

С. С. ХОДЖАЕВ, М. П. ТАШХАНОВА

Ташкентский институт ирригации и мелиорации, Ташкент, Узбекистан

## **ВЛИЯНИЕ ПАДЕНИЯ УРОВНЯ АРАЛЬСКОГО МОРЯ И ОГРАНИЧЕННЫХ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В БАССЕЙНЕ РЕК АМУДАРЬЯ И СЫРДАРЬЯ НА ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРИАРАЛЬЯ**

*Сделана оценка водных ресурсов бассейна рек Амударья и Сырдарья и их качественного состояния, проанализированы причины падения уровня Аральского моря и его отрицательные последствия на развитие агропромышленного комплекса Приаралья. В результате исследования и экологического состояния орошаемых территорий низовьев Амударья и коллекторно-дренажных вод Дарьялыкского коллектора установлены дальнейшая деградация почвогрунтов, растительности, увеличение минерализации почв и грунтовых вод, снижение продуктивности пастбищ.*

*In the study, evaluation of water resources and their quality in Amu-Darya and Syr-Darya river basins are made and the reasons of Aral-Sea's water level incidence with negative consequences on the agribusiness complex of Aral Sea region are analyzed. By the researches of irrigated areas ecological conditions of Amu-Darya downstream and collector - drainage water of Daryalyk collector, the further soil and vegetation degradation, soil and ground water mineralization increase and pastures productivity decrease are described.*

**Водные ресурсы бассейна рек Амударья и Сырдарья и их качественное состояние.** Водные ресурсы бассейна Аральского моря в настоящее время согласно "Нукусской декларации" от 20.IX.1995 г. используются на равноправной основе всеми республиками Центральной Азии для сельскохозяйственных, промышленных, коммунально-бытовых, гидротехнических нужд, освоения пастбищ.

С климатической точки зрения земли республик Центральной Азии находятся в аридной зоне с недостаточной обеспеченностью природной водой и испарением, во много раз превышающим количество выпавших осадков, а также широко распространёнными явлениями первичного и вторичного засоления почвогрунтов и грунтовых вод. В таких зонах искусственное орошение – необходимое условие и материальная основа развития сельского хозяйства и всего комплекса производительных сил центрально-азиатских республик.

Общеизвестно, что в Центральной Азии для орошения земель используются стоки трансграничных рек Амударья и Сырдарья и нескольких менее крупных и малых рек, сток которых используется на местах, не доходя до указанных рек (Зеравшан, Кашкадарья, Сурхандарья, Чирчик, Ахангаран, Мургаб, Теджен и др.), наличие водохранилищ позволило зарегулировать стоки рек.

Если в 50-х и 60-х годах двадцатого столетия примерно половина годового стока Амударья и Сырдарья (около 50 км<sup>3</sup> от суммарного их стока 110 км<sup>3</sup> ресурсы года 100 % обеспеченности) доходила до Аральского моря и поддерживала стабильный его уровень, перекрывая испарение с поверхности моря (около 5 км<sup>3</sup>) и орошения земель Приаралья, то начиная с 1960 года этот сток уменьшался и к 1990 году и далее едва доходил до 5 км<sup>3</sup>/год. Это привело к резкому усыханию моря и выходу из сельхозоборота близлежащих земель вокруг Аральского моря и особенно земель Республики Каракалпакстан, Южного Казахстана, частично земель Хорезмской и Бухарской областей, а также Ташаузской, Чарджоуской областей Туркменистана.

Отбор воды на орошение и другие нужды народного хозяйства отразился прежде всего на естественном режиме Аральского моря, к 1988 году с уменьшением сбросов уровень воды упал против стабильного на 13–14 м по сравнению с 1961 годом (начальный период усыхания), море потеряло около 50 % объёма, сократилась площадь акватории, береговая линия отошла на 70–100 км, возросла засоленность в два с лишним раза–сброс из Сырдарья прекратился, а из Амударья снизился в маловодные годы до 2–3 км<sup>3</sup> против стабильных 45 км<sup>3</sup>/год.

