

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ, СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА АРАЛА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ФЛОРУ И ФАУНУ

Эшмуродова Наргиза Шарофовна  
eshmurodovanargiza0306@gmail.com

Ташкентский государственный технический университет  
им. Ислама Каримова

**Аннотация:** Аральское море расположено в аридной зоне и является огромным континентальным водоемом – бессточным соленым озером. Это озеро, находящееся на территории Казахстана и Узбекистана, входит в число крупнейших континентальных водоемов планеты. По площади водного зеркала оно было до 1960-х гг. четвертым в мире после Каспия, североамериканских Великих озер и озера Виктория в Африке. Из-за продолжающейся уже три десятилетия регрессии Аральского моря и вызванных ею последствий, катастрофических как для природы региона, так и для населения, этот водоем в последние годы привлекает к себе самое широкое внимание.

**Ключевые слова:** Аральское море, антропогенных факторов, современные экологические проблемы, гипергалинный водоем, фауна, флора, деградации биоты.

## ENVIRONMENTAL, SOCIO-ECONOMIC ASPECTS OF CLIMATE CHANGE IN THE ARAL SEA AND THEIR IMPACT ON FLORA AND FAUNA

Eshmurodova Nargiza Sharofovna  
eshmurodovanargiza0306@gmail.com

Tashkent State Technical University named after Islam Karimov

**Abstract:** the Aral sea is located in the arid zone and is a huge continental reservoir – a drainless salt lake. This lake, located on the territory of Kazakhstan and Uzbekistan, is one of the largest continental reservoirs on the planet. Until the 1960s, it was the fourth largest water mirror in the world after the Caspian sea, the North American Great lakes, and lake Victoria in Africa. Due to the three-decade-long regression of the Aral sea and its consequences, which are disastrous both for the nature of the region and for the population, this reservoir has attracted the widest attention in recent years.

**Keywords:** the Aral sea, anthropogenic factors, modern environmental problems, hypergaline reservoirs, fauna, flora, biota degradation.

*Введение.* Уровень и соленость Аральского моря, как и других водоемов аридной зоны, находятся в тесной зависимости от его водного баланса, который нестабилен и зависит не только от климата, но и от антропогенных факторов. Водный баланс Арала складывается из поступления пресных вод рек Амударьи и Сырдарьи (основной источник), атмосферных осадков, подземного стока и потерь на испарение, которое здесь чрезвычайно велико. Соленость и уровень Аральского моря изначально определялись местными (локальными) особенностями климата, которые вызывали изменения речного стока. В исторический период влияние деятельности человека на величину стока рек (главным образом через орошение, войны, экономические и политические решения) периодически усиливалось, становясь главной причиной его флюктуаций.

В период с 1911 г. по 1960 г. Аральское море пребывало в квазистабильном состоянии, и его уровень оставался относительно стабильным. Нынешняя регрессия Аральского моря началась более 50 лет назад, в 1961 г. Ее основной причиной стал экстенсивный рост орошаемых посевных площадей в бассейнах Сырдарьи и Амударьи. Равновесие между приходной и расходной составляющими водного баланса Арала было утрачено вследствие резкого увеличения объема изъятия стока рек Амударьи и Сырдарьи для нужд орошаемого земледелия. Нарушение этого равновесия и привело, начиная с 1961 г., к регрессии и осолонению этого гигантского соленого континентального водоема. Первоначально эти процессы шли относительно медленно, но со следующего десятилетия усыхание и рост солености ускорились. Из-за особенностей морфологического строения котловины Аральского моря в нем выделяли меньшую, относительно обособленную, северную часть – Малое Аральское море и более глубокую южную часть – Большое Аральское море, разделенные о. Кокарал. После того как с падением уровня к 1989 г. пересохли соединявшие их проливы, северная часть Арала полностью отделилась от южной, и появились две самостоятельные акватории. Практически весь сток Сырдарьи стал поступать в Малое море, а соленость в нем стабилизировалась и затем стала снижаться, так как суммарное поступление сырдарьинских вод превышает испарение. В Большом море уровень продолжил свое падение, а соленость – свой рост. К настоящему времени на месте Большого моря образовались три остаточных гипергалинных водоема. Изменения видового состава фауны свободноживущих водных беспозвоночных Аральского моря начались в XX веке еще до начала его

