



Научная статья
 УДК 339.54.012+338.001.36
 doi: 10.55186/25876740_2023_66_4_389

УСТАНОВЛЕНИЕ ЗОН НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ И ПРЕДЛАГАЕМЫЕ МЕРЫ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ИХ ВЛИЯНИЯ

А.В. Вдовенко¹, А.А. Мурашева², П.П. Лепехин²,
 В.М. Столяров², Л.П. Камов²

¹Тихоокеанский государственный университет, Хабаровск, Россия

²Государственный университет по землеустройству, Москва, Россия

Аннотация. Безопасность населения — это приоритетная деятельность органов государственной власти и местного самоуправления. В научной статье представлены результаты анализа тенденций по исследованию вопроса установления границ затопления, подтопления территорий, подверженных негативному воздействию вод. Актуальность исследования на выбранную проблематику обусловлена тем, что принятая концепция совершенствования управления территориями дальневосточного региона, подверженных негативному воздействию вод, требует оперативного решения по определению границ зон затопления, подтопления территории, актуализации их границ в едином государственном реестре недвижимости и разработки предложений по предотвращению влияния вод на территорию, расположенную в этих зонах. Авторами на основе проведенных исследований на примере населенного пункта Гарманда в Магаданской области разработана карта рисков негативного влияния вод на территорию населенного пункта, установлены зоны неблагоприятного влияния вод, дано предложение для внесения сведений в единый государственный реестр недвижимости и предложение о предотвращении ущерба от их воздействия.

Ключевые слова: зоны затопления, подтопления, сельские территории, земельные участки, проблемы, решения, карта рисков, сведения, единый государственный реестр недвижимости

Original article

ESTABLISHMENT OF ZONES OF NEGATIVE IMPACT OF WATER ON THE TERRITORY OF MUNICIPALITIES AND PROPOSED MEASURES TO REDUCED THEIR IMPACT

A.V. Vdovenko¹, A.A. Murasheva², P.P. Lepikhin²,
 V.M. Stolyarov², L.P. Kamov²

¹Pacific National University, Khabarovsk, Russia

²The State University of Land Use Planning, Moscow, Russia

Abstract. The safety of the population is a priority activity of state authorities and local self-government. The scientific article presents the results of the analysis of trends in the study of the issue of establishing the boundaries of flooding, flooding of territories subject to the negative impact of water. The relevance of the study on the selected issues is due to the fact that the adopted concept for improving the management of the territories of the far east region subject to the negative impact of water requires a prompt decision to determine the boundaries of flood zones, flooding of the territory, updating their boundaries in the unified state register of real estate and developing proposals to prevent the impact of water on territory located in these zones. On the basis of the research carried out on the example of the settlement of Garmanda in the Magadan region, a map of the risks of the negative impact of water on the territory of the settlement was developed, zones of adverse influence of water were established, a proposal was made for entering information into the unified state register of real estate and a proposal to prevent damage from their impact.

Keywords: flood zones, flooding, rural areas, land plots, problems, solutions, risk map, information, unified state register of real estate

Введение. Целью представленного исследования была оценка территорий муниципальных образований, подверженных негативному воздействию вод и разработки методов установления зон их влияния и разработки предложений экономически эффективных методов защиты этих территорий. Авторами был проведен анализ земельно-ресурсного потенциала Магаданской области и рассмотрен процесс определения границ зон затопления, подтопления на территории муниципального образования «Северо-Эвенский городской округ» Магаданской области.

Авторы статьи, опираясь, прежде всего, на действующее законодательство одним из которых является Водный кодекс Российской Федерации, который определяет требования к охране и использованию водных объектов, устанавливает полномочия Российской Федерации, субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления, определяет функции государственного управления в сфере охраны и использования водных объектов, а также исходя из

анализа имеющихся научных разработок других исследователей, на конкретном объекте рассмотрели существующее положение управления земельными ресурсами (УЗР), подверженных негативному воздействию вод и на примере защиты земель села Гарманда Северо-Эвенского городского округа Магаданской области от затопления, подтопления рекой Большая Гарманда апробированы разработки авторов. Рассмотрена экономическая эффективность двух вариантов защиты земель от затопления, подтопления.

Объект и методы исследований. Зоны затопления, подтопления устанавливаются или изменяются решением Федерального агентства водных ресурсов (его территориальных органов) на основании предложений органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации, подготовленных совместно с органами местного самоуправления, об установлении границ зон затопления, подтопления и сведений о границах этих зон, которые должны содержать графическое описание их местоположения, перечень ко-

ординат характерных точек границ зон в системе координат, установленной для ведения Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН).

Форма графического описания местоположения границ зон затопления, подтопления, а также требования к точности определения координат характерных точек границ зоны с особыми условиями использования территории, формат электронного документа, содержащего сведения о границах зон затопления, подтопления, устанавливаются Министерством экономического развития Российской Федерации. Решение об установлении или изменении зон затопления, подтопления оформляется актом Федерального агентства водных ресурсов (его территориальных органов).