Этому способствовало интенсивное освоение земель в Каршинской степи и Бухарской области за счёт строительства машинных каналов. Из реки Амударья Каршинским машинным

каналом подавалось в зону орошения  $200 \text{ м}^3/\text{с}$  с общей высотой подъема до 140 м и Аму-Бухарским машинным каналом первой – второй очереди строительства с расходом  $141 \text{ м}^3/\text{с}$ . Оба канала построены на правом берегу Амударьи, Каракумский канал – на левом берегу Амударьи [1].

Крупные водохранилища, построенные на правом притоке реки Амударья–Вахше, Нурекское и Туямунонское на самой реке аккумулировали большие объемы воды для орошения Вахшской долины и земель Туркменистана, Хорезмской области и Каракалпакстана. Попуски из этих водохранилищ в реки лимитировались наличием в их составе гидроэлектростанций (ГЭС), в реку же сбрасывались только "санитарные попуски" и расход воды, необходимый для нормальной работы нижележащего по течению реки Тахиаташского гидроузла в Каракалпакстане.

Такие же большие объемы отбирались для орошения из реки Сырдарья, была построена Кайраккумская ГЭС (Ленинабадская область Таджикистана) с водохранилищем полезной емкостью  $4,2 \text{ км}^3$ , которое позволило обеспечить поливами все земли Голодной степи. Чуть позже было построено Чардаринское водохранилище с ГЭС и плотиной для сброса воды в Арнасайское понижение, между Кайраккумским и Чардаринским водохранилищами в районе города Бекабада была построена Фархадская ГЭС с бетонной плотиной.

В свете изложенного положение в дельтах рек усугубилось в связи с дефицитом и ухудшением качества речных вод вплоть до полного прекращения попусков ниже Казалинского гидроузла на реке Сырдарья начиная с 1975 года и Тахиаташского на реке Амударья, за исключением многоводного 1987 года, когда в Аральское море было сброшено  $7\text{--}8 \text{ км}^3$  амударьинской воды.

Основным источником загрязнения водных ресурсов бассейна Амударьи является сброс в него коллекторно-дренажных вод (КДВ), характеризующихся повышенной минерализацией, содержанием остаточного количества пестицидов и минеральных удобрений.

В 1960 году водоподача на орошение из Амударьи составляла  $3,0\text{--}3,7 \text{ км}^3$ , вместе с оросительными водами на поля в течение года поступало  $1,6\text{--}2,0$  млн т солей, доля засоленных земель в орошаемой зоне была очень высокой и достигала 95–96%. Магистральные коллекторы начинали только строиться, протяженность коллекторно-дренажной сети (КДС) составляла 300–400 км, ниже орошаемых площадей минерализация воды в реке Амударья была  $0,53 \text{ г/л}$ .

К 1985 году водоподача на орошение увеличилась с  $5,7$  до  $10,1 \text{ км}^3$ , с этими водами на поля поступило  $4,28\text{--}5,99$  млн т солей в год, общая протяженность КДС возросла до  $6,9$  тыс.км, а сток КДВ повысился с  $1,06$  до  $3,6 \text{ км}^3$ . Минерализация воды р. Амударья увеличилась в среднем до  $1,1 \text{ г/л}$ .

По ориентировочным данным Р. М. Разакова и Д. В. Тростянского (САНИИРИ им. В. Д. Журина), вынос в открытые водоемы загрязняющих веществ с полей орошения составлял: минеральных удобрений –  $40,9$  тыс.т, пестицидов –  $3,65$  тыс.т в год [2]. Помимо сельского хозяйства водные ресурсы бассейна Аральского моря загрязнялись сточными водами промышленного и коммунально-бытового хозяйства. В 1987 году со сточными водами в бассейн реки Амударья было сброшено нефтепродуктов  $0,11$  тыс.т, соединений железа  $0,042$ ; азота общего  $1,54$ ; фенолов  $0,11$ ; БПК.  $2,57$  тыс.т.

В Кызылординской области Казахстана начиная с 1981 года в зоне влияния Аральского моря окружающая среда – воздух, вода и земля – стали источниками болезней, человек подвергался воздействию биологических, химических и физических факторов внешней среды; наносился комплексный ущерб обществу – санитарно-гигиенический, экономический, моральный, эстетический и экологический [3].

