

УДК 355.58, 614.8

О ПРОБЛЕМНОЙ СИТУАЦИИ ПЛАНИРОВАНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УМЕНЬШЕНИЮ УЩЕРБА И РЕАГИРОВАНИЮ НА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ В ПАВОДКООПАСНЫЙ ПЕРИОД НА ТЕРРИТОРИИ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дмитриев Антон Викторович¹, Тимарин Алексей Николаевич¹,
Васильев Александр Александрович¹, Попов Даниил Андреевич²

¹Академия гражданской защиты МЧС России, г. Химки, Россия

²Ногинский спасательный центр МЧС России, г. Ногинск, Россия

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена разработке комплекса мер, направленных на минимизацию ущерба от наводнений. Авторы исследуют современные методы планирования и проведения инженерно-технических мероприятий в условиях затопления территорий, обращая внимание на выявленные несоответствия и пробелы в существующей практике. Основываясь на проведенном анализе, авторы ставят перед собой задачу разработки научного подхода, который позволил бы обосновать оптимальный набор и объемы оперативно выполняемых инженерно-технических работ. Эти работы должны быть нацелены на снижение уровня материального риска посредством уменьшения зоны затопления в условиях чрезвычайных ситуаций. При этом учитывается необходимость соблюдения временных, финансовых и материально-ресурсных ограничений. Предложенный подход направлен на повышение эффективности как оперативного реагирования, так и превентивных инженерных мероприятий при наводнениях. Это должно привести к значительному снижению материального ущерба и повышению уровня безопасности населения и территорий. Результаты исследования будут полезны широкому кругу специалистов, включая экспертов в области безопасности жизнедеятельности, прогнозирования чрезвычайных ситуаций, инженеров, экологов и географов. Кроме того, работа окажется востребованной среди представителей исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации, а также лиц, отвечающих за разработку и внедрение мер по предотвращению и ликвидации последствий наводнений.

Ключевые слова: паводки, оптимизационная задача, ущерб, зоны затопления

ON THE PROBLEMATIC SITUATION OF PLANNING MEASURES TO REDUCE DAMAGE AND RESPOND TO EMERGENCIES DURING THE FLOOD-PRONE PERIOD IN THE TERRITORY OF THE SUBJECT OF THE RUSSIAN FEDERATION

Anton V. Dmitriev¹, Aleksey N. Timarin¹, Alexander A. Vasilev¹, Daniil A. Popov²

¹Civil Defense Academy of EMERCOM of Russia, Khimki, Russian Federation

²Noginsk Rescue Center, Noginsk, Russian Federation

ABSTRACT

The article is devoted to the development of a set of measures aimed at minimizing flood damage. The authors explore modern methods of planning and carrying out engineering and technical measures in conditions of flooding territories, paying attention to the identified inconsistencies and gaps in existing practice. Based on the analysis conducted, the authors set themselves the task of developing a scientific approach that would allow substantiating the optimal set and volume of promptly performed engineering and technical work. This work should be aimed at reducing the level of material risk by reducing the flood zone in emergency situations. At the same time, the need to comply with time, financial and material resource constraints is taken into account. The proposed approach is aimed at improving the effectiveness of both rapid response and preventive engineering measures in case of floods. This should lead to a significant reduction in material damage and an increase in the level of safety of the population and territories. The research results will be useful to a wide range of specialists, including experts in the field of life safety, emergency forecasting, engineers, environmentalists and geographers. In addition, the work will be in demand among representatives of the executive bodies of state power of the subjects of the Russian Federation, as well as those responsible for the development and implementation of measures to prevent and eliminate the consequences of floods.

Keywords: floods, optimization task, damage, flood zones

Введение

Одной из целей обеспечения государственной и общественной безопасности является защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (далее – ЧС)[1].

Одним из разрушительных природных явлений являются паводки [2]. В 2022 г. общий ущерб от природных ЧС составил 7 125 900 тыс. руб. В то же время ущерб от паводков составил 5 610 955 тыс. руб. (рис. 1).

