

Сорокина Т.Е., Таиров А.З.

*ТОО «Институт географии», ул. Кабанбай батыра, уг. ул. Пушкина 67/99,
г. Алматы, Республика Казахстан*

Дельтовые водоемы Центрально-Азиатского региона – неотъемлемый экосистемный компонент эффективного управления водными ресурсами бассейна

Аннотация Рассмотрены уникальные и еще сохранившиеся в Центрально-Азиатском регионе дельтовые водоемы Сырдарии. Дана оценка их состояния, классификация по различным признакам, закономерности функционирования в условиях нарушенного режима речного притока в дельту, предложены рекомендации к оптимизации параметров водных объектов для восстановления их экологических и социально-экономических функций.

Ключевые слова: дельтовые водоемы, озерная система, водная экосистема, водопотребление, водообеспеченность, управление.

Введение Географическое положение государств Центрально-Азиатского региона (ЦАР) в глубине Евразии обуславливает континентальность и засушливость климата с большими амплитудами колебания температуры воздуха и малым количеством осадков (рис. 1). Страны ЦАР расположены в пределах нескольких бассейнов трансграничных рек. Природные особенности региона с испарением в десять и более раз превышающим количество выпадающих атмосферных осадков приводят к обезвоживанию огромных территорий. Эти условия нарушаются лишь в высокогорьях – основных стокоформирующих районах и главных источниках питания наиболее значимых трансграничных центрально-азиатских рек – Сырдарии и Амударии, которые несут не только живительную влагу, но и стабильность, устойчивое развитие и благополучие всего региона, являющегося одним из центров возникновения и развития мировой культуры.



Рисунок 1 – Страны Центрально-Азиатского региона

Водохозяйственная система ЦАР представляет собой тесно связанные природные и инженерные объекты с множеством взаимозависимых элементов. В новой геополитической обстановке национальные интересы нередко входят в противоречие с принципами рационального использования природно-ресурсного потенциала бассейнов «международных» рек. Неравномерность распределения водных ресурсов между зонами формирования и низовьями, особенно в маловодные годы, негативно отражается на дельтовых водоемах, усугубляет экологическую и социальную напряженность. Без учета интересов природного комплекса, в частности компонентов водной экосистемы с надежно подкрепленной научной основой, эффективное управление водными ресурсами представляется весьма проблематичным.

Материалы и методы. Данная работа акцентирована на экологических аспектах интегрированного управления водными ресурсами на примере дельтовых районов Арало-Сырдаринского трансграничного бассейна. Проблема обводнения территории дельты Сырдарии возникла в связи с сокращением стока питающей ее реки и падением уровня Аральского моря [1]. Дельтовые водоемы, образующие озерные системы, являются важнейшей составляющей гидрографической сети, природного комплекса низовьев Сырдарии, неотъемлемой частью сложившейся хозяйственной деятельности. Здесь расположены практически все населенные пункты, а также главные рыбохозяйственные объекты, основные площади сенокосных угодий и пастбищных территорий, лесов и кустарников, места обитания водоплавающих птиц и редких видов рыб.

Использованы материалы экспедиционных работ на водных объектах дельты Сырдарии, научные и проектные материалы и публикации. Применены методы гидрологических и водохозяйственных расчетов, методы компьютерной обработки информации и картографирования.

Результаты и обсуждение

Сырдаринский дельтовый район Центральной Азии является единственным сохранившимся и не потерявшим свои свойства уникальным природным образованием, возникшим в результате сложного взаимодействия природных формирований и гидродинамических процессов, приведших к появлению в аридной зоне неповторимых водных ландшафтов с исключительной способностью к самогенерации при оптимальных гидрологических ситуациях.

