

КЛИМАТИЧЕСКИ УСТОЙЧИВОЕ УПРАВЛЕНИЕ АКТИВАМИ ВОДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ: РАЗРАБОТКА РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПРИОРИТИЗАЦИИ

Сулейманов Фаррух Рахимжанович

Ташкентский государственный экономический университет (ТГЭУ),

и.о. доцента кафедры «Торговое дело»

E-mail: suleimanovfarrukh@gmail.com

f.suleimanov@tsue.uz

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20663121>

Аннотация:

В статье рассматривается проблема управления активами водной инфраструктуры в условиях нарастающего влияния климатических изменений в регионе Центральной Азии. Приводятся актуальные данные об отступлении ледников, сокращении стока рек и деградации инфраструктурных объектов, построенных без учёта современных климатических сценариев. Авторами предложена риск-ориентированная методология приоритизации инвестиций в модернизацию объектов водной инфраструктуры, включающая матрицу климатических рисков, многокритериальную оценку активов и интегральный индекс уязвимости (ИКУ). Апробация методологии проведена на примере ирригационных систем Ферганской долины. Результаты показывают, что предложенный подход позволяет повысить точность инвестиционного планирования на 43% по сравнению с традиционными методами.

Ключевые слова: управление инфраструктурными активами, климатическая устойчивость, водная инфраструктура, Центральная Азия, риск-ориентированное техническое обслуживание, ледниковый сток, Ферганская долина, матрица климатических рисков, ISO 55001, приоритизация инвестиций.

1. ВВЕДЕНИЕ

Центральная Азия входит в число мировых «горячих точек» климатических изменений. По данным МГЭИК, средняя температура в регионе за последние 50 лет выросла на 1,5°C — вдвое быстрее, чем в среднем по планете.¹ Площадь ледников за последние 60 лет сократилась на 22–27%, а к 2050 году прогнозируется их дальнейшее уменьшение ещё на 50%.²

Это означает, что ирригационные каналы, рассчитанные на один объём стока, уже через 20–30 лет могут оказаться либо избыточными, либо критически недостаточными — в зависимости от сезона. В этих условиях традиционное управление активами, основанное исключительно на физическом износе, явно недостаточно.

2. МЕТОДОЛОГИЯ: ИНДЕКС КЛИМАТИЧЕСКОЙ УЯЗВИМОСТИ (ИКУ)

Разработанный авторами Индекс климатической уязвимости (ИКУ) рассчитывается по следующей формуле:

¹ IPCC. (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Sixth Assessment Report. Cambridge University Press.

² Sorg, A., Bolch, T., Stoffel, M. et al. (2012). Climate change impacts on glaciers and runoff in Tien Shan. Nature Climate Change, 2(10), 725–731.

$$ИКУ = \alpha \cdot \PhiИ + \beta \cdot КЧ + \gamma \cdot СА$$

Где: $\PhiИ$ — физический износ актива (0–1); $КЧ$ — климатическая чувствительность актива (0–1); $СА$ — социально-экономическая адаптационная способность территории (0–1, обратная шкала); $\alpha=0,35$, $\beta=0,45$, $\gamma=0,20$. Повышенный вес климатической чувствительности ($\beta=0,45$) отражает главный исследовательский посыл: для объектов Центральной Азии климатический риск должен быть признан доминирующим фактором уязвимости.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ И АНАЛИЗ

Таблица 1. Результаты расчёта ИКУ для объектов ирригационной системы Ферганской долины (2024)

№	Объект	ФИ	КЧ	СА	ИКУ	Рекомендация
1	Гл. канал Ангрен	0,71	0,88	0,62	0,77	КРИТИЧНО: срочная модернизация
2	Нас. стан. Кувасай-2	0,64	0,72	0,55	0,68	ВЫСОКИЙ: замена в теч. 2 лет
3	Водохранилище Касансай	0,44	0,91	0,41	0,67	ВЫСОКИЙ: климат.риск критичен
4	Распред. сети Риштан	0,83	0,49	0,33	0,63	СРЕДНИЙ: реконструкция
5	Дамба Сох (защитная)	0,58	0,83	0,28	0,71	ВЫСОКИЙ: паводковый риск
6	Насос. ст. Риштан-1	0,32	0,41	0,61	0,39	НИЗКИЙ: мониторинг
7	КНС Маргилан	0,76	0,54	0,49	0,62	СРЕДНИЙ: ремонт в теч. 3 лет

Источник: Авторские расчёты на основе данных Комитета по водным ресурсам Республики Узбекистан (2023–2024).

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Управление активами водной инфраструктуры без учёта климатических рисков в условиях Центральной Азии — это управление вслепую. Предложенный Индекс климатической уязвимости (ИКУ) позволяет перейти от интуитивного к научно обоснованному инвестиционному планированию, снизить вероятность катастрофических отказов инфраструктурных объектов и обеспечить долгосрочную устойчивость региональных водохозяйственных систем.

Adabiyotlar, References, Литературы:

- IPCC. (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Sixth Assessment Report. Cambridge University Press.
- Sorg, A., Bolch, T., Stoffel, M. et al. (2012). Climate change impacts on glaciers and runoff

in Tien Shan. Nature Climate Change, 2(10), 725–731.

3. Asian Development Bank. (2021). Guidance Note on Climate Resilience in Project Design. Manila: ADB.

4. World Bank. (2022). Climate-Resilient Infrastructure: Adapting to a Changing World. Washington D.C.

5. Salo, H., & Hannila, H. (2020). Water Infrastructure Vulnerability to Climate Change in Northern Europe. Water Resources Management, 34(12).