

На правах рукописи



ШАЛИКОВСКИЙ Андрей Валерьевич

**ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ПАВОДКООПАСНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

Специальность: 25.00.36 - Геоэкология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
доктора географических наук

Чита 2004

Работа выполнена на кафедре Водного хозяйства и инженерной экологии Читинского государственного университета Федерального агентства по образованию Министерства образования и науки Российской Федерации

Официальные оппоненты:

доктор географических наук, профессор
доктор географических наук, профессор
доктор географических наук, с.н.с.

Белоненко Геннадий Васильевич
Калинин Владимир Матвеевич
Борисова Галина Григорьевна

Ведущая организация:

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет (СПбГПУ).

Защита диссертации состоится «27» октября 2004 г. в 14 часов на заседании диссертационного совета Д 216.013.01 в ФГУП «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов» (ФГУП РосНИИВХ) по адресу: 620049, г. Екатеринбург, ул. Мира, 23.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГУП «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов» (ФГУП РосНИИВХ).

Автореферат разослан «23» сентября 2004 г.

Отзыв на реферат, заверенный гербовой печатью, просим направлять по адресу: 620049, г. Екатеринбург, ул. Мира, 23, ФГУП РосНИИВХ.

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор технических наук, профессор



Ю.С. Рыбаков

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

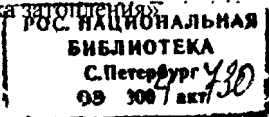
Актуальность проблемы. На протяжении веков и тысячелетий общество интуитивно оценивало риск наводнений - сопоставляло выгоды от освоения паводкоопасных территорий с потенциально возможными последствиями их затопления. Опасность наводнений являлась естественным сдерживающим фактором хозяйственного освоения прибрежных территорий до XX века, когда в результате роста численности населения и в погоне за сиюминутной выгодой началось широкое использование пойм в строительстве, сельском хозяйстве и промышленности.

Все это не замедлило сказаться - в XX веке наводнения унесли более 9 миллионов человеческих жизней и причинили огромный материальный ущерб, который имеет тенденцию к росту.

На осуществление традиционных противопаводковых мероприятий отвлекаются значительные объемы водных, земельных и финансовых ресурсов, что, в свою очередь, приводит к существенному изменению природной, социальной и экономической среды. Поэтому повышения эффективности мероприятий по защите от наводнений невозможно достигнуть без полного и всестороннего учета всех этих воздействий. Однако существующая методология планирования и осуществления противопаводковых мероприятий направлена преимущественно на борьбу с естественным процессом периодического затопления речных долин, играющим важную роль в формировании речных и пойменных биоценозов и обеспечивающим высокую продуктивность земель.

Во многих странах мира в последние годы стало уделяться большое внимание сокращению ущерба от наводнений за счет использования адаптационных мер и страхования. Так, в «Основополагающих принципах устойчивого пространственного развития Европейского континента» указывается о необходимости «... предупреждающих мер, направленных на ограничение размеров ущерба и создание менее уязвимых структур поселения. Это также должно включать определенные меры в сферах землепользования и строительства ...», в том числе «... ограничение роста городов в экологически ценных и потенциально затопляемых районах».

Поэтому в настоящее время актуальным является создание комплексного механизма защиты от наводнений, включающего кроме традиционных инженерных мероприятий широкий спектр мер, направленных на адаптацию всех видов деятельности на паводкоопасных территориях к уровню опасности наводнений. Так, «Основные направления развития водохозяйственного комплекса России до 2010 года», утвержденные распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 мая 2004 г. № 742-р предусматривают необходимость «...установления специальных режимов осуществления хозяйственной и иной деятельности, а также определения порядка компенсации возможного ущерба от вредного воздействия вод на периодически затопляемых территориях на основе их зонирования по степени риска затопления».



