

УДК 504.455:504.43+ 581.522.5/524.3-55(575.31)
ББК 26.35/38.771+26.22гад

**ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА
ВОДОХРАНИЛИЩА
«ТАДЖИКСКОЕ МОРЕ» - КАК ИНДИКАТОР
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ**

Исмоилова Дилфуза Абдуалиевна - преподаватель кафедры экономической географии ГОУ "Худжандский государственный университет им. академика Б. Гафурова". г. Худжанд, 12 мкр, д. 148, кв.5, e-mail: s.dilorom777@gmail.com

**ШАРОИТҲОИ ГИДРОГЕОЛОГИИ
АТРОФИ ОБАНБОРИ "БАҲРИ ТОЧИК" –
ҲАМЧУН НИШОНДИҲАНДАИ УСТУВОРИЯТИ
ЭКОЛОГИ**

Исмоилова Дилфуза Абдуалиевна - муаллимаи кафедраи географияи иқтисодӣ ва демографияи МДТ "ДДХ ба номи академик Бобочон Гафуров" ш. Хуҷанд, маҳаллаи 12, хонаи 148, ҳуҷраи 5, e-mail: s.dilorom777@gmail.com

**HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS
OF THE RESERVOIR AREA "TAJIK SEA" AS
AN INDICATOR OF ENVIRONMENTAL
SUSTAINABILITY**

Ismoilova Dilfuza Abdualievna - Lecturer of Department of Economic Geography of Khujand State University named after academician B. Gafurov, Khujand, 12 md, h. 148, ap.5, e-mail: s.dilorom777@gmail.com

Ключевые слова: Таджикистан, водохранилище «Таджикское море», гидрогеологические условия, экологическая устойчивость.

В статье рассматриваются особенности гидрогеологии района водохранилища «Таджикское море», выделяются и охарактеризуются водоносные комплексы. Отмечается, что в связи с функционированием водохранилища происходит изменение состава и режима подземных вод. Гидрогеологические условия района могут служить важным индикатором экологической устойчивости района.

Вожаҳои калидӣ: Тоҷикистон, обанбори «Баҳри тоҷик», шароити гидрогеологӣ, устувории экологӣ.

Дар мақола хусусиятҳои гидрогеологияи минтақаи обанбори «Баҳри тоҷик» баррасӣ гардида, қабатҳои обнигоҳдор ҷудо карда, тавсифи шудаанд. Зикр мешавад, ки вобаста ба фаъолияти обанбор таркиб ва речаии обҳои зерзаминӣ тағйир меёбад. Шароити гидрогеологии минтақа метавонад ҳамчун нишондиҳандаи муҳими устувории экологии минтақа хизмат кунад.

Key words: Tajikistan, reservoir "Tajik Sea", hydrogeological conditions, environmental sustainability.

The article examines the features of the hydrogeology of the area of the reservoir "Tajik Sea", identifies and characterizes the aquifers. It is noted that in connection with the functioning of the reservoir, the composition and regime of groundwater changes. The hydrogeological conditions of the area can serve as an important indicator of the environmental sustainability of the area.

Бассейн р.Сырдарья характеризуется напряженным режимом водопользования. Узловым механизмом регулирования использования водных ресурсов реки являются водохранилища. Водоохранилище «Таджикское море» (бывшее «Кайраккумское») на р.Сырдарья наряду с энергетической выполняет и важную функцию ирригационного регулирования для Казахстана и Узбекистана, и поэтому играет ключевую роль в водной политике региона. От его нормального функционирования зависит решение многих народнохозяйственных задач.

Водоохранилище «Таджикское море» имеет региональные отличия от других водохранилищ Таджикистана. Размеры водохранилища и его очертание в плане определяются формой затопленной долины (исключая левобережья) и определенным образом зависят от формы р.Сырдарья до строительства. Чаша водохранилища приурочена к верхненеогеновым и нижнечетвертичным отложениям.

Возведение и эксплуатация водохранилища, естественно, провоцирует не только развитие различных геодинамических процессов, начиная от наведенной сейсмичности до проявления обвальных, осыпных, оползневых явлений, накопление иловых отложений на дне водохранилища, интенсивная переработка берегов, появление техногенного рельефа и др., но также и резкое изменение уровня грунтовых вод и их режима [1].

Одним из важных показателей экологической устойчивости района водохранилища являются гидрогеологические условия, т.е. режим подземных вод. Известно, что при искусственном восполнении запасов подземных вод (путем построения водохранилищ) решающим фактором являются гидрогеологические условия [4]. Подземные воды, играющие ключевую роль не только в общем водном балансе, но и служащие основным источником водоснабжения населения Худжандской агломерации. Общая доля подземных вод в водной массе составляет, по разным оценкам, 26-32%. Следует заметить, что их роль в связи с нарушением водного обмена и гидрохимического состава, вызванного все нарастающими темпами техногенной деятельности в бассейне р.Сыр-Дарьи (как в ареале водохранилища, так и в выше по течению реки, в соседнем государстве), со временем будет только возрастать.

