

УДК 349.415

DOI 10.33764/2411-1759-2024-29-3-134-144

## Совершенствование рационального использования и охраны земель прибрежных территорий

И. А. Басова<sup>1</sup>✉, Е. О. Липская<sup>1</sup>, В. А. Вдовенко<sup>2</sup>, Б. И. Потапенко<sup>2</sup>, А. И. Каленицкий<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Тульский государственный университет, г. Тула, Российская Федерация

<sup>2</sup> Тихоокеанский государственный университет, г. Хабаровск, Российская Федерация

<sup>3</sup> Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,  
Российская Федерация

e-mail: biajis20051@yandex.ru

**Аннотация.** Рассматриваются вопросы рационального использования и охраны земель прибрежных территорий речных бассейнов с целью их защиты от отрицательного воздействия вод, что непосредственно направлено на улучшение организации территорий. Масштаб проблемы негативного воздействия вод показан на примере территорий Дальнего Востока. Для этих территорий только для сельского хозяйства ущерб от воздействия вод оценивается на уровне 10 млрд руб. Оценена эффективность защиты земель, подверженных затоплению, на примере с. Ленинское Еврейской автономной области, расположенной на левобережной пойме р. Амур и имеющей значительную площадь водосбора. В качестве наиболее вероятной и тяжелой аварии рассмотрен сценарий в меженный период и при прохождении высокого паводка. Показано, что строительство новых и реконструкция существующих защитных гидротехнических сооружений обеспечивает эффективное снижение негативного влияния затоплений на окружающие земли, в том числе земли населенных пунктов и земли сельскохозяйственного назначения. При этом показатель предотвращаемого ущерба, выраженный в денежной форме возможных негативных последствий, может быть принят в качестве оценки экономической эффективности строительства (реконструкции) гидротехнических сооружений для снижения риска и смягчения негативного влияния затоплений прибрежных территорий и осуществления мероприятий для охраны земель.

**Ключевые слова:** земельные ресурсы, рациональное использование земель и охрана земель, защита земель, управление прибрежными территориями

### Введение

Одним из важнейших показателей развития страны является состояние земельного фонда, эффективное управление которым обеспечивает система рационального использования и охраны земель согласно федеральному закону (О землеустройстве: Федеральный закон от 18.06.2001 № 78-ФЗ (ред. от 30.12.2021) // Собрание законодательства РФ. – 2001. – № 26. – С. 2582).

Совершенствование системы рационального использования и охраны земель от различных негативных факторов обеспечивает эффективность экономической и экологической составляющих механизмов и стратегии управления земельными ресурсами.

Экономическая эффективность управления земельными ресурсами в плоскости рационального использования и охраны земель предполагает достижение таких финансовых показателей управления, которые характеризуются наименьшими затратами материальных, временных, трудовых ресурсов с учетом приоритетов территориального развития. Система управления земельными ресурсами должна обладать определенной стабильностью, но при этом быстро реагировать на происходящие события и последствия, связанные с негативным воздействием различных факторов, в частности, затопления и подтопления территорий, заранее предотвращая их с минимальными потерями как для населения, так и для хозяйства.

Прибрежные территории – сложные объекты, включающие географическую, экологическую, экономическую и социальную системы. Привлекательность этих территорий связана с усилением хозяйственного освоения, что вызывает необходимость организации системной защиты природных комплексов береговых территорий для обеспечения их устойчивого развития.

Особое внимание следует уделять современным методам защиты земель, среди которых необходимо отметить важность строительства объектов инженерной защиты и своевременной реконструкции защитных гидротехнических сооружений, а также проведение превентивных мероприятий [1, 2].

Необходимой составляющей эффективности рационального использования и охраны земель прибрежных территорий на современном этапе развития современных технологий является перманентный геоинформационный мониторинг хозяйственного анализа территории в пределах зон влияния действия вод [3, 4].

Правительством Российской Федерации установлено приоритетное направление деятельности Росреестра по установлению границ зон с особыми условиями использования территорий (ЗООИТ), к которым относятся зоны затопления и подтопления, прибрежная защитная полоса, с внесением достоверных и актуальных сведений в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН) о границах таких зон [5–7].

Проблемами рационального использования и управления прибрежными территориями речных бассейнов занимаются многие известные советские, российские исследователи [8–12]. Однако вопросы негативного влияния затопления, подтопления и других негативных воздействий вод на земельные ресурсы изучены недостаточно и требуют более детального рассмотрения.

По данным Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды России (Росгидромет), наводнениям в Российской Федерации периодически подвержены территории общей площадью около 500 тыс. км<sup>2</sup>; в то же время наводнениям с катастрофическими последствиями – 150 тыс. км<sup>2</sup>, на которых расположено более 300 горо-

дов, десятки тысяч населенных пунктов, более 7 млн га сельскохозяйственных угодий.

