

**ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ГРУНТОВЫХ ВОД ОРОШАЕМОЙ
ЗОНЫ АРАЛЬСКОЕ МОРЕ И ПРИАРАЛЬЕ**

Айзада Жетписбаева

*Магистрант 2 курса Национальный университет Узбекистана имени Мирзо
Улугбек*

Отабек Рахимбаев

*Преподаватель спецпредметов Ташкентского гидрометеорологического
техникума*

Дилдора Илхамджанова

*Преподаватель спецпредметов Ташкентского гидрометеорологического
техникума*

Хуршида Махаматова

*Преподаватель спецпредметов Ташкентского гидрометеорологического
техникума*

Аннотация: В статье представлены характеристики уровня залегания, минерализации и химического состава грунтовых вод орошаемой зоны Республики Каракалпакстан, Аральское море и приаралье. Приведен анализ многолетнего изменения этих характеристик и их распределение по отдельно выделенным районам.

Ключевые слова: орошаемая зона, Республика Каракалпакстан, уровень залегания грунтовых вод, минерализация, химический состав.

Геологическое строение дельты Амударьи на территории Каракалпакии состоит из многих видов и типов отложений мелового, третичного и четвертичного периодов. Меловые отложения имеют место на правом берегу реки. Третичные отложения встречаются у Тюямюня, Кызылкумов, Устюрта и в других районах в виде отложений красных и красно-желтых глин.

Четвертичные отложения широко распространены повсеместно на территории современной и формирующейся дельты р. Амударьи и состоят из песков, супесей, суглинков и глин приносимых водой. Эти отложения имеют сравнительно хорошую водопроницаемость, рыхлость строения, неустойчивость к процессам размыва. Четвертичные отложения являются объектом мелиорации в которых формируются грунтовые воды и их режим /1,3/.

Сложность геологического строения дельты р. Амударьи, наличие и хозяйственное использование орошаемых земель в дельте обуславливает особенности ее гидрогеологических условий и формирования режима грунтовых вод. В плане проведения гидроэкологического мониторинга большой практический интерес вызывает анализ минерализации и состояния уровня грунтовых вод за

многолетие.

Анализ имеющихся данных гидрогеолого-мелиоративной обстановки по динамике грунтовых вод на орошаемых землях показал, что высокие уровни грунтовых вод наблюдаются в марте и апреле, в период интенсивных промывных поливов, по окончании промывок происходит некоторое падение уровня /3/.

По условиям формирования грунтовых вод низовья р. Амударьи отличаются от остальных оазисов Узбекистана тем, что главная речная артерия здесь проходит по командным отметкам территории, формируя потоки грунтовых вод, движущиеся от реки в глубь оазиса [1–2].

На орошаемой площади размером 515,3 тыс. га грунтовые воды на глубине 0–1 м занимают 7,8 тыс. га; 1–1,5 м – 48,9 тыс.га; 1,5–2 м – 268,6 тыс. га; 2–3 м – 120,9 тыс.га; 3–5 м – 66,9 тыс.га; более 5 м – 2,21 тыс.га. Минерализация грунтовых вод изменяется следующим образом: 0–1 г/л занимает 2,7 тыс. га; 1–3 г/л занимает 433,7 тыс. га; 3–5 г/л – 72,8 тыс.га; 5–10 г/л – 6,0 тыс. га и более 10 г/л – 0,3 тыс.га.

График колебания грунтовых вод по Республике Каракалпакстан за период 1963–2011 гг. приведен на рисунке 1. Видно, что с 1980 по 1999гг. глубина грунтовых вод колебалась 210–180 см, а в маловодные годы 2000–2001гг. грунтовые воды опустились до 350–360 см.

