

УДК 812.161

**Э. И. Чембарисов, М. Н. Рахимова,**

**Ж. Б. Мирзакобулов, Д. И. Махмудова**

## О МНОГОЛЕТНИХ ИЗМЕНЕНИЯХ АРАЛЬСКОГО МОРЯ

В статье описаны многолетние изменения характеристик Аральского моря. Приведены данные об изменениях объёмов и минерализации воды в Аральском море, сведения о выносе легкорастворимых солей с обсохшего дна. Приводятся данные о динамике заболеваемости населения как следствии неблагоприятной экологической ситуации в регионе.

*Ключевые слова:* Аральское море, солевые бури, заболеваемость населения.

За основу проведённых исследований принят комплексный бассейновый метод географо-галогеохимического анализа природно-мелиоративной обстановки и экологического состояния территории, где учтено как влияние естественных факторов, так и антропогенные факторы [1–3].

Эта проблема исследована в современных условиях с учётом глобального изменения климата, наступившего периода маловодных лет, загрязнения и засоления агроландшафтов. В намеченных исследованиях также использован геосистемно-гидрологический подход, при котором речные бассейны рассматриваются как геосистемы.

Целью исследований явилось изучение проблем, связанных с усыханием Аральского моря, оценены его многолетние изменения объёмов и минерализации воды и сведения о выносе легкорастворимых солей с обсохшего дна.

Интенсивный рост безвозвратного водопотребления на орошение и развитие земледелия на территории Центральной Азии, а также ряд острозасушливых лет привели к постоянному уменьшению притока

---

**Чембарисов Эльмир Исмаилович** — доктор географических наук, профессор, главный научный сотрудник (Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем (НИИИВП), Ташкент, Республика Узбекистан); e-mail: echembar@mail.ru.

**Рахимова Матлуба Наимовна** — младший научный сотрудник (Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем, Ташкент, Республика Узбекистан).

**Мирзакобулов Жахонгир Бахтиярович** — ассистент (Ташкентский институт инженеров ирригации и мелиорации сельского хозяйства, Ташкент, Республика Узбекистан).

**Махмудова Дильбар Ильхомовна** — бакалавр (Ташкентский институт инженеров ирригации и мелиорации сельского хозяйства, Ташкент, Республика Узбекистан).

© Чембарисов Э. И., Рахимова М. Н., Мирзакобулов Ж. Б., Махмудова Д. И., 2019

---

речных вод в Аральское море, вплоть до полного прекращения стока в отдельные годы, в результате чего, начиная с 1960 г. до нынешнего времени, уровень Арала упал на 20 м, объём и площадь моря сократились более чем в 3 раза, а солёность морской воды достигла 95–100 г/л. Началось опустынивание Приаралья, включая плодородные дельты Амударьи и Сырдарьи. Для изучения состояния агроландшафтов по низовьям р. Амударья во время командировок были использованы для анализа и дальнейшей работы данные ГИС-центров Нукусского и Ургенчского университетов.

В настоящее время произошло почти полное высыхание Аральского моря в связи с влиянием антропогенного фактора. С начала 1960-х годов в результате резкого сокращения притока речной воды началось и в дальнейшем пошло ускоренными темпами обмеление и осолонение этого уникального водоёма.

В 1960 морской уровень был 53,2 м, тогда началось его быстрое и постоянное понижение. Морской уровень в 1970 г. был 1,9 м ниже, и к 1993 г. он достиг наиболее низкого уровня – 38,0 м. Понижение уровня Аральского моря, сопровождаемое сокращением его объёма и площади, когда уровень был 53,2 м, площадь водной поверхности Аральского моря была 66,1 тыс. км<sup>2</sup> и объём был 1964 кв. км. Так, в 1975 г. объём моря составлял 820 км<sup>3</sup>, его акватория – 56,7 тыс. км<sup>3</sup>, средняя глубина – 13 м, длина береговой линии – более 4,5 тыс. км, средняя величина минерализации – около 9 г/л. Но и в это время Арал усыхал, так как в 1960 г. объём моря был равен 1062 км<sup>3</sup>, акватория – 66,1 тыс. км<sup>2</sup>.

К январю 1994 г. уровень упал к 38,0 м, объём уменьшился до 390 км<sup>3</sup> и площадь уменьшилась до 38,3 тыс. км<sup>2</sup>. По сравнению с 1960 г. к 1 января 1998 г., морской уровень стал на 13,2 м ниже, объём уменьшился на 62,5 % и площадь – на 40,5 %. В 1960 г. 37,9 км<sup>3</sup> воды текло в Аральское море из Амударьи, в 1994 г. это составляло 21,7 км<sup>3</sup>.

К 2010 г. по сравнению с 1960 г. уровень Аральского моря понизился на 25,0 м. Объём воды сократился до 105 км<sup>3</sup>, солёность возросла с 9 до 110 г/л. Площадь усохшего дна превысила 4 млн гектаров (рис. 1–2).

