

8 Корнбергер, В. Г. Ресурсозберігаюче та природоохоронне нормування водокористування при вирощуванні рису (на прикладі Краснознамянського зрошувального масиву): автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.02 / Корнбергер Володимир Глібович. – Херсон, 2009. – 21 с.

9 Ушкаренко, В. А. Влияние глубины затопления риса на его урожайность в условиях Краснознаменской оросительной системы / В. А. Ушкаренко, В. В. Морозов, В. Г. Корнбергер // Таврійський науковий вісник: зб. наук. праць. – Херсон: Айлант, 1998. – Вип. 9. – С. 139–141.

УДК 631:528.92

Т. Э. Чембарисов

Национальный университет Узбекистана им. М. Улугбека, Ташкент,
Республика Узбекистан

Т. Ю. Лесник

Ташкентский государственный политехнический университет, Ташкент,
Республика Узбекистан

НЕКОТОРЫЕ МЕЛИОРАТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОРОШАЕМОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАН

В статье рассмотрены некоторые проблемы мелиорации засоленных земель Республики Каракалпакстан. При проведении исследования мелиоративных характеристик орошаемой зоны были использованы бассейновый ландшафтно-геохимический метод и метод гидромелиоративного мониторинга. Согласно анализу данных Каракалпакской областной гидрогеологической экспедиции, в низовьях реки Амударья большая часть орошаемых земель в той или иной степени засолена (78,01 %), а среди земель, пригодных к освоению, засоленные почвы и почвы, подверженные засолению при орошении, занимают основную часть. В Республике Каракалпакстан на орошаемой площади размером 515,3 тыс. га грунтовые воды на глубине 0,0–1,0 м занимают 7,8 тыс. га; 1,0–1,5 м – 48,9 тыс. га; 1,5–2,0 м – 267,8 тыс. га; 2,0–3,0 м – 120,9 тыс. га; 3,0–5,0 м – 66,9 тыс. га; более 5,0 м – 2,25 тыс. га. Минерализация грунтовых вод изменяется следующим образом: грунтовые воды с минерализацией 0–1 г/л занимают 2,7 тыс. га; 1–3 г/л – 439,7 тыс. га; 3–5 г/л – 72,8 тыс. га; 5–10 г/л – 6,1 тыс. га и более 10 г/л – 0,3 тыс. га. Среднегодовая величина минерализации в коллекторах изменялась от 1,74 до 3,94 г/л. За последние 25–30 лет в Южном Приаралье резко ухудшилась мелиоративная обстановка, связанная с дефицитом воды и существенным снижением уровня акватории Аральского моря (до 30,7 м н. у. м.). С осушенного дна моря интенсивными темпами ежегодно происходят перенос пыли и соли и их выпадение на окружающую территорию, что ведет к засолению водных источников и земель республики.

Ключевые слова: орошаемые земли; орошаемая зона Республики Каракалпакстан; минерализация грунтовых вод; засоление земель; факторы, влияющие на засоление; меры борьбы с засолением земель.

Республика Каракалпакстан расположена в крайней северо-западной части Узбекистана. Общая площадь территории Республики

Каракалпакстан – 167,1 км², что составляет около 37 % площади Узбекистана, из них пригодных для орошения земель – 1,6 млн га. Каракалпакская часть Кызылкумов занимает более 5 млн га. На востоке она граничит с Навоийской и Бухарской областями, на юге и юго-западе – с Республикой Туркменистан, на севере, северо-западе и северо-востоке – с Республикой Казахстан. Территория республики простирается от 41,0 до 45,8° с. ш. и от 56,0 до 62,6° в. д. в зоне пустынь умеренного пояса, включает южную часть Аральского моря и низовья р. Амударьи. Республика располагает большими фондами сельскохозяйственных угодий. За сельским хозяйством закреплено и в его пользовании находится 2,8 млн га.

Основное направление экономики Каракалпакстана – сельское хозяйство и животноводство. Ведущими сельскохозяйственными культурами являются хлопчатник, рис и пшеница, посевы которых в благоприятные годы составляют 250–300 тыс. га.

Возделываются кормовые, зерновые, овощебахчевые и другие культуры: кукуруза, сорго, суданская трава, просо, ячмень, овес, люцерна, подсолнечник, картофель, лук, баклажан, перец, огурец, арбуз, дыня, фасоль, маш, мята и т. д. Люцерновые семена, выращиваемые в основном на экспорт, – это рентабельное производство для республики.

Пашни, сенокосы и пастбища для животноводства составляют 22 % от общего земельного фонда.