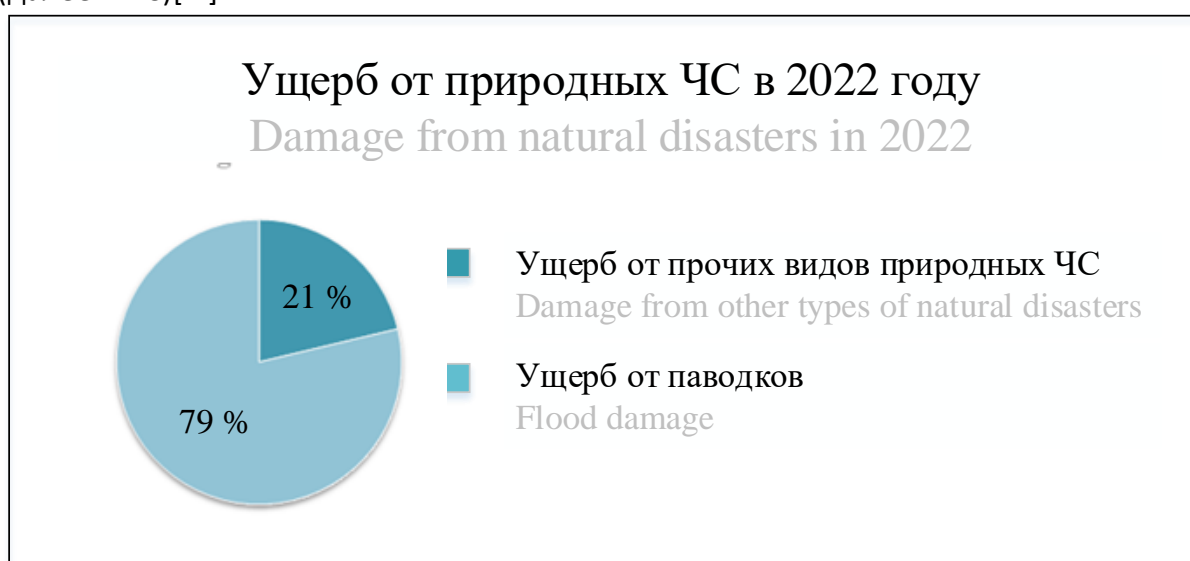


Рис. 1. Ущерб от природных ЧС в 2022 г.

Fig. 1. Damage from natural disasters in 2022

В то же время для их предотвращения осуществляется деятельность по подготовке и сопровождению паводкоопасного периода, направленная на уменьшение негативных последствий наводнений (затоплений). Она может быть классифицирована на две основные группы:

- превентивные мероприятия;
- оперативные мероприятия [3].

Основные усилия сосредоточены на вопросах мониторинга и прогнозирования паводковой обстановки [4], в то время, как вопросы оперативного реагирования остаются как правило, не затронутыми.

В то же время между проводимыми мероприятиями (как по группе превентивных, так и по группе оперативных мероприятий) и задачами прогноза должна обеспечиваться тесная взаимосвязь. В частности, в работах [5–7] подчеркивается, что оперативно представляемый прогноз, обладающий достаточной достоверностью, позволит заблаговременно спланировать мероприятия по защите населения и территории от опасностей, вызванных половодьем.

Мероприятия должны планироваться и проводиться с учетом отметок неблагоприятных и опасных явлений, устанавливаемых в соответствии с данными многолетних наблюдений и ожидаемым ущербом при достижении заданных отметок. Соответственно, задача защиты населения и территорий от паводков может быть решена только в случае известного времени для проведения превентивных и оперативных мероприятий, точных характеристик сил группировки, созданной для решения задач борьбы с паводками [8–9].

Существующая система мероприятий по минимизации ущерба от паводков построена на выполнении превентивных мероприятий как наиболее эффективных с точки зрения затрат ресурсов [10]. Данные

мероприятия позволяют избежать последствий для населения, предприятий и окружающей среды.

Следует выделить наиболее эффективные оперативные мероприятия, проводимые с целью минимизации зон затопления и ущерба:

- сооружение ограждающих валов и дамб;
- искусственное поднятие территорий;
- оборудование водоотводных канав, расчистка существующих водоотводных сооружений и увеличение их пропускной способности;
- очистка дренажных водоотводных труб и водостоков;
- эвакуация населения, сельскохозяйственных животных, материальных и культурных ценностей из зон затопления [11–13].

Основная часть

Однако эффективность их проведения зависит от оперативности прогноза по прохождению паводковых вод на участках зон затопления, а также от объемов ресурсов, сил и средств для реализации мероприятий защиты.

В качестве показателя эффективности в рассматриваемом случае необходимо понимать долю предотвращенного материального ущерба на участках зон затопления.