Решение проблем, возникающих от негативного влияния вод на территории муниципальных образований, рассмотрено на примере Северо-Эвенского района, являющегося административно-территориальной единицей в Магаданской области России, в границах которого

вместо упразднённого муниципального района образовано муниципальное образование Северо-Эвенский городской округ. Административный центр — посёлок городского типа Эвенск, расположенный в 520 километрах северо-восточнее Магадана — административный центр Магаданской области.

Магаданская область расположена на северо-востоке Российской Федерации. На западе область граничит с Хабаровским краем, на севере с Республикой Саха (Якутия), на северо-востоке с Чукотским автономным округом, на востоке с Камчатской областью. Южную часть области омывает Охотское море.

Северо-Эвенский район расположен на северо-востоке области и граничит с Чукотским автономным округом (на севере) и Камчатским краем (на востоке). Площадь — 102 тысячи квадратных километров. Северную часть района занимает Колымское нагорье (высоты до 1500 м), южная часть, выходящая к Охотскому морю — более низменная.

На рисунке 1 представлено географическое положение Северо-Эвенского района. В состав района и городского округа входят 6 населённых пунктов: Эвенск, Гижига, Гарманда, Верхний Парень, Тополовка, Чайбуха. Участок

выполненных исследований расположен на территории населенного пункта Гарманда, муниципального образования «Северо-Эвенский городской округ» Магаданской области, на берегу реки Большая Гарманда (рис. 1).

Большую часть территории района занимает тундра. В прибрежной полосе — наиболее низкой части района — лежат огромные болота. Главной рекой является Омолон — крупнейший приток Колымы. На юге Северо-Эвенский район омывает Охотское море: Гижигинская и Пенжинская губа, которые разделены полуостровом Тайгонос.

Всего по его территории пролегают более 220 водотоков различного уровня со своими притоками. Не менее 190 из них являются ручьями, а около 30 малыми, средними и большими реками. Из всего многообразия водотоков не менее 142 ручьев и 20 рек впадают в Гижигинскую губу, а не менее 48 ручьев и 6 рек в Пенжинскую губу залива Шелихова Охотского моря. Кроме водотоков, на территории Северо-Эвенского городского округа расположено более 12500 крупных и мелких озёр.

Участок исследований был определен техническим заданием государственного контракта № 6/18-ABX от 8 октября 2018 г. на выполнение

работ по подготовке предложений по определению границ зон затопления, подтопления территории населенных пунктов Гарманда, Гижига муниципального образования «Северо-Эвенский городской округ» реками Гарманда и Гижига.

Речная сеть территории очень густа и имеет сложный рисунок. В районе среднегогорного рельефа преобладают корытообразные долины с наличием пойм, сложенных крупным аллювием. Речные долины низменных равнин очень широкие, их склоны пологие и часто сливаются с прилегающей местностью. Высокие обрывистые подмываемые берега рек подвержены сильным обрушениям и обвалам. Огромную разрушительную работу на реках производит ледоход.

Расстояние от райцентра до населенных пунктов Гарманда и Гижига составляет от 45 до 230 километров. Сообщение между райцентром и сельскими населенными пунктами района осуществляется летом по бездорожью и тракторным путем, зимой — зимником. В настоящее время в районе существует лишь одна грунтовая автомобильная (муниципальная) дорога, связывающая райцентр с селом Гарманда — 45 км. Другая муниципальная дорога п. Эвенск — с. Гижига используется только для высокопроходимой автотранспортной техники.



Рисунок 1. Обзорная схема расположения Северо-Эвенского района
Figure 1. Overview layout of the Severo-Evensky district



При полном отсутствии автодорог, связывающих районный центр п. Эвенск и весь район с внешним миром, морской путь является наиболее оптимальным — кратчайшим и дешевым (относительно воздушного). Но, как такового, морского порта в Северо-Эвенском районе нет — нет пирсов и причалов. С рейда на берег грузы с теплоходов перевозятся маломерным флотом, до 30 тыс. тонн ежегодно.

Река Большая Гарманда длиной 167 км, впадает в Наяханскую губу Охотского моря. Река берет свое начало в отрогах Гыданского хребта. Ширина долины в нижнем течении достигает 1600-1800 м, русло реки извилистое, средняя ширина его 40-60 м.

На реку Большая Гарманда в ее устьевой части оказывают влияние приливы и отливы моря. При приливах морская вода входит в русло реки и течет вверх. При обычных приливах, а также в период весенних половодий или дождевых паводков, уровень воды в устьевой части реки повышается до отметки 3,4 м. Основной русловый поток в зимнее время не замерзает.

Река наполняется за счет талых, дождевых и грунтовых вод. В зимнее время года ущелье, по которому несет свои воды Гарманда, почти наполовину засыпано снежными лавинами, высота которых порой достигает 15 метров.

Водный режим реки Большая Гарманда характеризуется весенне-летним половодьем, осенними дождевыми паводками и устойчивой зимней меженью.