Наиболее показательным в данном отношении является юг России и Дальневосточный регион [13–17]. Среднегодовой ущерб от негативного воздействия вод оценивается примерно в 40 млрд руб., в том числе в бассейне р. Амур – 6,7 млрд руб.

Наиболее ярко процесс подтоплений проявляется на сильно урбанизированных территориях, где концентрация населения сочетается с наличием мощных источников вредного воздействия на окружающую среду. Подтопление городов, активно развивающееся в любых климатических условиях, сопровождается масштабными экологическими последствиями и наносит ущерб здоровью населения [18].

Подтопление обуславливается повышением горизонтов воды в речных системах при строительстве гидротехнических сооружений, потерями воды на фильтрацию, заиливанием русел рек, затрудненностью поверхностного стока перегораживающими сооружениями. При строительстве промышленных и гражданских сооружений, подземных паркингов, освоении месторождений полезных ископаемых часто организовываются карьеры, котлованы, шахты, тоннели ниже уровня подземных вод. Неправильно спроектированная дренажная система может привести к затоплению котлована вместе с техникой, людьми и образованию на месте выработки озер [19].

В Дальневосточном регионе наиболее пострадавшими от негативного воздействия вод стали Амурская область, Еврейская автономная область (ЕАО), Хабаровский край [20]. Для территорий Дальнего Востока актуальными являются вопросы, связанные с защитой земель от периодически возникающих наводнений и паводков, обусловленных размещением значительной части населенных пунктов в бассейне р. Амур.

На территории с. Ленинское Еврейской автономной области, расположенной в бассейне р. Амур, исследована эффективность защиты земель, подверженных негативному воздействию вод.

В качестве информационной базы использовались статистические отчетные данные о состоянии природных ресурсов и социально-экономическом развитии объекта исследования [21, 22].

### Основные результаты

Законом Еврейской автономной области от 20 июля 2011 г. № 982-ОЗ в соответствии с Конституцией Российской Федерации, нормативными правовыми актами Российской Федерации и области установлено административно-территориальное устройство Еврейской автономной области и порядок его изменения. В состав области по состоянию на 01.01.2022 входят 29 административно-территориальных единиц: 2 города, 10 городских поселений и 17 сельских поселений.

В структуре земельного фонда ЕАО преобладают земли лесного фонда (59 %), доля

земель запаса составляет 22 %, на земли сельскохозяйственного назначения приходится 14 %, земли особо охраняемых природных территорий занимают 4 % и 1 % от земельного фонда приходится на земли населенных пунктов.

Поверхность территории области представлена двумя типами рельефа: горным и равнинным. Гидрографическая сеть Еврейской автономной области представлена более чем пятью тысячами водотоков, озерами, болотами и заболоченными территориями [22]. Преобладают водоемы с площадью водного зеркала менее 1 км<sup>2</sup>, общее их количество около 3 000.

Средняя плотность речной сети по автономии около 0,5 км/км<sup>2</sup>, в пределах Среднеамурской низменности показатель густоты речной сети – 0,1–0,3 км/км<sup>2</sup>, в горных территориях – 0,6–0,7 км/км<sup>2</sup> (рис. 1) [22].

