



УДК: 56.3.574.504:627.1.152.1

Мираббас ЗАКИРОВ,
Профессор ТГТУ, доктор геолого-минералогических наук
E-mail: mzakirov1957@mail.ru.

На основе рецензии К.М.Джаксымуратова д.г.-м.н., профессора Нукусского горного института

ОСОБЕННОСТИ ТАКЫРНЫХ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ ЮЖНОЙ ЧАСТИ КАРАКАЛПАКСКОГО

Аннотация

В статье посвящена исследованию природных факторов, которые в той или иной степени способствуют формированию линз пресных грунтовых вод в толщах известняках и мергелях неогеновых отложений. По результатам исследований установлены изменения засоленности грунтов по глубине и выявлено возможность искусственного накопления питьевого и промышленного назначения подземных вод, способом строительства искусственных сооружений, и подземных резервуарах в трещиноватых и закарстованных горных породах.

Ключевые слова: такыры, зоны аэрации, атмосферные осадки, глинистые почвы пустынь, эрозионно-аккумулятивный тип рельефа, засоленности грунтов, трещиноватость, закарстованность.

QORAQALPOQNING JANUBIY QISMIDAGI TAKIRLARNING YER OSTI SUVLARINING O'ZIGA XOS HUSUSIYATLARI

Аннотация

Maqola u yoki bu darajada neogen konlarining ohaktosh va mergel qatlamlarida yer osti suvlari linzalarini shakllantirishga hissa qo'shadigan tabiiy omillarni o'rganishga bag'ishlangan. Tadqiqot natijalariga ko'ra, tuproqlarning sho'rlanishida chuqur o'zgarishlar aniqlandi va ichimlik va to'yingan yer osti suvlarini sun'iy inshootlarni qurish usuli bilan, singan va karst jinslarida yer osti suv omborlarini sun'iy ravishda to'plash imkoniyati aniqlandi.

Kalit so'zlar: takirlar, ayeratsiya zonalari, atmosfera yog'inlari, cho'llarning loy tuproqlari, yeroziv-akkumulyativ relef turi, tuproqlarning sho'rlanishi, sinishi, karst.

FEATURES OF TAKYR UNDERGROUND WATERS OF THE SOUTHERN PART OF KARAKALPAK

Annotation

The article is devoted to the study of natural factors that, to one degree or another, contribute to the formation of lenses of fresh groundwater in limestone and marl strata of Neogene deposits. According to the results of the research, changes in the salinity of soils in depth have been established and the possibility of artificial accumulation of drinking and saturated groundwater, by the method of construction of artificial structures, and underground reservoirs in fractured and karst rocks has been revealed.

Key words: takyr, aeration zones, atmospheric precipitation, clay soils of deserts, erosive-accumulative type of relief, salinity of soils, fracturing, karst.

Введение. Как известно, одна из интереснейших тайн природы пресные подземные воды пустынных территорий во многом не разгадана до сих пор. Основа сути решения вопроса заключена в противоречии между фактом нахождения пресных подземных вод в пустыне, имеющих исключительно хозяйственную ценность, и жарким засушливым климатом, приводящим неизбежному засолению их.

В основном, влияние климата на подземные воды Каракалпакского Устюрта осуществляется через зоны аэрации [1]. Поэтому появление пресной воды в пустыне Устюрта во многом сводится решению более узкого вопроса о процессе накопления атмосферных осадков через поверхности такырных и подтакырных вод в зоне аэрации.

Целью настоящей работы является изучение особенностей подтакырных подземных вод Каракалпакского Устюрта как процесса водообмена, так и поискам, и разведке пресных вод с оценкой их возобновляемых ресурсов.

В связи полного отсутствия в Каракалпакском Устюрте поверхностных водотоков, изучение источников водоснабжения и орошения приобретает актуальное решение проблемы. Выявление источников водоснабжения, распространения и формирования их на территории такырах Устюрта, определение специфики гидродинамических условий предопределяются новыми, дополнительными возможностями обеспечения промышленности и народного хозяйства стоковыми и подтакырными водами.

Работа представляет собой практический интерес, предназначенный прежде всего для работающих в области водоснабжения в условиях пустынь ряда мелких потребителей воды, в том числе и отгонное животноводство Устюрта.

Обсуждение результатов. Первые обобщающие исследования подземных вод Устюрта изложены в исследованиях О.С. Вялова «Гидро-геологический очерк Устюрта». В 1960–1972 гг. в Узбекистане подземные воды изучались при проведении гидрогеологических съёмок при этом особое внимание уделялось верхней части гидрогеологического разреза (В.А.Гейнц, Г.А.Мавлянов, Х.Т.Туляганов, Н.Н.Ходжибаев, В.Г.Тихомиров, А.М.Акрамходжаев, К.С.Садыков, Г.Г.Куликов, А.С.Вишняков, В.Н.Соколов, В.В.Красников и др.). Общие вопросы формирования линз пресных вод под крупными подпесчаными барханами Каракумов, изучен достаточно хорошо [4].