Половодье на реке Большая Гарманда вдоль населенного пункта Гарманда отмечается как снеговое, так и снегодождевое, которое чаще всего формируется в годы с поздней весной. Половодье имеет два-три и даже пять пиков из-за возврата холодов. Средняя дата начала половодья — конец первой декады мая. Пик половодья наблюдается в последней декаде мая, окончание половодья — в середине июня и июля, за этот период проходит около 85% годового стока.

Русловые деформации — это размыв или намыв дна и берегов происходят одновременно на всем протяжении рек и ручьев. Однако в зависимости от соотношения между скоростями течения и размерами частиц грунта, слагающих русло, на одних участках наблюдается преобладание размыва русла над отложением наносов, а на других, наоборот, накапливается больше грунта, чем размывается.

Характер русловых деформаций водотоков на реке Большая Гарманда вдоль населенного пункта Гарманда определяется несколькими факторами, главными из них являются вечномёрзлые грунты и геологическое строение поймы. Основной тип русловых деформаций исследуемых водотоков на рассматриваемых участках — пойменная многорукавность. В период половодья и паводков русловые деформации имеют интенсивный характер и выражаются в перестроении берегов и русловых проток.

В качестве исходных данных для исследования использовалась топографическая карта масштаба 1:2000, полученная на сайте администрации Северо-Эвенского городского округа, на которой был проведен анализ рельефа местности территории городского округа.

Топографо-геодезические работы по установлению поперечных и продольных профилей русла реки выполнялись в соответствии с СП 11-104-97 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства».

В процессе определения границ зон были выполнены все плановые действия, которые предусматривали как полевые, так и камеральные работы. Был проведен сбор, анализ и обобщение материалов наблюдений за гидрометеорологической, гидрологической, геологической, гидрогеологической и картографической изученности затопляемых, подтапливаемых территорий населенных пунктов муниципального образования «Северо-Эвенский городской округ» и актуализация. На основании выполненных исследований были получены результаты, которые в последующем использованы для внесения сведений в ЕГРН и разработки рекомендаций по предотвращению негативного воздействия вод рек на исследуемую территорию.

Результаты исследований и показатели эффективности. Итогом выполненных работ является карта водных рисков территории, отражающая негативное воздействие вод от низкого до экстремально высокого значения. Для наглядного представления и последующего внесения необходимых сведений в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН) была составлена карта (план) зон затопления при максимальных уровнях воды расчетных обеспеченностей 1%, 3%, 5%, 10%, 25% и 50% рекой Большая Гарманда в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 30 июля 2009 г. N 621 «Об утверждении формы карты (плана) объекта землеустройства и требований к ее составлению» (рис. 2).

Таким образом, граница зоны затопления территории населенного пункта Гарманда муниципального образования «Северо-Эвенский городской округ» рекой Большая Гарманда при максимальном уровне воды 1% обеспеченности расположена в бассейне реки Большая Гарманда вдоль территории населенного пункта.

На основании выполненных исследований и разработанных картографических материалов было установлено, что Северо-Эвенский городской округ, а именно с. Гарманда попадает под территорию, подверженную влиянию негативного воздействия вод со стороны реки Большая Гарманда.

Для обоснования выбора мероприятий по защите территории от негативного воздействия вод, был разработан алгоритм, позволяющий из последовательно выполняемых определенных действий установить границы (зоны) негативного воздействия и разработать мероприятия по предотвращению негативного воздействия вод (рис. 3).

При проектировании инженерной защиты прибрежной территории водотоков и водоемов в качестве расчетного принимают максимальный уровень воды в них с вероятностью превышения в зависимости от класса сооружений инженерной защиты в соответствии с требованиями СП 58.13330 для основного расчетного случая.

Апробация алгоритма рассмотрена на примере территории населенного пункта с. Гарманда в Магаданской области. На рис. 4 представлен фрагмент схемы территории села, попадающий в границы зоны затопления.

При наложении границы зоны затопления на карту градостроительного зонирования территории с. Гарманда установлено, что в зону затопления попадает зона жилой застройки, несмотря на то что на данный момент территория жилой зоны, попадающая в зону затопления, не заселена (рис. 5).

Так как в зоне затопления с. Гарманда рекой Большая Гарманда население отсутствует, и хозяйственная деятельность не ведется, то строить защитные сооружения нет необходимости.