Целью диссертации является разработка методологических и теоретических основ рационального использования паводкоопасных территорий как неотъемлемой части мероприятий по защите от наводнений, а также практических рекомендаций по их реализации.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- выполнить комплексную оценку природных ресурсов и функций паводкоопасных территорий, влияния на них антропогенных факторов;
- установить причины роста негативных последствий наводнений и недостаточной эффективности традиционных противопаводковых мероприятий;
- разработать стратегию защиты от наводнений, сочетающую инженерно-технические мероприятия с механизмами управления паводкоопасными территориями;
- выполнить оценку влияния параметров затопления на экономический ущерб имущественным объектам;
- обосновать критерии риска использования паводкоопасных территорий и принципы их зонирования;
- разработать основные положения правил землепользования и застройки паводкоопасных территорий, регулирующих в зависимости от уровня риска отвод земель, строительство и эксплуатацию зданий и сооружений, осуществление других видов хозяйственной деятельности;
- разработать механизмы возмещения ущерба, направленные на осуществление как компенсационной, так и превентивной стратегий защиты от наводнений;
- выполнить гидролого-экономическое обоснование тарифов страхования от наводнений.

Объектом исследования являются паводкоопасные территории как социально-эколого-экономическая система.

Предмет исследования - проблемы рациональной хозяйственной деятельности в долинах рек и методы их решения, направленные на снижение ущерба от наводнений и сохранение природных ресурсов и функций пойм.

Научная новизна работы:

- выполнена комплексная оценка природных ресурсов и функций паводкоопасных территорий, их изменения под воздействием антропогенных факторов;
- обоснованы и систематизированы экологические и социально-экономические причины роста ущерба от наводнений;
- разработана концепция защиты от наводнений и рационального использования паводкоопасных территорий, основанная на использовании комплекса технических, организационных и экономических мероприятий;
- предложены экспертные зависимости экономического ущерба различным имущественным объектам от глубины затопления и методики их использования при прогнозировании;
- обоснованы критерии риска использования паводкоопасных территорий и принципы их зонирования.

- предложены основные положения регламента использования каждой из зон риска паводкоопасных территорий, обеспечивающие допустимый уровень безопасности, и разработаны соответствующие нормативы;
- разработана концепция возмещения ущерба от наводнений, предусматривающая стимулирование рационального использования паводкоопасных территорий;
- разработаны гидролого-экономические методы расчета тарифов страхования от наводнений.

В результате совокупности выполненных автором исследований осуществлено решение научных проблем, имеющих важное народнохозяйственное значение - снижение риска наводнений и ущерба от них.

На защиту выносятся:

- комплексный подход к оценке природных ресурсов и функций паводкоопасных территорий;
- стратегия защиты от наводнений, основанная на рациональном использовании паводкоопасных территорий;
- критерии риска использования паводкоопасных территорий, принципы их зонирования и регламент хозяйственной деятельности в зонах риска;
- гидролого-экономические модели прогнозирования ущерба от наводнений и оценки их статистических характеристик;
- механизм возмещения ущерба от наводнений и гидролого-экономическое обоснование страховых тарифов.

Практическая значимость: на основе научных результатов, изложенных в диссертации, выполнены разработки, направленные на снижение ущерба от наводнений и его возмещение. В частности разработаны:

- проекты нормативных документов по регулированию риска наводнений, зонированию и хозяйственному использованию паводкоопасных территорий;
- примерные правила страхования от наводнений;
- рекомендации по установлению страховых тарифов;
- методики оценки статистических характеристик ущерба имущественным объектам, населенным пунктам и регионам.

Основные результаты работы внедрены:

- при разработке и реализации областной целевой программы «Защита от наводнений городов, населенных пунктов, объектов народного хозяйства и ценных земель на территории Читинской области»;
- при разработке проекта областной целевой программы «Защита от наводнений городов, населенных пунктов, объектов народного хозяйства и ценных земель на территории Амурской области»;
- при разработке и научном обеспечении ФЦП «Защита от наводнений населенных пунктов, народнохозяйственных объектов, сельскохозяйственных и других ценных земель в Приморском крае».

Результаты работы используются в учебных курсах ЧитГУ «Комплексное использование и охрана водных ресурсов» и «Инженерная защита окружающей среды».