В динамике за ряд лет отмечалось значительное ухудшение качества воды по химическим и бактериологическим показателям, а из ядохимикатов в водах рисового чека выявлен пропанид  $0,1 \text{ мл/л}$ . Минерализация воды Сырдарьи колебалась от  $1,5$  до  $3,8 \text{ г/л}$ , содержание нитратов составляло  $0,01\text{--}6,2 \text{ мг/л}$ , сульфатов  $720\text{--}2100$ , хлоридов  $163\text{--}426 \text{ мг/л}$ . Эти показатели в 2–4 раза превышали установленные санитарные нормы, в КДВ обнаружены ядохимикаты и повышенное содержание сульфатов и хлоридов.

**Влияние падения уровня Аральского моря на экологические условия Приаралья.** Снижение уровня Аральского моря отрицательно повлияло на развитие сельского хозяйства районов Приаралья, особенно в Республике Каракалпакстан и районах Южного Казахстана (Кызылординская область). В Каракалпакстане развито орошаемое земледелие, посевная площадь которого составляла 461 тыс.га, из них 420 тыс.га – орошаемая пашня. Почвы орошаемых земель дельты Амударьи и древнего орошения развиты на мощных аллювиальных отложениях, однако засоление почв, связанное с ветровым режимом побережья Аральского моря, не позволяет эффективно их использовать в сельскохозяйственном производстве.

Падение уровня Аральского моря привело к осушению побережья и образованию солончаков, в результате чего в сторону дельты Амударьи переносилось 60 % пыли и соли, на Устюрт–25% общего годового объёма.

По данным САНИИ им. В. П. Бугаева, в 1980–1985 годах большое число пыльных бурь наблюдалось на метеорологической станции "Аральское море", одинаковая их повторяемость отмечалась на станциях "Уялы" и "Муйнак" (в среднем 13–19 дней в году). Интенсивный рост числа пыльных бурь установлен также на метеорологических станциях "Жаслык", "Чимбай", "Порлатау".

Большую опасность в вегетационный период сельскохозяйственных культур представляют поздне-весенние и ранне-осенние заморозки. По наблюдениям метеорологических станций весной отмечается пасмурная погода и осадки в виде дождя и снега, в результате чего почва на хлопковых полях размокает, что препятствует проведению подготовительных работ, ливневые дожди в мае создают почвенные корки, затрудняющие развитие хлопчатника, и обрабатывается такая почва вручную.

Из-за ухудшения природно-климатических условий вегетационный период на севере Каракалпакстана сократился, и несмотря на то, что сумма эффективных температур за вегетационный период в Центральной Азии имеет тенденцию к повышению, полноценный урожай хлопчатника в Каракалпакстане (особенно в северной зоне) вырастить оказалось невозможным и произошла его замена другими видами сельскохозяйственных культур.

На основе исследований КазНИИ Госкомгидромета получены определённые результаты по изменению параметров, характеризующих влажность воздуха и влагосодержание атмосферы, обусловленных понижением уровня Аральского моря [3]. В Северном Приаралье (станция «Аральское море») уменьшение относительной влажности, характеризующей степень насыщения его водяными парами, под воздействием антропогенных факторов в явном виде проявилось в 1971–1975 годах (в летние и осенние месяцы) и достигло максимума в 1981–1985 годах. Так, в летние месяцы (июнь, июль, август) в Северном Приаралье влажность понизилась на 10–12%, в южной, прибрежной, части Восточного Приаралья (станция «Уялы») – на 13–18%, в дельте Сырдарьи (станция «Казалинск») – на 7–10 %.

Ухудшение влажностного режима в приземном слое атмосферы в Приаралье отразилось и на влагосодержании в нижнем 1,5-километровом слое атмосферы. По оценкам Л. П. Кузнецовой над морем содержание влаги в атмосфере возросло на 20%, что в свою очередь привело к увеличению содержания её в регионе на 2–7% в зависимости от радиуса воздействия [4].