С другой стороны подземные (грунтовые) воды отражают в своем составе и режиме развития, практически любые изменения, особенно химические, биологические и медико-санитарные, что в свою очередь составляет общую экологическую картину района.

Грунтовые воды района водохранилища «Таджикское море» обычно безнапорные, хотя на отдельных участках (Ниязбек и Махрам) имеют местный напор. Они обычно залегают на небольшой глубине. В зависимости от сезона, количество осадков, температуры изменяется уровень грунтовых вод и их химический состав. В периоды дождей их уровень поднимается и меняется солевой состав, а в засушливое время уровень воды опускается и возрастает ее минерализация. Кроме этого, режим грунтовых вод изменяется под влиянием водохранилища.

Гидрогеологические условия района водохранилища «Таджикское море» определяются условиями распространения и литологическим характером основной водовмещающей среды, представленной в основном аллювиально-пролювиальными комплексами. Пролувиальные отложения мощностью до 50-80 м, благодаря сложному чередованию различных литологических разностей пород и невыдержанности водопроницаемых слоев как по вертикали, так и по латерали, содержат комплекс взаимосвязанных водоносных зон.

Водосодержащими является как крупнообломочные, песчано-галечные, так и мелкозернистые, супесчано-суглинистые разности пролювия. Различная водопроницаемость отдельных литологических разностей определяет и различные условия циркуляции воды в каждом водоносном слое, входящем в состав пролювиального водоносного комплекса. Отдельные литологические разности имеют значительное горизонтальное распространение, такие как галечники конусов выноса рек Исфары и Ходжа-Бакирган-сай, к которым приурочены подземные воды в обособленном виде и хорошо выдержанных горизонтов. Помимо этого, отдельные водоносные горизонты имеют дополнительные источники питания и формы разгрузки.

Питание подземных вод района осуществляется путем инфильтрации из ирригационной сети, естественных постоянных и временных поверхностных водотоков, а также за счет подземного стока со стороны гор. Величина подземного стока незначительна и составляет по периметру водохранилища не более 3 м³/сек.

Разгрузка подземных вод осуществляется путем испарения, транспирации, а также выклинивания подземного стока в водохранилище, являющееся основной дренажной аллювиально-пролювиального водоносного комплекса. Интенсивное испарение и транспирация характерны для большей части описываемой площади, вследствие повсеместного неглубокого залегания грунтовых вод (в среднем 0,5-1,5м).

Расход грунтовых вод выклиниванием происходит в верховьях водохранилища, где зафиксированы родники с расходом 0,5-2,5 л/сек. Выклинивание связано с фациальным переходом галечников в пески, супеси и суглинки. Остающаяся при выклинивании часть запасов грунтовых вод продолжает движение в условиях слабопроницаемой среды. При этом зеркало грунтовых вод приближается к поверхности, что приводит к интенсивному испарению, концентрации солей, изменению минерализации и химизма грунтовых вод [2].

Часть подземного стока разгружается посредством дренажей. Количественно этот объем расхода определить трудно, поскольку в дренажи сбрасываются и излишки поливных вод. Расход воды по коллекторно-дренажной сети левобережья водохранилища «Таджикское море» по данным Северной

гидрогеологической экспедиции составляет 1,03-1,86 млн м³/год. В пределах района выделяются 3 горизонта подземных вод:

1. Безнапорные грунтовые воды песчано-глинистых, песчаных, гравийных отложений;
2. Слабо напорные воды первого галечникового горизонта в песчано-галечниковых отложениях;
3. Высокonaпорные воды второго галечникового горизонта в песчано-галечных отложениях.

1. Горизонт безнапорных подземных вод, приуроченных к песчано-глинистым, песчаным и галечниковым отложениям конусов выноса и предгорного шлейфа, имеет повсеместное распространение. По южной границе описываемого района, вдоль Большого Ферганского канала и к югу от него, за пределами района, глубина залегания зеркала горизонта колеблется от 12,5 м до 40 м. Безнапорные воды горизонта, приуроченные к супесчано-суглинистой толще межконусного пролювия, в пределах Исписарского и Махрам–Канибадамского оазисов, по мере движения к области разгрузки приближаются к дневной поверхности, зеркало горизонта здесь находится на глубине от 0,2-0,5 м до 3,0 м.