Апробация работы. Основные результаты работы доложены и обсуждены на международных конференциях: «Стихия, строительство, безопасность» (Владивосток, 1997 г.), «ЭКВАТЭК-98, 2000, 2002, 2004» (Москва, 1998, 2000, 2002, 2004 гг.), «Природные ресурсы стран СНГ» (С.-Петербург, 1998 г.), «Урал-экология-98» (Екатеринбург, 1998 г.), «Наука и образование на рубеже тысячелетий» (Чита, 1999 г.), «Проблемы прогнозирования в современном мире» (Чита, 1999 г.), «Чистая вода России - 97, 99, 2001, 2003» (Екатеринбург, 97, 99, 2001, 2003 гг.), «Современные методы моделирования природных и антропогенных катастроф» (Красноярск, 2001); Всероссийских конференциях: «Управление водным хозяйством России» (Екатеринбург, 1992, 1993 гг.), «Экосистемный подход к управлению водными ресурсами в бассейне рек» (Екатеринбург, 1994), «Бассейн реки: эколого-водохозяйственные проблемы рационального водопользования» (Екатеринбург, 1996 г.), «Управление устойчивым водопользованием» (Москва, 1997), «Водные ресурсы Байкальского региона» (Иркутск, 1998 г.), «Проблемы защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций» (Красноярск, 2001 г.) и на других республиканских и региональных конференциях; на ряде научных семинаров.

Публикации. Результаты работы опубликованы в 66 печатных работах, включая 12 монографий и разделов коллективных монографий, 17 статей и текстов докладов, 2 учебных пособия и 35 тезисов докладов.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы из 314 наименований. Работа изложена на 248 страницах машинописного текста, содержит 40 рисунков и 25 таблиц.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Особенности социально-экологических проблем паводкоопасных территорий

Территории, подверженные угрозе наводнений (паводкоопасные территории) представлены поймами и нижними участками склонов речных долин - надпойменными террасами. На рассматриваемых территориях в результате эрозивно-аккумуляционной деятельности рек и периодического затопления сформировалась уникальная геосистема с высокоплодородными почвами, своеобразным животным и растительным миром, полезными ископаемыми (таблица 1).

Поймы выполняют важные функции, оказывающие существенное влияние на функционирование всей геосистемы речного бассейна.

Таблица 1 — Природные ресурсы паводкоопасных территорий

<i>Вид ресурса</i>	<i>Краткая характеристика</i>
Почвы	<p>Формирование пойменных почв происходит быстро в связи с тем, что аллювий не требует длительной подготовительной стадии выветривания и уже содержит доступные элементы питания растений.</p> <p>Пойменные почвы разных природных зон значительно меньше различаются между собой, чем внепойменные в результате ослабленного влияния зональных условий почвообразования.</p> <p>Инфильтрация речных вод при затоплении пойменных массивов обуславливает промывание почв, в результате чего их pH приближается к 7. Процессы заболачивания в поймах протекают менее интенсивно в так как полая вода обогащена кислородом и сдерживает восстановительные процессы</p>
Растительность	<p>Флористический комплекс имеет ярко выраженные черты азональности. Наблюдается «высогный» харатер расположения растительных сообществ на пойме.</p> <p>Сукцессионные смены растительности определяются характером и возрастом аллювия и развиваются в направлении от молодой к старой пойме. Скорость и направление сукцессии существенно трансформируются флуктуациями, обусловленными колебаниями паводкового режима.</p>
Животный мир	<p>Разнообразие почв, расгительности, наличие водных объектов создают благоприятные условия для развития в поймах и на прилегающих территориях богатой фауны и обуславливают значительное видовое разнообразие водных и околоводных животных, птиц, а также хищников «Пойменными эндемиками» являются выдра, норка, вухухоль, боор, американская норка</p> <p>Рыбохозяйственное значение речных пойм определяется высокой продуктивностью пойменных водоемов и идеальными условиями для нереста и развития некоторых видов рыб.</p>
Полезные ископаемые	<p>Особенность геологического строения пойм и надпойменных террас, обусловленная эрозионно-аккумуляционной деятельностью рек, предопределяют наличие месторождений строительных материалов (строительных песков, песчано-гравийных смесей), а также россыпных месторождений золота и ряда других ценных минералов.</p>

Гидрологическая функция обусловлена тем, что площадь поверхности поймы превышает площадь постоянного русла и при ее затоплении значительные объемы воды расходятся на заполнение пойменной емкости. Это приводит к снижению паводковых расходов воды и к распластыванию гидрографа паводка. Кроме того, за счет высокой шероховатости растительности скорость распространения паводковых волн снижается, что усиливает регулирующее влияние пойм. При этом поймы оказывают более значительное регулирующее влияние на трансформацию волн дождевых паводков по сравнению с весенним половодьем.