Наличие дополнительного количества влаги в атмосфере в прибрежных районах при условии слабого выноса её в другие районы в отдельные периоды способствовало появлению осадков, преимущественно весной и в начале лета.

Анализ исследований Л. П. Кузнецовой, И. В. Рубанова, Н. М. Богдановой, Н. Ф. Можайцевой, Т. Ф. Некрасовой и других авторов позволил сделать вывод, что по масштабам воздействия на окружающую среду наибольшую опасность имеет соле- и пескоперенос с осушенной части дна Аральского моря.

Начиная с 1975 года произошло обнажение 4,0 млн га территории обсохшей части дна моря и приморской дельты рек Амударья и Сырдарья, покрытых мелкозёмом, солевыми частицами, образовались новые эоловые формы на песчаных грунтах.

Прогнозы учёных по объёму солевыноса и его выпадения на окружающую территорию крайне противоречивы. Ежегодный вынос солей с осушенного дна моря в зависимости от литологии почв, слоя эолового выноса, глубины грунтовых вод, температуры воздуха в сред-

нем за 1960–1980 годы Институтом почвоведения АН Казахстана оценивался в 8,2 т/га, а общий объём выноса со всей площади осушки – в 200 млн.т; по прогнозу Института геологии и геофизики АН Узбекистана, а также Института географии АН РСФСР – соответственно 17,4 т/га и 21,4 млн т со всей зоны осушки [5, 6].

Сотрудниками САНИИРИ им. В. Д. Журина в 1982–1986 годах были проведены крупномасштабные исследования динамики солепылевых выпадений с определением их химического состава. После обработки данных ученые пришли к выводу, что максимальное количество общих выпадений аэрозолей и солей приходится на осушенное дно Аральского моря и район коренного берега, по мере удаления от него оно уменьшается, общее количество выпадаемых аэрозолей колеблется от 1,5 до 9,5 т/га в год [7,8].

Исследованиями КазНИИ Госкомгидромета на основе данных наблюдений метеорологических станций "Аральское море", "Баян", "Уялы" с 1966 по 1979 год определена общая масса песка и солей, выносимых с осушенных территорий дна Аральского моря в объёме 7,3 млн т в год. Полученные величины выносимых масс песка и солей за пределы осушенной части дна Аральского моря позволяют оценить степень опесчанивания и засоления орошаемых массивов земель и пастбищ в регионах Приаралья.

**Исследования экологического состояния орошаемых территорий низовьев Амударьи и коллекторно-дренажных вод Дарьялыкского коллектора.** В 1990–1991 годах по договору с Союзгипроводхозом (Москва) нами велись исследования с научно-производственным и хозрасчётным центром "Экология водного хозяйства" по теме "Оценка экологического состояния орошаемых территорий и коллекторно-дренажных вод Дарьялыкского коллектора".

**Цель и объект исследований.** Исследования охватывали всю обнажившуюся акваторию Аральского моря в пределах Республики Каракалпакстан с отбором проб воды, грунта, растительности на всех устьевых участках дельты Амударьи и дна обсохшего моря от Восточного чинка Устюрта до залива Джилтырбас, притоков коллектора Дарьялык до сброса его в Сарыкамышскую впадину.

**Методика исследований.** Отбор проб воды, почв, растительности проводился по общеизвестным методикам САНИИРИ им. В. Д. Журина, Института почвоведения АН Узбекистана, ВНИИ ВОДГЕО (филиал в Узбекистане) и др. Образцы проб воды отбирались в стандартные бутылки, растительность и почвы – в бумажные и матерчатые мешки с надлежащей маркировкой и упаковкой.

**Результаты исследований.** На момент исследований (1990–1991 годы) Аральское море ушло далеко от береговой линии (более 100 км) и обнажилось дно с вековыми отложениями солей, сбрасываемых устьевыми реками и коллекторами (см. рисунок).

