

# **ЗНАЧЕНИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ**

Доцент Андижанского института сельского хозяйства и агротехнологий

**Махмудов Абдулатип**

Ассистент Андижанского института сельского хозяйства и агротехнологий

**Махмудов Достонбек Рустамбек ўғли**

**Аннотация.** В данной статье рассматривается значение обеспечения безопасности гидротехнических сооружений в условиях возрастающего антропогенного воздействия и изменения климатических факторов. Проведен анализ современных подходов к обеспечению надежности и устойчивости гидротехнических объектов, включая плотины, водохранилища и ирригационные системы. Особое внимание уделено факторам риска, влияющим на безопасность сооружений, таким как физический износ конструкций, гидрологические нагрузки и недостаточный уровень мониторинга.

**Ключевые слова:** гидротехнические сооружения, безопасность, надежность, мониторинг, риск, эксплуатация, плотины, водохранилища, аварии, управление, диагностика, экологическая безопасность

## **THE IMPORTANCE OF ENSURING THE SAFETY OF HYDRAULIC STRUCTURES**

**Makhmudov Abdulatip**

Associate Professor, Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnologies

**Makhmudov Dostonbek, Rustambek ugli**

Assistant, Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnologies

**Abstract.** This article examines the importance of ensuring the safety of hydraulic engineering structures under conditions of increasing anthropogenic impact and changing climatic factors. An analysis is carried out of modern approaches to ensuring the reliability and stability of hydraulic structures, including dams, reservoirs, and irrigation systems. Particular attention is paid to risk factors affecting the safety of these structures, such as physical deterioration of constructions, hydrological loads, and insufficient levels of monitoring.

**Keywords:** hydraulic structures, safety, reliability, monitoring, risk, operation, dams, reservoirs, accidents, management, diagnostics, environmental safety.

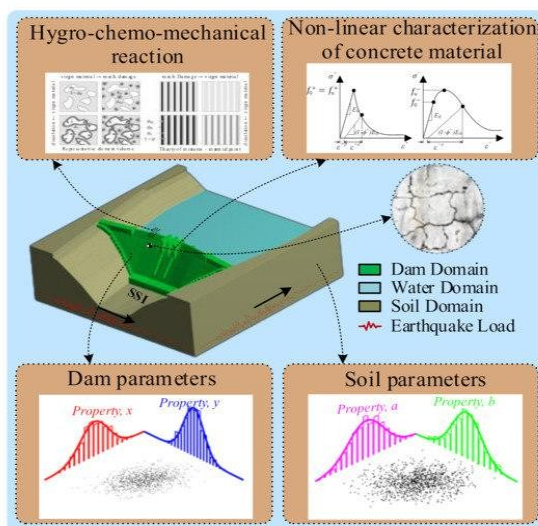
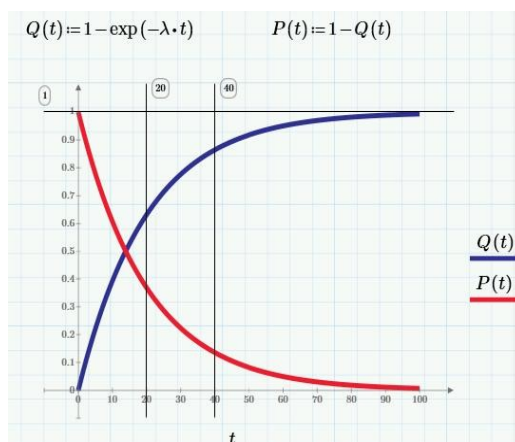
**Введение.** Гидротехнические сооружения играют ключевую роль в обеспечении устойчивого развития экономики, рационального использования водных ресурсов и защиты территорий от неблагоприятных гидрологических явлений. К числу таких сооружений относятся плотины, водохранилища, каналы, дамбы и другие инженерные объекты, предназначенные для регулирования водных потоков и накопления водных ресурсов. Их эффективное функционирование является важным фактором обеспечения водной, энергетической и продовольственной безопасности государства [1]. По данным международных организаций, значительное количество гидротехнических сооружений в мире эксплуатируется более 30–50 лет, что повышает риск возникновения аварийных ситуаций [2]. Особую актуальность данная проблема приобретает для стран с развитой ирригационной системой, в том числе для Республики Узбекистан, где гидротехнические сооружения играют важную роль в обеспечении сельского хозяйства и водоснабжения. Нарушение их нормального функционирования может привести к значительным экономическим потерям, экологическим последствиям и угрозе для жизни населения [3-4]. В этой связи особое значение приобретает внедрение современных методов диагностики, автоматизированных систем контроля и прогнозирования состояния сооружений.

**Методы исследования.** В процессе исследования использован комплекс взаимодополняющих научных методов, обеспечивающих всесторонний анализ проблемы безопасности гидротехнических сооружений. Основу методологического подхода составил системный анализ, позволяющий рассматривать гидротехнические сооружения как сложные инженерные системы, функционирующие в условиях взаимодействия природных и техногенных факторов.

**Результаты.** В результате проведённого исследования установлено, что безопасность гидротехнических сооружений определяется совокупным воздействием технических, природных и эксплуатационных факторов. Для



На рисунке показаны основные зоны риска гидротехнического сооружения, включая тело плотины, основание и водосбросные элементы. Наиболее уязвимыми являются зоны фильтрации и контакта с основанием.



На основе проведённого анализа предложена интегральная модель безопасности:

$$S = \frac{R_n}{R_f}$$

S - уровень безопасности,  $R_n$  - нормативный (допустимый) риск,  $R_f$  - фактический риск. Если  $S > 1$ , система считается безопасной, если  $S < 1$  - требуется срочное вмешательство.

**Обсуждение.** Полученные результаты подтверждают, что безопасность гидротехнических сооружений определяется совокупным влиянием технических, природных и эксплуатационных факторов. Установлено, что наибольшее воздействие на уровень риска оказывает степень износа конструкций и

недостаточность систем мониторинга. Сравнение с существующими исследованиями показывает, что предложенный подход к оценке риска соответствует современным научным представлениям, однако отличается комплексностью учета ключевых факторов.

**Заключение.** В результате проведённого исследования установлено, что обеспечение безопасности гидротехнических сооружений является важнейшим условием устойчивого функционирования водохозяйственных и энергетических систем. Показано, что уровень безопасности данных объектов напрямую зависит от технического состояния конструкций, воздействия гидрологических факторов и эффективности эксплуатационного контроля. Установлено, что внедрение современных методов мониторинга и диагностики способствует значительному снижению вероятности аварийных ситуаций. Практическая значимость исследования заключается в возможности использования полученных результатов при совершенствовании систем управления безопасностью гидротехнических сооружений, а также при разработке профилактических мер по снижению рисков.

#### **Список литературы**

1. International Commission on Large Dams (ICOLD). (2020). *World register of dams*. Paris: ICOLD.
2. United Nations Environment Programme (UNEP). (2000). *Dams and development: A new framework for decision-making*. London: Earthscan Publications.
3. World Bank. (2018). *Good practice note on dam safety*. Washington, DC: World Bank Group.
4. Republic of Uzbekistan. (1999). *Law on the safety of hydraulic structures*. Tashkent: Government of Uzbekistan.
5. SP 58.13330.2019. (2019). *Hydraulic structures. General provisions*. Moscow: Ministry of Construction of Russia.