



УДК: 911.5:004.9:631.4

## ИННОВАЦИОННЫЕ ПУТИ СМЯГЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЮЖНОГО ПРИАРАЛЯ

**Реймов Полат Расбергенович** 

профессор кафедры геодезии, картографии и природных ресурсов,  
доктор географических наук

e-mail: [polat1@yandex.ru](mailto:polat1@yandex.ru)

**Мамутов Низаматдин Караматдинович** 

доцент кафедры экологии и почвоведение, кандидат биологических наук

e-mail: [nukusgiscenter@gmail.com](mailto:nukusgiscenter@gmail.com)

**Худайбергенов Яхшимурад Гулимбаевич** 

доцент кафедры геодезии, картографии и природных ресурсов,  
доктор философии по географическим наукам

e-mail: [yakhshimurad82@gmail.com](mailto:yakhshimurad82@gmail.com)

**Статов Виктор Анатольевич** 

доцент кафедры геодезии, картографии и природных ресурсов,  
старший научный сотрудник ГИС центра,  
кандидат физико-математических наук,

e-mail: [viktorstatov@gmail.com](mailto:viktorstatov@gmail.com)

**Султашова Оралхан Генжебаевна** 

и.о.профессора кафедры физической географии и гидрометеорологии

e-mail: [oralxan.sultashova@gmail.com](mailto:oralxan.sultashova@gmail.com)

**Мубареков Азамат Бахадирович** 

магистрант

e-mail: [geograph272727@gmail.com](mailto:geograph272727@gmail.com)

Каракалпакский государственный университет имени Бердаха

**Аннотация.** В этой статье рассматриваются пути смягчения экологических и социально-экономических проблем Южного Приаралья. В регионе из наиболее острых проблем является прогрессирующее засоление почв, которое резко снижает продуктивность традиционного сельского хозяйства и угрожает продовольственной безопасности. Рассмотрены пути



---

## AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

---

перехода к солеустойчивому растениеводству и внедрение адаптивных агротехнологий.

**Ключевые слова:** экология, социальная-экономика, кризис, засоление, адаптивный, растениеводство, солеустойчивый

**Abstract.** This article examines ways to mitigate the environmental and socioeconomic problems of the Southern Aral Sea region. One of the most pressing problems in the region is progressive soil salinization, which dramatically reduces the productivity of traditional agriculture and threatens food security. Pathways to transition to salt-tolerant crop production and the implementation of adaptive agricultural technologies are discussed.

**Keywords:** ecology, socio-economics, crisis, salinization, adaptive, crop production, salt-tolerant

### ВВЕДЕНИЕ

Регион Южного Приаралья продолжает испытывать серьезные экологические и социально-экономические трудности, связанные с последствиями Аральского кризиса. Одной из наиболее острых проблем является прогрессирующее засоление почв, которое резко снижает продуктивность традиционного сельского хозяйства и угрожает продовольственной безопасности. В этих условиях переход к солеустойчивому растениеводству и внедрение адаптивных агротехнологий становятся ключевыми факторами устойчивого развития региона [1-3].

Несмотря на наличие определенных научных разработок и успешных примеров возделывания солеустойчивых культур, их широкое внедрение сдерживается рядом факторов. Ключевыми из них являются:

- Недостаточная информированность: Фермеры, агрономы и лица, принимающие решения на уровне районных и областных управлений сельского хозяйства, часто не обладают полным объемом знаний о потенциале солеустойчивых культур, агротехнике их возделывания и методах управления водными и солевыми режимами почв.

- Отсутствие практического опыта: Не хватает наглядных примеров и доступных инструментов для оценки пригодности земель под конкретные солеустойчивые культуры и прогнозирования эффективности тех или иных агрономелиоративных мероприятий.

- Фрагментарность данных: Существующие данные о почвенных, климатических и гидрологических условиях зачастую разрознены, представлены в различных форматах и не интегрированы в единую систему, удобную для анализа и принятия решений.

Научная работа направлена на преодоление этих барьеров путем создания инновационной Пространственной Системы Поддержки Принятия Решений (ПСППР).





## AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

Эта система интегрирует передовые научные разработки японских партнеров в области моделирования почвенных процессов, результаты многолетних исследований Каракалпакского государственного университета (в том числе в рамках проекта SATREPS), современные ГИС-технологии и базы данных для предоставления комплексной информационной поддержки всем заинтересованным сторонам.

