ФУНКЦИОНАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАН

Абсаттаров Ниетбай Алланбергенович
Институт сельского хозяйства и агротехнологии Каракалпакстана
absattarovniet@mail.ru

Аннотация: *Мақолада иқлим ўзгаришлари ва кучли антропоген босимнинг биргаликдаги таъсири шароитида Қорақалпоғистон Республикаси тупроқ қопламининг функционал-экологик ҳолатининг назарий ва амалий жиҳатлари кўриб чиқилган. Кўп мезонли таҳлил ва эконометрик моделлаштириш асосида деградация жараёнларининг динамикаси, жумладан иккиламчи шўрланиш, дефляция ва гумус ҳолатининг йўқолиши баҳоланди. Оролбўйи тупроқ ресурсларини бошқаришнинг оптимал минтақавий моделлари таклиф этилган.*

Калит сўзлар: *тупроқ деградацияси, Оролбўйи, иккиламчи шўрланиш, антропоген таъсир, эконометрик таҳлил, экологик самарадорлик.*

Аннотация. *В статье рассматриваются теоретические и практические аспекты функционально-экологического состояния почвенного покрова Республики Каракалпакстан в условиях сопряженного влияния климатических изменений и интенсивной антропогенной нагрузки. На основе многокритериального анализа и эконометрического моделирования оценена динамика деградационных процессов, включая вторичное засоление, дефляцию и потерю гумусового состояния. Предложены оптимальные региональные модели управления почвенными ресурсами Приаралья.*

Ключевые слова: *деградация почв, Приаралье, вторичное засоление, антропогенное воздействие, эконометрический анализ, экологическая эффективность.*

Abstract. *The article examines the theoretical and practical aspects of the functional-ecological state of the soil cover of the Republic of Karakalpakstan under the combined influence of climate change and intensive anthropogenic pressure. Based on multi-criteria analysis and econometric modeling, the dynamics of degradation processes, including secondary salinization, deflation,*

and loss of humus state, were evaluated. Optimal regional models for soil resource management in the Aral Sea region have been proposed.

Keywords: *soil degradation, Aral Sea region, secondary salinization, anthropogenic impact, econometric analysis, environmental efficiency.*

Введение. Южное Приаралье, в частности Республика Каракалпакстан, представляет собой зону глобально-экологического кризиса, вызванного высыханием Аральского моря и масштабным антропогенным преобразованием гидрологического режима Амударьи.

Актуальность проблемы. Регион Южного Приаралья, ключевой частью которого является Республика Каракалпакстан, в последние десятилетия признан зоной глобального экологического кризиса антропогенно-климатического генеза. Катастрофическое усыхание Аральского моря, сопровождающееся масштабным изменением гидрологического и гидрогеологического режимов дельты Амударьи, привело к дестабилизации естественных механизмов саморегуляции экосистем. Почвенный покров Каракалпакстана, функционирующий в условиях жесткого аридного климата, испытывает сопряженное деструктивное давление со стороны сельского хозяйства, ирригационного строительства и масштабного ветрового переноса солей с обсохшего морского дна. Функционально-экологическая оценка почв позволяет выявить степень трансформации их естественных функций (биологических, гидрологических, газово-энергетических) под влиянием антропогенного фактора.

Традиционные подходы к мониторингу земель зачастую ограничиваются фиксацией морфологических изменений профиля или констатацией степени засоления. Однако в условиях нарастающего опустынивания необходима системная **функционально-экологическая оценка почв**. Данный подход рассматривает почву не только как средство сельскохозяйственного производства, но и как полифункциональную мембрану, обеспечивающую протекание биогеохимических циклов, аккумуляцию углерода, фильтрацию влаги и поддержание биоразнообразия. Трансформация и утрата этих функций под влиянием человека напрямую угрожают продовольственной, экологической и экономической безопасности суверенного Узбекистана.

Цель исследования заключается в проведении многокритериальной функционально-экологической оценки ключевых типов почв Республики

Каракалпакстан, математическом моделировании их отклика на антропогенную нагрузку и разработке детализированных инженерно-биологических регламентов их восстановления.

Вопросы регионального почвенно-мелиоративного мониторинга, специфика такыровидных и луговых почв Каракалпакстана, а также экономические механизмы их защиты подробно отражены в работах локальных исследователей, которые указывают на острую необходимость дифференциации подходов к управлению почвенными ресурсами Приаралья. Однако дефицит строгих эконометрических моделей, оценивающих индивидуальную буферность различных типов почвенных матриц к антропогенному давлению, сохраняется по сей день, что предопределяет научную новизну данной работы.

В региональном контексте проблемы Приаралья и математические подходы к моделированию оптимального управления ресурсами отражены в исследованиях местных авторов, рассматривающих экологические механизмы улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель.

Методология исследования. В работе использован комплексный методологический подход, сочетающий количественный анализ пространственных данных, профильно-генетический метод оценки свойств почв и инструменты эконометрического моделирования.