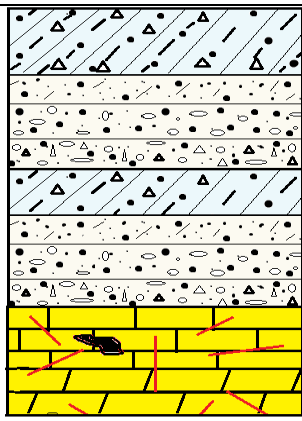
Согласно гидрогеологическим исследованиям, на территории Устьюрта частично решён вопросы технического водоснабжения нефтегазовых разведочных и добывающих предприятий за счёт эксплуатации подземных вод меловых отложений. В южной части района исследования воды этих отложений самоизливом выходят на поверхность с расходом 50 л/с минерализацией не более 10 г/л. [2,3,4]. Как показали исследования, подземные воды указанной территории повсеместно солоноватые и не пригодны для этих целей. Лишь на отдельных своеобразных участках с односторонним направлением поверхностного стока на такыры выявлено развитие небольших линз, формирующихся в естественных условиях после паводков.

Для достижения целей необходимо изучить геоморфологические, гидрогеологические условия, состояние и литологическое строение возможных участков под проектирования инженерных сооружений в виде «ловушек», климатические условия района исследования, наличие такыров с достаточной площадью питания и областью обеспечения их атмосферной водой. Такыры –это глинистые почвы пустынь, лишённые растительности с паркет образной поверхностью, в сухое время разбитой сетью трещин на многочисленные полигональные отдельности. Они широко распространены в пустынях Центральной Азии, Африки, Северной Америки, Австралии и мн.др. континентах. Они являются почвой пустынь с аридным резко контрастным по температурным условиям, где годовая норма осадков не превышает 150-200 мм.

Такыры Устьюрта приурочены пониженным частям, аллювиальным равнинам, котловинам, понижениям плато и встречаются пятнами образуя крупные массивы. Они образуются вследствие периодического заливания территории атмосферными осадками, несущие взвешенный материал и соли, и низкий уровень или вовсе отсутствия грунтовых вод. Характерная особенность такыров –сочетание плоских участков с отдельными разбросанными холмами мягких пологих возвышенностей от 5-7 до 10-15 м. редко встречаются замкнутые понижения, изолированные друг от друга возвышенностями. Со склонов возвышенностей атмосферными осадками смываются выветренный материал, вследствие чего более тонкий материал –мелкозём накапливается на плоском дне понижений.

Таблица

Сводный геолого-литологический разрез и характеристика и инженерно-геологические свойства такырного участка Устьюрта (составила А.П.Акимова, 2024 г.)

Возраст	Геолого-литологический разрез	Литологическая характеристика и инженерно-геологические свойства
var Q _{IV}		Разрез представлен пылеватыми супесями, обломками плохо окатанных галек из мергелей, глин (0,5-1,0 см) и тонкими прослоями мелкозернистого песка (1,5-2,0 см), плотные, серовато- палевого цвета. Сильно засоленные, сверху разреза в виде порошка с глубиной представлены в виде кристаллов. Мощность их составляет 30-45 см. Ниже залегают разнозернистые пески с редким включением гравия и с глубиной пески переходят в крупнозернистые с переслаиванием гравия, супесей, мелко зернистого песка с включением плохо окатанных галек и пластинками солей гипса, галита. Мощность их составляет от 3-4 до 5-7 м. Засоленность определялись по отношению натрия к хлору: хлоридный тип 1,5 мг-экв; сульфатно-хлоридный 1,5-2,0 мг-экв; хлоридно-сульфатный 2,0-6,0 мг-экв; Ниже по разрезу представлен комплексом мергелисто-известковистых пород миоценового возраста. Нижней части разреза известняки с прослоями мергелей, редко глин, гипсов и песчаников. Известняки представлены ракушечниками серого цвета, пористые, трещиноватые, кавернозные, по химическому составу однородные. Пределы прочности на сжатия от 0,24 до 1,67 МПа
N ₂ S		

С геоморфологической точки зрения подобные формы относятся современному эрозивно-аккумулятивному типу рельефа. Исходя из вышесказанного, следует отметить, что такырные участки в пределах в Устьюрт приурочены к определенным типам рельефа и их образование обусловлено геолого-тектоническим строением, геоморфологией, неотектоникой и климатическими условиями территории [1,5,6].