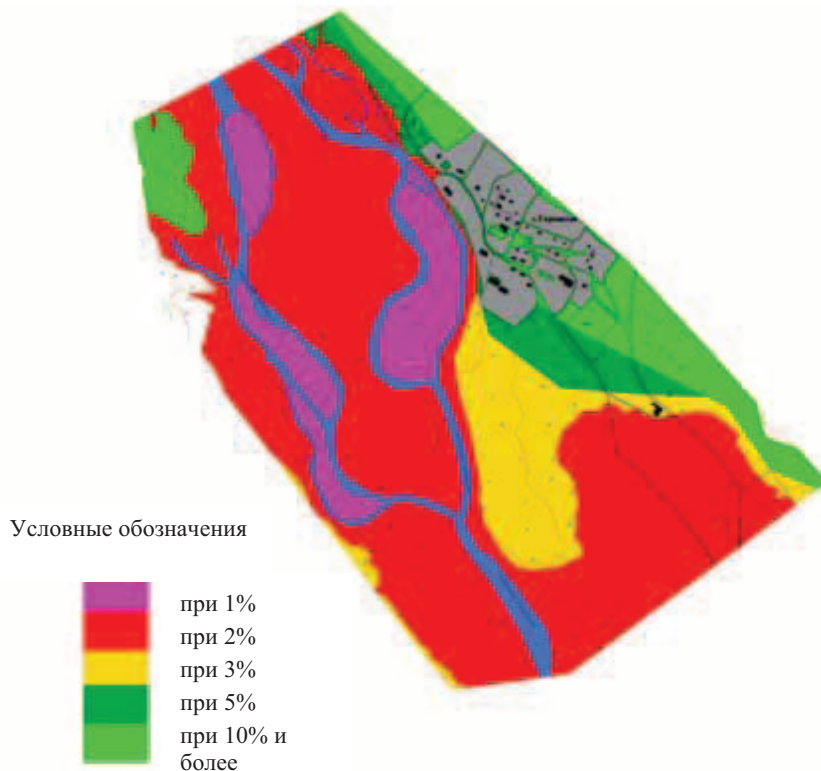


Рисунок 2. Карта водных рисков
Figure 2. Water risk map



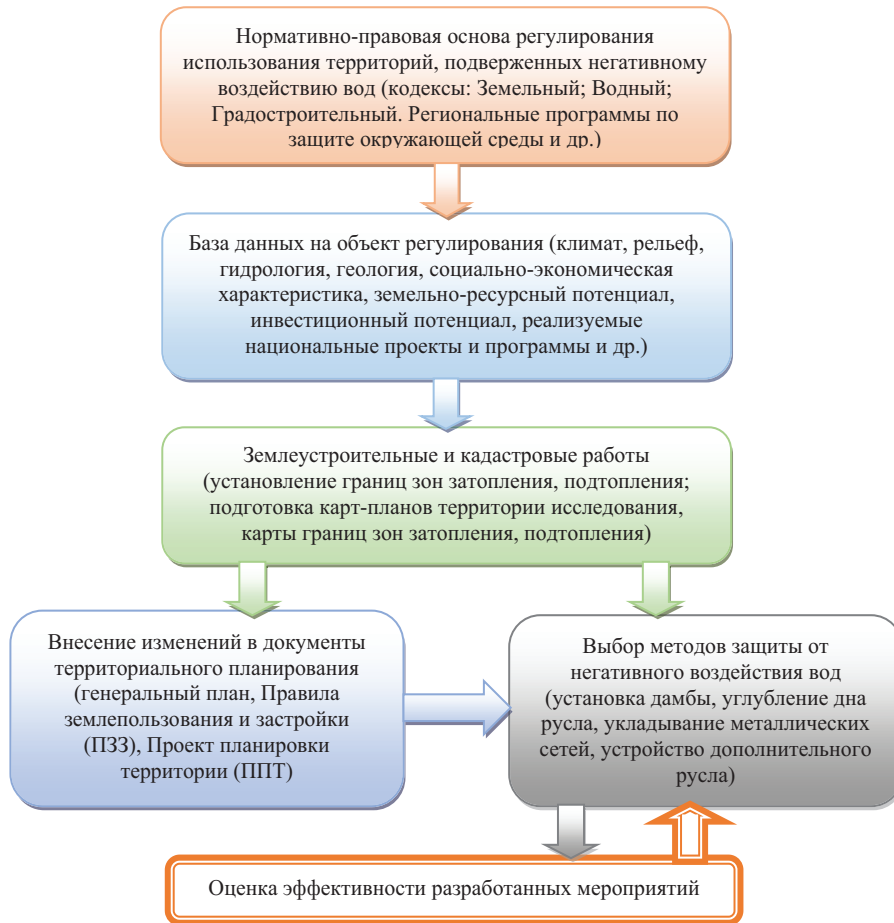


Рисунок 3. Алгоритм установления зон негативного воздействия вод
Figure 3. Algorithm for establishing zones of negative impact of water