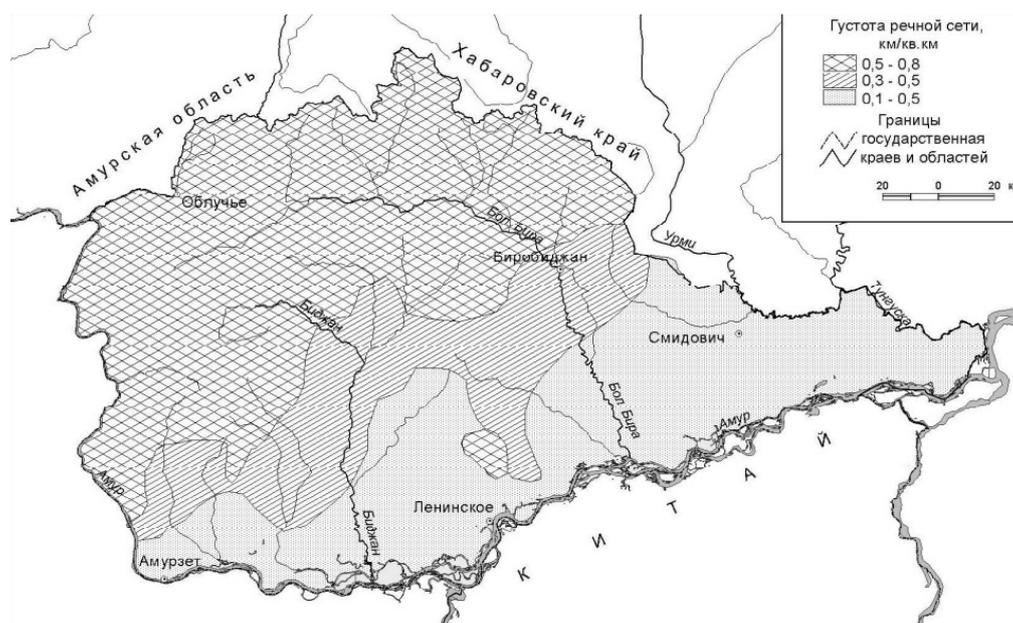


Рис. 1. Густота речной сети Еврейской автономной области

Село Ленинское расположено на левобережной пойме р. Амур. Расстояние от устья р. Амур до села составляет 1 193 км, при этом площадь водосбора составляет 1 410 000 км<sup>2</sup>. В районе с. Ленинское расположено несколько озер, которые при высоких уровнях воды в реке образуют единую озерно-речную систему.

Река Амур имеет основные черты водного режима: весеннее половодье, летне-осенний па-

водочный период, зимняя межень. За многолетний период (1898 – 2013 гг.) наивысший годовой уровень был зафиксирован при прохождении катастрофического паводка осенью 2013 г. с максимальной отметкой уровня у с. Ленинское 10,44 м над нулем поста. Следствием такого паводка явилось наводнение, продолжавшееся более двух месяцев, при этом с. Ленинское было полностью затоплено (рис. 2).



Рис. 2. Затопление с. Ленинское паводковыми водами в 2013 г.

Подавляющая часть поселковой застройки располагается в пределах высокой поймы, и только узкая полоса территории располагается на низкой пойме.

Для охраны земель в районе затопления разработана схема инженерной защиты поселковой территории, которая представлена трассой

защитной дамбы, проходящей по существующим дамбам обвалования (ДО) и дорогам направления Биробиджан – Амурзет вокруг с. Ленинское. Защита образует три замкнутых польдера, ограждающих основную часть с. Ленинское от затопления (подтопления) паводковыми водами р. Амур (рис. 3).



Рис. 3. Схема инженерной защиты села

Реконструкция защитных гидротехнических сооружений (ГТС) предусматривает наращивание насыпи существующих трех дамб обвалования до проектных значений отметок гребней и выполаживание верхних и

низовых откосов, а также строительство новых участков дамб. Общая протяженность дамб по трем польдерам составляет 15 122 м.

Для определения зоны возможных затоплений и оценки ущербов от наводнений при

аварии ГТС выполнено определение вероятного вреда для сценария наиболее тяжелой аварии. В качестве наиболее вероятной и тяжелой аварии рассмотрен сценарий аварий в меженный период и при прохождении высокого паводка с обеспеченностью, соответствующей основному расчетному случаю ( $P = 1\%$ ). Причинами аварии в меженный период могут быть ошибки при возведении дамбы обвалования, суффозия основания или материала тела дамбы и др. В период высокого паводка это отказ механического оборудования затворов, приводящий к невозможности перекрытия шлюз-регуляторов в предпаводковый период.

Прорыв напорного фронта польдера сопровождается быстрым затоплением поселковой застройки. На ход аварии могут существенным образом повлиять особенности конструкции защитных сооружений, геологические условия района, метеорологические факторы, условия хозяйственного использования защищаемой территории села и т. д. При прорыве напорного фронта польдера максимальная отметка затопления в его пределах будет соответствовать отметке затопления за его пределами, т. е. уровню верхнего бьефа (УВБ 1 %). Наиболее вероятен прорыв напорного фронта рассматриваемых польдеров с юго-западной стороны, где преобладают долинны ветры вдоль р. Амур. В результате аварии юго-западных участков трех польдеров возможны и наиболее тяжелые по-

следствия, что объясняется наличием жилых фондов в образующихся зонах затопления.

Экономическая оценка ущерба в результате аварии при прорыве напорного фронта польдера была выполнена в соответствии с «Методикой оценки вероятностного ущерба от вредного воздействия вод и оценки эффективности осуществления превентивных водохозяйственных мероприятий», разработанной А. Н. Шпагиной, С. Ю. Питерской, А. В. Федоровой [23]. Учитывались индексы-дефляторы и фактические затраты на ликвидацию последствий наводнения.

