гидрогеологических исследований на месторождении Асар. Особый интерес представляют результаты расходомерии в

эксплуатационных скважинах. По мнению рецензента, диссертанту следовало уделить особое внимание этому виду исследований, поскольку их результаты имеют большое значение в условиях глубокого залегания водоносных пластов, оценке эффективности скважин и обоснования расчетных гидрогеологических параметров.

В главе 5 приведены особенности проведения разведочных работ в условиях глубокого залегания водоносных пластов на примере месторождения Асар, даны рекомендации по бурению и оборудованию эксплуатационных скважин для сооружения водозабора.

Замечания к работе

Замечания редакционного и корректурного характера представлены автору устно и должны быть устранены при подготовке материала к защите.

Выводы и рекомендации

Выполненная магистерская диссертация классифицируется как самостоятельная научно-исследовательская работа.

Актуальность темы исследований условий вполне обоснована.

Учитывая активное развитие данного района, приведённые в работе диссертанта результаты разведки подземных вод, а также технологические особенности бурения гидрогеологических скважин, могут быть использованы при постановке поисково-разведочных работ при разведке и строительстве новых водозаборов на смежных участках и в аналогичных условиях.

В целом по объёму представленных материалов работа соответствует требованиям, предъявляемым к магистерским диссертациям на соискание академической степени магистра.

Рецензент, рекомендует магистерскую диссертацию Садыковой Айгерим Крымджанқызы на соискание академической степени магистра к защите.

Рецензент,

PhD, старший научный сотрудник
лаборатории моделирования
гидродинамических и геоэкологических
процессов ТОО «Институт
гидрогеологии и геоэкологии им.У.М.
Ахмедсафина», профессиональный член
ПОНЭН РК

Сотников Е.В.



30.07.2020 г.