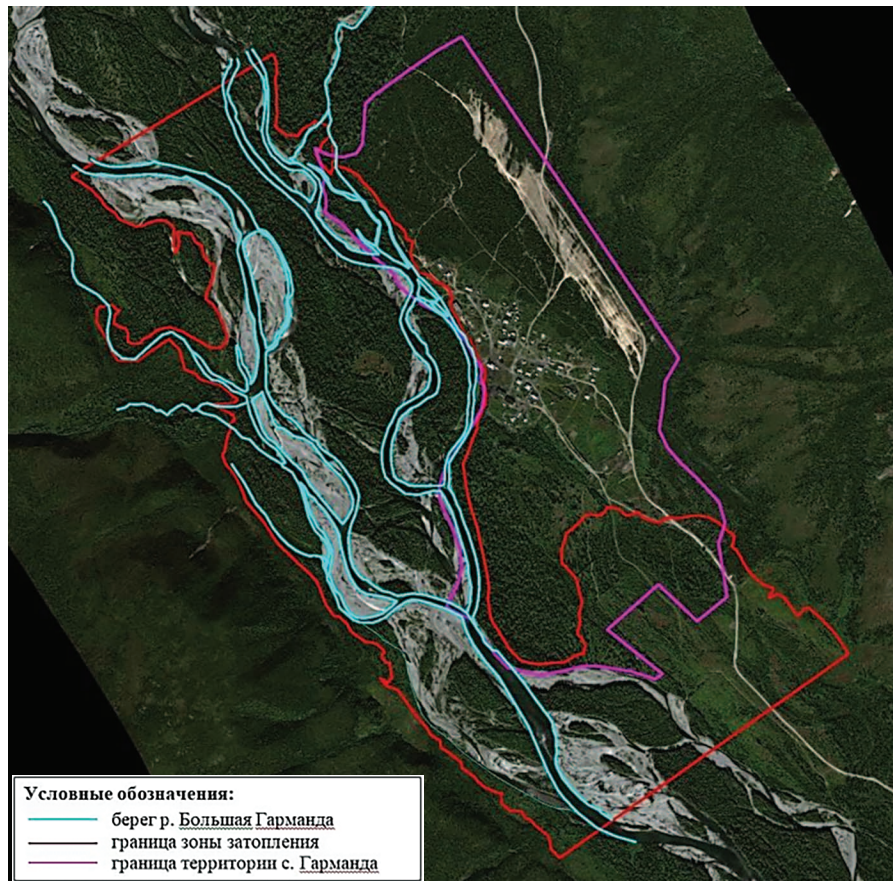


Рисунок 4. Граница зоны затопления с. Гарманда рекой Большая Гарманда
Figure 4. The border of the flood zone with. Garmanda river Big Garmanda

То есть инженерная защита территорий и объектов от негативного воздействия вод, в том числе строительство берегоукрепительных сооружений, дамб и других сооружений, предназначенных для защиты территорий и объектов от затопления, подтопления не требуется. Поэтому рекомендуется использовать другой метод защиты территории — внесение изменений в Правила землепользования и застройки территории для того, чтобы в будущем обеспечить безопасность населению с. Гарманда.

В Правилах землепользования и застройки муниципального образования Северо-Эвенский городской округ (в части территории: п. Эвенск, с. Гарманда, с. Гижига, с. Верхний Парень, с. Тополовка) статья 48.4 установлены градостроительные регламенты для зоны жилой застройки с. Гарманда, в которых описаны виды разрешенного использования земельного участка.

Виды разрешенного использования жилой застройки с. Гарманда: дома квартирного типа с участками и без; амбулаторно-поликлиническое обслуживание; стационарное медицинское обслуживание; социальное обслуживание; бытовое обслуживание; культурное развитие; общественное управление; обслуживание автотранспорта; общественное питание; развлечения; спорт; водный транспорт; обеспечение внутреннего порядка.

Установленные границы зоны затопления, отраженные на карте градостроительного зонирования территории с. Гарманда, накладывают определенные ограничения на градостроительные регламенты использования этих земельных участков в соответствии со статьей 67.1 Водного кодекса РФ.

Таким образом, площадь территории жилой застройки, попадающей в зону затопления рекой Большая Гарманда, предлагается уменьшить за счет увеличения зоны рекреационного назначения. Проектные предложения по изменению зоны жилой застройки представлены на рис. 6.

Так как вновь образованная зона рекреационного назначения попадает в зону затопления, то учитывая ограничения, предусмотренные законодательными документами, необходимо внести изменения в часть 4 ст. 48.8 Правил землепользования и застройки с. Гарманда.

Для доказательства выполненных исследований, была проведена оценка вероятностного ущерба от вредного воздействия вод и оценки эффективности осуществления превентивных водохозяйственных мероприятий.

В табл. 1 представлен расчет ущерба от наводнения обеспеченностью от 1% до 2%, с учетом того, если бы на затопляемой территории располагались жилые дома и хозяйственные постройки и определен экономический эффект защитных мероприятий.

Сумма прямого ущерба составляет 0,350 млн рублей в ценах 2021 года. Косвенный и неучтенный ущерб при этом составят: $0,350 \text{ млн руб.} \times 0,25 = 0,088 \text{ млн рублей}$

Итого общий предотвращенный ущерб в ценах 2021 года составляет 0,438 млн рублей.

