

УДК 631.48:551.4

## **ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ КАРАКАЛПАКСКОГО УСТЮРТА КАК РЕСУРС РАЗВИТИЕ РЕГИОНА**

**Дилшод Бегимкулов**

Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети,  
Гидрогеология, муҳандислик геологияси ва геофизика кафедраси доценти,  
г.-м.ф.н. (PhD), e-mail: [begimkulov@mail.ru](mailto:begimkulov@mail.ru)

**Караматдин Джаксымуратов**

Навоий давлат кончилик институти Нукус филиали, илмий ишлари ва  
инновация буйича директор ўринбосари, г.-м.ф.н.,  
e-mail: [k.djaksimuratov@gmail.ru](mailto:k.djaksimuratov@gmail.ru)

**Ғолибжон Очилов**

Ўзбекистон Миллий университети таянч докторанти,  
e-mail: [gochilov91@mail.ru](mailto:gochilov91@mail.ru)

**Мираббас Закиров,**

Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети,  
Гидрогеология, муҳандислик геологияси ва геофизика кафедраси  
профессори, г.-м.ф.д. (DSc),  
e-mail: [mzakirov1957@mail.ru](mailto:mzakirov1957@mail.ru)

**Отабек Рахимбаев,**

Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети,  
Гидрогеология, муҳандислик геологияси ва геофизика кафедраси  
магистранти, e-mail: [gidro-otabek@mail.ru](mailto:gidro-otabek@mail.ru)

### **АННОТАЦИЯ**

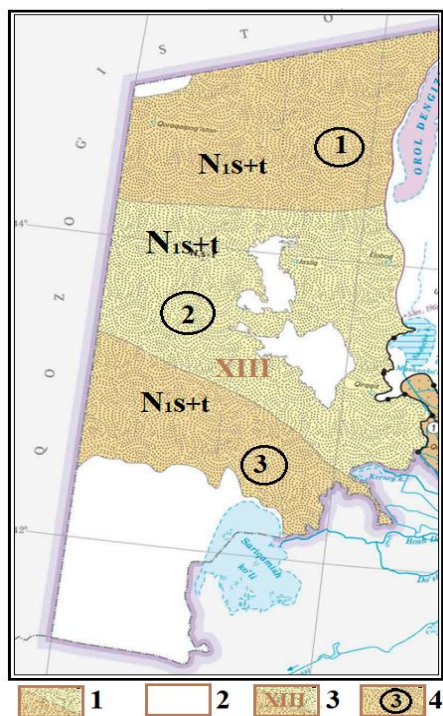
*В статье авторами рассматривается огромная территория Каракалпакского Устюрта. Для своевременного и полного освоения и развития широкомасштабных промышленных объектов территории Устюрта требуется большого количества как питьевой, так и технической воды. Как известно на этой территории отсутствуют местные открытые водоёмы, пригодных для водоснабжения, обводнения и оазисного орошения. В связи с этим актуальность проблемы заключается в комплексном исследовании с последующем выявлении и всесторонней оценкой региональных ресурсов слабоминерализованных подземных вод. Распределение минерализации подземных вод как по глубине, так и в пространстве с севера на юг возрастает значения минерализации. В изучаемой территории по направлению*

движения подземных вод минерализация изменяется от 7-10 г/л и приподнятых частях территории до 25 г/л и более. Эти условия нарушаются в том случае, когда территория состоит из плоского пониженного рельефа. Минерализация подземных вод в скважинах и колодцах этих территорий составляет 0,5-1 г/л. Они связаны с линзами пресных вод, образованными в результате поступления такырного стока и атмосферных осадков.

**Ключевые слова:** месторождения нефти и газа, подземные воды, минерализация, плато Устюрт, гидрогеологические исследования, водовмещающие породы, Барсакельмесский прогиб, зона активного водообмена, линзы подземных вод.