В настоящее время задача по оценке зон затопления решается с помощью геоинформационных систем (далее – ГИС). Подобная ГИС существует в МЧС России: система «Атлас опасностей и рисков» позволяет решать задачи по расчету зон затопления исходя из различных факторов окружающей среды [14]. Также есть возможность использовать данные дистанционного зондирования земли для создания ортофотопланов и принятия решения по защите населения в условиях затопления. Все указанные инструменты

позволяют построить прогноз по прохождению паводковых вод и осуществить планирование мероприятий в зависимости от степени затопления. Однако события весны 2024 г. в городе Орск Оренбургской области показали, что система превентивных мероприятий позволяет предотвратить последствия только в случае возникновения паводков, но не спасает при разрушениях плотин, дамб и других защитных сооружений.

Проведенный анализ позволил выявить проблемную ситуацию, заключающуюся в том, что, несмотря на выделение финансовых ресурсов для проведения превентивных мероприятий по предотвращению паводков, существенного снижения материального ущерба от затоплений достичь не удастся. Таким образом, существует необходимость выстраивания системы проведения превентивных и оперативных мероприятий с целью минимизации зон затопления в случае наступления чрезвычайной ситуации. Необходимость разрешения данной проблемной ситуации определяет прикладную актуальность данной научной статьи.

В качестве путей решения данной проблемы можно рассмотреть:

- изменение подхода к проведению превентивных и оперативных мероприятий;

- создание резервов материальных средств для проведения оперативных мероприятий по уменьшению зон затопления.

Второе направление сопряжено с необходимостью выделения материальных и финансовых ресурсов.

В качестве наиболее перспективного направления, позволяющего уменьшить зоны затопления и ущерб, целесообразно рассмотреть возможность создания и применения расчетных задач для определения возможности осуществления оперативных мероприятий исходя из возможности и целесообразности их приме-

нения на подвергающихся затоплениям участках.

Таким образом, можно сделать вывод о наличии следующего противоречия в практике минимизации ущерба и зон затопления:

- с одной стороны, реализация предложенных направлений решения выявленной проблемной ситуации позволит повысить эффективность выполняемых мероприятий по минимизации материального ущерба;

- с другой стороны, предлагаемые направления решения проблемной ситуации сопряжены со значительными временными и материально-ресурсными затратами.

Разрешение указанного противоречия возможно за счет обоснования и проведения оперативных мероприятий, направленных на уменьшение материального ущерба за счет минимизации зон затопления с учетом материально-ресурсных и временных ограничений, выделяемых для осуществления данных мероприятий.

Факторами, оказывающими влияние на выполнение задач минимизации ущерба, являются:

- ограниченное время на решение задач минимизации ущерба;

- характеристики и расположение материалов для выполнения работ;

- обстановка, складывающаяся в ходе развития чрезвычайной ситуации;

- наличие и состояние дорожной сети, которая может быть использована при проведении эвакуации или подвозе материальных средств;

- наличие необходимых сил и средств для выполнения задач;

- материально-ресурсные ограничения.

Выводы

В контексте изложенного становится актуальной научная задача, которая за-

ключается в разработке научно-методического аппарата обоснования рационального перечня оперативных инженерно-технических мероприятий, направленных на уменьшение материального ущерба за счет минимизации зон затопления с учетом складывающейся в условиях чрезвычайной ситуации обстановки, а также материально-ресурсных и временных затрат, выделяемых на выполнение задач.

Для решения сформулированной научной задачи необходимо:

– провести анализ известных научно-методических подходов в области оценки факторов и условий, влияющих на выбор рационального варианта выполнения мероприятий для уменьшения ущерба на затопляемом участке;

– осуществить разработку модели оценки эффективности мероприятий для минимизации ущерба при затоплениях;

– разработать методику обоснования рационального перечня оперативно проводимых инженерно-технических мероприятий с учетом их приоритетности и последовательности;

– разработать рекомендации по повышению эффективности мероприятий для минимизации ущерба при затоплениях за счет обоснования рационального перечня оперативных инженерно-технических мероприятий.