Экономическая эффективность рассчитана исходя из предполагаемой длины берегозащитного сооружения, которая равна 1,7 км. Нормативный удельный показатель стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта гидротехнических сооружений и проведение мероприятий по защите территорий и объектов от подтопления и водной эрозии

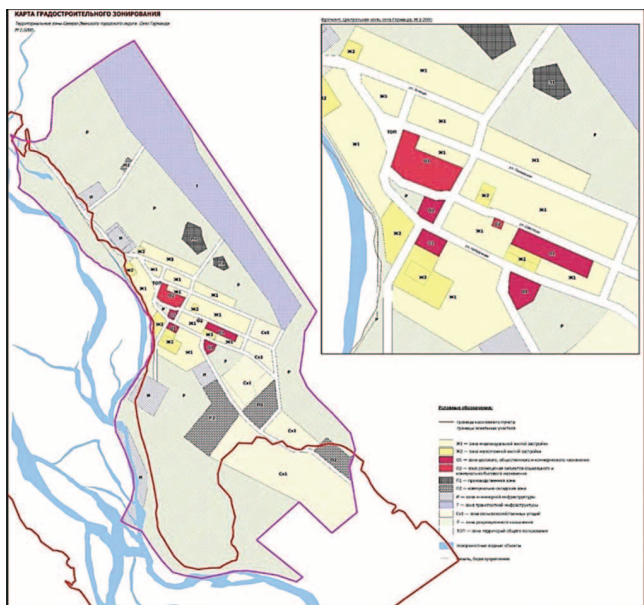


Рисунок 5. Проектируемые границы зоны затопления на карте градостроительного зонирования с. Гарманда
Figure 5. Projected boundaries of the flood zone on the urban zoning map p. Garmanda

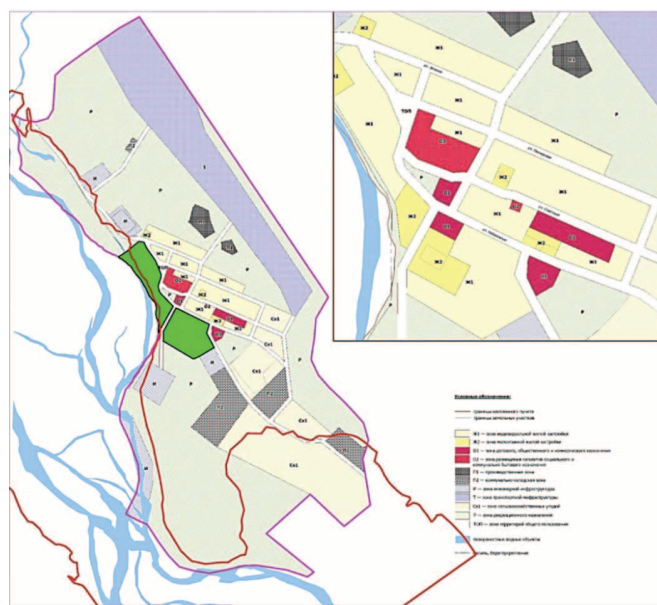


Рисунок 6. Проектные предложения по изменению границ территориальных зон села
Figure 6. Project proposals for changing the boundaries of the territorial zones of the village

от воздействия вод водных объектов равен 7003 тыс. руб. в ценах на 2006 г., на 2021 г. он будет равен 10294 тыс. руб. с учетом индекса-дефлятора 1.47.

Предельная стоимость реализации проекта — 19,56 млн. рублей. Издержки составили — 1,565 млн рублей. Отсюда следует, что вложение средств в строительство сооружений инженерной защиты от паводковых вод территории с. Гарманда Северо-Эвенского городского округа является экономически не выгодным, так как капиталовложения и издержки гораздо больше предотвращаемого ущерба.

Для внесения изменений в документы территориального планирования капитальные вложения должны учитывать разницу кадастровой стоимости земельных участков исходного и нового видов разрешенного использования, таким образом, предельная стоимость реализации проекта — 2,35 млн рублей, издержки составляют 0,188 млн рублей, эффективность — 0,11, что позволяет сказать, что этот вариант является экономически выгодным.

Для наглядного представления сравнение затрат на защитные мероприятия от вредного (негативного) воздействия вод представлены в табл. 2.

По данным табл. 2 видно, что на инженерную защиту территории требуются большие вложе-

ния, также как на содержание и обслуживание таких объектов инженерной защиты, поэтому вложение средств в строительство сооружений от паводковых вод является экономически не эффективным.

Таким образом, вариант внесения изменений в ПЗЗ с. Гарманда является оптимальным для рассматриваемого случая защиты земель села от затопления рекой Большая Гарманда.

На диаграмме (рис. 7) представлены показатели, на основании которых определена экономическая эффективность вложений в защитные мероприятия от негативного воздействия реки Большая Гарманда на территорию с. Гарманда. По диаграмме видно, что на инженерную защиту территории требуются большие вложения, также как на содержание и обслуживание таких объектов инженерной защиты, поэтому вложение средств в строительство сооружений от паводковых вод является экономически не эффективным.

Заключение. Подводя итоги, отметим, что вариант внесения изменений в Правила землепользования и застройки (ПЗЗ) с. Гарманда является оптимальным для рассматриваемого случая защиты земель с. Гарманда от затопления рекой Большая Гарманда.

Следовательно, рассмотренная экономическая эффективность двух вариантов защиты

земель от затопления, подтопления для рассматриваемого муниципального образования указывает на то, что наиболее экономически эффективным и экономически выгодным определен вариант, включающий внесение изменений в ПЗЗ для обеспечения безопасности жизни населения с. Гарманда.