**Цели и задачи.** Повышение устойчивости и продуктивности аграрного сектора Южного Приаралья за счёт внедрения солеустойчивых культур, рационального водопользования и цифровых инструментов пространственной поддержки принятия решений. Разработка и внедрение открытой пространственной экспертной системы поддержки принятия решений (ПСППР), адаптированной к условиям региона Аральской катастрофы и интегрирующей базы данных, знания о солеустойчивых культурах и модели водно-солевого режима.

Работа направлена на достижение следующих конкретных целей:

- Сбор, оцифровка и интеграция почвенных, климатических и гидрологических данных в пространственную базу SDSS.
- Создание агроэкологической ГИС-платформы с информацией о засолении, рельефе, грунтовых водах, оросительной инфраструктуре и землепользовании.
- Формирование базы знаний по солеустойчивым и засухоустойчивым сельхозкультурам (сорго, амарант, сафлор и др.), включая требования к почве, водному режиму, агротехнику.
- Поддержка выбора культур с учётом степени засоленности и доступности воды.
- Адаптация моделей HYDRUS 1D и японских моделей транспорта влаги, тепла и солей в почвенном профиле.
- Валидация моделей с использованием полевых данных и прогнозирование сценариев вторичного засоления.
- Разработка расширения для QGIS с простым интерфейсом и функциональностью: выбор культур, оценка пригодности земли, прогноз солевого баланса.
- Интеграция аналитических и симуляционных модулей.
- Проведение полевых исследований на ключевых участках.
- Подготовка специалистов (агрономов, фермеров, водников) через тренинги, семинары, учебные модули.
- Публикации, разработка методические рекомендации и обратная связь с пользователями результатов научной работы.
- Внедрение SDSS в 2-3 пилотных районах.
- Разработка рекомендаций для министерств и включение результатов в сельскохозяйственную и водную политику региона.



## AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Методы пространственной интерполяции (особенно кригинг) находят широкое применение в гидрогеологии и мелиорации. Тем не менее, традиционные методы интерполяции зачастую не учитывают временную изменчивость (инерцию), неопределенность данных и гетерогенность геологических условий. Работы по нечеткому и многопараметрическому кригингу (fuzzy kriging, co-kriging) активно развиваются в последние 5–10 лет, но их практическое применение в сельском хозяйстве развивающихся стран остается ограниченным [7]. Программная реализация таких подходов в открытых ГИС-средах крайне редка.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Большинство решений реализуются в коммерческих средах (ArcGIS Geostatistical Analyst, Surfer), что ограничивает их внедрение в странах с ограниченными ресурсами [4-6].

На сегодняшний день единственным крупным консалтинговым сервисом для оптимизации сельскохозяйственного землепользования, учитывающим степень засоленности сельхозугодий является фирма Farmers Edge (США). Однако данный сервис не представлен в Узбекистане, а его методы в основном основаны на традиционном мониторинге проводимости почв и отборе проб.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, научная работа занимает уникальную нишу на стыке агроэкологических геоинформационных систем и пространственных баз данных, пространственного моделирования и практико-ориентированных агротехнологий, направленных на адаптацию к изменению климата и устойчивое землепользование в засоленных аридных регионах.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Реймов П.Р., Реймов М.П., Худайбергенов Я.Г., Статов В.А., Беканов К.К. К вопросу анализа возникновения опустынивания как кризисной экологической ситуации Южного Приаралья Сб.материалов IV Международной научно-практической конф. Методология, теория и практика современной биологии Кустанай 2019. С.293-296.
2. Reymov P. R., Qurvantayev R., Sultashova O. G. Shorlangan tuproqlarni kartalashtirish bo'yicha amaliy ko'rsatmalar. Tashkent, 2025. 24 p.
3. Sultashova O.G., Reymov P.R., Tsvetnov E.V., Marakhova N.A., Vaxramova G.B., Qarshibaeva Q.Sh. TREN EARTH jardeminde jerler degradaciyasin neytrallaw (LDN) boyinsha metodikaliq qollanba. Nokis «Bilim» 2025





---

## AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

---

4. Goovaerts P. Geostatistics for Natural Resources Evaluation. – New York: Oxford University Press, 1997. – 483 p.
5. Liu Z., Wang X., Zhang Y., Tang G. Fuzzy geostatistical modeling for spatial uncertainty analysis in hydrological variables // Environmental Modelling & Software . – 2021. – Vol. 138. – Article ID 104971.
6. Rodríguez F., Álvarez J. M. GIS-based decision support systems for agricultural land planning: A review // Computers and Electronics in Agriculture . – 2020. – Vol. 178. – Article ID 105786.
7. Goovaerts P. Geostatistics for Natural Resources Evaluation. – New York: Oxford University Press, 1997. – 483 p.