Гидрогеологическая функция паводкоопасных территорий проявляется в восполнении запасов подземных вод при затоплении пойм. В ряде случаев потери поверхностного стока на насыщение водой объемов рыхлых или трещиноватых горных пород, слагающих пойму реки и берега долины могут быть столь

значительными, что говорят о «береговом» или «грунтовом» регулирование речного стока. Иногда береговое регулирование может иметь многолетний характер - насытившиеся породы продолжают отдавать воду в речную сеть в течение нескольких лет.

Экологическое значение пойм заключается в выполнении ими роли биогеохимических барьеров, аккумулирующих смываемые с водосбора взвешенные вещества и очищающих поверхностный сток от биогенных элементов. За счет значительного уменьшения скорости потока происходит обогащение пойменных почв наилком и предотвращение эрозионных процессов на пойменных массивах. Эстетические свойства в совокупности с удобными условиями для отдыха, лова рыбы и охоты определяют важное рекреационное значение пойм.

Несмотря на угрозу наводнений, паводкоопасные территории все более широко вовлекаются в хозяйственную деятельность, что обусловлено высоким плодородием почв, меньшими капиталовложениями в их освоение в связи с удобством создания транспортных и инженерных коммуникаций, легким составом грунтов и ровным рельефом, эстетической привлекательностью. Долины рек, как правило, являются единственными территориями в горных районах, пригодными для размещения поселений.

В результате антропогенного воздействия деградируют природные ресурсы паводкоопасных территорий, наблюдается частичная или полная утрата функций пойм (таблицы 2,3).

Таблица 2 - Антропогенное влияние на природные ресурсы паводкоопасных территорий

<i>Воздействия</i>	<i>Основные проявления</i>
1	2
Кормовые угодья	Изменение растительности в направлении расширения луговых угодий. Разрушение дернины и образование кочек при пастьбе после схода полых вод.
Распашка	Отчуждение питательных веществ, применение значительных доз минеральных и органических удобрений. Развитие эрозионных процессов во время половодья и паводков.
Осушение	Ухудшение водного режима почв, снижение их продуктивности. Значительное понижение уровня грунтовых вод на прилегающих суходолах.
Урбанизация	Создание нового антропогенного ландшафта. Снижение инфильтрации и нарушение связи поверхностных и подземных вод. Преобразование гидрографической сети и создание дренажных и канализационных систем, способствующих быстрому сбросу дождевых и талых вод. Нарушение естественного теплового и ветрового режима, загрязнение воздушного бассейна.
Промышленность	Изъятие и нарушение земель. Истощение водных ресурсов и нарушение гидрологического режима подземных и поверхностных вод. Загрязнение подземных и поверхностных вод сточными водами предприятий. Загрязнение земель отходами добычи и обогащения.
Транспортные коммуникации	Снижение инфильтрации. Заболочивание прилегающих земель. Загрязнение почв и водных ресурсов.

Продолжение таблицы 2

1	2
Водохранилища	Затопление и подтопление земель, переформирование берегов. Изменение метеорологического режима. Ухудшение качества воды. Миграция и гибель многих видов птиц и млекопитающих, изменение условий передвижения и размножения и питания рыб, земноводных и полуводных животных. Замена фитоценозов в зоне влияния водохранилищ.
Противопаводковые сооружения	Деградация земель, вызванная изменением почвенных процессов в результате отсутствия влагозарядки и прекращения поступления питательных веществ с наилком. Сокращение нерестовых площадей и ухудшение условий нагула мальков. Засоление земель в результате фильтрации под дамбами. Понижение уровня фунтовых вод после регулирования русла.