Падение уровня грунтовых вод в дельтах до 4,0–5,5 м и на прибрежной части до 1–2 м в условиях резкой аридизации привели к замещению влаголюбивых растений пустынными. Пришли в движение ранее закрепленные саксаулами песчаные массивы, в дельтах произошла врезка рек в собственное дно из-за понижения уровня грунтовых вод, высохли многочисленные озёра вследствие прекращения разливов, началась деградация лугово-болотных почв с потерей части гумуса и переходом к малопродуктивным лугово-такырным и пустынно-песчаным почвам. Возросло засоление почв по мере приближения к бывшей береговой линии моря.

Исследования начинались от города Чимбай в сторону залива Джилтырбас до посёлка Казахдарья с отбором всех необходимых проб. Они опирались на почвенно-мелиоративное районирование Института почвоведения АН Узбекистана западной части придельтовой осушки Аральского моря, охватывающих 8 районов обсыхающего морского дна, характеризующихся значительным разнообразием почвенно-мелиоративных условий. К 1990 году зарастание свежеебнажившихся почвогрунтов однолетними мезогалифитами (сведа, солерос) усилилось, растительный покров стал более разрежен или отсутствовал вовсе.

В районе залива Джилтырбас и на пути к нему встречались редкие тугайные заросли с отсутствием всякой другой растительности, небольшие озерца, не имея притока воды, заилились, заросли солелюбивой растительностью, иногда камышом, осокой. В былые времена глубина моря в районе озера Джилтырбас была 8–10 м, теперь в этих местах были пастбища отгонного животноводства, в основном для молодняка крупного рогатого скота.



Зона исследований – дно обсохшего Аральского моря, дельта р.Амударья, Дарьялыкский коллектор

Для обеспечения пастбищ питьевой водой на дне моря, в местах скопления животноводческих ферм, были построены артезианские скважины с горячей минерализованной водой, дебиты ее колебались от нескольких до 10–20 л/с, оголовки их армировались железобетонными трубами диаметром 1–1,5 м. Напорная вода, поднимаясь на поверхность из скважин трубами диаметром от 25 до 100 мм и более, отводилась в рядом расположенные понижения местности, остывала и служила источником водоснабжения для скота.

Других источников питьевого водоснабжения, кроме артезианских колодцев на пути животноводческих стоянок, не обнаружено, кроме достаточно удалённых от озера Джилтырбас оросительных каналов Куаныш – Джарма, Кокдарья хозяйственных, внутривоспользованных оросителей, используемых для орошения земель, питьевого водоснабжения населения и животноводческих ферм. Естественных орошаемых пастбищ в этом регионе не имеется, кормом для животноводства в летние периоды служат редкие тугайные заросли, в понижениях местности солеросы, камыш, осока и др. являются также кормом для скота.

На пути исследований экспедиции встречались десятки животноводческих стоянок с артезианскими колодцами, обычно их обслуживала одна семья фермера вместе с детьми. Это один из способов приспособления и выживания населения в условиях экологического бедствия на дне усыхающего моря.

Анализ отобранных проб почв, растительности, воды высыхающих озёр и каналов установил деградацию почвогрунтов, растительного покрова, увеличение минерализации грунтовых вод, снижение продуктивности естественных пастбищ и т.д.

1990 год для Амударьи оказался многоводным и были относительно большие сбросы в дельту, многие рукава реки в нижнем течении нельзя было переехать, так как мосты были смыты и экспедиции от посёлка Казахдарья до города Муйнака пришлось ехать обходными путями через города Чимбай, Кунград, озеро Судочье по южному берегу моря (дельта Амударьи).

Озеро Судочье (в настоящее время государственный заказник "Судачье") начиналось от подножия восточного чинка Устюрт на небольшом удалении от берега моря, оно имело рыбохозяйственное, охотничье, звероводческое, птицеводческое и рекреационное значение. В 1990–1991 годах озера Судочья как такового не было. Оно разделилось на десятки мелких высыхающих озёр, практически безводных, не имеющих никакого промышленного исполь-

зования, кроме мизерного улова рыбы и растительности в виде деградирующего камыша, осота, рогоза и др.

Проделав необходимые мероприятия по отбору проб воды, грунта и растительности и сделав предварительную их обработку, экспедиция отправилась к г. Муйнаку по дну усохшего Аральского моря вблизи береговой линии с целью оценки экологического состояния этого региона.