На примере защиты земель с. Гарманда Северо-Эвенского городского округа Магаданской области от затопления, подтопления рекой Большая Гарманда апробированы предложения по алгоритму установления зон негативного воздействия вод, который включает внесение изменений в материалы Правил землепользования и застройки и проекты планировки территории (ППТ) на основе применения современных средств сбора и обработки большого количества данных (BigData) соответствующими программными продуктами и применения геоинформационных систем для графического построения результатов исследований.

Рассмотрена экономическая эффективность двух вариантов защиты земель от затопления, подтопления. Для рассматриваемого муниципального образования наиболее экономически эффективным и экономически выгодным является вариант, включающий внесение изменений в ПЗЗ и ППТ для обеспечения безопасности жизни населения с. Гарманда.

Таблица 1. Расчёт объёма стоимости ущерба от наводнения обеспеченностью от 1% до 2% территории с. Гарманда
Table 1. Calculation of the cost of damage from flooding with security from 1% to 2% of the territory of the village.

Характеристика площади, подверженной негативному воздействию вод	Размер площади, га	Нормативный удельный ущерб на 1 га	K1	K2	Ущерб, млн руб. в ценах 2006 г.	Ущерб, млн руб. в ценах 2020 г.
Жилые дома, хозяйственные постройки, объекты инфраструктуры и промышленности	0,19	45,2	1,85	0,15	0,238	0,350

Таблица 2. Затраты на защитные мероприятия от вредного (негативного) воздействия вод
Table 2. Expenses for protective measures against the harmful (negative) impact of water

	Инженерная защита территории	Внесение изменений в документы территориального планирования
Предотвращенный ущерб (Уп)	0,438	0,438
Эксплуатационные издержки (И)	1,565	0,188
Капитальные вложения (К)	19,56	2,35



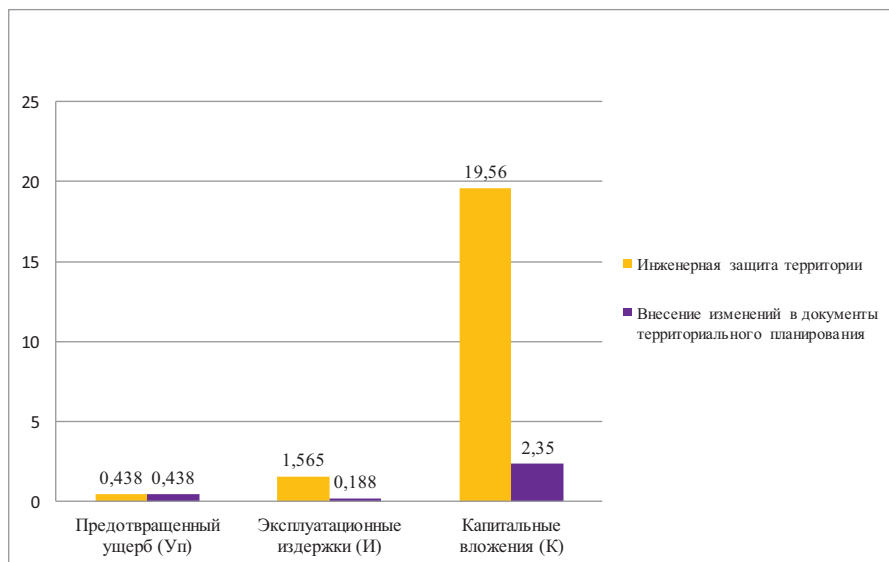


Рисунок 7. Затраты на защитные мероприятия от вредного (негативного) воздействия вод в селе Гарманда
Figure 7. Expenses for protective measures against the harmful (negative) impact of waters in the village of Garmanda

Список источников

1. Вдовенко А.В., Чащина А.В. О необходимости установления границ зон затопления, подтопления на Дальнем востоке. Хабаровск: Издательство Тихоокеанского государственного университета, 2019. С. 286-289.
2. Вдовенко А.В., Чащина А.В., Фадеева А.Ч. Технология определения границ зон затопления, подтопления с целью внесения сведений о них в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН). Благовещенск: Изд-во Дальневосточного государственного аграрного университета, 2019. С. 234-238.
3. Работкина О.Е., Мордовенков К.О. Наводнения, ликвидация последствий наводнений. Воронеж: Воронежский институт ГПС МЧС России, 2014. С. 421-4255.
4. Чащина А.В., Вдовенко А.В. Разработка концепции управления землями населенных пунктов, подверженных негативному воздействию вод (на примере Магаданской области). В сборнике: Материалы 61-й студенческой научно-технической конференции инженерно-строительного института ТОГУ. Материалы конференции. Хабаровск, 2021. С. 118-122.
5. Шаликовский А.В. Наводнения в Забайкальском крае: причины, последствия, возможности прогноза. Чита: Забайкальский государственный университет, 2019. С. 11-18.