современной антропогенной регрессии. Они стали результатом намеренного вселения человеком ряда изначально отсутствовавших в Арале видов беспозвоночных и промысловых рыб в интересах рыбного хозяйства, чтобы таким путем повысить продуктивность моря [3].

Не все плановые интродукции беспозвоночных и рыб в Аральское море были достаточно обоснованными. Из-за этого часть таких плановых интродукций оказалась в лучшем случае неудачной, а в худшем случае привела к нежелательным и даже очень серьезным отрицательным последствиям. В нескольких случаях ряд видов рыб и беспозвоночных попал в Арал попутно, как «примесь» к плановым вселенцам. Практически все эти случайные вселенцы, натурализовавшись, оказали негативное влияние на фауну Аральского моря. Нам предоставлена возможность наблюдать уникальный процесс исчезновения на наших глазах гигантского водоема – Аральского моря. Изучение этого процесса, несомненно, имеет большой научный и практический интерес. Человек непреднамеренно поставил еще невиданный по своему масштабу длительный эксперимент над этим гигантским водоемом и прилегающим к нему регионом. Арал можно рассматривать как огромную природную лабораторию. В такой «лаборатории» возможно изучение всего комплекса негативных последствий непродуманного вмешательства человека в естественный режим крупного континентального водоема, которое привело к его быстрой регрессии, интенсивному осолонению вод и деградации биоты.

При этом была подтверждена целесообразность концентрации усилий на защите Приаралья в социальном и природном направлении. Правительствами Казахстана и Узбекистана целым рядом решений были приняты соответствующие меры и осуществлены проекты, которые позволили в значительной степени стабилизировать ситуацию в Приаралье и продолжать развивать её в направлении значительного прогресса и наращивании как жизненного, так и природного потенциала этих территорий.

*Цель работы.* Влияние глобальных изменений окружающей среды рассматривается как комплекс воздействий, снижающих уровень планетарных условий поддержания жизни. Одним из нарушений экосистемы является усыхание Аральского моря. Как известно, локальные изменения качества окружающей среды в районе Аральского моря приобретают глобальные масштабы, что создает необходимость изучения данной проблемы.

*Материалы и методы.* За последние полвека Аральское море практически превратилось в мертвое. С 1960 по 1988 год объем забора воды в результате освоения аграриями новых земель удвоился. Это привело к резкому сокращению стока воды в низовьях рек, и море расчленилось на северную часть (Малое море) и южную (Большое море). Уровень Аральского моря понизился

на 22 метра, объем воды уменьшился десятикратно, соленость воды достигла порядка 70 г/л (то есть в каждом литре воды содержится 70 граммов минеральных веществ).

Аральскому морю намного меньше воды, чем ее теряется при испарении, в результате чего водный объем озера-моря уменьшается, а уровень солености возрастает (рис.1.).