В настоящее время Аральское море продолжает усыхать. Недавно Малое море отделилось от Большого. Уровень Малого моря в 1990 г. был на отметке 39,7–39,5 м, его площадь равна 2,9–3,0 тыс. км<sup>2</sup>, объём воды – около 20,0 км<sup>3</sup>, средняя минерализация – 30 г/л. Уровень Большого моря в 1990 г. был на отметке 38,5–38,7 м. Его площадь составляла около 40 тыс. км<sup>2</sup>, объём – порядка 310 км<sup>3</sup>, средняя солёность – около 32 г/л. Большое море при отметке 31 м абс. разделилось на восточную и западную части.

Проблема Аральского моря ещё не решена, если не принять решительных мер по сохранению Арала, то через 15–20 лет море распадётся на группу горько-солёных озёр с площадью в 6–7 раз меньшей, чем у первоначального моря.

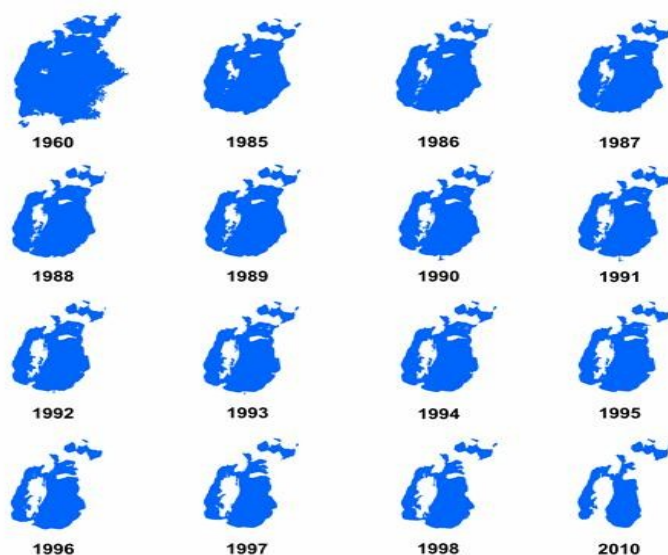


Рис. 1. Изменение уровня Аральского моря

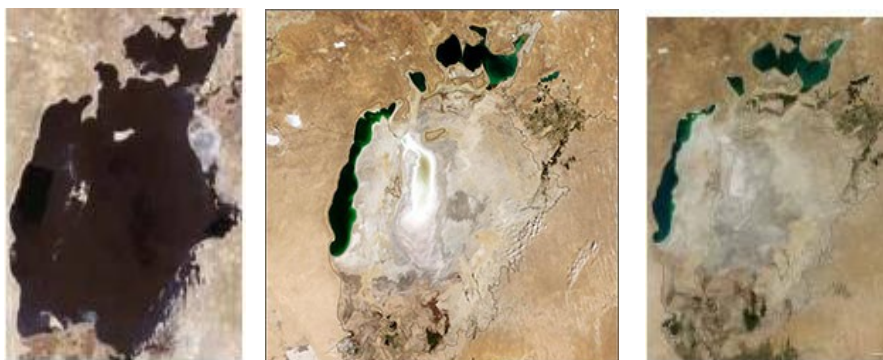


Рис. 2. Аральское море 1973, 2012, 2014 гг. (Узгидромет, 2014 г.)

В настоящее время площадь осушенного дна моря составляет около 6 млн га. Эти земли непригодны для ведения сельского хозяйства, так как они лишены гумуса, сильно засолены и имеют высокий уровень залегания солёных грунтовых вод. На усохшем дне сформировалась песчано-солончаковая пустыня Аралкум, которая стала источником выноса токсичной пыли. Ежегодно до 75 млн т этой пыли попадает в атмосферу. Согласно наблюдениям, пыльные облака, поднимающиеся в атмосферу, достигают 40 км в длину и 40 км в ширину. По результатам научных исследований, метровый слой грунта каждого гектара высохшего дна моря содержит 1100–300 кг солей, а в солончаковых впадинах — до 500 кг. При сильных пылевых бурях масса сухих выпадений достигает 2072 кг/га в год.

Вынос вредных солей с осушенного дна грозит экологической катастрофой региону Центральной Азии, и в первую очередь, Узбекистану и Казахстану. В результате деградации природной среды Южного Приаралья погибли массивы тростниковых на площади 800 тыс. га, исчезли тугайные заросли площадью 1,3 млн га, сенокосы до 50 тыс. га, высохло более 100 озёр площадью около 600 тыс. га. Для предотвращения негативных последствий деградации земельных ресурсов необходимо проведение широкомасштабных облесительных работ на осушенном дне.

На обсохшем дне моря формируется антрополический ландшафт, где созданы благоприятные условия для размножения грызунов – основных носителей чумной инфекции. Нарушение цикличности в численности носителей и переносчиков приводит к большим неопределёностям при прогнозировании состояния природных очагов чумы, что требует сегодня нового подхода в изучении этих явлений.