Водные объекты низовий Сырдарии испытывают колоссальное давление и наиболее глубоко подвержены антропогенной нагрузке (регулирование и распределение стока в верховьях бассейна, чрезмерное изъятие и сброс загрязненных вод и т.д.). В этой связи, оценка состояния лимноэкологической среды, анализ происходящих в ней процессов и выявления возможных тенденций ее изменения, соблюдение гарантированной водообеспеченности дельтовых водоемов очень важный аспект в управлении водными ресурсами бассейна. Дельтовые водоемы Сырдарии, а равно и озерно-болотные и тугайные биотопы играют роль своеобразных резерватов в сохранении генофонда всего биоразнообразия региона. Учитывая эти факты, в феврале 2012 г. Секретариат Рамсарской конвенции включил территорию «Малое Аральское море и дельта Сырдарии» площадью 330 тысяч га в список Рамсарских угодий – наиболее важных водно-болотных угодий планеты.

Рассматриваемая дельтовая область характеризуется сложной гидрографической структурой с наиболее динамичным и, в тоже время, экологически уязвимым природным комплексом, где степень увлажненности территории – важный фактор оптимального функционирования и устойчивого развития региона.

Понижение уровня Аральского моря вызвало падение уровня грунтовых вод (в зависимости от удаления от берега моря до 8 м), что ускорило процесс опустынивания местности. В структуре почвенного покрова произошло сокращение гидроморфных почв [2, 3]. Растительный покров сильно трансформирован. Древесно-кустарниковая и травянистая растительность на прежних морских берегах и прилегающих территориях, укрепляющая почву (черный саксаул, тугайные леса, тростники) замещена редкими участками галофитов и ксерофитов, приспособленных к засоленным почвам и сухим местообитаниям [4].

Деградация растительности на больших площадях способствует дальнейшей аридизации климата особенно снижению влажности и увеличению температуры на поверхности почвы и в приземном слое. Накопление солевой пыли на растительности снизило биоразнообразие, уменьшило биологическую продуктивность естественных ландшафтов и сельскохозяйственных угодий. Произошла замена коренных типов пастбищ и других кормовых угодий неустойчивыми малоценными модификациями, что приводит к снижению их ресурсного потенциала [5]. Видовой состав местных млекопитающих и птиц сократился почти в два раза.

Дельтовые водоемы Сырдарии представлены шестью крупными озерными системами (ОС), различающимися по ряду специфических свойств: географическим положением, характером питания, гидролого-гидрохимическим режимом, морфологическими особенностями, интенсивностью водообменных процессов, подчиненностью гидроузлам, статусу использования (рис. 2).

