

*Ганиев З.А., доктор философии по географическим наукам  
доцент*

*Худойбердиев О.И.*

*докторант*

*кафедра География и природные ресурсы  
Самаркандский государственный университет  
имени Шарафа Рашидова  
Самарканд, Узбекистан*

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ВОССТАНОВЛЕНИЮ ЭКОСИСТЕМ ПРИАРАЛЬЯ**

*Аннотация:* В статье рассматриваются основные научные направления и практические подходы к оптимизации природной среды Приаралья в условиях катастрофического усыхания Аральского моря и интенсивного опустынивания. На основе анализа работ ряда ученых систематизированы предложения по восстановлению экосистем региона, включая обводнение дельты Амударьи, развитие рыбного хозяйства, защитное лесоразведение и рациональное использование водных ресурсов. Выявлены как перспективные, так и недостаточно обоснованные меры, подчеркивается необходимость комплексного подхода с учетом местных геосистемных условий.

*Ключевые слова:* деградации земель, опустынивание, засоленности почв, геосистема, оптимизации природной среды, Приаралья.

*Ganiev Z.A., Doctor of Philosophy in Geographical Sciences (PhD)  
Associate Professor*

*Khudoiberdiev O.I.*

*Doctoral Student*

*Department of Geography and Natural Resources  
Samarkand State University named after Sharaf Rashidov  
Samarkand, Uzbekistan*

## **MODERN APPROACHES TO THE RESTORATION OF THE ARAL SEA REGION ECOSYSTEMS**

*Abstract:* The article examines the main scientific directions and practical approaches to optimizing the natural environment of the Aral region under conditions of the catastrophic desiccation of the Aral sea and intense desertification. Based on the analysis of studies by various scholars, proposals for the restoration of the region's ecosystems are systematized, including the irrigation

*of the Amudarya delta, the development of fisheries, protective afforestation, and the rational use of water resources. Both promising and insufficiently substantiated measures are identified, emphasizing the need for a comprehensive approach that takes into account local geosystem conditions.*

**Keywords:** *land degradation, desertification, soil salinization, geosystem, optimization of the natural environment, Aral sea region.*

**Введение.** Катастрофическое снижение уровня Аральского моря, начавшееся в 60-х годах XX века, стало одной из крупнейших экологических трагедий современности. Этот процесс, вызванный интенсивным забором воды из питающих море рек — Амударьи и Сырдарьи — для нужд ирригационного земледелия, привел к резкому сокращению водного зеркала, утрате биоразнообразия, деградации земель и опустыниванию обширных территорий Приаралья. С этого времени регион превратился в зону экологического кризиса, где наблюдаются такие явления, как повышение засоленности почв, выдувание солей и песка с осушенного дна моря, а также ухудшение условий жизни местного населения.

Экологические изменения в Приаралье сопровождались социально-экономическими последствиями: упадком рыболовства, сокращением пастбищных угодий и ростом заболеваемости среди населения из-за ухудшения качества воздуха и воды. Уже к 70-м годам проблема стала предметом активного обсуждения в научных кругах, что стимулировало появление различных подходов к ее решению. Предлагались как глобальные меры, например, стабилизация уровня моря за счет переброски вод из удаленных источников, так и локальные инициативы, направленные на смягчение последствий кризиса в отдельных частях региона. Однако разнообразие предложений сопровождалось их неоднородностью: одни меры отличались высокой научной проработкой, другие оставались на уровне гипотез, лишенных достаточного обоснования.

Научное сообщество столкнулось с рядом вызовов, включая недостаток данных о динамике экологических процессов, сложность прогнозирования долгосрочных последствий и ограниченность ресурсов для реализации масштабных проектов. Несмотря на это, начиная с конца 70-х годов, начали формироваться ценные идеи, которые легли в основу современных подходов к восстановлению экосистем Приаралья. Эти предложения охватывают широкий спектр направлений: от обводнения дельты Амударьи и создания искусственных водоемов до фитомелиорации и оптимизации водопользования. Вместе с тем, анализ показывает, что многие из них требуют доработки с учетом специфики местных геосистемных условий, таких как рельеф, климат и гидрологические особенности.

Цель данной статьи — систематизировать существующие научные подходы к оптимизации природной среды Приаралья, оценить их сильные и слабые стороны, а также обозначить перспективные направления для дальнейших исследований. Особое внимание уделено работам ученых, чьи

идеи имеют практическое значение и могут быть интегрированы в комплексные программы восстановления региона. В условиях продолжающегося экологического кризиса разработка научно обоснованных и реализуемых решений остается критически важной задачей, способной не только смягчить последствия усыхания Арала, но и обеспечить устойчивое развитие Приаралья в будущем.