Таблица 3 - Влияние хозяйственной деятельности на функции пойм

<i>Функции пойм</i>	<i>Изменение под влиянием хозяйственной деятельности</i>
Экологическая	<p>Хозяйственное освоение, как правило, приводит к тому, что пойменные ландшафты прекращают выполнять функции естественных геохимических барьеров. С пойменных земель, используемых в сельскохозяйственном производстве, происходит интенсивный вынос биогенных веществ, обусловленный использованием значительных доз удобрений. При осушении вынос загрязняющих веществ может еще более усиливаться.</p> <p>Урбанизация паводкоопасных территорий и их использование для промышленного производства приводит не только к утрате экологических функции, но и к тому, что они сами становятся опасными источниками загрязнения водных объектов.</p> <p>Антропоизации речных пойм, приводит к частичной или полной утрате эстетической роли прибрежных территорий.</p>
Гидрологическая	<p>Урбанизация и промышленное освоение сопровождаются уменьшением инфильтрации, быстрым сбросом дождевых и талых вод по дренажным и канализационным системам, приводят к увеличению доли поверхностного стока и возрастанию паводковых расходов</p> <p>Защита паводкоопасных территорий от затопления исключает емкость пойм из регулирования паводкового стока. Наибольшие значения роста расходов и повышения уровней при этом наблюдается для ливневых паводков. Спрявление русла, уменьшение его шероховатости и увеличение уклонов усугубляют проблему - рост скоростей потока и сокращение времени добегаания способствуют дальнейшему росту максимальных расходов.</p>
Гидрогеологическая	<p>Снижение инфильтрации наблюдается при урбанизации, промышленном и транспортном освоении, искусственное Понижение уровня грунтовых вод-при осушении, рудничном и шахтном водоотливе.</p> <p>При строительстве дамб с отсечным дренажем и сбросом дождевых и талых вод практически полностью прекращается восполнение запасов подземных вод и утрачивается функция грунтового регулирования стока. Другие методы защиты от затопления а несколько меньшей степени, но так же трансформируют гидрогеологические условия</p>

В связи возрастанием хозяйственного использования паводкоопасных территорий наблюдается постоянное увеличение ущерба от наводнений как в мире, так и в Российской Федерации. При этом следует отметить, что наряду с постоянным ростом стоимости имущественных объектов, подверженных угрозе затопления, проблема усугубляется действием ряда других причин. По предложенной автором классификации причины роста ущерба от наводнений можно разделить на две группы: экологические и социально-экономические.

К *экологическим* предлагается относить причины, обусловленные глобальным или локальным антропогенным воздействием на окружающую среду. Они вызывают рост параметров затопления местности вследствие увеличения расходов паводков и половодий, прохождения максимальных расходов при более высоких уровнях воды и интенсификации русловых процессов. К экологическим причинам следует относить антропогенное воздействие на водосбор, русло и пойму реки, а также глобальное потепление, вызывающее рост расходов паводков и половодий на территориях с положительной корреляцией между глобальной температурой и количеством осадков.

Социально-экономическими причинами роста ущерба предлагается считать причины, провоцирующие рост потерь и убытков в результате действия факторов, не связанных с гидравлично-гидрологическими аспектами наводнений. К ним относятся предпосылки, провоцирующие рост ущерба в результате действий населения и хозяйствующих субъектов, реакции общества на политическую и экономическую ситуацию. Данные факторы прямым или косвенным образом приводят к возрастанию хозяйственного использования паводкоопасных территорий. Наряду с перечисленными выше экономическими причинами (малые капиталовложения), к ним следует также относить утрату интуитивной способности населения оценивать риск и сложившуюся практику предоставления государственной помощи, которая фактически поощряет интенсификацию хозяйственной деятельности в зонах риска.

В ряде случаев росту ущерба от наводнений способствуют инженерные противопаводковые мероприятия, осуществляемые без должного эколого-экономического обоснования. С одной стороны, инженерные сооружения провоцируют быстрый рост стоимости имущественных объектов на «защищенных» от затопления территориях. При их недостаточной надежности угрозе затопления катастрофическими паводками подвергаются территории с многократно возросшей удельной стоимостью собственности на них, и ущерб от одного такого наводнения может быть выше, чем от всех предшествующих. С другой стороны, защитные сооружения провоцируют утрату функций пойм и, соответственно, приводят к возрастанию опасности наводнений на сопредельных территориях и к деградации пойменных экосистем.

2. Концептуальные основы управления паводкоопасными территориями

Основной причиной роста ущерба от наводнений является застройка паводкоопасных территорий. В то же время, регулирование строительства с учетом риска наводнений имеет историческое прошлое. Первая такая попытка была предпринята в России указом Екатерины I (1726 г.). В настоящее время использование паводкоопасных территорий и их застройка практически не регламентируется.