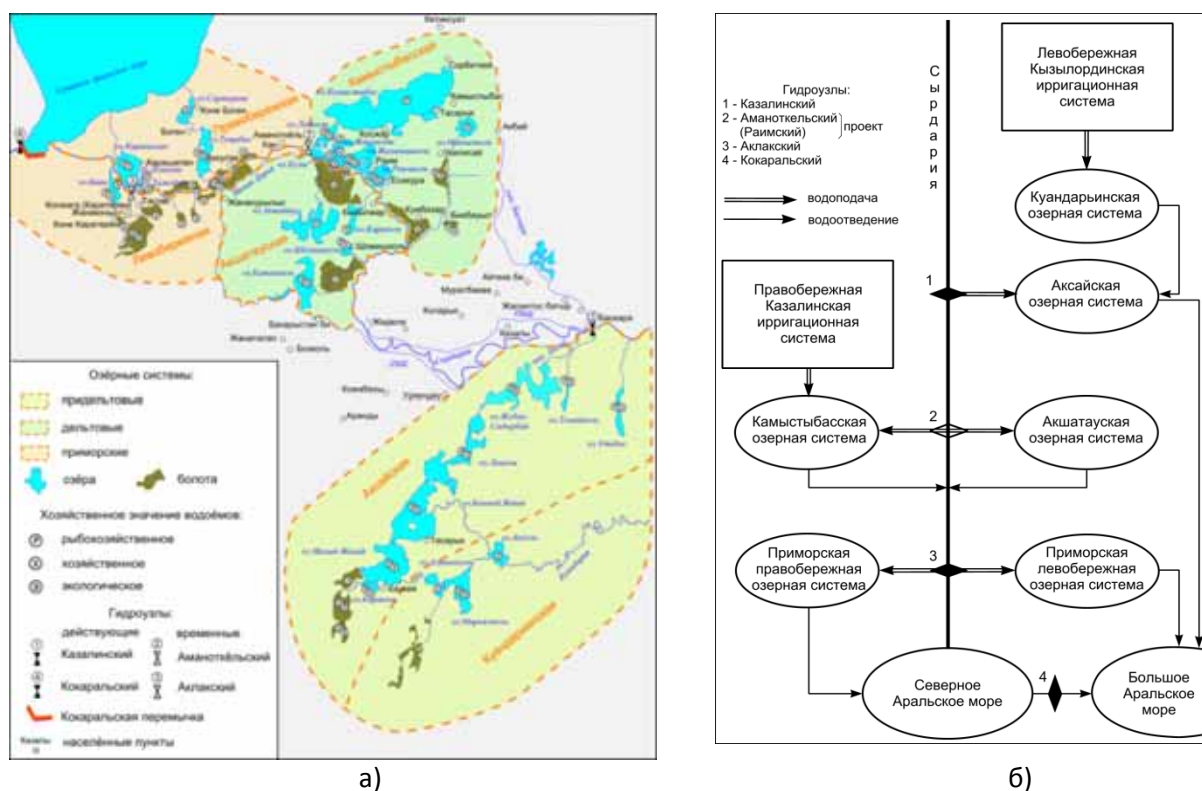


Рисунок 2 – Структура (а) и схема обводнения (б) озерных систем дельты Сырдарии

Выделенные озерные системы – Куандариинская, Аксайская, Камыстыбасская, Акшатауская, Приморская правобережная и Приморская левобережная – представляют собой совокупность отдельных водоемов, связанных разветвленной сетью естественных проток и искусственных каналов.

Рассматриваемые дельтовые водоемы с точки зрения географического положения относительно низовьев р. Сырдарии можно определить как придельтовые, расположенные ниже Левобережной кызылординской ирригационной системы (Куандариинская, Аксайская); дельтовые, расположенные в пределах собственно дельты Сырдарии (Камыстыбасская, Акшатауская); приморские, расположенные на части осушенного дна моря (Приморские правобережная и левобережная).

По характеру питания различаются ОС обводняемые речными водами (Камыстыбасская); коллекторно-дренажным стоком (Макпальская группа озер); смешанного типа (Приморская левобережная, Аксайская, Куандариинская). Водоотведение осуществляется в речное русло, а также в котловины Большого и Северного морей (рис. 2,б).

По статусу использования водоемы классифицируются как: рыбохозяйственные – со средней глубиной 2,5-3,0 м, с минерализацией не более 15,0 г/л, с нерестовыми и нагульными площадями, с возможностями возобновления естественных рыбных ресурсов местных видов, искусственного зарыбления и отлова рыбы; хозяйственные – со средней глубиной 1,5-2,5 м, с минерализацией не более 4,0 г/л, с заливными прибереговыми поймами, с возможностями получения строительного и топливного сырья, кормопроизводства на базе обводненных пастбищ и сенокосов, разведения водоплавающих птиц, развития бахчеводства и огородничества; экологические – со средней глубиной 1,0-1,5 м в основном на осушенном дне восточного морского побережья, с возможностями смягчения негативных последствий деградаций территорий.

По характеру внешнего водообмена выделяются водоемы проточные (Раимколь, Жаланашколь, Лайколь); слабо (периодически) проточные (Тушибас, Карашалан); бессточные (аккумуляторы вод) (Макпал, Акшатау).

По подчиненности гидроузлам озерные системы распределены: Казалинский гидроузел (действующий) – Аксайская озерная система; Аманоткельский (разрушенный, не функционирующий) – Камыстыбасская и Акшатауская; Аклакский гидроузел (действующий, новый) – Приморские правобережная и левобережная озерные системы.