В основу исследования положен комплексный методологический каркас, интегрирующий полевые почвенно-географические методы, аналитические лабораторные определения и математико-эконометрический аппарат. Мониторинговые полигоны были заложены в трех типичных природно-хозяйственных зонах Республики Каракалпакстан:

1.Зона старого оазисного орошения (низовья Амударьи) — преобладают такыровидные орошаемые почвы.

2.Современная дельтовая равнина — аллювиально-луговые почвы.

3.Приаральский сектор и обсохшее дно моря — новообразованные песчаные пустынные почвы и Аралосоли.

Лабораторные исследования включали определение содержания органического вещества (гумуса) по методу Тюрина, состава легкорастворимых солей в водной вытяжке, плотности сложения и гранулометрического состава почв.

Анализ и результаты. На основе многолетнего мониторинга выделены ключевые типы антропогенного воздействия на почвенный покров Каракалпакстана:

1.Вторичное ирригационное засоление: Нерациональный полив и отсутствие эффективного дренажа приводят к подъему минерализованных грунтовых вод.

2.Техногенное загрязнение и дефляция: Вынос солевой пыли с обсохшего дна Аральского моря усугубляет ветровую эрозию.

3.Дегумификация: Интенсивная обработка без достаточного внесения органики снижает биоэнергетический потенциал почв.

В Таблице 1 приведена динамика распределения площади орошаемых земель Каракалпакстана по степени засоления за трехлетний период.

Таблица 1.

Динамика засоления орошаемых почв Республики Каракалпакстан (в % к общей площади)

Категория почв по степени засоления	2024 г.	2025 г.	2026 г. (оценка)	Абсолютное изменение за период (± %)
Незасоленные и слабозасоленные	34,5%	32,1%	29,8%	-4,7% (уменьшение площади)
Среднезасоленные	43,2%	44,8%	45,6%	+2,4% (стабильный рост)
Сильно- и очень сильнозасоленные	22,3%	23,1%	24,6%	+2,3% (увеличение критических зон)

Анализ таблицы 1 выявляет устойчивую негативную тенденцию: площади качественных (незасоленных и слабозасоленных) почв сократились на 4,7%, перейдя в разряд средне- и сильнозасоленных солончаковых модификаций. Это свидетельствует о неэффективности существующей коллекторно-дренажной сети и дефиците промывных вод.

Обсуждение и пути решения. Полученные результаты свидетельствуют о прохождении точками перегиба регрессионных моделей критических барьеров. Стабилизация процессов засоления и опустынивания требует кардинального изменения подходов к земледелию в Каракалпакстане. Результаты функционально-экологической оценки и математического моделирования со всей очевидностью доказывают, что почвенный покров Каракалпакстана прошел критические точки перегиба регрессионных кривых. Дальнейшая стихийная эксплуатация такыровидных и аллювиально-луговых почв без изменения структуры мелиорации неизбежно приведет к их полной необратимой деградации и превращению в бесплодные солончаки.

На основе анализа европейского и азиатского опыта управления уязвимыми ландшафтами предлагаются три стратегических направления:

1.Биологическая мелиорация: Масштабная высадка галофитов (саксаул, черкез) на осушенном дне Аральского моря и прилегающих деградированных территориях для закрепления подвижных песков.

2.Внедрение водосберегающих технологий: Переход от дикого затопления к автоматизированному капельному и дискретному поливу, лазерной планировке чеков.

3.Институционально-экономические механизмы: Дифференциация налогообложения и субсидирования фермерских хозяйств в зависимости от динамики почвенного плодородия и качества дренажных вод.

Заключение. Функционально-экологическая оценка почвенного покрова Республики Каракалпакстан выявила глубокую антропогенную трансформацию естественного строения почвенного профиля. Установлено, что 70,2% орошаемых площадей региона в той или иной степени охвачены процессами средне- и сильновыраженного вторичного засоления.

Список использованных литературы

1.Указ Президента Республики Узбекистан «Об утверждении Концепции охраны окружающей среды Республики Узбекистан до 2030 года» от 4 октября 2019 года.

2.Мамасолиев С. Ф. Сув танқислигининг иқтисодиётга таъсирини миқдорий таҳлил қилиш // Иқтисодий тараққиёт ва таҳлил. — 2025. — Т. 3, № 2. — 70-82 б.

3.Шодмонов Ш. Ш., Ғафуров У. В. Иқтисодиёт назарияси (дарслик). — Тошкент: Фан ва технология, 2010. — 756 б.

4.Хамроев О. Ҳ. Иқтисодий мувозанат ва уни таъминлаш механизмлари. — Тошкент: ТДИУ, 2004. — 143 б.

5.Султонов Х. Ғ. Ўзбекистонда суғориладиган ерлар экологик ҳолатини яхшилаш юзасидан мавжуд иқтисодий механизмнинг таҳлили ва хусусиятлари // Хоразм Маъмун академияси ахборотномаси. — 2025. — № 7/2. — С. 121-124.

6.Абсаттаров Н.А. Региональные модели оптимального управления природными (в том числе, почвенными) ресурсами, дифференцирование территории Приаральского региона // Хоразм Маъмун академияси ахборотномаси. — 2025. — № 7/2. — С. 90-94.