В природно-климатическом отношении низовья р. Амударьи существенно отличаются от других зон Центральной Азии по климатическим условиям пояса. Климат здесь резко континентальный и сухой. В связи с отсутствием естественных препятствий и равнинностью рельефа сюда беспрепятственно проникают с севера, северо-запада и северо-востока воздушные массы, которые в зимний период способствуют снижению температуры воздуха и резким похолоданиям. Поэтому зима здесь суровая: минимальная температура воздуха колеблется от минус 30 до минус 38 °С. Продолжительность холодного периода длится от двух (на юге) до четырех (на севере) месяцев.

Средняя годовая сумма атмосферных осадков колеблется в пределах 80–110 мм. Наибольшее количество осадков выпадает ранней весной и частично зимой. Глубина промерзания почвы на орошаемых землях не превышает 0,7–0,8 м. Наиболее ветреные дни отмечаются в апреле – мае, когда скорость ветра достигает 15–20 м/с, а в отдель-

ные годы 24 м/с, часто переходя в песчаные бури, что вызывает ветровую эрозию почв.

Отмеченные климатические факторы являются неблагоприятными в мелиоративном отношении. Специалисты, оценивая роль этих факторов в формировании и направленности почвенно-мелиоративных и гидрогеологических условий рассматриваемой территории, отмечают следующее [1]:

- атмосферные осадки существенного значения для питания собственно грунтовых вод дельты Амударьи не имеют;

- высокая испаряемость, свойственная климату дельты, при залегании грунтовых вод на глубине меньше 2,5–3,0 м обуславливает весьма значительный расход грунтовых вод на испарение и транспирацию;

- температурный режим воздуха с резким понижением в невегетационный период приводит к промерзанию верхнего слоя почвы, что существенно влияет на условия питания грунтовых вод. В летний период температура воздуха регулирует интенсивность процессов испарения и транспирации, соответственно увеличивая или снижая расходную часть баланса грунтовых вод.

Территория Республики Каракалпакстан представляет собой равнину с ясно выраженными небольшими замкнутыми понижениями и общим уклоном на север, северо-запад и юго-запад.

В южной части территории располагается невысокий горный хребет Султануиздаг, а в северной – небольшие возвышенности Кушканатау и Бельтау. На северо-западе Каракалпакстана расположена восточная часть плато Устюрт, представляющая собой безводную, пустынную глинистую равнину, которая в дельте р. Амударьи и у Аральского моря обрывается уступом высотой 100–110 м.

В периферийных районах левобережной части дельты, а также вблизи границы ее с Кызылкумами рельеф равнины несколько холмистый, с надвигающимися на культурные земли песками. Грядобугристые пески высотой от 5 до 10 м и более встречаются отдельными массивами среди орошаемых территорий.

Ирригационные формы рельефа, образованные хозяйственной деятельностью человека, встречаются в орошаемой зоне между крупными каналами, а также хорошо сохранились в левобережье древней дельты Амударьи. В последние годы в прибрежной полосе усыхающего Аральского моря образовались заливы Аджибай, Муйнакский,

Сарбасский, а также многочисленные и различные по размерам озера, образованные в результате отступления моря.

В центральной части республики располагаются дельта и долина р. Амударьи, которая расчленена многочисленными протоками, озерами, болотами и системой оросительных и мелиоративных каналов.

Передвижение песков со стороны пустынь, развенчание внутриоазисных песчаных накоплений, эрозионно-аккумулятивная деятельность р. Амударьи, усыхание Аральского моря, перенос пыли и соли с осушенного дна моря составляют комплекс современных физико-геологических процессов, свойственных рассматриваемой территории.

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 Тюямуяня, Кызылкумов, Устюрта и в других районах в виде отложений красных и красно-желтых глин.

Четвертичные отложения широко распространены 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 разлива. Четвертичные отложения являются объектом мелиорации, в них формируются грунтовые воды и их режим.

Сложность геологического строения дельты р. Амударьи, наличие и хозяйственное использование орошаемых земель в дельте обуславливают особенности ее гидрогеологических условий формирования режима грунтовых вод.

Состояние агроландшафтов Каракалпакии. Земледелие Республики Каракалпакстан основано исключительно на искусственном орошении. Единственным источником оросительной воды является река Амударья. Орошаемые земли сильно засолены, вследствие чего урожайность многих сельскохозяйственных культур низкая. Коэффициент использования земель составляет 0,18–0,28. В Республике Каракалпакстан земли с самым низким плодородием. Если средний балл плодородия по Республике Узбекистан составляет 58, то по Каракалпакстану – 43 [2–4].

Если в целом по Узбекистану засолено 52 % орошаемых земель, из которых 40 % засолено в сильной и средней степени, то в Каракалпакстане засолено 78 % земель, в том числе в сильной и средней степени – от 45 до 48 %. Указанные факторы снижают качество орошаемых земель, их экономическое плодородие, что отрицательно сказывается на урожайности сельскохозяйственных культур. За счет различной степени засоленности урожайность хлопчатника может быть сокращена на слабозасоленных землях на 20–30 %, на средnezасоленных – на 40–60 %, на сильнозасоленных – более чем на 80 % по сравнению с незасоленными землями [3–4].