В озерных системах выделяются: озера – водоемы со средней глубиной свыше 1,5 м и болота – пойменные и приречные водоемы с глубиной менее 1,5 м. В целом, насчитываются 53 приоритетных водных объекта, включая 27 озер и 26 болот хозяйственно-экологического значения. Водохозяйственная инфраструктура дельты включает 54 естественных и искусственных водотоков различной протяженности, а также 55 водорегулирующих сооружений.

Состояние водных объектов озерных систем определяют уровенный и солевой режимы, которые зависят от речного притока и испарения в теплое время года. При отсутствии подземной приточности речной приток в дельтовую часть Сырдарии является основным фактором режима водных объектов. Немаловажное значение имеет развитие водохозяйственной инфраструктуры. Уровень воды и площадь дельтовых водоемов крайне неустойчива: в благоприятные по водности годы (многоводность реки) они стабильны или увеличиваются в несколько раз, а в иные периоды и сезоны (маловодность, отсутствие экологических попусков, неудовлетворительное состояние гидротехнических сооружений) уровень понижается в десятки раз, ускоряются процессы усыхания водоемов (рис. 3).

На рисунках 4, 5 отчетливо видны отпечатки цикличности озер, указывающие на большую амплитуду колебания уровней воды – своего рода информационная летопись, показывающая «болезненные» этапы истории развития водоемов. Особенности колебания уровней на типичных примерах дельтовых водоемов наглядно

демонстрируют, что изменение уровня воды в озере всего лишь на несколько сантиметров может изменить конфигурацию всего водоема до неузнаваемости. Эти возмущения, прежде всего, антропогенные, оказывают непосредственное влияние на морфологические процессы и состояние всей водной экосистемы.

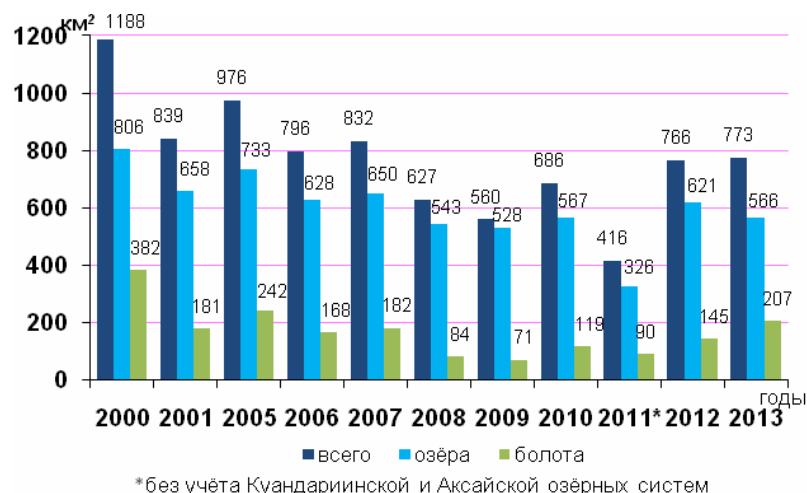
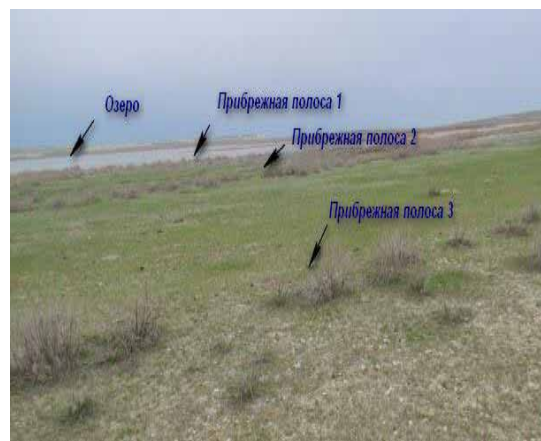


Рисунок 3 – Динамика площадей озерных систем дельты Сырдарии



а)



б)

Рисунок 4 – Озеро Макпал: а) аэрофотосъемка (Google earth, 2017г.);
б) наземная фотосъемка (фото А.З. Таирова, 2015г.)