Решение указанных задач позволит обеспечить уменьшение материального ущерба за счет обоснования рациональных оперативных инженерно-технических мероприятий.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Методические рекомендации по организации подготовки и сопровождения паводкоопасного периода на территории субъекта Российской Федерации (утв. МЧС России 9 марта 2023 г. № 2-4-48-3-9) // ГАРАНТ.РУ : информационный интернет-портал. URL: <https://base.garant.ru/407113718/?ysclid=%20lwb0qnvrcr74535243> (дата обращения: 10.10.2024).
2. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2022 году» // МЧС России : офиц. сайт. URL: <https://mchs.gov.ru/deyatelnost/itogi-deyatelnosti-mchs-rossii/2022-god> (дата обращения: 25.10.2024).
3. Масштабы и опасность наводнений в регионах России / В. В. Разумов [и др.]. Москва : ВНИИ ГОЧС МЧС России, 2018. 364 с.
4. Добровольский С. Г., Истомина М. Н. К разработке концепции «управления ущербами» от наводнений в Российской Федерации // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. 2016. Т. 6, № 1 (10). С. 30–36.
5. О модели прогнозирования подъема уровня паводковых вод, вызванных весенним половодьем, на основе анализа больших данных / А. В. Рыбаков [и др.] // Современные проблемы гражданской защиты. 2022. № 4 (45). С. 48–57.
6. Ткаченко П. Н., Вакорин М. В. Методика оценки вклада заблаговременных противопаводковых мероприятий в снижение ущерба от чрезвычайных ситуаций, связанных с наводнениями // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2020. № 4 (19). С. 58–63.
7. Ткаченко Ю. А., Ткаченко П. Н., Полевой Е. В. Инженерная защита объектов транспортной инфраструктуры от наводнений // Исследование и развитие рельсового и автомобильного транспорта : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф., Екатеринбург, 22–23 мая 2024 г. Екатеринбург : УрГУПС, 2024. С. 347–349.
8. Ткаченко П. Н., Ткаченко Ю. А., Полевой Е. В. Подход к обоснованию мероприятий по предупреждению ледовых заторов // Технологии гражданской безопасности. 2024. Т. 21, № 3 (81). С. 26–35.
9. Ткаченко Ю. А., Ткаченко П. Н., Иванов Е. В. О подходе к решению задачи снижения вероятности возникновения заторов на участке реки // Проблемы анализа риска. 2024. Т. 21, № 1. С. 56–64.
10. Григоренко П. А., Ткаченко П. Н. Предупредительные мероприятия по обеспечению безопасности людей на водных объектах // Совершенствование Единой государственной системы предупреждения

дения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны Российской Федерации на современном этапе : сб. тр. XXX Междунар. науч.-практ. конф., Химки, 19 марта 2020 г. Химки : Академия гражданской защиты МЧС России, 2020. С. 40–44.

11. Особенности организации защиты населения и территории в период прохождения весеннего половодья в Томской области / П. Н. Ткаченко [и др.] // Пожарная и техносферная безопасность: проблемы и пути совершенствования. 2020. № 1 (5). С. 571–576.

12. Буянов Д. И., Федотов Р. С., Ткаченко П. Н. Прогнозирование подъема уровня воды на реке Обь в Томской области на основе регрессионного анализа // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. 2015. № 2 (25). С. 112–118.

13. Юркин М. А. Информационные системы МЧС России // Гражданская защита. 2019. № 3 (523). С. 38–39.

References

1. Methodological recommendations on the organization of preparation and maintenance of the flood-prone period on the territory of the subject of the Russian Federation (approved by the Ministry of Emergency Situations of Russia on March 9, 2023 No. 2-4-48-3-9). [Electronic resource]: <https://base.garant.ru/407113718/?ysclid=lwb0qnvrcr74535243> (date of request: 10.10.2024) (rus).

2. State report «On the state of protection of the population and territories of the Russian Federation from natural and man-made emergencies in 2022» URL: <https://mchs.gov.ru/deyatelnost/itogi-deyatelnosti-mchs-rossii/2022-god> (date of reference: 10/25/2024). (rus).

3. Razumov V.V., Kachanov S.A., Razumova N.V. [et al.]. The scale and danger floods in the regions of Russia. Moscow, VNI GOChS of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2018; 364. (rus).

4. Dobrovolsky S.G., Istomina M.N. On the development of the concept of "damage management" from floods in the Russian Federation // Civil protection strategy: problems and research. 2016; 6.1(10): 30–36. (rus).

5. Rybakov A.V., Ivanov E.V., Tedurieva A.N., Usacheva T.V. On a model for predicting the rise of flood waters caused by spring flooding, based on big data analysis // Modern problems of civil protection. 2022; 4(45): 48–57. (rus).