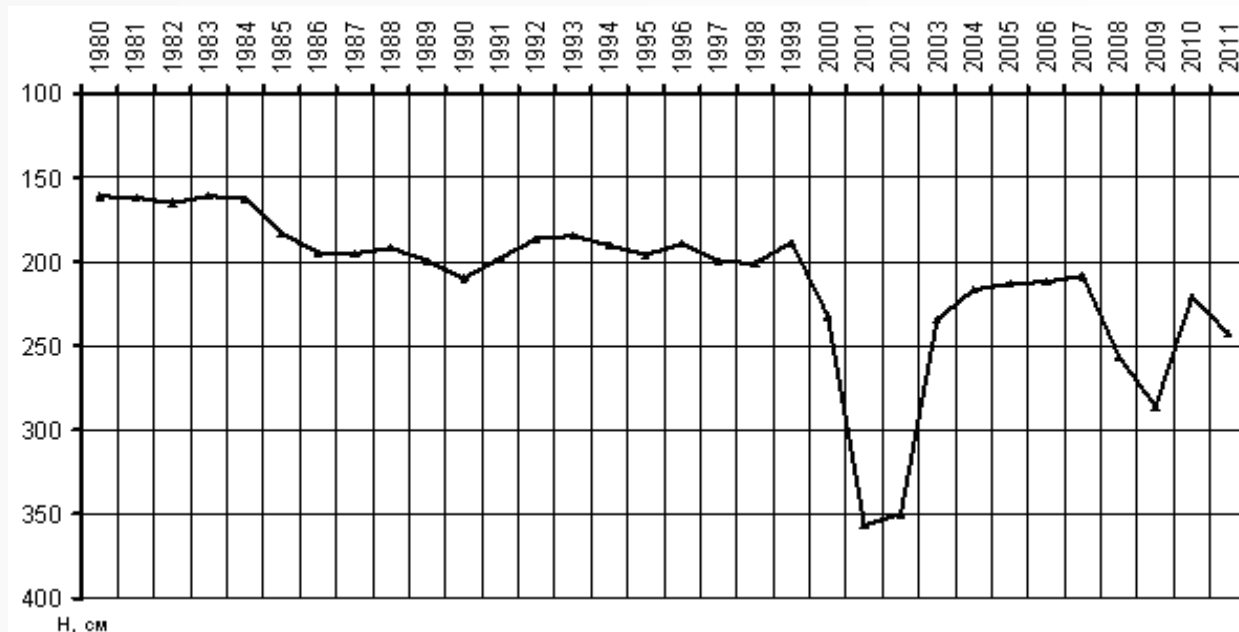


Рисунок 1 – График колебания грунтовых вод по Республике Каракалпакстан за период 1980–2011 гг.

Грунтовые воды, насыщающие толщу дельтовых отложений и почти лишенные общего стока, образуют обширный бассейн с неоднородными гидрогеологическими условиями.

Неоднородность выражается в различии глубины залегания грунтовых вод, их минерализации, условий местного стока и зависит от питания, рельефа и литологического строения пород.

В формировании подземных вод дельты основную роль играют сама река и ее

притоки. Атмосферные осадки в питании грунтовых вод заметную долю составляют только весной на участках неглубокого залегания. Грунтовые воды расходуются преимущественно на испарение. Подземный сток имеет подчиненное значение, находясь в зависимости от местных литолого-геоморфологических условий. Участки более или менее хорошо выраженного местного подземного стока расположены у реки и ее притоков.

Периферические части дельты, вблизи Устюрта на западе и в Тахтакупырском районе на востоке, характеризуются обычно глубоким (ниже 10 м) залеганием грунтовых вод; испарение крайне ослаблено.

В пределах площадей вблизи Аральского моря, характеризующихся обилием часто меняющихся протоков реки, разливами и озерами, грунтовые воды залегают неглубоко (обычно не глубже 3 м). Местный подземный сток в этих частях дельты заметно выражен вдоль действующих русел (река и ее протоки), играющих роль источников, питания грунтовых вод. Подземный сток, направляющийся от русел в глубь береговой полосы, быстро затухает (у протоков на расстоянии нескольких сотен метров, а у главного русла реки—1—2 км), так как в большинстве случаев он осуществляется при неглубоком залегании грунтовых вод, которые на пути стока в значительном количестве испаряются. Структура регионального баланса грунтовых вод всей дельты от Тюямюна до Арала (без учета орошения) характеризует бассейн как территорию естественного соленакопления (табл.1.)

Таблица 1 – Структура регионального баланса грунтовых вод всей дельты от Тюямюна до Арала (без учета орошения)

В м³/с

Приход		Расход	
Потери из р. Амударьи (без учета разливов)	320	Подземный отток	0
Атмосферные осадки	30	Суммарное испарение, повышение уровня грунтовых вод и возврат в реку	350
Подземный приток	0		
Итого	350	Итого	350

Минерализация грунтовых вод в зоне застоя пестрая, наблюдается неравномерное распределение солей, которое зависит в основном от наличия местного подземного стока /3/.

Наименьшей минерализацией обладают грунтовые воды приречной полосы и участков, прилегающих к протокам. При этом преобладающее значение имеют гидрокарбонатно-сульфатные кальциевые, а в непосредственной близости к водотокам гидрокарбонатные кальциевые воды. По мере возрастания общего

содержания солей в воде, что особенно резко выражено в средних частях междуречных понижений, повышается содержание сульфатов и хлоридов, а в сильно минерализованных (40—60 г/л) водах преобладают хлориды. Из катионов преобладают натрий и магний.

В вертикальном профиле минерализация грунтовых вод также изменчива. Их опресняют через местный подземный сток фильтрационные воды Амударьи и ее притоков.