По пути можно было видеть "страшную" картину последствий усыхания Аральского моря: десятки жилых кишлаков с сотнями мазанок-кибиток в каждом от плато Устюрт (залив Аджибай) до города Муйнака и далее до залива Джилтырбас были брошены жителями вследствие ухода моря, которое было единственным их "кормильцем".

Эта картина ещё более удручающе выглядит в Муйнаке, которому в 1990 году исполнилось 60 лет со дня основания. Там был построен Муйнакский рыбоконсервный завод и отловленная из моря рыба судами доставлялась прямо на завод по специальному судоходному каналу.

Муйнак в 1990 году – это город, от которого море ушло более чем на 100 километров, рыбоконсервный завод, с мизерным производством консервов на привозной из России в рефрижераторах рыбой, с морским портом, где прямо на песчаном дне ржавеют десятки судов, много судов разбросаны также и на дне ушедшего моря.

Мы видели мужчин, женщин, детей – изможденных, болезненных, голодных, на лицах людей нет улыбок, а есть тревога за сегодняшний день, за будущее. Это и есть экологическая катастрофа – катастрофа, прежде всего, населения этого ранее благодатного региона, когда море было рядом, было много рыбы и рыбопродуктов – была работа, жильё, уверенность в завтрашнем дне. "Памятниками" былого благополучия г. Муйнака являются разрушающиеся, брошенные на произвол судьбы зоны отдыха населения, пионерские лагеря, дачи на берегах и дне осушенного моря.

Городское питьевое водоснабжение надлежащего качества по ГОСТу в г. Муйнаке отсутствует, анализ воды из водопровода в районе Муйнакского аэропорта и пристани показал полную её непригодность для питья по всем показателям, начиная от мутности и кончая гидрохимическими показателями.

Земли Муйнакского и других районов обеспечиваются водой из Кунград - Муйнакского канала, предназначенного не только для орошения, но и для обводнения и лиманного орошения неорошаемой зоны дельты Амударьи путем строительства небольших земляных плотин с водосбросными сооружениями. Со строительством таких польдерных систем с лиманным орошением мы ознакомились вблизи города Муйнак, в районе посёлка Порлатау, озера Дауткуль и в Междуречье.

Предполагается, что в верхнем и нижнем бьефахпольдерной системы произойдёт подъём уровня грунтовых вод с одновременным снижением их минерализации с 50–150 до 5–6 г/л на осушенном дне моря. С увлажнением подвижных песков возникнут благоприятные условия для роста тамариска, солероса, лебеды и других растений, используемых в дальнейшем как корм для скота.

На всём протяжении маршрута от озера Судочье до г. Муйнака брались пробы воды, грунта и образцы малопродуктивных тугайных, тростниковых и однолетне-солянковых растений, заселивших обсохшие и обсыхающие озера. Демографические, бытовые, социально-экономические наблюдения преследовали цель показать влияние падения уровня Аральского моря на экологические условия орошаемых территорий и на условия жизни населения в прибрежной зоне.

Для оценки коллекторно-дренажных вод, грунта и растительности в пределах Дарьялыкского коллектора были взяты пробы со всех его притоков, начиная от г. Куныургенча до впадения его в Сарыкамышское озеро. Коллектор Дарьялык в основном течёт в глубоком ущелье, прорезая оконечность восточного чинка Устюрт со скоростями 5–10 м/с, с порогами и водопадами. На всем протяжении Дарьялыкского коллектора и его притоков исследованиями отмечена высокая засоленность земель, наблюдаются солончаки, кустарниковая и травянистая растительность очень редкая и скудная.

Отчёт о проделанной работе был высоко оценен заказчиком (Союзгипроводхоз, г. Москва) с предложением продолжить исследования на более расширенном уровне в 1992 и в последующие годы, но этого не случилось [9]. Распад СССР, обретение независимости центрально-азиатских республик отодвинули проблему усушки Аральского моря и ограниченных водных ресурсов на более отдалённую перспективу с решением отдельных локальных проблем по обеспечению жизнедеятельности населения Приаралья и в первую очередь по обеспечению доброкачественной питьевой водой и продуктами питания.