Информация об авторах:

- Вдовенко Алла Владимировна**, кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой геодезии и землеустройства, Тихоокеанский государственный университет, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9543-1369>, 004164@pnu.edu.ru
- Мурашева Алла Андреевна**, кандидат технических наук, доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой экономики и управления недвижимостью, Государственный университет по землеустройству, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8221-8008>, amur2@nln.ru
- Лепехин Павел Павлович**, кандидат географических наук, доцент, кафедра дистанционного зондирования и цифровой картографии, Государственный университет по землеустройству, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2711-5022>, shampolamo@gmail.com
- Столяров Виктор Михайлович**, кандидат экономических наук, доцент, кафедра экономики и управления недвижимостью, Государственный университет по землеустройству, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8404-4590>, vms88@inbox.ru
- Камов Леонид Петрович**, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, доцент, кафедра экономики и управления недвижимостью, Государственный университет по землеустройству, <http://orcid.org/0000-0002-4173-5738>, lkamov@yandex.ru

Information about the authors:

- Alla V. Vdovenko**, candidate of technical sciences, associate professor, head of the department of geodesy and land management, Pacific State University, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9543-1369>, 004164@pnu.edu.ru
- Alla A. Murasheva**, candidate of technical sciences, doctor of economics, professor, head of the department of economics and real estate Management, State University for Land Use Planning, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8221-8008>, amur2@nln.ru
- Pavel P. Lepikhin**, candidate of geographical sciences, associate professor, department of remote sensing and digital cartography, State University for Land Use Planning, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2711-5022>, shampolamo@gmail.com
- Viktor M. Stolyarov**, candidate of economic sciences, associate professor, department of economics and real estate management, State University for Land Use Planning, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8404-4590>, vms88@inbox.ru
- Leonid P. Kamov**, candidate of technical sciences, senior researcher, associate professor, department of economics and real estate management, State University for Land Use Planning, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4173-5738>, lkamov@yandex.ru

flood zones, flooding in the Far East]. *Far east: Problems of development of architectural and construction complex*, no. 1-3, pp. 286-289.

2. Vdovenko A.V. & Fadeeva A.CH. & Chashchina A.V. (2019). Technology for determining the boundaries of flood zones, flooding in order to enter information about them in the Unified State Register of Real Estate (EGRN). Proceedings of the *Construction and environmental management: problems and solutions* (Blagoveshchensk, Russia, November 06, 2019) (eds. M.V. Makannikova). Blagoveshchensk: Far Eastern State Agrarian University

3. Rabortkina O.E. & Mordovenkov K.O. (2014). Floods, flood response. Proceedings of the *Modern technologies for ensuring civil defense and relieving the consequences of emergencies* (Voronezh) (Voronezh: Voronezh Institute of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia), pp. 421-425.

4. Vdovenko A.V. & Chashchina A.V. (2021). Development of the concept of land management in settlements subject to the negative impact of water (on the example of the Magadan region). Proceedings of the *61st student scientific and technical conference of the engineering and construction institute of PNU* (Khabarovsk, Russia, April 19-23 2021) (Khabarovsk: Pacific State University), pp. 118-122.

5. Shalikovskii A.V. (2019). Floodings in the Trans-Baikal region: causes, consequences, forecast opportunities. Proceedings of the *Water resources and water use* (Chita, Russia, July 20, 2019) (Chita: Transbaikal State University), pp. 11-18.

6. Shalikovskii A.V. (2019). Navodneniya v Irkutskoi oblasti 2019 goda [Floods in the Irkutsk region in 2019]. *Water management in Russia: problems, technologies, management*, no. 6, pp. 48-65.

7. Shpagina A.N., Piterskaya A.N. & Fedorova A.V. (2006). *Metodika otsenki veroyatnogo ushcherba ot vrednogo vozdeystviya vod i otsenki effektivnosti osushchestvleniya preventivnykh vodokhozyaystvennykh meropriyatii* [Methodology for assessing the probable damage from the harmful effects of water and assessing the effectiveness of the implementation of preventive water management measures]. Moscow: VIEMС

8. Murasheva A.A., Vdovenko A.V., Stolyarov V.M. & Lepikhin P.P. (2017). Ekonomicheskoe obosnovanie effektivnosti meropriyatii, napravlennykh na predotvrashchenie negativnogo vozdeystviya vod v rechnykh pribrezhnykh territoriyakh (na primere g. Khabarovska) [Economic justification for the effectiveness of measures aimed at preventing the negative impact of water in river coastal areas (on the example of the city of Khabarovsk)]. *Moscow Economic Journal*, no. 4, p. 90.

9. Stolyarov V.M., Murasheva A.A., Ivanova, N.A., Vdovenko A.V. & Kim L.V. (2021). Justification of measures to protect against the negative impact of water. Proceedings of the *International Symposium «Earth Sciences: History, Contemporary Issues and Prospects*. (IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021, ESHCIP 2021». IOP Publishing Ltd).

10. Murasheva A.A. & Vdovenko, A.V. (2016). The problems of coastal areas and their solutions. *GeoScience*, no. 1, pp. 83-88

References

1. Vdovenko A.V. & Chashchina A.V. (2019). *O neobkhodimosti ustanovleniya granits zon zatopeniya, podtopleniya na Dal'nem vostoке* [On the need to establish the boundaries of