6. Tkachenko, P. N., Vakorin M. V. Methodology for assessing the contribution of early flood control measures to reducing damage from emergency situations related to floods // Siberian Fire and Rescue Bulletin. 2020; 4(19): 58–63. DOI 10.34987/vestnik.sibpsa.2020.32.60.009. (rus).

7. Tkachenko Yu. A., Tkachenko P. N., Polevoy E. V. Engineering protection of transport infrastructure facilities from floods // Research and development of rail and road transport : Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. Yekaterinburg, Ural State University of Railway Engineering, 2024; 347–349. (rus).

8. Tkachenko P. N., Tkachenko Yu. A., Polevoy E. V. An approach to substantiating measures to prevent ice jams // Technologies of civil safety. 2024; 3(81): 26–35. (rus).

9. Tkachenko Yu. A., Tkachenko P. N., Ivanov E. V. On the approach to solving the problem of reducing the likelihood of congestion on the river section // Problems of risk analysis. 2024; 22(1): 56–64. (rus).

10. Grigorenko P. A., Tkachenko P. N. Preventive measures to ensure the safety of people on water bodies // Improving the Unified State System of Emergency Prevention and Response and Civil Defense of the Russian Federation at the present stage : Proceedings of the XXX International Scientific and Practical Conference. Khimki, Academy of Civil Protection of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2020; 40–44. (rus).

11. Tkachenko P. N. et al. Features of the organization of protection of the population and territory during the passage of the spring flood in the Tomsk region // Fire and technosphere safety: problems and ways of improvement. 2020; 1(5): 571–576. (rus).

12. Buyanov D. I. et al. Forecasting of water level rise on the Ob River in the Tomsk region based on regression analysis // Scientific and educational problems of civil protection. 2015; 2(25): 112–118. (rus).

13. Yurkin M. A. Information systems of the Ministry of Emergency Situations of Russia // Civil protection. 2019; 3(523): 38–39. (rus).

Информация об авторах

Дмитриев Антон Викторович, научный сотрудник научно-исследовательского отдела, АГЗ МЧС России, Россия, 141435, Московская область, г. Химки, мкр. Новогорск, ул. Соколовская, стр. 1А; РИНЦ ID: 1100158; e-mail: a.dmitriev@agz.50.mchs.gov.ru

Тимарин Алексей Николаевич, преподаватель кафедры (оперативного управления мероприятиями РСЧС и ГО), АГЗ МЧС России, Россия, 141435, Московская область, г. Химки, мкр. Новогорск, ул. Соколовская, стр. 1А; РИНЦ ID: 1111605; e-mail: a.timarin@agz.50.mchs.gov.ru

Васильев Александр Александрович, слушатель факультета (руководящего состава), АГЗ МЧС России, Россия, 141435, Московская область, г. Химки, мкр. Новогорск, ул. Соколовская, стр. 1А; e-mail: a.vasilev@agz.50.mchs.gov.ru

Попов Даниил Андреевич, старший помощник начальника службы артиллерийского вооружения, Ногинский ЦС МЧС России, Россия, 142402, Московская область, город Ногинск, ул. Чапаева; РИНЦ ID: 1207898; e-mail: d.popov@nsc.50.mchs.gov.ru

Information about the authors

Anton V. Dmitriev, Researcher at the Research Department, Civil Defense Academy of EMERCOM of Russia, Sokokovskaya, 1A, Khimki, 141435 Russian Federation; ID RISC: 1100158; e-mail: a.dmitriev@agz.50.mchs.gov.ru

Aleksey N. Timarin, Lecturer of the Department (Operational Management of Emergency Situations and Civil Defense), Civil Defense Academy of EMERCOM of Russia, Sokokovskaya, 1A, Khimki, 141435 Russian Federation; ID RISC: 1111605; e-mail: a.timarin@agz.50.mchs.gov.ru

Alexander A. Vasilev, student of the Faculty (senior staff), Civil Defense Academy of EMERCOM of Russia, Sokokovskaya, 1A, Khimki, 141435 Russian Federation; e-mail: a.vasilev@agz.50.mchs.gov.ru

Daniil A. Popov, Senior assistant to the head of the artillery armament service, Noginsk Rescue Center of EMERCOM of Russia, Chapaeva St., Noginsk, 142402, Russian Federation; ID RISC: 1207898; e-mail: d.popov@nsc.50.mchs.gov.ru