Одним из важнейших направлений устойчивого развития Республики Каракалпакстан является наращивание его агропромышленного потенциала, повышение эффективности использования и отдачи каждого гектара сельскохозяйственных угодий, и прежде всего орошаемых земель.

Государственный земельный фонд Республики Каракалпакстан составляет 16,1 млн га, или 35,9 % всех земель Республики Узбекистан. Основная их часть приходится на земли сельскохозяйственного назначения – 6,5 млн га (41,6 %), или 20,2 % всех земель Республики Узбекистан.

Засушливость климата благоприятна для развития солёности почвы. Такой природный характер создает условия для концентрации огромного запаса легкорастворимых солей в почве, их большого насыщения, приводит к гранулированию в почве, высокому капиллярному лидерству, вторичной солёности, которая отрицательно воздействует на развитие растительности.

В пустынной зоне низовий реки Амударьи довольно большие площади земель заняты солонцеватыми почвами и солонцами, часто на той или иной глубине засоленными. Солонцеватые почвы и солонцы отличаются неблагоприятными химическими и физическими свойствами, вызываемыми наличием в поглощающем комплексе натрия. При высокой степени солонцеватости почвы непригодны для земледелия, а при более низкой – малопродуктивны. Освоение этих земель под поливное земледелие требует применения системы мероприятий по устранению солонцеватости, а во многих случаях – по предотвращению ее возникновения на вновь орошаемых землях вследствие нарушения солевого режима. Системы мелиоративных мероприятий

по борьбе с засолением и солонцеватостью почв для различных природных областей неодинаковы, и разработка их требует глубоких знаний генезиса и свойств засоленных и солонцеватых почв.

По данным гидрогеолого-мелиоративной экспедиции Каракалпакии, в низовьях реки Амударьи большая часть орошаемых земель в той или иной степени засолена (78,01 %), а среди земель, пригодных к освоению, засоленные почвы и почвы, подверженные засолению при орошении, занимают основную часть.

В плане проведения гидроэкологического мониторинга большой практический интерес вызывает анализ минерализации и состояния грунтовых вод за многолетний период.

На орошаемой площади размером 515,3 тыс. га грунтовые воды на глубине 0,0–1,0 м занимают 7,8 тыс. га; 1,0–1,5 м – 48,9 тыс. га; 1,5–2,0 м – 267,8 тыс. га; 2,0–3,0 м – 120,9 тыс. га; 3,0–5,0 м – 66,9 тыс. га; более 5,0 м – 2,25 тыс. га. Минерализация грунтовых вод изменяется следующим образом: грунтовые воды с минерализацией 0–1 г/л занимают 2,7 тыс. га; 1–3 г/л – 439,7 тыс. га; 3–5 г/л – 72,8 тыс. га; 5–10 г/л – 6,06 тыс. га и более 10 г/л – 0,3 тыс. га.

Характеристика грунтовых вод. Анализ имеющихся данных о гидрогеолого-мелиоративной обстановке 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.

Основным источником питания грунтовых вод дельты Амударьи на территории Республики Каракалпакстан является р. Амударья. Вода из реки поступает на питание грунтовых и подземных вод в виде потерь из оросительных каналов и поливных участков, а также в виде паводков в отдельные многоводные годы.

Атмосферные осадки на территории Республики Каракалпакстан незначительны (100–130 мм/год), на формирование и питание грунтовых вод влияния не оказывают, лишь в весьма редких случаях участвуют в повышении их уровня. Это происходит в годы с большим количеством осадков в виде проливных дождей, в периоды интенсивных промывок или сразу после их окончания.

Согласно материалам Каракалпакской гидрогеолого-мелиоративной экспедиции, в пределах орошаемой зоны Республики Каракалпакстан имеются бассейны крупных магистральных коллек-

торов (КС-1, КС-3, КС-4, ККС, Главный южный коллектор), большая часть стока которых направлена в сторону Аральского моря, а также отводится в различные ирригационно-сбросовые озера.

К концу рассматриваемого периода коллекторно-дренажный сток с орошаемой зоны выносился 13 магистральными и межхозяйственными коллекторами.

Ограниченность водных ресурсов является сдерживающим фактором в расширении орошаемого фонда земель, которыми в значительной степени располагает Республика Каракалпакстан.