Расчет предотвращаемого вреда и экономической эффективности строительства (реконструкции) гидротехнических сооружений для защиты земель прибрежных территорий выполнен для с. Ленинское Еврейской автономной области.

Определение размера вероятного вреда выполнено:

- исходя из затрат, необходимых для восстановления либо замещения объекта, которому причинен вред в результате аварии ГТС;
  - с учетом суммы затрат на строительство объекта, идентичного уничтоженному объекту или поврежденному аварией;
  - с применением идентичных материалов и технологий, с учетом износа объекта, уничтоженного или поврежденного аварией.
- Сводная стоимость ущерба (по основным направлениям) при паводке приведена на рис. 4.

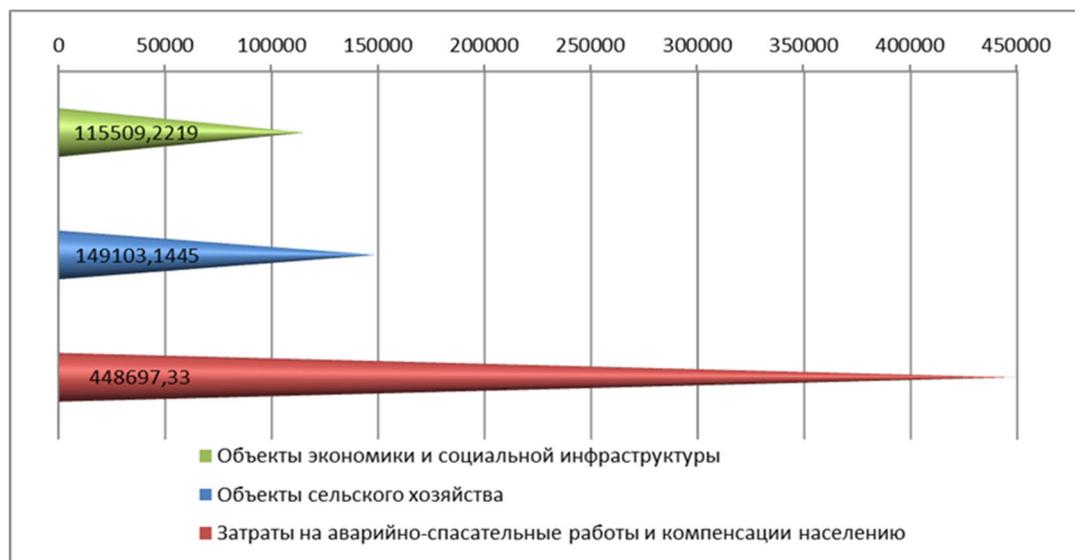


Рис. 4. Стоимость ущерба при паводках, тыс. руб.

Таким образом, сводная стоимость ущерба при половодьях (паводках) составила 713 309,696 4 тыс. руб., при этом большую долю составили затраты на аварийно-спасательные работы и компенсации населению [23].

Максимально возможные затраты на восстановление ГТС приняты по сметному расчету объекта-аналога и составили 793,554 тыс. руб.

Затраты по потерянной продукции и по оборотным фондам на пострадавшем предприятии в ценах 2006 г. составили 14 690,471 184 тыс. руб. [24].

Общий предотвращенный ущерб в ценах 2022 г. с учетом прямого ущерба, затрат по косвенным и неучтенным ущербам составил

$$(U_{\phi} = U'_{\phi} + Z_{\text{н}}^{15} + Z_{\text{н}}^{16})k_{\text{н}} = 23161 \text{ млн руб.}, \quad (1)$$

где  $U_{\phi}$  – общий предотвращенный ущерб;  
 $U'_{\phi}$  – прямой ущерб;  $Z_{\text{н}}^{15}$  – затраты по косвенным ущербам;  $Z_{\text{н}}^{16}$  – затраты по неучтенным ущербам;  $k_{\text{н}}$  – индекс-дефлятор (перевод в цены 2022 г.).

Экономическая эффективность капитальных вложений в строительство и реконструкцию защитных гидротехнических сооружений для охраны земель может быть определена как отношение предотвращенного среднесрочного ущерба за вычетом эксплуатационных издержек на содержание и обслуживание гидротехнических сооружений (дамбы обвалования, искус-

ственные сооружения, насосные станции) с Ленинское к капитальным вложениям.

Общий объем капитальных вложений в мероприятия по защите населенных пунктов, промышленных предприятий, коммуникаций и сельскохозяйственных объектов и угодий от наводнений (паводка) составил 211 6487 тыс. руб., а эксплуатационные издержки на содержание и обслуживание защитных гидротехнических сооружений – 169 319 тыс. руб.