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время с открытием месторождений нефти, газа и других твердых полезных ископаемых (железа, марганца, меди и др.), а также высокоминерализованных лечебных минеральных и термальных вод Устюрт превратился в один из важных промышленных районов Республики Узбекистан. Перспективность по отношению вышесказанных полезных ископаемых плато Устюрта, геолого-структурное положение во многом сходится с условиями Мангишлака. Геолого – гидрогеологические исследования месторождений



**Рис. 1** Вырезка из Карты залежей питьевых и слабосоленых подземных вод Республики Узбекистан: 1 -артезианские бассейны; 2 -безперспективные территории; 3 – плато Устюрт 4 -1. Северный Устюрт, 2. Центральный Устюрт, 3. Южный Устюрт;

Устюрта сопровождалась резким ростом темпа геолого-геофизических и гидрогеологических изысканий и выполнением большого объема поисково-картировочного, структурного, эксплуатационного-разведочного и специального гидрогеологического бурения. Полученные результаты дают возможность ясно представить структуру Устюртского плато и оценить перспективы использования её богатств, включая подземные воды территорий современного водообмена (рис.1).

Перспективы освоения плато Устюрта, его восточной части определяется в настоящее время с одной стороны -развитие животноводства, с другой - широким строительством промышленных нефте-газразрабатывающих и освоением лечебных термально-минеральных подземных вод.

Таким образом для своевременного и полного освоения и развития широкомасштабных промышленных объектов огромной территории Устюрта требуется большого количества как питьевой, так и технической воды. Как известно на территории исследований отсутствует местные открытые водоёмы, пригодных для водоснабжения, обводнения и оазисного орошения. Кроме всего удаленность исследуемой территории от крупных речных ресурсов, задача по комплексному исследованию с последующем выявлением и всесторонней оценкой региональных ресурсов слабоминерализованных подземных вод для последующих её использований является актуальной проблемой.

**Изученность территории исследований.** Отличаясь своеобразным геолого-тектоническим строением, своеобразными формами рельефа, наличием глубоких бессточных впадин и другими природным оазисом, с древних времен привлекала внимание исследователей. Как известно по историческим данным о географии, первые землеописание территории плато Устюрт составлено ещё Клавдий Птолемеем во втором веке. А сведения о подземных водах района получены гораздо позже.

Крупный перелом в изучении плато Устюрта произошёл в 1950-60 годах. В этих годах в Каракалпакской части Устюрта были проведены и опубликованы ряд важных обобщенных исследований, в том числе гидрогеологическое условия в монографиях Г.Н.Каменского, М.М.Толстихина и И.Н.Толстихина «Гидрогеология СССР» (1959). И аналитическое описание О.К.Ланге «Подземные воды СССР» (1963).

Крупные гидрогеологические исследования, сопровождаемые большим объемом разведочных работ, опытно-эксплуатационных и научно-прикладных исследований такие как (1977-79гг. А.В. Пахомова, Н.И. Быков, Ш.К. Набиев)

Государственная гидрогеологическую съемка масштаба 1:200 000, (1978-81гг. Т.Н. Джумамуратов), повторная Государственная гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000 с охватом более обширных территорий с включением Южного Устюрта. А также (2014-18гг. Н.П. Самендеров, Т.Б. Алланиязов) региональное гидрогеологическое исследование в пределах Центрально-Устюртского артезианского бассейна с целью оценки прогнозных ресурсов подземных вод неогеновых и меловых отложений.

На основании результатов вышеперечисленных источников и личных исследований проводится оценка роли подземных вод в освоении Устюрта и современные гидрогеологические исследования.

**Обсуждение результатов.** Согласно геологического строения выявлены водоносные серии меловых отложений, которые получили повсеместное распространение по исследуемой территории. В гидрогеологических условиях меловых отложений выявлены одна из наиболее мощных водоносных серий на территории Каракалпакского Устюрта. Исследованиями выделены две серия меловых отложений: неоком-аптский и альб-туронский [1,2].