**Обзор литературы.** Проблема экологического кризиса в Приаралье привлекла внимание ученых еще в 70-х годах XX века, когда последствия усыхания Аральского моря стали очевидными и начали поступать первые прогнозы о его воздействии на окружающую среду. Одним из пионеров в этой области стал В.С. Ковалев, который активно выступал за предотвращение снижения уровня моря путем сброса коллекторно-дренажных стоков (КДС) из низовий и оазисов среднего течения Амударьи [4]. Его предложения отличались комплексным подходом, охватывая водохозяйственные и мелиоративные аспекты, однако не содержали детальных решений для обводнения опустынивающихся массивов дельты, что снижало их практическую применимость. Впоследствии Ковалев продолжил развитие своих идей, уделяя внимание вопросам орошения, однако его работа «Орошение и Арал» [4] во многом повторяет ранее опубликованные тезисы.

К.И. Лапин и соавторы сосредоточились на минимизации негативных последствий усыхания моря в Южном Приаралье, предлагая комплекс мер, включая развитие прудового и озерного рыбного хозяйства как компенсацию утраты морского промысла, сохранение курортных зон, освоение земель дельты Амударьи и защитное лесоразведение [6]. Их подход выделяется вниманием к социально-экономическим аспектам, однако конкретные механизмы реализации остаются недостаточно проработанными. В то же время Рафиков А.А. и Тетюхин Г.Ф. разработали физико-географические основы мелиоративных мероприятий, акцентируя внимание на обводнении древесно-кустарниковых тугаев, пастбищ озерно-болотных и пустынных комплексов, а также создании лесных полос для предотвращения дефляции [7]. Их работа отличается научной глубиной и учетом природных особенностей региона.

И.П. Герасимов и соавторы внесли значительный вклад в анализ экологических последствий обмеления моря и опустынивания дельтовых равнин [2]. Они выделили как общие задачи — ослабление неблагоприятных изменений окружающей среды и рациональное развитие хозяйства региона, — так и частные, включая сохранение генофонда растительности и животного мира. Их предложения сопровождалась классификацией мероприятий на неотложные (научно-исследовательские, водохозяйственные) и перспективные, что придало работе стратегический характер. Якубов М.А. и Курбанбаев Р.Е. сосредоточились на практических аспектах, предлагая рыбохозяйственные и сельскохозяйственные меры в дельте Амударьи, такие как обводнение озер и протоков для развития животноводства и ирригации

[9]. Их рекомендации имеют прикладное значение, особенно в контексте проектирования технико-экономических обоснований (ТЭО).

Дополнительный вклад внесли В.М. Котляков, который подчеркивал необходимость экономии воды через совершенствование технологий орошения (например, капельное орошение и облицовка каналов) [5], и Духовный В.А. с Разаковым Р.М., предложившие создание защитного водного барьера на юге Приаралья объемом 12,2 км<sup>3</sup> для восстановления гидроморфного режима почв и развития рыбоводства [3]. Акрамов З.М. и Рафиков А.А. детализировали вопросы обводнения тугайных и пустынных экосистем, а также борьбы с дефляцией, предлагая строительство ирригационных каналов и каскада водоемов [1]. Таким образом, литературный обзор демонстрирует эволюцию научной мысли от общих идей к более конкретным решениям, хотя многие из них требуют дальнейшей детализации.

**Методология.** Анализ основан на обобщении опубликованных научных работ, посвященных экологическим проблемам Приаралья. Используются методы системного анализа для оценки эффективности предложенных мер с учетом их научной обоснованности, практической применимости и соответствия местным условиям. Рассмотрены как ретроспективные данные (с 70-х годов XX века), так и современные подходы к решению проблемы.

**Результаты и обсуждение.** Рафиков А.А. и Тетюхин Г.Ф. подчеркивают важность регулярного стока для обводнения тугаев, пастбищ и озерно-болотных комплексов, предлагая рациональное использование водных ресурсов и создание лесных полос [7]. Их идеи находят развитие в работе Якубова М.А. и Курбанбаева Р.Е., которые акцентируют внимание на использовании местных и перебрасываемых водных ресурсов для развития животноводства и ирригации [9]. Акрамов З.М. и Рафиков А.А. дополняют этот подход, предлагая строительство ирригационных каналов и каскада водоемов для равномерного распределения воды в западной и центральной частях дельты [1]. Однако отсутствие детальных инженерных решений и оценки затрат ограничивает практическую реализацию этих идей.

Лапин К.И. и соавторы предлагают создание прудового и озерного рыболовства как альтернативу утраченному морскому промыслу, а также развитие искусственных пастбищ в аридной зоне [6]. Духовный В.А. и Разаков Р.М. детализируют этот подход, обосновывая создание водного барьера объемом 12,2 км<sup>3</sup> на юге Приаралья с акваторией 300–400 тыс. га, что позволит восстановить полугидроморфный режим почв и поддерживать рыбоводство и ондатроводство [3]. Они также предлагают зону лиманного орошения (300–350 тыс. га) для выращивания камыша и кормовых культур, что способствует возрождению отгонного животноводства. Однако реализация таких проектов требует значительных инвестиций и координации между регионами.

