

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

Национальный исследовательский Томский государственный университет
Томский государственный университет систем управления
и радиоэлектроники
Болгарская Академия наук
Академия инженерных наук им. А.М. Прохорова
Международная научно-техническая организация «Лазерная ассоциация»
Всероссийское общество изобретателей и рационализаторов

ИННОВАТИКА-2021

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

**XVII Международной школы-конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых
22–23 апреля 2021 г.
г. Томск, Россия**

Под редакцией А.Н. Солдатов, С.Л. Минькова

Scientific & Technical Translations



ИЗДАТЕЛЬСТВО
Томск – 2021

**УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ НАВОДНЕНИЙ КАК
СОСТАВЛЯЮЩАЯ ЧАСТЬ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
МНОГОМЕРНОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ТЕРРИТОРИЙ**

А.Н. Берцун, Б.П. Иваненко, С.А. Клестов, В.И. Сырямкин
Национальный исследовательский Томский государственный университет
artembertsun@gmail.com

**FLOOD RISK MANAGEMENT AS PART OF AN INTELLIGENT
MULTIDIMENSIONAL AREA MONITORING SYSTEM**

A.N. Bertsun, B.P. Ivanenko, S.A. Klestov, V.I. Syryamkin
National Research Tomsk State University

The problem of timely monitoring of the state of the territories is urgent. The paper proposes an approach to correct risk assessment for building a better monitoring system for assessing the flood situation in the regions.

Keywords: flood, risk management, monitoring system.

Актуальной является проблема своевременного мониторинга состояния территорий из-за приходных стихий (наводнений, паводковых затоплений). Решению этой проблемы уделяется большое внимание государствами, регионами, муниципалитетами и поселениями.

В работе [1] была предложена нейросетевая методика прогноза уровня паводковых вод. Эта методика была применена в Томской области для оценки паводковой обстановки в 2018–2020 гг., показала хорошее соответствие реальным измерениям и была предложена для использования при разработке комплексной системы мониторинга, оценивающей состояние территорий, и выработки рекомендаций для организаций и населения.

Для построения более качественной системы мониторинга оценки паводковой ситуации в регионах нужно провести корректную оценку рисков.

Управление рисками наводнений требует многопрофильного участия, чтобы уменьшить уязвимость и риски наводнений и сохранить экосистему.

Планирование управления рисками наводнений нацелено на уменьшение потенциальных неудовлетворительных последствий, прежде всего, для здоровья человека, окружающей среды, экономического состояния и культурного аспекта. Для достижений таких целей должны быть разработаны планы управления рисками наводнений для определения конкретных мер и целей по предотвращению или минимизации последствий.

Комплексное управление рисками состоит из:

- предупреждение: предупреждающие мероприятия, повышение готовности, территориальное планирование, устройства противопаводковых защитных мер, системы подачи сигналов, проведение информационных кампаний среди населения и т.д.;
- преодоление: борьба с паводком при его возникновении, реализация механизмов прогнозирования и раннего предупреждения, меры по борьбе с паводками, планы эвакуации;
- восстановление: мероприятия после наводнения, что включает в себя помощь, снабжение всем необходимым, операции по очистке, оценка недостатков, оптимизация планов.

В целях содействия управления наводнениями, меры по снижению риска являются важнейшим компонентом планов управления рисками наводнений.

Меры можно разделить на:

- структурные – действия, требующие физического строительства (укрепление дамб, защита берегов, очистка водостоков);
- неструктурные – действия, которые не требуют физического строительства (законы, нормы и правила, информационные ресурсы).

На территории Томской области расположены 26 гидротехнических сооружений. Все они должны быть проверены и отремонтированы (если нужно) для благоприятного протекания паводковой обстановки в области.

Важным элементом в выборе мер является участие заинтересованных сторон. Эффективное участие населения в процессе принятия решений позволяет общественности выразить, а лицам, принимающим решения, учесть мнения и беспокойство, которые могут иметь отношение к этим решениям, тем самым увеличивая отчетность и прозрачность процесса принятия решений, обеспечивая содействие в повышении уровня осознания населением экологических проблем, поддержки и ответственности за принятые решения. В таблице 1 представлен реестр рисков при мониторинге водных ресурсов.

Наиболее серьезными рисками (имеют оценку риска «высокий») является: риск чувствительности к разрушениям. Если не предотвратить эти риски, то, недостаточные стратегии развития и перестройки, отсутствие защиты наводнений могут привести к губительным последствиям.

Реестр рисков

Риск	Тип	Вероятность возникновения	Важность риска	Оценка риска
Угроза наводнения	Природный	Низкая	Высокая	Средняя
Сильное влияние наводнения	Природный	Средняя	Высокая	Средняя
Разрушения	Техногенный	Высокая	Высокая	Высокая
Разрушение природных пойм	Техногенный	Низкая	Высокая	Средняя

Для определения причин возникновения риска было принято решение использовать диаграмму «галстук-бабочка» (рис. 1).

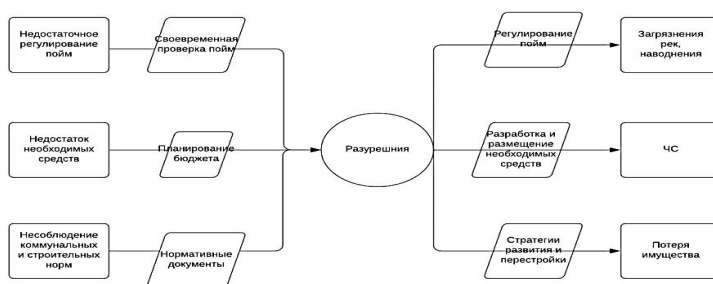


Рис. 1. Диаграмма «галстук-бабочка» для риска разрушения

Литература

1. Интеллектуальная многомерная система мониторинга территорий / А.Н. Берцун, Б.П. Иваненко, С.А. Клестов и др.// Решетневские чтения : материалы XXIV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти генерального конструктора ракетно-космических систем академика М. Ф. Решетнева (10-13 ноября 2020 г., Красноярск) : в 2 ч. : электронное издание. Красноярск, 2020. Ч. 2. С. 147–149.