Водовмещающие породы *неоком-аптского водоносного комплекса* широко распространены на исследуемой территории. В зависимости от структурного положения участков кровля водоносного комплекса вскрыта на различных глубинах. В сводных частях структур Центральноустюртской системы поднятий водовмещающие породы комплекса залегают под альбскими и неогеновыми образованиями на глубине в пределах 230-250 м. В североустюртской впадине, Барсакельмесском прогибе, Шапахтинской ступени и Ассакеауданском прогибе они вскрываются на глубине от 1400-1700 до 1620-1990 м. Также в пределах Актумсукской зоны поднятий они вскрыты на глубине 970-1000 м. В этих пределах мощность водоносного комплекса в зависимости от количества и мощности коллекторов изменяется от 180-195 м (Барсакельмасский и Ассакеауданский прогибы) до 295-410 м при общей мощности комплекса от 460-640 м [1,2]. Несмотря, но то, что пористость водовмещающих пород составляет от 12 до 32 % из скважин получены низкие расходы до 0,4-0,7л/сек. На структурах, приуроченных на Актумсукской зоне, отмечается ухудшение коллекторских свойств водовмещающих пород и снижение водообильности. А также установлено наиболее высокое положение пьезометрического положения подземных вод комплекса занимает в глубоко опущенной части Барсакельмасского прогиба, а несколько ниже, на юго-востоке

Ассакеауданского прогиба, в местах замыкания и слияния его с Амударьинской впадиной.

В целом подземные воды представляют собой высококонцентрированные рассолы. Наименьшая их минерализация отмечается в Центральноустюртской зоне, где она составляет 26-45 г/л, Барсакельмасском прогибе 167-198 г/л. Аналогическая минерализация наблюдается подземных вод на территории Североустюртского и Южноустюртского прогибов.

Из солей в составе вод преобладает хлориды натрия. Содержание хлора составляет 115-121, а натрия 55-65г/л. Воды слабосульфатные, коэффициент сульфатности колеблится в пределах 0,23-2,0. Они в основном хлоридно натриевые воды. А содержание микрокомпонентов увеличивается с ростом минерализации пластовых вод и составляет: йода от 2-4 до 18 мг/л, брома до 462-543 мг/л, бора от 10-14 до 76-80 мг/л. Следует отметить, что наиболее погруженных частях Устюрта воды комплекса имеют температуру, достигающую до 100-109°C (Аламбек). А участки с наиболее меньшего погружения пластов комплекса характеризуются температурой вод 44-73°C.

*Водоносный комплекс альб-туронских отложений* соответствуют новому трансгрессивному циклу осадконакопления, имеет повсеместное распространение на Каракалпакском устюрте. Согласно литературных источников [1,2] устанавливается то, что водоносными определены как альбские, так и сеноманские и туронские отложения. Это положение не отмечается в пределах Центральноустюртской системы поднятий, где верхние слои разреза водоносного комплекса либо размыты (Карабаурское поднятие), либо по условиям залегания с дренированы в районе Айбугир [1,2]. Пластовые воды комплекса выше отмеченных районах высоко метаморфизованные (хлоридно-натриевый коэффициент 0,75-0,8), бессульфатные редко слабо сульфатные, хлоридные натриевые. В них содержание микроэлементов: йода до 15 мг/л, брома 208-547 мг/л, с температурой до 71°C.

На территории каракалпакского Устюрта *отложения неогеновой и четвертичной системы* очень широко распространены. Водовмещающие породы этих отложений резко отличаются от водоносных пород нижележащих отложений. Это неизменные и не дислоцированные породы, залегающие практически горизонтально на мощном палеоген-нижне миоценовом водоупоре. Образуя самую верхнюю часть гидрогеологического разреза (рис.1). На исследуемой территории подземные воды находятся под непосредственным воздействием климатических факторов т.е. областью активного водообмена и