Таким образом, практическая результативность капиталовложений в строительство и реконструкцию защитных гидротехнических сооружений является экономически обоснованной:

$$\mathcal{E}_{\text{н}} = \frac{U_{\text{пр}}^{\text{н}}}{K^{\text{н}}} = \frac{2\,361\,797 - 169\,319}{2\,116\,487} = 1,04, \quad (2)$$

где  $\mathcal{E}_{\text{н}}$  – экономическая эффективность;  $U_{\text{пр}}^{\text{н}}$  – предотвращенный среднесрочный ущерб;  $K^{\text{н}}$  – эксплуатационные издержки на содержание и обслуживание гидротехнических сооружений;  $K^{\text{н}}$  – капитальные вложения.

Бюджетная эффективность предотвращаемого ущерба в границах зон с особыми условиями использования территорий оказывает влияние на правовые, территориальные, организационные и экономические принципы управления земельными ресурсами и рационального использования, охраны земель. Это отражается в налоговой политике, в изъятии и предоставлении земельных участков, в установлении границ функциональных зон и т. д. [24].

### Заключение

Таким образом, нарушение экологического равновесия между природными факторами и де-

ятельностью человека, ухудшение водных экосистем несет негативные тенденции как для населения, проживающих вблизи этих территорий, так и хозяйствующих сообществ [24]. В качестве действенных механизмов контроля и надзора за соблюдением природоохранных норм и стандартов при принятии управленческих решений для охраны земель может быть рекомендовано:

1) усовершенствование нормативно-правовой базы, регулирующей охрану окружающей среды прибрежных территорий, которая должна предусматривать всестороннюю систему мер по оценке технико-экономических рисков различных вариантов защитных и планировочных решений с учетом как положительного, так и отрицательного влияния на земельные ресурсы и природную среду в целом, экономические и социальные интересы всех участников водохозяйственного комплекса;

2) перманентный геоинформационный мониторинг хозяйственного анализа территории в пределах зон влияния действия вод позволит оперативно принимать решения для минимизации процессов деградации земельных ресурсов и сохранения прибрежной территории для устойчивого развития;

3) строительство новых и реконструкция существующих защитных гидротехнических сооружений, обеспечивающих эффективное снижение негативного влияния затоплений на окружающие земли, в том числе земли населенных пунктов и земли сельскохозяйствен-

ного назначения и являющихся необходимым элементом в системе рационального использования и охраны земель прибрежных территорий;

4) в качестве действенной оценки экономической эффективности строительства (реконструкции) гидротехнических сооружений для снижения риска возможных негативных последствий и смягчения негативного влияния затоплений прибрежных территорий и осуществления мероприятий для охраны земель может быть принят показатель предотвращаемого ущерба, выраженный в денежной форме.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Истомина М. Н., Кочарян А. Г., Лебедева И. П. Защитные мероприятия и генезис наводнений // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. – 2014. – № 1. – С. 156–166.
2. Мурашева А. А., Вдовенко А. В., Столяров В. М., Лепехин П. П. Экономическое обоснование эффективности мероприятий, направленных на предотвращение негативного воздействия вод в речных прибрежных территориях (на примере г. Хабаровска) // Московский экономический журнал. – 2017. – № 4. – С. 78–85.
3. Карпик А. П., Осипов А. Г., Мурзинцев П. П. Управление территорией в геоинформационном дискурсе : монография. – Новосибирск : СГГА, 2010. – 280 с.
4. Карпик А. П., Аврунев Е. И., Добротворская Н. И., Дубровский А. В., Малыгина О. И., Попов В. К. Организация системы геоинформационного мониторинга состояния земельных ресурсов прибрежной зоны Новосибирского водохранилища // Изв. Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2019. – Т. 330, № 8. – С. 133–145.
5. О государственной регистрации недвижимости : федер. закон от 13.07.2015 N 218-ФЗ (ред. от 14.02.2024) // Собрание законодательства РФ. – 2015. – № 29. – С. 4344.
6. Басова И. А., Липская Е. О., Мытарева А. М. Формирование зон с особыми условиями использования территории // Социально-экономические и экологические проблемы горной промышленности, строительства и энергетики : материалы XVII Международной конференции по проблемам горной промышленности, строительства и энергетики. – Тула : Тульский государственный университет, 2021. – С. 529–535.
7. Калюжин В. А., Одинцова Н. В. Опыт внесения в государственный кадастр недвижимости зон с особыми условиями использования территорий // Вестник СГГА. – 2013. – Вып. 3 (23). – С. 82–87.
8. Бортин Н. Н., Милаев В. М. Исследование многолетней динамики и схема сверхдолгосрочного прогноза наводнений на реке Амур // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. – 2014. – № 4. – С. 45–59.
9. Авакян А. Б., Истомина М. Н. Природные и антропогенные причины наводнений // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. – 2013. – № 1. – С. 269–281.
10. Винобер А. В. Природные и антропогенные причины наводнения в Иркутской области в 2019 году // Биосферное хозяйство: теория и практика. – 2019. – № 5 (14). – С. 41–48.
11. Резников В. Ф., Рыбкина И. Д., Стоящева Н. В., Марусин К. В. Программа мероприятий по снижению негативного воздействия вод реки Лены: методический подход и этапы реализации // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. – 2018. – № 3. – С. 74–86.
12. Шаликовский А. В. Серия наводнений в бассейне реки Амур: анализ формирования, механизмы международного взаимодействия // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. – 2022. – № 2. – С. 27–37.