В целом генезис поверхностей такыровидных участков нами картировались как эолово-делювиальные пылеватые супеси, с обломками плохо окатанных галек из мергелей, глин (0,5-1,0 см) и тонкими прослоями мелкозернистого песка (1,5-2,0 см), плотные, серовато- палевого цвета. Ниже залегают аллювиально-пролювиальные песчано-гравийные отложения (таблица).

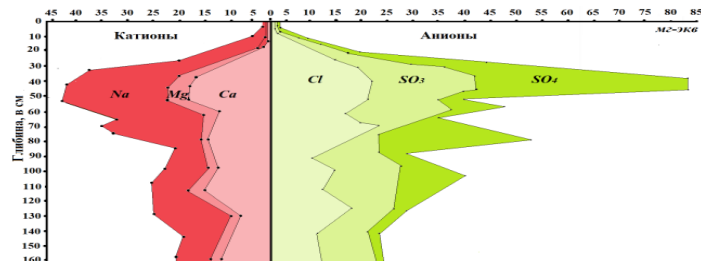


Рис.1. Изменение солевого состава такырного участка по глубине (составила А.П.Акимова, 2024 г.)

Проведенные полевые исследования по картированию такырных участков установлено засоленность, которая является одним из основных факторов, влияющих на инженерно-геологические свойства грунтов. В период проходки шурфов отобраны образцы пород бороздовым способом. Они отбирались через 0,5 м интервале. Засоленность и тип

засоленности определяли по результатам химического анализа водных вытяжек. По результатам исследований с использованием фондовых и литературных материалов составлены графики изменения засоленности грунтов (рис.1). На исследуемой территории по характеру засоления для трёхметровой толщи такырных участков выделены слабозасоленные, средnezасоленные, сильнозасоленные, а по типу -хлоридный 1,5 мг-экв; сульфатно-хлоридный 1,5-2,0 мг-экв; хлоридно-сульфатный 2,0-6,0 мг-экв.

Исходя из вышеизложенного можно констатировать о том, что на такырных участках соленакопление наблюдается на глубине от 0,4 до 0,8 м (рис.1, таблица). Это связано с низкой фильтрационной способностью грунтовых условий, где основной источник поверхностных вод проявляется во время интенсивных годовых паводков во время сентября по май месяцы.

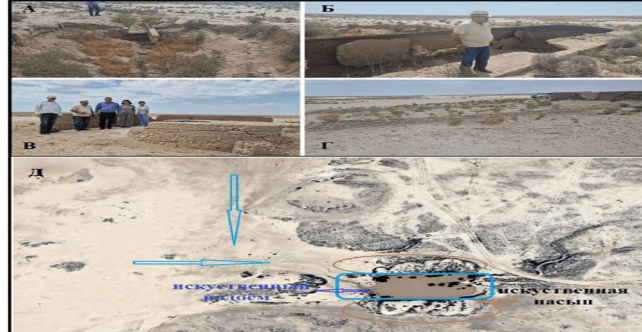


Рис.2. Искусственное сооружение такырных вод (А, Б), подтакырных вод из колодцев (В, Г) и (Д) космический снимок искусственного водоёма на территории Южного Устьурта (фото А.П.Акимовой, 2024 г.)

В прошлом веке 1960-70 гг. в процессе ирригации и мелиорации большое значение имело состав и содержание легкорастворимых солей в такырных участках Устьурта. Нами в период проведения инженерно-геологических съёмок картированием выявлены сооружения искусственного сбора такырных и подтакырных вод [1,5,6]. Эти сооружения датированы строителями 1969 годом на железобетонных покрытиях (рис.2). А также обнаружены искусственный водопой для животных сооруженный очень простым способом. Например, изображенный на рисунке 2 -Д котлован на площади примерно 300-500 м² с юга и с северной стороны сооружен искусственная дамба из местного материала. По всему периметру наблюдаются следы пребывания животных и пернаты птиц для водопоя.

Вышесказанное ещё раз свидетельствует о том, что метод сбора дождевых вод заключается в использовании непроницаемости глинистых поверхностей – такыров, используется при строительстве сардоб в пустынных условиях. Благодаря его плотной поверхности, большая часть атмосферных осадков, выпадающих на такыры, собирается на пониженных участках такыра, где и строится сардоба (рис.3). периметр и дно по краям такыра покрыта зеленым растением в виде кустарников, саксаулов, верблюжьими колючками и солеросами.



Рис. 3. Высохший искусственный водоём на территории Южной части Устьурта (фото А.П.Акимовой, 2024 г.)