Наконец, соленосные, особенно третичные, породы коренного ложа обуславливают часто повышенную минерализацию грунтовых вод в нижней части водоносной толщи. Поэтому в одних случаях с глубиной наблюдается пониженная минерализация, в других — повышенная.

При рассмотрении условий залегания грунтовых вод нетрудно заметить особенность строения водоносной толщи дельтовых отложений. В теле дельты широко развиты песчаные образования русловых фаций. В результате блуждания реки и ее притоков русловые фации погребались под фациями разливов и озер, представленных слоистым комплексом супесей, суглинков и глин, содержащих прослойки мелкозернистого песка. Отложения русел в теле дельты имеют ярусное строение. В результате изменчивости направлений гидрографической сети на протяжении всей истории ее развития горизонтальные проекции древних погребенных и современных русел сложно пересекались.

Русловые фации представляют большой интерес как участки возможных естественных коллекторов (в случае создания в них районного понижения зеркала грунтовых вод при помощи откачек из скважин). Эти участки наиболее благоприятны и для локализации подземного, хотя и слабого, стока.

На территории бассейна выделяется согласно работам Н.Н.Ходжибаева [1] несколько групп потоков грунтовых вод.

А. Группа потоков грунтовых вод левобережья Амударьи. Располагается в западной части бассейна, на территории Приаральской части дельты Амударьи. Границы ее на востоке и юго-востоке проходят по Амударье, на юге — выходам коренных пород через выступ «Назымхан» до плато «Аккелин», на западе — по чинку Устюрта, на северо-западе — по сороковой гидроизогипсе, являющейся границей описываемого потока с потоком грунтовых вод со стороны оз. Судочье, на севере (условно) — по линии современной формирующейся дельты. Источники питания грунтовых вод — фильтрационные потери поверхностного стока и инфильтрация атмосферных осадков. На отдельных участках в старых руслах в отложениях мела и четвертичного возраста наблюдаются линзы пресных вод с минерализацией до 1 г/л. Минерализация грунтовых вод увеличивается от зоны питания к зоне разгрузки — от пресных до горько-соленых (от 0,5 до 50—60 г/л).

Б. Группа потоков грунтовых вод современной Аральской дельты. Находится в северо-западной части бассейна. На западе она ограничена Амударьей, на севере —

современной формирующейся дельтой, на северо-востоке граница проходит вдоль юго-западного склона возвышенности Бельтау, на юго-востоке — по пескам Табакум. Источники питания грунтовых вод — фильтрационные воды временно и постоянно действующих водотоков и в некоторой степени — инфильтрация атмосферных осадков. Глубина залегания грунтовых вод колеблется от 1—5 до 10—20 м. Минерализация изменяется от 0,5 {в зоне питания) до 10—50 г/л (в зоне разгрузки). В районе группы потоков преобладает процесс вертикального водообмена. Территория естественно слабо дренирована, а в нижней части, где испарение преобладает над стоком, недренирована.

В. Группа потоков грунтовых вод северных склонов гор Султан-Уиз-Даг. Располагается в юго-восточной части описываемого бассейна. Источники питания грунтовых вод — поверхностные воды Амударьи, атмосферные осадки и перелив вод коренных отложений. Воды, отличаются слабой минерализацией (от 0,5 до 1,5 г/л) в старых руслах Амударьи и повышенной (до 10—15 г/л)—на песчаной равнине. В зонах питания грунтовые воды залегают на отметках 95—105 м, в зонах разгрузки — 40 м. Направление движения потока — с юга на север и северо-восток.

Благодаря затрудненному подземному стоку, а также климатическим условиям района грунтовые воды расходуются в основном на испарение и транспирацию растениями. Незначительное количество вод расходуется на подземный отток в сторону Сарыкамышской впадины. Несколько улучшен отток по руслам староречий.

Минерализация грунтовых вод оазиса зависит от характера питания и расходования грунтовых вод и их связи с рекой. Минерализация варьирует от 0,5 до 5 г/л и выше.

Наименее минерализованные воды развиты вдоль Амударьинских староречий Дарьялыка и ДAUDANA, наиболее минерализованные распространены главным образом за пределами оазиса. Это свидетельствует о существенном перемещении водных масс, а следовательно, и солей внутри дельты под действием естественных геологических факторов.

Гидрохимический профиль на всей территории Присарыкамышской дельты имеет одну форму: некоторое повышенное значение минерализации у зеркала грунтовых вод, уменьшение ее в интервале 5—15—25 м и вновь увеличение с глубиной.