Наименьшие глубины залегания вод приурочены к центральной части Махрам-Канибадамского района. В районе впадины Хашим-Куль грунтовые воды выходят на дневную поверхность, происходит заболачивание участка. Питание горизонта осуществляется за счет атмосферных осадков, выпадающих по южному горному обрамлению котловины, за счет подкидывания горизонта залегающими ниже напорными водами и за счет инфильтрации ирригационных вод.

2. Горизонты напорных вод, приуроченные к песчано-галечным отложениям внешней части конусов выноса рек Исфары и Ходжа-Бакирган, развиты в западной части Исписарского и восточной части Махрам-Канибадамского участков. Горизонты вскрыты на глубине 20-65 м.

Оба горизонта 1 и 2 имеют непостоянную мощность водосодержащих пород песчано-галечниковых отложений, плохо выдержанных в вертикальном и горизонтальном направлениях. При выклинивании суглинистых прослоев, разделяющих эти горизонты, образуется один напорный горизонт подземных вод. Пьезометрические уровни горизонтов местами поднимаются на 8-10 м над поверхностью земли. По составу воды горизонтов пресные, сульфатно-гидрокарбонатные, реже гидрокарбонатно-сульфатные. Из катионов преобладает Са. Плотной остаток не более 300-100 м г/л. Частичная разгрузка напорных горизонтов происходит в верхний, безнапорный горизонт, приуроченный к песчано-глинистым отложениям.

3. Высокonaпорные воды второго галечникового горизонта в песчано-галечных отложениях имеют ограниченное развитие. Часть трещинных вод уходит по крупным трещинам разрыва на значительную глубину и в местах контакта с трансгрессивно налегающим осадочным комплексом мезозой-кайнозойских пород проникает в них, образуя горизонты межпластовых напорных вод.

Разнообразие литологических составов и геологической структур способствует развития различных гидрогеологических районов. По геолого-структурным и геоморфологическим особенностям в районе водохранилища «Таджикское море» нами выделяется три гидрогеологических района [3]. Подземные воды, развитые в пределах этих районов, взаимосвязаны по условиям питания и образования.

1. Гидрогеологический район (высокогорный), занимающий водораздельную часть и южный склон Кураминского хребта, являются областью преимущественного питания и формирования подземных вод всего района. Он сложен эффузивами, в которых вода развивается на незначительную глубину (60–70 м), т.к. водоносный горизонт развивается в верхней зоне трещиноватости. Режим родников находится в прямой зависимости от выпадающих атмосферных осадков. Грунтовые трещинные воды изверженных пород, развиваясь выше местного базиса эрозии, дренируются гидрографической сетью, формируя горизонт грунтовых поровых вод в пролювиально–аллювиальных отложениях долин. Грунтовые поровые воды, формирующиеся в маломощных делювиально–пролювиальных отложениях долин временных потоков имеют незначительную производительность. Дебит родников составляет 1, реже 2–3 л/сек.

Наибольшее значение в пределах первого района имеют грунтовые поровые воды, которые формируются в пролювиально–аллювиальных отложениях крупных долин рек Шайдан, Дагана, Долоны. Отложения этих долин представлены крупнообломочными галечниками с примесью щебня и песчано-глинистого материала. Расходы поверхностного водостока и родников претерпевают сезонные изменения в течение года, находясь в прямой зависимости от выпадающих атмосферных осадков. По типу минерализации подземные воды первого района являются гидрокарбонатными, гидрокарбонатно–сульфатными, гораздо реже сульфатно–гидрокарбонатными и сульфатными с преобладанием кальция и натрия. Минерализация колеблется в пределах 0,1–1 г/л, редко 2–3 г/л.

II. Гидрохимический район–предгорная равнина, представляющий собой область транзита подземных вод, идущих с водораздела Кураминского хребта на юг к гряде Кызыл–Джар–Ак–Бель. Район сложен пролювиально–аллювиальными отложениями конусов выносов долин рек Дагана, Долоны, Шайдан мощностью до 100 и более метров. Поверхностный и грунтовый поток долин, попадая в область предгорной равнины, погружается под ее отложения на значительную глубину, образуя грунтовые поровые воды глубокого залегания. Этот тип вод в районе имеет повсеместное распространение.

Наличие в рыхлых пролювиальных отложениях Камыш–Курганской низины выдержанных глинистых прослоев обуславливает напорный характер грунтовых вод, которые пресные, преимущественно сульфатно–гидрокарбонатные и хлоридно–гидрокарбонатные с преобладанием кальция и натрия.

III. Гидрогеологический район (низкогорный), к которому приурочено соляное месторождение, представляет собой область стока и частичной разгрузки подземных вод, поступающих с севера (из I и II районов). Водовмещающими породами являются сильно дислоцированные песчано–глинистые, соленосные и гипсоносные отложения третичного возраста, слагающие гряды Кызыл–Джар–Ак–Бель, а также четвертичные отложения.