**Качественное состояние водных ресурсов в низовьях Амударьи и их использование в агропромышленном комплексе Хорезмской области и Республики Каракалпакстан (1990–2015 гг.).** Исследованиями научно-исследовательского института водных проблем при Ташкентском институте ирригации и мелиорации отмечено увеличение минерализации реки Амударья у створа Керки с 1931–1940 до 2010–2015 годов с 0,5 до 1,66 г/л, в нижнем течении минерализация речной воды у створа Саманбай повышается до 1,2–1,48 г/л [10].

Среднегодовая минерализация в оросительных каналах Хорезмской области в настоящее время составляет 0,89 г/л, минерализация коллекторно-дренажных вод колеблется от 2,08 до 3,36 г/л, вод внутривладельческих дренажей – 2,62 г/л.

Среднегодовая за 2000–2010 гг. минерализация коллекторно-дренажных вод в нижнем течении Амударьи составляет 3,65 г/л и возрастет по прогнозу на 2020–2030 годы до 3,72–4,2 г/л.

Наш анализ отчётных данных Бассейнового управления нижеамударьинской оросительной сети по Туямуонскому гидроступу за 1990–2010 годы показал, что высокие расходы р. Амударья были в 1992 году и составляли 1520 м<sup>3</sup>/с, минимальные расходы приходились на 2001 год – 318 м<sup>3</sup>/с.

Среднегодовой расход р. Амударья за десятилетие (1990–1999 гг.) составлял 1046 м<sup>3</sup>/с, за одиннадцать лет (2000–2010 гг.) он уменьшился до 739,2 м<sup>3</sup>/с, за двадцать один год наблюдений повторяемость маловодных периодов составила 10 лет, т.е. практически 1 раз в 2 года.

Эти данные подтверждают, что маловодные периоды на р. Амударья становятся более глубокими и продолжительными, что вынуждает сельхозпроизводителей в нижнем течении рек искать альтернативные источники орошения, а именно использование минерализованных коллекторно-дренажных, грунтовых и подземных вод.

По данным Бассейнового управления нижеамударьинской оросительной сети за 2000–2010 годы в составе воды, забираемой на орошение из р. Амударья для сельскохозяйственных нужд Хорезмской области, доля коллекторно-дренажных вод равна 40–60%. В маловодные годы недостаток оросительной воды покрывается за счёт коллекторно-дренажных вод с минерализацией 1,0–1,50 г/л, а при более высокой минерализации 3,0–5,0 г/л в смеси с оросительной водой [11].

В Республике Каракалпакстан внедрён опыт использования коллекторно-дренажных вод коллектора КС-1 с минерализацией от 1,5 до 4,0 г/л для орошения кормовых культур на легких по механическому составу почвах.

При строгом соблюдении агротехники выращивания кормовых культур получено до 160 ц/га зеленой массы кукурузы и до 153 ц/га сорго, зерна – до 31–37 ц/га, сорго–25–40 ц/га [3].

Постоянная напряженность в обеспечении водными ресурсами агропромышленного комплекса Хорезмской области и Республики Каракалпакстан требует коренного изменения отношения к воде: совершенствования существующих водосберегающих технологий; внедрения сельскохозяйственных культур, дающих высокие урожаи и потребляющие низкие оросительные нормы, разработки эффективных способов использования средне- и сильноминерализованных вод для орошения садово-бахчевых и кормовых культур, широкого внедрения технологии деминерализации коллекторно-дренажных вод гидроботаническим способом водными растениями, разработанного Институтом ботаники РУз совместно с НИИИВП, ТИИМ и др.

#### **Выводы и предложения:**

1. Причинами падения уровня Аральского моря являются отбор воды, интенсивное освоение земель в среднем и нижнем течении рек Амударья и Сырдарья и строительство крупных водохранилищ на этих реках и их притоках. Основными источниками загрязнения водных

ресурсов бассейна этих рек являются сброс в них коллекторно-дренажных вод, характеризующихся повышенной минерализацией, с содержанием остаточного количества пестицидов и минеральных удобрений, а также сточных вод промышленного и коммунально-бытового хозяйства.