По химическому составу грунтовые воды изменяются от гидрокарбонатно-сульфатных до хлоридно-сульфатных. Соотношение питания грунтовых вод с испарением определило особенности химического состава — интенсивное накопление в грунтовых водах оазиса хлоридов.

Для территории бассейна характерно распространение грунтовых вод с глубиной залегания зеркала от 1—2 до 30 м. Наиболее близкое залегание уровня наблюдается в приамударьинской полосе; с удалением к ее периферии он погружается и в пустынной части дельты находится: на глубине свыше 15 м.

Разгрузка грунтовых вод в левобережье происходит за счет испарения, транспирации и подземного оттока в сторону Сарыкамышской котловины, частичная — путем выклинивания в районе озер юга Хорезма, на Акчадарьинской дельте — испарением, транспирацией и частично выклиниванием в оз. Ащиккуль.

По данным мелиоративной службы Министерства сельского и водного хозяйства РУз, земли со средней и сильной степенью засоления в Республике Каракалпакстан составляли в разные годы от 40 до 50% орошаемой территории, сильного - от 22,7 до 64,5 тыс. га, в Хорезме - от 12 до 39 тыс. га. Если такие земли оставить без промывки, то на них вообще невозможно получить урожай. Сезонное засоление зависит от глубины грунтовых вод, режима и технологии поливов в вегетацию хлопчатника. При недостатке подачи оросительной воды сверху и неудовлетворительном дренировании территорий к концу вегетации в верхнем корнеобитаемом слое накапливаются соли. Засоление - результат неоптимального управления водными ресурсами, вследствие которого имеются значительные потери урожая хлопчатника и других сельскохозяйственных культур. Неудовлетворительное водоотведение способствует застою грунтовых вод, но основная причина подъема уровня грунтовых вод – большие потери воды из каналов и на полях, при поливах сельхозкультур.

Средний уровень грунтовых вод орошаемой зоны по Республике Каракалпакстан за 2013 г. приведен в табл. 2. Видно, что в пределах мелиоративных систем средний годовой уровень грунтовых вод изменяется от 157 до 561 см.

Выводы

Анализ имеющихся данных гидрогеологическо-мелиоративной обстановки орошаемой зоны Республики Каракалпакстан по динамике грунтовых вод на орошаемых землях показал, что высокие уровни грунтовых вод наблюдаются в марте и апреле, в период интенсивных промывных поливов, по окончании промывов происходит некоторое падение уровня.

На орошаемой площади размером 515,3 тыс.га грунтовые воды на глубине 0-1 м занимают 7,8 тыс. га; 1-1,5 м – 48,9 тыс.га; 1,5-2 м - 268,6 тыс. га; 2-3 м – 120,9 тыс.га; 3-5 м – 66,9 тыс.га; более 5 м – 2,21 тыс.га. Минерализация грунтовых вод изменяется следующим образом: 0-1 г/л занимает 2,7 тыс.га; 1-3 г/л занимает 433,5 тыс. га; 3-5 г/л – 72,8 тыс.га; 5-10 г/л - 6,0 тыс. га и более 10 г/л – 0,3 тыс.га.

Согласно проведенному анализу выявлено, что с 1980 по 2011 г. глубина грунтовых вод колебалась 210-180 см, а в маловодные годы 2000-2001гг. грунтовые воды опустились до 350-360 см. За прошедшие годы наблюдается общая тенденция понижения уровня грунтовых вод.

Наименьшей минерализацией обладают грунтовые воды приречной полосы и участков, прилегающих к протокам. По мере возрастания общего содержания солей в воде, повышается содержание сульфатов и хлоридов, из катионов преобладают натрий и магний.

Рассмотренные выше закономерности составляют теоретическую основу для прогнозов вторичного засоления почв и грунтов при длительном орошении. Было выявлено, что в настоящее время преобладает хлоридно-сульфатный тип вторичного засоления. При длительной эксплуатации оросительных систем и отмывке хлористых и сульфатных солей происходит уменьшение минерализации грунтовых вод, они метаморфизуются в обратном направлении.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1 Ходжибаев Н.Н. Естественные потоки грунтовых вод Узбекистана. Гидрогеология и инженерная геология аридной зоны СССР, Вып.7, «Фан», Ташкент, 1970, 174 с.

2 Чембарисов Э.И., Хожамуратова Р.Т. Прикладная экология (на примере Республики Каракалпакстан), учебное пособие Нукус, Билим, 2012, 84 с.

3. Чембарисов Э.И., Насрулин А.Б., Лесник Т.Ю. Хожамуратова Р.Т. генезис, формирование и режим поверхностных вод Узбекистана и их влияние на засоление и загрязнение агроландшафтов (на примере бассейна реки Амударья). Нукус: “ Каракалпакстан” 2016 , 187 с.