а)



б)

Рисунок 5 – Озеро Камыстыбас: а) северное побережье; б) южное побережье
(фото А.З. Таирова, 2017 г.)

При естественном режиме реки фаза наполнения водоемов приходилась на апрель – июнь, фаза опорожнения отмечалась в августе – марте. В последние годы наблюдается максимальный речной приток в дельту в зимнее время, минимальные расходы воды – летом, вследствие сложившегося современного режима эксплуатации Сырдаринского каскада водохранилищ (рис. 6). Максимальный годовой уровень в озерах отмечен в марте, минимальный – в августе-сентябре [6]. Зимний режим обводнения озерных систем является вынужденным и противопоказан обводнению территорий, занятых лесами и кустарниками, неприемлем для ондатроводческих водоемов и недостаточно эффективен для рыбохозяйственных объектов, представляет угрозу затопления населенных пунктов.

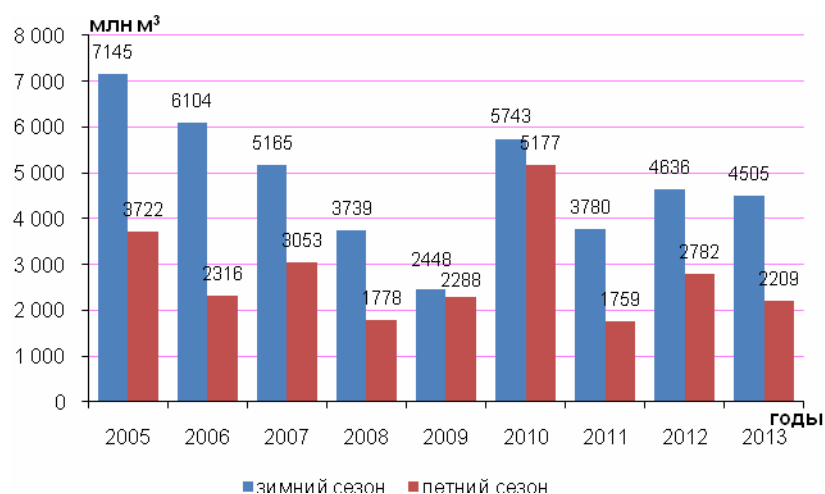


Рисунок 6 – Динамика распределения речного притока к вершине дельты Сырдарии по сезонам

Одной из возможностей восстановления естественного весенне-летнего режима притока в дельту является контррегулирование речного стока в казахстанской части Арало-Сырдаринского бассейна путем увеличения регулирующих емкостей водохранилищ в низовьях Сырдарии. Строительство и ввод в эксплуатацию Коксарайского и Аклакского водорегулирующих сооружений создало объективные

предпосылки для улучшения гидрологического режима р. Сырдарии и дельтовых водоемов.

В ходе исследований (в рамках проекта НАТО) были выработаны рекомендации к реконструкции водных объектов и водораспределительной сети по каждой озерной системе. Для сохранения дельтовых озерных систем предложены проектные параметры, обеспечивающие восстановление их экологических и социально-экономических функций. В качестве расчетного варианта устойчивого обводнения дельты рекомендована площадь озерных систем в размере 105 тыс. га, в т.ч. 75 тыс. га – озер и 30 тыс. га – водно-болотных угодий. Определены сопряженные с основными компонентами озерных систем оптимальные площади сенокосов и пастбищ, лесов и кустарников, прудовых хозяйств (рис. 7). Предварительные расчетные объемы водопотребления озерных систем (с учетом потерь и проточности) составляют 2730 млн м³ в год.