2. Снижение уровня Аральского моря отрицательно повлияло на развитие агропромышленного комплекса Приаралья, особенно Республики Каракалпакстан и районов Южного Казахстана (Кызылординская область).

Ухудшение природно-климатических условий сократило вегетационный период на севере Каракалпакстана из-за появления осадков преимущественно весной и в начале лета и раннеосенних заморозков.

3. Прогнозы учёных Узбекистана, Казахстана и России в среднем за 1960–1986 годы по выносу солей с осушенного дна моря весьма противоречивы и составляют от 1,5 до 17,4 т/га в год, или со всей площади осушки от 7,3 до 200 млн т в год.

4. Исследованиями по отбору и анализу проб почв, растительности и коллекторно-дренажных вод дельты Амударьи, дна обсохшего Аральского моря и Дарьялыкского коллектора установлена дальнейшая деградация почвогрунтов, растительного покрова, увеличение минерализации почв и грунтовых вод, снижение продуктивности пастбищ.

5. Внедрение в дельте Амударьи польдерных систем мелководной поверхности с зарослями тростника, лиманного орошения и обводнения пастбищ заслуживает широкого применения. Для уменьшения опустынивания и засоления земель дельты Амударьи рекомендуется переброска стока коллекторов Хорезмской области в коллектор Пограничный Каракалпакстана и далее по Кунградскому коллектору до озера Судочье с созданием в этой зоне новой польдерной системы обводнения.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ирригация Узбекистана. Т. 1. Развитие ирригации в комплексе производительных сил Узбекистана. – Ташкент: Изд-во «Фан» Узбекской ССР, 1975.
- [2] Социально-экономические проблемы Арала и Приаралья. – Ташкент: Изд-во «Фан» Уз ССР, 1990.
- [3] Проблемы Аральского моря и природоохранные мероприятия: Сборник научных трудов САНИИРИ. – Ташкент, 1987.
- [4] Кузнецова Л.П. Атмосферный влагообмен над территорией СССР / Л.П. Кузнецова. – М.: Наука, 1983.
- [5] Рубанов И.В. Количественная оценка солевой дефляции на осушающемся дне Аральского моря / И.В. Рубанов, Н.М. Богданова // Проблемы освоения пустынь. – 1987. – № 3.
- [6] Можайцева Н.Ф. Метод подсчёта ветрового выноса солей с обсохшего дна Аральского моря / Н.Ф. Можайцева, Т.Ф. Некрасова // Проблемы освоения пустынь. – 1984. – № 6.
- [7] Духовный В.А. Проблема Аральского моря и природоохранные мероприятия / В.А. Духовный, Р.М. Разаков, И.Б. Рузиев, К.А. Косназаров // Проблема освоения пустынь. – 1984. – № 6.
- [8] Разаков Р.М. Количественная оценка аэрозольных выпадений в Южном Приаралье / Р.М. Разаков, К.А. Косназаров. – Ташкент, 1986.
- [9] Ходжаев С.С. Отчёт о НИР по теме "Оценка экологического состояния орошаемых территорий и коллекторно-дренажных вод Дарьялыкского коллектора". НИХЦ "Экология водного хозяйства" / С.С. Ходжаев, В.М. Багдасаров, Р.М. Разаков. – Ташкент, 1991.
- [10] Чембарисов Э.И. Экологические аспекты генезиса качества поверхностных вод бассейна р.Амударьи и их влияние на мелиоративное состояние агроландшафтов / Э.И. Чембарисов, Т.Ю. Лесник, А.Б. Насрулин, Р.Т. Ходжимуратова // Доклад II Международной научно-практической конференции (24 июня). – Тараз, 2016.
- [11] Умурзаков У.П. Сув такчилиги шароитида кишлок хўжалиги ишлаб чиқаришини ривожлантириш истикболлари / У.П. Умурзаков, А.К. Ахмедов // Ирригация ва мелиорация. – 2015. – № 1. – Б. 94-99.