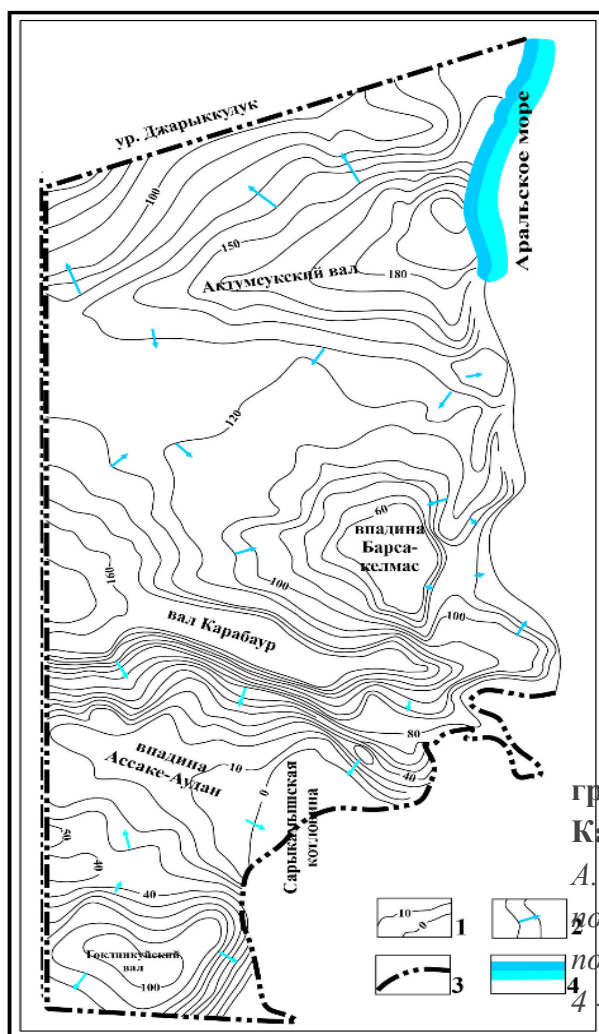


отличаются от нижележащих не только своими качественными и количественными характеристиками, но и условиями формирования.

Условия накопления водоносного комплекса происходило в различных фациальных условиях при неоднократном чередовании трансгрессий регрессий моря. Различные условия осадконакопления, обусловившие разнообразие в литологическом составе пород, определили гидрогеологическую неоднородность их как в вертикальном разрезе, так и по площади развития.

На большей части исследуемой территории описываемого водоносного комплекса подошвой служит мергелисто-глинистая толща палеогена и только на структурно-приподнятых участках территории мергели верхнего мела. Мощность этих отложений варьирует от 18-22 до 56-60 м, увеличение наблюдается по направлению общего погружения пласта. В связи с этим миоценовой толщ и местоположением дрен изменяется направление движения подземных вод (рис. 2). На севере плато движение их происходит к северо-западу от Актумсукской вала в сторону Самских солончаков и чинков плато, в центральной части подземный сток направлен к Барсакельмесской котловине, на юге от Центральноустюртской зоны поднятий к Ассакеауданской впадины, на востоке к Сарыкамышу (рис.2). Уклоны поверхности водоносного комплекса на большей части исследуемой территории незначительны и составляют 0,001-0,005, при сводной части Центральноустюртской зоны возрастает до 0,05.

В целом это обстоятельство т.е. глубокое залегание подземных вод, в основном мергелистый состав и умеренная загипсованность водосодержащих пород и как следствие, ухудшение условий области питания, и их циркуляция обусловили повышенную и высокую минерализацию подземных вод почти на всей территории Каракалпакского Устюрта. Таким образом, наименьшая минерализация подземных вод от 2,3-6,3 до 7,6-12,1 г/л выявлена на территориях, наиболее приподнятых плато (Центральноустюртской, Актумсукской зоны поднятий).



**Рис. 2. Схема гидроизогипс  
грунтовых вод миоценовых отложений  
Каракалпакского Устюрта (по материалам  
А.С.Вишнякова и др.): 1 -линии изогипс  
подземных вод; 2 -направление течения  
подземных вод; 3 -государственная граница;  
4 -граница Аральского моря**

Значение общей минерализации на этих участках колеблется в пределах от 2,3 до 12,1г/л. Далее по направлению движения происходит быстрое нарастание минерализации и на большей части прогиба минерализация вод комплекса составляет 15-20 г/л, а на южной половине достигает 30-35 г/л, и на центральных участках исследуемой территории Ассакеауданского впадины и Саракамышской котловине значения его нередко достигает до 100-110 г/л. По значениям минерализации подземных вод комплекса наблюдается заметное увеличение их с глубиной. В при сводной части Центральноустюртской зоны на глубине 20 -25 м минерализация составляет 3,2 – 6 г/л, на глубине 55 м наблюдается её увеличение до 9,3-10,0 г/л, на интервале глубин 83-113 м возрастание отмечено от 10,8 до 25 г/л и на интервале 101-135 м достигает 21-33 г/л [2-7].