Ограничение притока пресной воды в дельту и безвозвратное водопотребление на ирригационные нужды определило коренное изменение характера питания имеющихся водоёмов. Основным источником питания водоёмов стали высокоминерализованные коллекторно-дренажные и сбросные воды, обогащённые остатками сельхозудобрений. Это привело к формированию иных лимнологических систем по сравнению с существовавшими.

Согласно исследованиям ихтиологов, экосистемы водоёмов Амударьи оказались подверженными эвтрофикации, на них прослеживается доминирующая роль эвтрофирования: уменьшение прозрачности до 0,3–0,7 м, ухудшение органолептических свойств воды, нарушение кислородного режима, повышение минерализации водоёмов и др. Причиной антрополического эвтрофирования явилось усиленное поступление в водоёмы значительного количества биогенов и минеральных веществ с сельскохозяйственных угодий. Ухудшение природных условий Приаралья уже сказалось на здоровье жителей этого региона. Дефицит качественной питьевой воды и загрязнение пестицидами, удобрениями, отсутствие водопроводов и канализации в большинстве населённых пунктов, низкий уровень санитарной культуры, загрязнение атмосферы пыльными бурями, ухудшение климатических условий создали неблагоприятную санитарно-эпидемиологическую обстановку в регионе, неблагоприятные условия труда, жизни и быта его населения.

Так, только в период с 1980 по 1988 гг. число госпитализированных лиц (на 1000 человек населения) возросло с 20,2 до 25,0. Данные медицинских обследований показали, что с начала 1960-х годов в Приаралье увеличилось в 5 раз число заболеваний желчекаменной болезнью, в 7–10 раз – раком пищевода, хроническим гастритом, заболеваниями почек. При диспансеризации взрослого населения у 63,5 % обследованных в Республике Каракалпакстан выявлены отклонения в состоянии здоровья, а уровень заболеваемости населения кишечными инфекциями в

3 раза превышает средний уровень по странам СНГ. По имеющимся данным, в Каракалпакстане за последние десять лет в 1,5 раза выросла общая смертность, в 1,6–1,8 раза увеличилась заболеваемость сердечно-сосудистыми болезнями.

Выводы: состояние региона требует дальнейших научных исследований отмеченных проблем, различных практических решений по улучшению сложившейся ситуации.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Chembarisov E. I. Hydrochemistry of river, collector, and drainage waters in the Aral Sea basin // *The Aral Sea basin, NATO ASI Series 2. Environment*. Vol. 12. 1996. 115–120 p.
2. Чембарисов Э. И., Хожамуратова Р. Т. Прикладная экология (на примере Республики Каракалпакстан). Нукус: Билим, 2012, 84 с.
3. Чембарисов Э. И., Лесник Т. Ю., Насрулин А. Б., Чембарисов Т. Э. Бассейновый ландшафтно-галогеохимический метод при решении мелиоративных задач // *Водные ресурсы и водопользование*. 2015. № 2 (133). С. 46–48.

\* \* \*

**Chembarisov Elmir I.<sup>1</sup>, Rahimova Matluba N.<sup>1</sup>,  
Mirzakobulov ZHahongir B.<sup>2</sup>, Mahmudova Dilbar I.<sup>2</sup>**  
**ON LONG-TERM CHANGES OF THE ARAL SEA**

<sup>1</sup>Scientific Research Institute of Irrigation and Water Problems, Tashkent, Uzbekistan;

<sup>2</sup>Tashkent Institute of Engineers of Irrigation and Agricultural Mechanization, Tashkent, Uzbekistan)

The article describes the long-term changes in the characteristics of the Aral sea. The data on changes in the volume and mineralization of water in the Aral sea, information on the removal of easily soluble salts from the dried bottom. The data on the dynamics of morbidity as a consequence of the adverse environmental situation in the region.

*Keywords:* Aral sea, salt storms, population morbidity.

## REFERENCES

1. Chembarisov E. I. Hydrochemistry of river, collector, and drainage waters in the Aral Sea basin, *The Aral Sea basin, NATO ASI Series 2. Environment*, 1996, vol. 12, pp. 115–120.
2. Chembarisov E. I., Khozhamuratova R. T. *Prikladnaya ekologiya (na primere Respubliki Karakalpakstan)* (Applied ecology (on the example of the Republic of Karakalpakstan)), Nukus, Bilim Publ., 2012, 84 p.
3. Чембарисов Э. И., Лесник Т. Ю., Насрулин А. Б., Чембарисов Т. Э. Бассейновый ландшафтно-галогеохимический метод при решении мелиоративных задач // *Водные ресурсы и водопользование*. 2015. № 2 (133). С. 46–48.
4. Chembarisov E. I., Lesnik T. Yu., Nasrulin A. B., Chembarisov T. E. Basseynovy landscape-halogen-chemical method for solving reclamation problems], *Vodnye resursy i vodopol'zovanie*, 2015, no. 2 (133), pp. 46–48.

\* \* \*