В зарубежных странах использование паводкоопасных территорий регулируется различными методами. Наиболее значительные успехи по адаптации хозяйственной деятельности к уровню риска наводнений достигнуты в США в рамках «Национальной программы страхования от наводнений», основанной на интеграции трех основных компонентов: идентификации и картографировании территорий, подверженных наводнениям; контроле за исполнением нормативов и правил использования паводкоопасных территорий; страховании от наводнений. Аналогичные механизмы управления используются в Великобритании, где также действует программа страхования от наводнений. Исследования по вопросам страхования от наводнений проводятся под эгидой Европейского исследовательского проекта (EUROflood research project) и используются в ряде европейских стран. Механизмы управления риском наводнений внедряются в Китае в рамках реализации Закона КНР «О защите от наводнений».

Анализ причин антропогенных изменений геосистем паводкоопасных территорий и роста ущерба от наводнений, а также обобщение зарубежного опыта регулирования риска наводнений позволил разработать концепцию защиты от наводнений, основанную на системном подходе. В соответствии с ней *главной (стратегической) целью мероприятий по защите от наводнений является создание условий для экономически оптимального, безопасного для жизни и окружающей среды использования паводкоопасных территорий.*

Достижение поставленной цели должно основываться на следующих основных принципах:

- территории, подверженные угрозе наводнений, следует рассматривать как эколого-экономические системы, высокий природно-ресурсный потенциал которых сформировался в результате их периодического затопления;
- осуществление мер по защите от наводнений должно основываться на оценке «выгоды-ущерба», в том числе в результате воздействия планируемых мероприятий на природные ресурсы и функции пойм; -
- любая деятельность, приводящая к возрастанию риска наводнений, является недопустимой.

Основу предлагаемого подхода составляет применение разнообразных методов и средств (административных, экономических, строительных) и возможность в обоснованных случаях отказа от создания защитных сооружений в пользу ограничения деятельности на паводкоопасных территориях. При этом

должен обеспечиваться баланс экономических и социальных интересов с возможностями окружающей среды.

Реализация перечисленных принципов предполагает осуществление идентификации риска, регулирование градостроительной и иной деятельности на паводкоопасных территориях, строительство защитных сооружений с максимальным сохранением природных ресурсов и функций пойм, экономическое стимулирование и компенсацию ущерба.

Идентификация риска предусматривает картирование паводкоопасных территорий с выделением зон различного уровня риска. При зонировании следует использовать два принципа:

- принцип априорной оценки риска, применяемый для картирования с целью регламентации землепользования и застройки паводкоопасных территорий;

- принцип экономической оценки риска, при котором устанавливаемые зоны характеризуют вероятный ущерб при тех или иных направлениях использования участков местности. Разработанные на его основе карты должны использоваться при назначении страховых тарифов и для решения разнообразных прогнозных задач.

Регулирование использования паводкоопасных территорий. Паводкоопасные территории на основании зонирования должны быть отнесены к территориям с особым регулированием градостроительной и иной деятельности, что предполагает введение ограничений на их застройку и хозяйственное использование, а также применение особых норм проектирования и строительства.

Регулирование отношений по поводу использования паводкоопасных территорий должно осуществляться органами власти всех уровней. Необходимость этого диктуется как федеральным устройством государства, так и разнообразием природных, социальных и хозяйственных условий регионов. Федеральное регулирование должно заключаться в установлении минимальных стандартов, используемых на всей территории Российской Федерации. Нормирование на уровне субъекта Российской Федерации предполагает применение комплекса дополнительных правил, учитывающих физико-географические, социально-экономические и другие региональные особенности территории.

Нормативы, используемые в отношении хозяйственной деятельности на паводкоопасных территориях, могут быть как обязательными для исполнения, так и рекомендательными. При новом земельном отводе, строительстве, организации производственных предприятий должно обеспечиваться соблюдение всех нормативов. В отношении существующего землепользования, ранее построенных зданий и сооружений, действующих предприятий некоторую часть норм и правил следует применять в обязательном порядке, исполнение же большинства положений должно стимулироваться экономическими методами.

Для обеспечения адаптации различных видов деятельности к уровню риска наводнений нормативы и правила использования паводкоопасных территорий должны значительно дифференцироваться. Это означает, что совокуп-

ность норм следует рассматривать применительно к направлениям деятельности в каждой из зон риска.