Менее минерализованные подземные воды (3-9 г/л), распространенные на территории исследований в областях формирования стока, имеет сульфатный

или хлоридно-сульфатный натриевый состав. Содержание сульфатов колеблется в пределах 52-75 %· экв, хлора 20-46 %· экв и содержание щелочей достигает до 60 %· экв. При увеличении минерализации на более 10 г/л концентрация хлора возрастает до 70%· экв, а сульфат ион перемещается на второе место. В подобных случаях катионы натрия с концентрацией до 75-80 %· экв вступает на первое место.

Водообильности отложений комплекса неодинакова на различных участках территории исследований. По результатам откачек скважин, расходы изменяются в очень широких пределах: от десятых и даже сотых долей литра в секунду при понижениях уровня подземных вод на 7-12 м, и соответственно при расходе 10-14 л/сек понижение составляет 2-5 м. Для этих отложений коэффициент фильтрации, по данным пробных откачек изменяется в пределах от 1,5-1,9 до 50-90 м/сут, при этом для мергелей от 0,8 до 9 м/сут.

Таким образом, менее минерализованные воды приурочены к поверхностным отложениям по сравнению с водами более глубоко залегающих отложений. Но и они характеризуются пестротой минерализации и химического состава. Пресные и слабосоленоватые подземные воды с минерализацией до 3 г/л обычно приурочены к сводам антиклинальных поднятий относительно более высокими отметками, к причинковой дренированной полосе северной и северо-западной части Устюртского плато. В Североустюртской впадине подземные воды солоноватые с минерализацией от 3-5 до 10 г/л. Где увеличение минерализации связана крыльев депрессии к ее центральной части [3-6].

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Рассматривая распределение минерализации подземных вод как по глубине, так и в пространстве отмечается уменьшение количество выпадающих атмосферных осадков с севера на юг, в этом же направлении возрастает значения минерализации. В изучаемой территории по направлению движения подземных вод минерализация изменяется от 7-10 г/л и приподнятых частях территории до 25 г/л и более. При этом смена подземных вод различной минерализации происходит резко, на коротких расстояниях в отличии от северной половины, где рост минерализации постепенный.

Вышеперечисленные условия нарушаются на тех участках, где распространен плоский пониженный рельеф. В скважинах и колодцах этих территорий минерализация подземных вод составляет 0,5-1 г/л. Они связаны с



линзами пресных вод, образованными в результате поступления такырного стока и атмосферных осадков.

## REFERENCES

1. Акрамходжаев А.М., Авазходжаев Х.Х. и др. Геологическое строение и предпосылки нефтигазаносности Устюрта. Ташкент: Фан, 1967, -400с.
2. Садыков Ж.С., Кукабаев Б., Кугешев А.К., Вишняков А.С., Куликов Г.В., Соколов В.И. Подземные воды Мангишлак-Устюртской нефтегазоносной провинции. -Алма-Аты: Наука, 1970, -202с.
3. Закиров М.М., Шин Л.Ю. О факторах, влияющих на изменения концентрации водно-растворимого гелия в подземных водах Узбекистана // Доклады АН Руз. - 2018. - № 2. - С. 79-86 (04.00.00; № 5).
4. Закиров М.М., Юсупов Ш.С., Зиявуддинов Р.С. Особенности изменения концентрации гелия в подземных водах (на примере Южного Тянь-Шаня и Памира) // Геология и минеральные ресурсы. - 2018. - № 4. - С. 44-47 (04.00.00; № 2).
5. Джаксымуратов К.М. «Использование подземных вод в южном Приаралье» Монография. "Iimraz" Nukus. 2021, 80 стр.
6. Закиров М.М., Джаксымуратов К.М., Отелбаев А.А., Самендаров Н.П. Современное состояние подземных вод Каракалпакского Устюрта. Международная научно-практическая конференция «Фундаментальные и прикладные аспекты геологии, экологии и химии с использованием современных образовательных технологий. Республика Казахстан, Казахский Национальный исследовательский технический университет им. К.И.Сатпаева 2022.11.02. С.16-20.
7. Джаксымуратов К.М., Жуманазарова А., Курбаниязова Б. Changes in the regime and use of fresh groundwater in the Southern Aral Sea region. [Solid State Technology](https://www.solidstatetechnology.com), [Vol. 63 №6 \(2020\)](https://www.solidstatetechnology.com), [subscription@solidstatetechnology.us](mailto:subscription@solidstatetechnology.us), 3 стр.