В амударьинской воде преобладают ионы Cl и SO_4 , далее располагаются $\text{Na} + \text{K}$, Mg , Ca , HCO_3 . При высокой минерализации воды наблюдается незначительное преобладание содержания SO_4 над Cl . С ростом общей минерализации воды содержание таких основных ионов, как Cl и SO_4 , растет, а темпы роста ионов Ca , $\text{Na} + \text{K}$ и Mg ослабевают.

Анализ многолетних изменений водного режима Амударьи во времени и по длине реки показывает, что по мере продвижения вниз по течению водоносность реки уменьшается. Так, например, динамика речного стока у створа Саманбай по отдельным десятилетиям выглядит следующим образом: в 1931–1960 гг. – $47,4 \text{ км}^3$; в 1961–1970 гг. – $35,8 \text{ км}^3$; в 1971–1980 гг. – $17,1 \text{ км}^3$; в 1981–1990 гг. – $5,37 \text{ км}^3$ и в 1991–2001 гг. – $9,62 \text{ км}^3$.

Минерализация воды в верхнем течении составляет $0,47\text{--}0,58 \text{ г/л}$, к створу Туямуюн повышается до $0,69\text{--}0,86 \text{ г/л}$, а у г. Нукуса (Саманбай) превышает $1,00 \text{ г/л}$.

Выводы

1 При проведении исследования некоторых мелиоративных характеристик орошаемой зоны Республики Каракалпакстан были использованы бассейновый ландшафтно-геохимический метод и метод гидромелиоративного мониторинга [3–4].

2 Согласно анализу данных, собранных во время командировок в БВО «Амударья» Каракалпакской областной гидрогеологической экспедиции, в низовьях реки Амударьи большая часть орошаемых земель в той или иной степени засолена ($78,01 \%$), а среди земель, пригодных к освоению, засоленные почвы и почвы, подверженные засолению при орошении, занимают основную часть.

3 В Республике Каракалпакстан на орошаемой площади размером 515,3 тыс. га грунтовые воды на глубине 0,0–1,0 м занимают 7,8 тыс. га; 1,0–1,5 м – 48,9 тыс. га; 1,5–2,0 м – 267,8 тыс. га; 2,0–3,0 м – 120,9 тыс. га; 3,0–5,0 м – 66,9 тыс. га; более 5,0 м – 2,25 тыс. га. Минерализация грунтовых вод изменяется следующим образом: грунтовые воды с минерализацией 0–1 г/л занимают 2,7 тыс. га; 1–3 г/л – 439,7 тыс. га; 3–5 г/л – 72,8 тыс. га; 5–10 г/л – 6,06 тыс. га и более 10 г/л – 0,3 тыс. га.

4 Коллекторно-дренажный сток оказывает влияние на мелиоративное состояние низовий р. Амударьи и является его показателем. К концу периода с 1991 по 2007 г. коллекторно-дренажный сток с орошаемой территории Каракалпакстана выносился магистральными и межхозяйственными коллекторами в объеме 2,20 км³/год. Среднегодовая величина минерализации в коллекторах изменялась от 1,74 (коллектор КС-1) до 3,94 г/л (Правомангитский), преобладающий химический состав коллекторно-дренажных вод не изменился и был по-прежнему хлоридно-сульфатным магниево-натриевым (ХС-МН).

5 За последние 25–30 лет в Южном Приаралье резко ухудшилась мелиоративная обстановка, связанная с дефицитом воды и существенным снижением уровня акватории Аральского моря (до 30,7 м н. у. м.). С осушенного дна моря интенсивными темпами ежегодно происходят перенос пыли и соли и их выпадение на окружающую территорию, что ведет к засолению водных источников и земель республики. В результате этих негативных явлений народному хозяйству республики и здоровью населения наносится серьезный ущерб, поэтому необходимо принять срочные меры по борьбе с этими негативными явлениями.

Список использованных источников

1 Рамазанов, А. Р. Некоторые вопросы мелиорации засоленных земель в низовьях Амударьи / А. Р. Рамазанов, Е. Курбанбаев, Х. И. Якубов. – Нукус: «Каракалпакстан», 1979. – 221 с.

2 Современное состояние коллекторно-дренажной системы Республики Каракалпакстан / Ш. Б. Толепова, Р. Т. Хожамуратова [и др.] // Экологическое образование и устойчивое развитие: материалы Междунар. науч.-практ. конф., г. Нукус, 12–13 октября 2004 г. – Нукус, 2004. – С. 89–91.

3 Чембарисов, Э. И. Практическая гидроэкология (на примере Республики Каракалпакстан): учеб. пособие / Э. И. Чембарисов, Р. Т. Хожамуратова. – Нукус: БИЛИМ, 2012. – 84 с.

4 Чембарисов, Э. И. Гидрохимия речных и дренажных вод Средней Азии / Э. И. Чембарисов, Б. А. Бахритдинов. – Ташкент: «Укитувчи», 1989. – 232 с.