Этим растениям и сине-зелёным и диатомовым водорослям большая роль принадлежит в формировании такыров. В процессе жизнедеятельности эти растения и водоросли значительно подщелачивают среду как и активно разрушают алюмосиликатную тонкодисперсную часть почвы своими жизненными выделениями. При этом водоросли оказывают влияние и на формирование поверхностной пористой корки такыров:

-потребляя в процессе фотосинтеза CO₂, они способствуют переводу гидрокарбонатов кальция в карбонаты и цементации корки;

-выделяя кислород, водоросли обуславливают возникновение пористого сложения корки.

Таким образом, существенным моментом при выполнении комплексных исследований условий формирования подтакырных подземных вод является выявление наиболее проницаемых зон, таких как выветренные зоны трещинообразования и ослабленные зоны разломов (табл.1). Так, в частности, примерами народной технологии и гидротехники являются сбор и хранение дождевых вод в сардобах, колодцах-чирле; использование поверхностного атмосферного стока; строительство буровых колодцев с механическим подъемом воды.

Ниже по разрезу под такырным и такыровидным плотным слоем представлен верхнемиоценовые трещиноватые, закарстованные известняки и мергели. Трещиноватость этих горных пород является результатом неотектонической обстановки и зоны выветривания данного региона. Изменения в этой зоне, в основном, связаны с расширением естественных трещин и реже – с образованием новых, что в целом приводит к увеличению водопроницаемости пород. Изменения в результате химического выветривания наблюдаются на границах трещин и разломов.

Обломочная зона представлена породами, нарушенными интенсивной трещиноватостью в результате физического, химического выветривания. Для этой зоны характерна большая неоднородность по всем показателям физических и физико-механических свойств: трещиноватости, водо- и газопроницаемости, прочности и деформируемости. Эти показатели могут отличаться в пределах зоны более чем на порядок. Так как подобное расчленение является инженерно-геологической схематизацией и главные признаки выделенной зоны определяют ее поведение при взаимодействии с другими средами, в том числе с инфильтруемыми подземными водами, то по аналогии с массивами не выветренных пород к обломочной зоне следует относить породы, которые по современной классификации грунтов принадлежат к классу обломочных. Верхняя зона представлена практически новым геологическим образованием, коренным образом, отличающимся от материнской породы по составу, состоянию и свойствам. В этой зоне преобладают вторичные глинистые минералы, образовавшиеся в результате выветривания, здесь накапливаются гипс, карбонаты, окислы железа.

Выводы. Таким образом, исследование направлено на изучение природных факторов, которые в той или иной степени способствуют формированию линз пресных грунтовых вод в толщах известняках и мергелях неогеновых отложений. При этом наиболее существенным моментом в процессе выполнения комплексного исследования является то, что искусственное формирование подтакрырных пресных вод на участках, где имеют место выветренные, закарстованные и трещиноватые горные породы. Глубина проницаемых зон или выветривания, желательно, не должна превышать 50 м.

Исследованиями такырных участков Южной части Каракалпакского Устюрта выявлено возможность искусственного накопления питьевого и промышленного назначения поверхностных и подземных вод как способом строительства поверхностных искусственных сооружений так, и подземных резервуарах в трещиноватых и закарстованных горных породах.

В настоящее время необходимо применять меры по сохранению такырных площадей от разрушений. На территории Каракалпакского Устюрта из-за отсутствия постоянных дорог движение транспортных средств осуществляется повсеместно по такырным площадям, наиболее ровным и удобным для проезда. В связи с этим необходимо детально изучать такырные участки, наиболее пригодные для водоснабжения, и упорядочить движение транспорта, запретив движение на такырах, как на источнике водоснабжения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Джаксымуратоа К.М. Оценка гидрогеологических условий зон активного водообмена для комплексного использования подземных вод (на примере каракалпакского Устюрта). Дисс.на соискан. док. наук (DSc) по геол.-мин. наукам, Ташкент, 2023, 188с.
2. Куликов Г.В. Устюртской артезианский бассейн. Ташкент: Фан,1975,120 с.
3. Богданов А.Н., Хмыров П.В. История развития и современное состояние сырьевой базы углеводородов Устюртского региона. М.: Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2022. - Т.17. - №1, С.3-18.
4. Кунин В.Н., Лещинский Г.Т. Временный поверхностный сток и искусственное формирование грунтовых вод в пустыне. М., АН СССР, 1960,98с.
5. Джаксымуратов К.М., Есенбаев Г.Р., Закиров М.М., Бегимкулов Д.К., Худойбердиев Т.М. Моделирование подземных вод зоны активного водообмена участка Уру Каракалпакского Устюрта. Ташкент: Вестник НУ, № 3/2, - С.229-234.
6. Джаксымуратов К.М., Закиров М.М., Бегимкулов Д.К., Худойбердиев Т.М., Очиллов Г.Э. Модель формирования подземных вод в Каракалпакском Устюрте. 26-Медународная научно-практическая Конференция «Инновация-22». Ташкент, ПГТУ, с.560-567.