

## **Заторообразование на реках как риск в обеспечении экологической безопасности**

**Коновалова Дарья Валерьевна**

*Студент (бакалавр)*

Сибирский государственный университет водного транспорта, Гидротехнический факультет, Новосибирск, Россия

*E-mail: konovalova20052010@gmail.com*

Выполнение норм экологической безопасности гарантирует возможность размещения населения и проведения различной хозяйственной деятельности с использованием экосистемы, с входящими в нее водными объектами. Достижение высокого уровня экологической безопасности, должно обеспечивать защиту как природных объектов от деятельности человека, так и обратную защиту деятельности человека от возможных стихийных бедствий как природного, так и техногенного характера. Снижение уровня экологической безопасности повышает риск экологических и экономических ущербов.

К опасным и разрушающим экологическую систему явлениям относятся наводнения. Наводнения несут как потенциальную опасность, так и риски, которые выражаются в материальных ущербах. Наводнения, приводящие к затоплениям местности, имеют различную природу происхождения: в период половодий и паводков, когда по реке проходит максимальный сток; и в период осенних зажоров и весенних заторов, которые вызывают значительный подъём уровня воды, соответственно в период ледохода часто подвергаются воздействию откосы плотин, перемычек, дамб, опоры мостов и разделительные бычки водосливных плотин [1, с. 24; 2, с. 78-79]. Под ущербом можно понимать изменение или даже потерю экосистем: водных и наземных пойменных; разрушение форм рельефа.

Обеспечение экологической безопасности в весенний и осенний периоды, напрямую зависит от движения льда в водоемах, которое нередко сопровождается процессами заторообразования.

Заторы льда на реках, представляющие скопление льда в русле во время ледохода, относят к опасным гидрологическим явлениям [2, с. 63]. Гидротехнические сооружения и водный транспорт испытывает нагрузки от ледовых воздействий. Для образования затора нужны некоторые условия: наличие больших масс льда, перелом продольного профиля водной поверхности с резким уменьшением уклона, суженные русла и другие русловые образования, уменьшающие пропускающую способность русла.

Для решения различных задач по обеспечения экологической безопасности, связанных с заторными явлениями на реках, необходимо изучение процессов заторообразования и разработка мероприятий по их предотвращению [3, с. 124; 4, с. 103].

Исследования, направленные на моделирование и изучение процесса ледового заторообразования возможно проводить с использованием лабораторных гидравлических лотков (уменьшенных и упрощенных копий участков русел рек и других водоемов).

Учитывая актуальность процессов заторообразования, целью представленной работы является проведение лабораторных экспериментальных исследований по моделированию формирования заторов на гидравлических лотках [5, с. 3].

При моделировании были поставлены и выполнены следующие задачи:

- проведены серии экспериментальных лабораторных исследований с получением качественной оценки возможности образования заторов;
- рассмотрены возможности формирования заторов на водосливе с широким порогом;
- смоделирован затор из ледяного покрова при изменении уклонов дна русла.

При моделировании ледовых явлений использовался обычный лёд. Льдины имели разные размеры и толщину.

По результатам первой серии экспериментов при различных уклонах наблюдалось формирование затора на гребне водослива. Вторая серия исследований проводилась на гидравлическом лотке при наличии уклона дна, но без установки водослива. Перед кромкой ледяного покрова формировался затор и чётко отслеживался развитый ледяной шлейф.

Смоделированный процесс заторообразования у кромки ледяного покрова и выполненные лабораторные исследования процессов формирования заторов позволили получить количественную оценку влияния изменения продольных профилей свободной поверхности на этот процесс.

### **Источники и литература**

- 1) СП 38.13330.2018. Свод правил. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов) – М.: Стандартинформ, 2019. – 101 с.
- 2) Козлов Д. В. Моделирование ледовых явлений: учебное пособие. – М. – 2020. – 145 с.
- 3) Бузин В.А. Опасные гидрологические явления. Учебное пособие. – СПб.: изд. РГГМУ, 2008. – 228 с.
- 4) Козлов Д.В. Опасные ледовые явления на реках и водохранилищах России: Монография / Д.В. Козлов, В.А. Бузин, Н.Л. Фролова, С.А. Агафонова, В.Л. Бабурин, Л.С. Банщикова, Н.И. Горошкова, А.С. Завадский, И.Н. Крыленко, К.Л. Савельев, К.Д. Козлов, Л.Ф. Бузина. Под общей ред. проф., д.т.н. Козлов Д.В. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2015. – 348 с.
- 5) Методические указания. Лабораторный комплект «Лоток гидравлический». - Воронеж: ООО «Энергия Лаб», 2021. 82 с.
- 6) Справочник по гидравлическим расчетам. Под ред. П.Г. Киселева. – М.: «Энергия», 1974. – 312 с.