13. Выдающееся амурское наводнение 2013 года. Два года спустя / И. О. Дугина, Е. Н. Явкина, И. М. Дунаева, В. И. Сальников [и др.] // Биогеохимия и гидроэкология наземных и водных экосистем. – 2015. – № 21. – С. 19–44.
14. Махинов А. Н., Ким В. И., Воронов Б. А. Наводнение в бассейне Амура 2013 года: причины и последствия // Вестник ДВО РАН. – 2014. – № 2 (174). – С. 5–14.
15. Стратегия развития внутреннего водного транспорта Российской Федерации на период до 2030 года [Электронный ресурс] : Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 февраля 2016 г. № 327-р. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
16. Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 года [Электронный ресурс] : Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28.12.2009 № 2094-р. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
17. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды в Еврейской автономной области в 2021 году [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа: <https://www.eao.ru/o-eao/obshchie-svedeniya/ekologicheskaya-situatsiya-v-oblasti> (дата обращения: 07.07.2023).
18. Попов В. К., Пасечник Е. Ю., Чилингер Л. Н., Аврунев Е. И., Редькина В. И. Мониторинг хозяйственного освоения территории в пределах зон санитарной охраны подземных водозаборов (на примере первой линии Томского подземного водозабора) // Изв. Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2020. – Т. 331, № 3. – С. 7–21.
19. Вдовенко А. В., Вдовенко В. А., Гладкая О. Я. Обоснование отвода земель для защиты территории прибрежного муниципального образования в бассейне реки Амур от наводнения // Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – № 11. – С. 1–8.
20. Об административно-территориальном устройстве Еврейской автономной области (в ред. закона Еврейской автономной области от 28.06.2023 № 288-ОЗ) [Электронный ресурс] : Закон Еврейской автономной области от 20.07.2011 № 982-ФЗ (ред. от 28.07.2023). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
21. Социально-экономический профиль Еврейской автономной области – 2020 / под ред. Е. Б. Веприковой, Р. В. Гулидова. – Хабаровск : Востокгосплан, 2021. – 47 с.
22. Ресурсы поверхностных вод СССР / Глав. упр. гидрометеорол. службы при Совете Министров СССР. – Т. 18.– Л. : Гидрометеиздат, 1966. – 782 с.
23. Шпагина А. Н., Питерская А. Н., Федорова А. В. Методика оценки вероятностного ущерба от вредного воздействия вод и оценки эффективности осуществления превентивных водохозяйственных мероприятий. – М. : ВИЭМС, 2006.
24. Сизов А. П., Абросимов В. В., Аврунев Е. И., Антонова О. М., Атаманов С. А., Басова И. А. и др. Избранные проблемы и перспективные вопросы землеустройства, кадастров и развития территорий : монография. – М. : Русайнс, 2018. – 262 с.

### Об авторах

*Ирина Анатольевна Басова* – доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой геоинженерии и кадастра.

*Екатерина Олеговна Липская* – старший преподаватель.

*Владимир Александрович Вдовенко* – преподаватель.

*Богдан Игоревич Потапенко* – магистр.

*Анатолий Иванович Каленицкий* – доктор технических наук, профессор кафедры космической и физической геодезии.