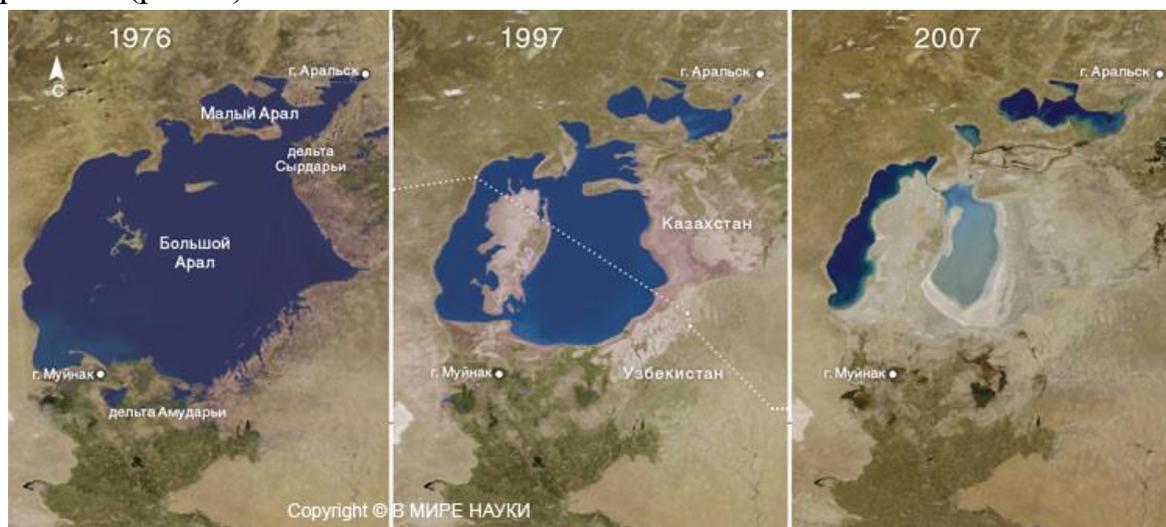


Рис.1. Деградация Арала

К 90-м годам, когда и создавался Международный фонд спасения Арала, во многих местах море отступило от своих старых берегов на 100–150 км [8].

Более 6 млн гектаров превратилось в соляную пустыню, стало источником выноса минеральных аэрозолей в атмосферу Земли. Со дна моря ежегодно поднимаются десятки миллионов тонн соленой мелкодисперсной пыли, ядовитых аэрозолей и ядовитой соли, песка, образуя солепылевые облака, переносимые на колоссальные расстояния. Они выпадают на орошаемые поля, пастбища, сады, снижают их продуктивность, выводят из сельскохозяйственного оборота, ухудшают экологическую ситуацию, оказывают отрицательное влияние на здоровье населения.

Все это привело к резкому сокращению рыбных ресурсов, а когда-то в водах Аральского моря обитало 200 видов рыб. К слову, рыбным промыслом когда-то занимались около 60 тыс. человек.

Число обитавших здесь видов рыб сократилось с 32 до 6 — результат повышения уровня солености воды, потери нерестилищ и кормовых участков (которые сохранились в основном лишь в дельтах рек). Если в 1960 г. вылов рыбы достигал 40 тыс. т, то к середине 1980-х гг. местное промышленное рыболовство попросту перестало существовать, и было потеряно более 60 тыс. связанных с этим рабочих мест. Наиболее распространенным обитателем оставалась черноморская камбала, приспособленная к жизни в соленой морской воде и завезенная сюда еще в 1970-е гг. Однако к 2003 г. в Большом Арале

исчезла и она, не выдержав солености воды более 70 г/л — в 2–4 раза больше, чем в привычной для нее морской среде [2;7].

С понижением уровня воды в обеих частях Арала упал и уровень грунтовых вод, что ускорило процесс опустынивания местности. К середине 1990-х гг. вместо пышной зелени деревьев, кустарников и трав на прежних морских берегах виднелись лишь редкие пучки галофитов и ксерофитов — растений, приспособленных к засоленным почвам и сухим местообитаниям. При этом сохранилась только половина местных видов млекопитающих и птиц (рис.2).



Рис.2. Сокращение фауны и флоры обеих частях Арала

В пределах 100 км от первоначальной береговой линии изменился климат: стало жарче летом и холоднее зимой, снизился уровень влажности воздуха (соответственно сократилось количество атмосферных осадков), уменьшилась продолжительность вегетационного периода, чаще стали наблюдаться засухи.