Устремляющиеся с севера с I и II районов подземные воды в местах контакта их с различными свитами третичных отложений, дренируются последними, формируя водоносные горизонты. В зависимости от условий залегания водовмещающих пород, в них развиваются различные типы подземных вод–грунтовые и межпластовые, напорные и безнапорные от пресных до крепких рассолов. В песчаных разностях четвертичных оложений образуются напорные горизонты слабо минерализованных, иногда пресных, подземных вод с величиной плотного остатка до 4 г/л, в то время как подземные воды, формирующиеся в соленосной A_1 и гипсоносной A_2 свитах имеют высокую минерализацию, варьирующую от 40 до 200–350 г/л (крепкие рассолы). Гипсоносная свита A_2 является водоносной лишь в нижней части разреза, а соленосная свита A_1 содержит водоносные горизонты напорного характера в песчано–глинистых разностях. Кроме того, на отдельных участках соленосной свиты в зоне развития карста имеются трещинно–карстовые воды.

Естественные выходы рассолов отмечаются вдоль южного подножья гряды Кызыл–Джар в виде серии Караконских родников с суммарным расходом 12–15 л/сек (область частичной разгрузки). Трещинно–карстовые воды в соленосной свите обнажаются в виде малодобитных периодически действующих родников в основании склонов Бюруджар–сая и Бердамкуль–сая.

Наибольший интерес представляют грунтовые воды, формирующиеся в аллювиально–пролювиальных отложениях Караконской долины, которые образуют единый поток, движущийся на юг по Караконской долине и питающий частично Караконские родники, выклинивающиеся у юго–восточного подножья Кызыл–Джар. В пределах Караконской долины и Караваракского ущелья грунтовые воды вскрыты шурфами, глубиной от 3 до 10 м. Кроме того, они каптируются местным населением колодцами для питьевых и хозяйственных нужд.

Таким образом, гидрогеологические условия района водохранилища «Гаджикское море» с начала его эксплуатации претерпевают различные изменения. Динамика и характер такого изменения имели высокую интенсивность на первой фазе функционирования водоема (1951–1959 гг.), далее гидрогеологические условия стабилизировались, формируя новый режим грунтовых вод. Состав и режим развития подземных вод отражают практически любые химические, биологические и медико–санитарные изменения среды, что могут служить показателем экологических условий и индикатором экологической устойчивости района.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдурахимов С.Я. Геоэкологические проблемы техногенеза на территории Северного Таджикистана. –Пермь, Издательство ПГУ, 2003. – 147с.
2. Абдурахимов С.Я. Техногенные нагрузки и водные ресурсы горных рек Кураминского региона. Абдурахимов С.Я., Саидова Д.Н. // Вестник ХГУ имени академика Б.Гафурова, Худжанд, 2011 №2. – С.97–103.
3. Исмоилова Д.А. Гидроморфологические процессы и явления на территории Кайраккумского водохранилища. /Исмоилова Д.А., Абдурахимов С.Я. /Материалы междунаучно–практ. конф., посв. 30-летию Независимости Республики Таджикистан и Международному десятилетию действий «Вода для устойчивого развития, 2018– 2028 гг.». Худжанд, 2019. –С.171–178.
4. Плотников Н.И. Гидрогеологические основы искусственного восполнения запасов подземных вод [Текст] / Н.И. Плотников, Н.А. Плотников К.И. Сычев. – М.: Недра, 1978. – 311 с.

REFERENCES

1. Abdurakhimov S.Ya. Geocological problems of technogenesis in the territory of Northern Tajikistan. - Perm, PSU Publishing House, 2003.- 147p.
2. Abdurakhimov S.Ya. Technogenic loads and water resources of mountain rivers of the Kuraminsky region. Abdurakhimov S.Ya., Saidova D.N.//Bulletin of KhSU named after Academician B. Gafurov, Khujand, 2011 No. 2. -P.97-103.
3. Ismoilova D.A. Hydromorphological processes and phenomena on the territory of the Kairakkum reservoir ./Ismoilova D.A., Abdurakhimov S.Ya./Materials of the international scientific-practical conf., posv. The 30th Anniversary of Independence of the Republic of Tajikistan and the International Decade of Action "Water for Sustainable Development, 2018 - 2028." Khujand, 2019. -P.171-178.
4. Plotnikov N. I. Hydrogeological bases of artificial replenishment of underground water reserves [Text] /N. I. Plotnikov, N. A. Plotnikov, K. I. Sychev. - M.: Nedra, 1978. - 311 p.