Получено 04.03.2024

© И. А. Басова, Е. О. Липская, В. А. Вдовенко,  
Б. И. Потапенко, А. И. Каленицкий, 2024

## Improving rational use and protection of lands in coastal areas

I. A. Basova<sup>1✉</sup>, E. O. Lipskaya<sup>1</sup>, V. A. Vdovenko<sup>2</sup>,  
B. I. Potapenko<sup>2</sup>, A. I. Kalenizkiy<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Tula State University, Tula, Russian Federation

<sup>2</sup> Pacific State University, Khabarovsk, Russian Federation

<sup>3</sup> Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation

e-mail: biajis20051@yandex.ru

**Abstract.** Issues of rational use and protection of lands in coastal areas of river basins are considered in order to protect them from the negative effects of water, which is directly aimed at improving the organization of territories. The scale of the water negative impact problem is shown by the example of the territories of the Far East. For these territories, damage from water impact alone for agriculture is estimated at 10 billion rubles. The effectiveness of protecting lands prone to flooding was assessed using the example of the village Leninskoe Jewish Autonomous Region, located on the left bank floodplain of the Amur River and having a significant catchment area. The scenario during the low-water period and during the passage of high floods was considered as the most likely and severe accident. It is shown that the construction of new and reconstruction of existing protective hydraulic structures effectively reduces the negative impact of flooding on surrounding lands, including lands of populated areas and agricultural lands. At the same time, the indicator of preventable damage, expressed in monetary terms of possible negative consequences, can be taken as an assessment of the economic efficiency of the construction (reconstruction) of hydraulic structures to reduce the risk and mitigate the negative impact of flooding of coastal areas and the implementation of measures to protect land.

**Keywords:** land resources, rational use of land and land protection, land protection, coastal area management

## REFERENCES

1. Istomina, M. N., Kocharyan, A. G., & Lebedeva, I. P. (2014). Protective measures and genesis of floods. *Strategija grazhdanskoj zashhity: problemy i issledovaniya [Civil protection strategy: problems and research]*, (1), 156-166 [in Russian].
2. Murasheva, A. A., Vdovenko, A. V., Stolyarov, V. M., & Lepekhin, P. P. (2017). Economic justification of the effectiveness of measures aimed at preventing negative impacts of water in river coastal territories (the case of Khabarovsk). *Moskovskij jekonomicheskij zhurnal [Moscow Economic Journal]*, (4), 78-85 [in Russian].
3. Karpik, A. P., Osipov, A. G., & Murzintsev, P. P. (2010). *Upravlenie territoriei v geoinformatsionnom diskurse [Territory Management in geoinformation discourse]*. Novosibirsk: SSGA, 280 p. [in Russian].
4. Karpik, A. P., Avrunev, E. I., Dobrotvorskaya, N. I., Dubrovsky, A. V., Malygina, O. I., & Popov, V. K. (2019). Organization of the geoinformation monitoring system for the state of land resources in the coastal zone of the Novosibirsk Reservoir. *Izvestija Tomskogo politehnicheskogo universiteta. Inzhiniring georesursov [News of Tomsk Polytechnic University. Geo-Resources Engineering]*, 330(8), 133-145 [in Russian].
5. Federal Law of 13.07.2015 No. 218-FZ (as amended on 14.02.2024) "On state registration of real estate". *Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii [Collection of Legislation of the Russian Federation]*, 2015, No. 29, p. 4344.
6. Basova, I. A., Lipskaya, E. O., Mytareva, A. M. (2021). The formation of zones with special conditions for the use of the territory. In *Sbornik materialov XVII Mezhdunarodnoy nauchno-*

metodicheskoy konferentsii po problemam gornoj promyshlennosti: Social'no-jekonomicheskie i jekologicheskie problemy gornoj promyshlennosti, stroitel'stva i jenergetiki [*Socio-economic and environmental problems of mining, construction and energy*], pp. 529-535. Tula: Tula State University [in Russian].

7. Kalyuzhin, V. A., Odintsovo, N. V. (2013). The experience of entering zones with special conditions for the use of territories into the state cadastre of real estate. *Vestnik SGUGiT* [*Vestnik SSUGT*], 3 (23), 82–87 [in Russian].

8. Bortin, N. N., Milaev, V. M. (2014). A study of long-term dynamics and a scheme for an ultra-long-term flood forecast on the Amur River. *Vodnoe hozjajstvo Rossii: problemy, tehnologii, upravlenie* [*Russian Water Industry: problems, Technologies, Management*], (4), 45-599 [in Russian].

9. Avakian A. B., Istomina M. N. (2013). Natural and anthropogenic causes of floods. *Strategija grazhdanskoj zashhity: problemy i issledovanija* [*The Strategy of Civil Protection: Problems and Research*], (1), 269-281 [in Russian].

10. Vinoberov A.V. (2019). Natural and anthropogenic causes of flooding in the Irkutsk region in 2019. *Biosfernoe hozjajstvo: teorija i praktika* [*Biosphere Economy: Theory and Practice*], 5(14), 41-48 [in Russian].

11. Reznikov V. F., Rybkina I. D., Stoyashcheva N. V., & Marusin K. V. 2018. The program of measures to reduce the negative impact of the Lena River waters: a methodological approach and stages of implementation. *Vodnoe hozjajstvo Rossii: problemy, tehnologii, upravlenie* [*Water Management in Russia: problems, Technologies, Management*],(3), 74-86 [in Russian].