Только в 2018 году, 26–29 мая и 17–18 июля в регионе были замечены катастрофические соляные бури, покрывшие слоем пыли территории Кызылординской области, Автономной Республики Каракалпакстан (Узбекистан) и Дашогузского ваялата (Туркменистан), которые расположены в нижней части древних рек Центральной Азии [4].

В этом регионе для получения высоких урожаев хлопка, риса и других сельхозкультур в почву вносится большое количество минеральных удобрений и ядохимикатов, некоторые из которых даже не разлагаются в природе и поэтому несут еще большую опасность для человека. Вся эта смесь из пестицидов и гербицидов с полей с водами попадает в Амударью и Сырдарью, а значит и в Арал, просачиваясь в грунтовые и подземные воды, которые используются для питьевых и хозяйственно-бытовых нужд.

А это ядовитый воздух и вода, разносящаяся солевая пыль, покрывающая высокогорные ледники, дающие начало многим рекам. В радиусе действия проблем Арала – территория от Тянь-Шаня на востоке и до Скандинавии на западе Европы.

По состоянию на первое полугодие 2018 года уровень децентрализованного водоснабжения все еще остается значительным и достигает 33,8%, около 12% доставляемой населению водопроводной воды не

соответствует санитарно-химическим и 3,9% – микробиологическим нормативам.

Как указывают медицинские эксперты, местное население страдает от большой распространенности респираторных заболеваний, анемии, рака горла и пищевода, а также расстройств пищеварения. Участились заболевания печени и почек, не говоря уже о глазных болезнях [1].

Влияние Аральского моря на климат территории носит локальный характер. Снижение уровня Аральского моря влечет за собой изменение всех компонентов природной среды: постепенно меняются и климатические характеристики, весной и летом температура воздуха повышается, а осенью и зимой снижается: понижаются январские температуры на 1-2 0С, июльские повышаются на 2-2,5 0С, что способствует увеличению континентальности климата. Заметное смягчение аридности климата происходит на островах и побережье моря. Оно несколько смягчающе действует в зимний период: температура воздуха зимой на 1 -2 0С на побережье выше, чем вдали от моря. Уменьшение площади моря и его объема приводит к падению теплозапасов водоема, понижению зимних температур в прибрежной полосе и над морем. Влияние моря на влажность и ее распределение проявляется заметнее всего летом. Акватория моря оказывает влияние и на режим ветров, главным образом на их скорость [6]. Большую часть года господствуют ветры северо-восточных румбов, повторяемость их колеблется от 20-25% при средней скорости около 5-6 м/сек. В январе повторяемость северо-восточных ветров составляет 24-32%. Ветры других направлений отмечаются редко, их повторяемость не превышает 10-14%. Средняя скорость около 5-6 м/сек. Максимальная скорость 20-24 м/сек. Число дней с сильным ветром доходит до 14. Особенно большой силы достигают ветры в период возникновения штормового циклона над Аральским морем при северо-западных вторжениях холодных воздушных масс [14]. В прибрежной зоне часто наблюдаются бризы. Весной в северо-восточной части моря и на побережье в основном преобладают северо-восточные ветры, но повторяемость их уменьшается до 20-22% при одновременном увеличении повторяемости ветров западных румбов. Средние скорости ветра преобладающих направлений 5-7 м/с. Летом в средней части восточного побережья и на островах преобладают северные ветры, со средней скоростью 4-5-6 м/с. Осенью на большей территории господствуют северо-восточные и восточные ветры, скорости которых по сравнению с летом увеличиваются. Большая повторяемость сильных ветров на полуострове Барсакелмес - 44 суток в год. На прилегающих к морю территориях сильные ветры наблюдаются реже. В результате влияния Аральского моря интенсивно развиты туманы. Основное

время года, в течение которого наблюдаются туманы - зимние месяцы, в весенний период - март, осенью - октябрь, ноябрь.