Герасимов И.П. и соавторы рассматривают лесоразведение как ключевую меру борьбы с антропогенным опустыниванием, подчеркивая его роль в предотвращении дефляции и сохранении биоразнообразия [2]. Акрамов З.М. и Рафиков А.А. развивают эту идею, предлагая создание лесных полос вдоль водоемов, дорог и населенных пунктов с использованием засухо- и солеустойчивых видов деревьев [1]. Хосровянц И.Л. дополняет концепцию фитомелиорацией осушенного дна моря и дельт рек, что улучшает микроклимат и способствует рекреации [8]. Практическая эффективность таких мер подтверждена в других регионах Узбекистана, однако их масштабирование в Приаралье требует дополнительных исследований.

Котляков В.М. акцентирует внимание на экономии воды через модернизацию оросительных систем, таких как капельное орошение (экономия до 75% влаги) и облицовка каналов, что может сохранить до половины водных запасов [5]. Духовный В.А. и Разаков Р.М. подчеркивают, что экологический кризис Приаралья нельзя сводить только к дефициту воды, предлагая комплексный подход, включающий возвратные поливы дренажными водами и замкнутые технологические циклы [3]. Эти меры особенно актуальны в условиях нестабильного стока Амударьи, который варьируется от 0–5 км<sup>3</sup> в маловодные годы до 20 км<sup>3</sup> в многоводные.

Обсуждение результатов показывает, что предложенные меры имеют как сильные стороны (комплексность, учет местных условий в ряде случаев), так и слабости (недостаточная детализация, отсутствие экономических расчетов). Например, идея создания каскада водоемов, предложенная Акрамовым и Рафиковым [6], перспективна для борьбы с выдуванием песка и развития рыболовства, но требует моделирования и оценки экологических рисков.

**Выводы.** Анализ современных подходов к восстановлению экосистем Приаралья демонстрирует широкий спектр научных и практических мер, направленных на смягчение последствий экологического кризиса. Обводнение дельты Амударьи, развитие рыбного хозяйства, защитное лесоразведение и рациональное использование водных ресурсов представляют собой ключевые направления, поддерживаемые большинством исследователей. Однако многие предложения остаются на уровне общих концепций, требующих детальной проработки с учетом гидрологических, климатических и социально-экономических особенностей региона.

Перспективными являются комплексные решения, такие как создание каскада искусственных водоемов, фитомелиорация осушенного дна моря и внедрение современных технологий орошения. Эти меры способны не только стабилизировать экологическую ситуацию, но и обеспечить устойчивое развитие Приаралья, включая восстановление пастбищ, рыболовства и условий для жизни населения. Вместе с тем, их реализация сталкивается с рядом ограничений: недостаток финансирования, сложность координации между странами бассейна Арала и необходимость долгосрочных прогнозов.

Для дальнейшего прогресса требуется усиление научной базы, включая проведение полевых исследований, моделирование экологических процессов и разработку технико-экономических обоснований. Особое внимание следует уделить интеграции локальных и региональных подходов, чтобы обеспечить сбалансированное сочетание краткосрочных мер (например, обводнение озер) и долгосрочных стратегий (стабилизация уровня моря). Таким образом, восстановление экосистем Приаралья остается сложной, но достижимой задачей при условии объединения научных усилий и практических действий.

#### **Использованные источники:**

1. Акрамов З.М., Рафиков А.А. Арал погибает ... что дальше? В кн. «Судьба Арала». Ташкент, Мехнат, 1988, – С. 132-154.
2. Герасимов И.П. и др. Проблема Аральского моря и антропогенного опустынивания Приаралья. Проблемы освоения пустынь, 1983, № 6, – С. 22-33.
3. Духовный В.А. и др. Арал: глядя правде в глаза. Мелиорация и водное хозяйство, 1988, № 9, – С. 27-32.
4. Ковалев В.С. Орошение и Арал. Звезда Востока, 1988, № 12, – С. 3-15.
5. Котляков В.М. и др. Конкурс «Арал» - Всесоюзная «мозговая атака». Мелиорация и водное хозяйство, 1991, № 10, – С. 7-13.
6. Лапин К.И. и др. О мерах по снижению отрицательных социально-экономических последствий усыхания Аральского моря. Общественные науки в Узбекистане, 1981, № 1, – С. 63-65.
7. Рафиков А.А., Г.Ф.Тетюхин. Снижение уровня Аральского моря и изменение природных условий низовьев Амударьи. – Ташкент: ФАН, 1981. – 200 с.
8. Хосровянц И.Л. Проблемы водохозяйственного развития в среднеазиатском регионе и пути сохранения Арала. Мелиорация и водное хозяйство, 1991, № 12, – С. 2-10.
9. Якубов. М.А., Курбанбаев Р.Е. Установление необходимого объема воды для поддержания экологического равновесия в дельте реки Амударьи// Центральная Азия. Материалы международной конференции. – Алматы: Блим, 2003. – С. 343-345.