12. Shalikovskiy A. V. (2022). A series of floods in the Amur River basin: an analysis of the formation, mechanisms of international cooperation. *Vodnoe hozjajstvo Rossii: problemy, tehnologii, upravlenie* [*Water Management in Russia: problems, Technologies, Management*], (2), 27-37 [in Russian].

13. Dugina, E. N. Yavkina, I. M. Dunaeva, & V. I. Salnikov [et al.]. (2015). The outstanding Amur flood of 2013. Two years later. *Biogeoхимия i gidrojekologija nazemnyh i vodnyh jekosistem* [*Biogeochemistry and hydroecology of terrestrial and aquatic ecosystems*], 21, 19–44 [in Russian].

14. Makhinov A. N., Kim V. I., Voronov B. A. (2014). The 2013 Amur Basin flood: causes and consequences. *Vestnik DVO RAN* [*Bulletin DVO RAN*], 2 (174), 5-14 [in Russian].

15. Decree of the Government of the Russian Federation No. 327-r dated February 29, 2016. The strategy for the development of inland waterway transport of the Russian Federation for the period up to 2030. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].

16. Decree of the Government of the Russian Federation No. 2094-r dated December 28, 2009. On the approval of the Strategy for the socio-economic Development of the Far East and the Baikal region for the period up to 2025. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].

17. Report on the state and environmental protection in the Jewish Autonomous Region in 2021 [Electronic resource] // Official website. – 2022. Access mode: <https://www.eao.ru/o-eao/obshchie-svedeniya/ekologicheskaya-situatsiya-v-oblasti> (accessed: 07.07.2023) [in Russian].

18. Popov V. K. He's A Pastoralist. Yu. Chillinger L. N. It's Avrunev. And., & Redkin V. And. (2020). Monitoring hozyavstvenskaya territories in the boundaries of the sanitary protected zone. underground. underground water plant. (for example, on the ledge lines of the Tomsk underground water plant). *Izvestija Tomskogo politehnicheskogo universiteta*. [News Tomsk Polytechnic University. Engineering georesursov], 331 (3), 7-21 [in Russian].

19. Vdovenko A. V., Vdovenko V. A., Gladkaya O. Ya. (2022). Justification of land allocation to protect the territory of a coastal municipality in the Amur River basin from flooding. *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal* [*International Scientific Research Journal*], (11), 1-8 [in Russian].

20. Law of the Jewish Autonomous Region of July 20, 2011 No. 982-FZ (ed. July 28, 2023). On the Administrative-Territorial Structure of the Jewish Autonomous Region. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].

21. E. B. Veprikova, R. V. Gulidova. (Ed.). (2021). Social'no-jekonomicheskij profil' Evrejskoj avtonomnoj oblasti [Socio-economic profile of the Jewish Autonomous Region]. Khabarovsk: "Vostokgosplan" [in Russian].

22. Glav. upr. gidrometeorol. sluzhby pri Sovete Ministrov SSSR. (1966) Resursy poverhnostnyh vod [Surface water resources]. 782 p. Leningrad. : Gidrometeoizdat [in Russian].

23. Shpagina A. N., Piterskaya A. N., Fedorova A. V. (2006). Metodika ocenki verojatnostnogo ushherba ot vrednogo vozdeystvija vod i ocenki jeffektivnost osushhestvlenija preventivnyh vodohozjajstvennyh meroprijatij [Methodology for assessing probabilistic damage from harmful effects of waters and evaluating the effectiveness of preventive water management measures]. Moscow. : FGUP «VIJeMS», 92 p. [in Russian].

24. Sizov A. P., Abrosimov V. V., Avrunev E. I., Antonova O. M., Atamanov S. A., & Basova I. A. et al. (2018). Izbrannye problem i perspektivnye voprosy zemleustrojstva, kadastror i razvitija territorij [Selected problems and promising issues of land management, cadastre and territorial development]. Moscow. : Rusajns, 262 p. [in Russian].

#### Author details

*Irina A. Basova* – D. Sc., Head of the Department of Geoengineering and Cadastre.

*Ekaterina O. Lipskaya* – Senior Lecturer.

*Vladimir A. Vdovenko* – Lecturer.

*Bogdan I. Potapenko* – MSc.

*Anatolij I. Kalenizkiy* – D. Sc., Professor, Department of Space Physical Geodesy.

Received 04.03.2024

© *I. A. Basova, E. O. Lipskaya, V. A. Vdovenko,  
B. I. Potapenko, A. I. Kalenizkiy, 2024*