*Заключение.* Принятые меры позволили достичь пополнения уровня воды в Аральском море и возродить рыбную отрасль. Казахстану удалось сохранить северную часть Арала, повысить безопасность гидротехнических сооружений, снизить показатели чрезвычайных ситуаций, улучшить состояние водно-болотных угодий низовья Сырдарьи. Но работу необходимо продолжать. Только в 2018 году, в мае и июне, в Приаралье произошли две соляные бури, которые нанесли ущерб сельскому хозяйству и здоровью населения.

Для осуществления долгосрочных, экологически рациональных решений потребуются не только крупные капиталовложения и технические инновации, но также коренные политические, социальные и экономические преобразования.

С начала основания Международного фонда спасения Арала (МФСА) в 1993 году привели активную работу со странами-донорами, структурными организациями ООН и международными организациями.

Все это дало основу для успешного проведения Донорской конференции в Париже 23–24 июня 1994 года, организованной при финансовой поддержке Всемирного банка.

Благодаря стремлению стран к взаимному сотрудничеству в течение 25-летней деятельности МФСА успешно реализованы три программы бассейна Аральского моря (ПБАМ), и фонд стал надежным партнером ООН по достижению Целей устойчивого развития человечества 2015–2030 гг.

### **Использованная литература**

1. Медико-экологические проблемы Аральского кризиса / под ред. В. П. Сергеева и др. - М.: ВИНТИ, 1993. - 101 с.
2. Очерки развития гидрометеорологии в Республике Узбекистан / Редколл.: Чуб В.Е., Кадыров Б.Ш., Мягков С.В., Иногамова С.И. и др. – Ташкент: Узгидромет, НИГМИ, 2013. – 330 с.
3. Экологические проблемы Центральной Азии. - Ташкент: Экологическое движение Узбекистана, 2010. - 48 с.
4. Галаева О.С., Идрисова В.П. Климатические особенности пыльных бурь Приаралья // Гидрометеорология и экология. - 2007. - №2. - С.27-40.
5. Рубинова Ф.Э., Иванов Ю.Н. Качество воды рек бассейна Аральского моря и его изменение под влиянием хозяйственной деятельности. - М., 2005. - 186 с.
6. Субботина О.И., Чаньшева С.Г. Климат Приаралья. - М., 2006. - 172 с.

7. Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на гидрометеорологические процессы, агроклиматические и водные ресурсы Республики Узбекистан. - М., 2007. - 133 с.

8. Анаеди О. Аральское море. Проблемы и пути их решения // Экология и устойчивое развитие. - 2002. - №7. - С.13-19.

### References

1. Medico-ecological problems of the Aral crisis / ed. V. p. Sergeev et al. - Moscow: VINITI, 1993. - 101 p.

2. Essays on the development of Hydrometeorology in the Republic of Uzbekistan / editorial Board: Chub V. E., Kadyrov B sh., Myagkov S. V., Inogamova S. I. et al. - Tashkent: Uzgidromet, nigmi, 2013. - 330 p.

3. Environmental problems of Central Asia. - Tashkent: Ecological movement of Uzbekistan, 2010. - 48 p.

4. Galaeva, O. S., Idrisova V. P. Climatic characteristics of dust storms the Aral sea region // Hydrometeorology and ecology. - 2007. - №2. - P. 27-40.

5. rubinova F. E., Ivanov Yu. N. water Quality of rivers of the Aral sea basin and its change under the influence of economic activity. - M., 2005. - 186 p.

6. Subbotina O. I., Chanysheva S. G. climate of the Aral sea. - M., 2006. - 172 p.

7. Chub V. E. climate Change and its impact on hydrometeorological processes, agro-climatic and water resources of the Republic of Uzbekistan, Moscow, 2007, 133 p.

8. Aniedi O. Aral sea. Problems and ways of their solution // Ecology and sustainable development. - 2002. - №7. - P. 13-19.