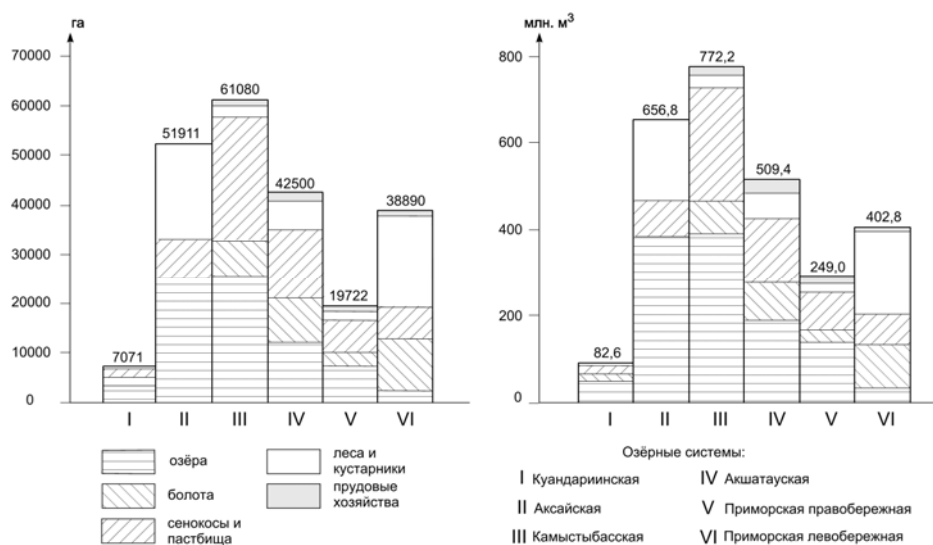


Рисунок 7. Рекомендуемые площади и объемы водопотребления озерных систем дельты Сырдарии

Выводы Таким образом, дельтовые водоемы – конечные звенья рассеивания и, в то же время, аккумуляции речного стока, являются чувствительными природными индикаторами ко всем антропогенным и климатическим воздействиям на окружающую среду. От состояния озерных систем зависит благополучие всей водной экосистемы Сырдарии.

Водные комплексы дельты Сырдарии (водоемы, водно-болотные угодья) со сложной гидрографической сетью, как наиболее продуктивная часть биосферы, заключают в себе решение проблемы водообеспечения и повышения природно-ресурсного потенциала региона. Связанные с ними экосистемные услуги (регулирующие, снабжающие, поддерживающие, культурные) – это все те выгоды, которые человек получает от экосистем [7]. Это неотъемлемая часть интегрированного управления водными ресурсами в процессе принятия решений.

Реабилитация и сохранение дельтовых водоемов центрально-азиатского региона может быть достигнуто при восстановлении водного режима р. Сырдарии близкого к естественному. При этом природные комплексы озерных систем необходимо рассматривать как самостоятельных водопотребителей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мальковский И.М., Толеубаева Л.С., Сорокина Т.Е. Hydrological basis for Syrdaria delta restoration // Transaction of the Azerbaijan geographical Society. – Baku, 2002. – Vol. VIII. - P. 52-61.
2. Гельдыева Г.В. Ландшафтно-экологические изменения дельты Сырдарии в условиях современного землепользования // Экологические проблемы устойчивого землепользования в пустынях. Международный семинар. Германия, Бонн-Кенигсвинтер, 1999. – С. 12-18.
3. Асанбаев И.К. Антропогенные изменения почв и их экологические последствия. Алматы, 1998. – 146 с.
4. Еримбетов С.А., Худайбергенов Э.Б. Современное состояние растительных ресурсов в дельте Сырдарьи // Природные ресурсы современного Приаралья. Алматы, 1981. – С. 63-77.
5. Басова Т.А. Определение устойчивости пастбищных экосистем Приаралья // Геоботанические исследования в семиаридных и аридных регионах: современное состояние, проблемы и перспективы. Алматы, 2001. – С. 25-29.
6. Мальковский И.М. Географические основы водообеспечения природно-хозяйственных систем Казахстана. Алматы, 2008. – 204 с.
7. Розенберг А.Г. Оценка экосистемных услуг для территории Волжского бассейна (первое приближение) // Экологический сборник 3: Труды молодых ученых Поволжья. – Тольятти: Кассандра, 2011. – С. 206-210.