Сохранение функций пойм при строительстве защитных сооружений. В связи с тем, что сооружения по защите от наводнений необратимо изменяют условия функционирования пойменных геосистем, их строительство следует рассматривать как вынужденную меру, которая должна сопровождаться реализацией компенсационных мероприятий.

Для сохранения паводкорегулирующей функции пойм должны определяться допустимые площади отсечения пойменных массивов. Данное ограничение следует устанавливать индивидуально для речных бассейнов на основании бассейнового планирования, исходя из недопущения возрастания максимальных расходов. При этом приоритетными должны являться мероприятия по защите от наводнений населенных пунктов, промышленных объектов и разрабатываемых месторождений полезных ископаемых. В необходимых случаях должны предусматриваться компенсационные меры, заключающиеся в регулировании стока на водосборах агро- лесо- или гидротехническими методами, а также в использовании емкости части пойм для срезки пика экстремальных паводков за счет их затопления.

Так как после обвалования невозможно сохранить пойменные экосистемы в их природном состоянии, то наиболее ценные участки пойм не должны ограждаться и осушаться. При защите сельскохозяйственных угодий следует предусматривать меры, направленные на сохранение и повышение продуктивности пойменных почв: применение «летних» дамб на реках с выраженным весенним половодьем; затопление пойм в отдельных фазах севооборотов; осуществление мероприятий по регулированию уровня грунтовых вод на защищенной территории и т.д.

Сокращение нерестовых площадей и ухудшение условий нагула мальков в результате обвалования пойм или регулирования стока следует компенсировать за счет искусственного рыборазведения в объемах, обеспечивающих сохранение рыбопродуктивности рек.

Ухудшение гидрогеологических условий в результате сокращения площади затопления пойм должны возмещаться путем применения методов искусственного восполнения запасов подземных вод.

Для компенсации утраты водоохранной функции пойм следует осуществлять мероприятия, обеспечивающие очистку поверхностного стока с огражденной территории.

Частичного сохранения рекреационного потенциала можно достичь путем размещения дамб за пределами границ водоохранных зон. Возмещение утраченных зон отдыха должно осуществляться за счет создания и обустройства новых рекреационных территорий.

Кроме перечисленных мер общего характера, обеспечивающих сохранение функций пойм или компенсацию их утраты, в каждом конкретном случае должны оцениваться все возможные негативные последствия строительства

защитных сооружений и реализовываться конкретные компенсационные мероприятия.

Экономическое стимулирование рационального использования паводкоопасных территорий должно заключаться в создании такого механизма, при котором компенсация ущерба от наводнений гарантировалась бы только при соблюдении всех установленных правил и страховании имущества.

Для формирования экономического механизма, обеспечивающего компенсацию ущерба от наводнений и стимулирование рационального использования паводкоопасных территорий, необходимо устранить противоречия между различными фондами и создать благоприятные условия для развития страхования. Для этого порядок возмещения ущерба должен регламентироваться нормативно-правовыми актами, а также учитывать выполнение правил землепользования и застройки паводкоопасных территорий.

Правовое регулирование должно однозначно разграничивать случаи ущерба от наводнений на такие, при которых его возмещение осуществляется исключительно за счет страхования и самострахования, и другие, когда затраты на восстановление утраченного имущества полностью или частично производятся из государственных резервов.

3. Оценочные показатели риска использования паводкоопасных территорий

Организация рационального использования паводкоопасных должна основываться на зонировании и установлении для каждой из выделенных зон нормативов и правил, исполнение которых обеспечивает адаптацию хозяйственной деятельности к периодическому затоплению. Для этого необходимо уметь объективно оценивать риск проживания и хозяйственного использования участков местности, подверженных угрозе затопления.

Анализ работ зарубежных авторов (Colin H. Green, Dennis J. Parker, Buck W., Gunther W., Davis S.A., Smith D.I., Appelbaum S.J. и др.) свидетельствует, что ущерб имущественным объектам в основном зависит от глубины затопления, но использование существующих зависимостей затруднено в связи с различиями в строительных материалах зданий, их конструкций и степени технической сложности, а также отсутствием единой классификации объектов по воздействию на них затопления.

В связи с многофакторностью и случайностью функции ущерба их построение должно основываться преимущественно на экспертных оценках, а статистические данные в дальнейшем могут использоваться для уточнения полученных зависимостей.

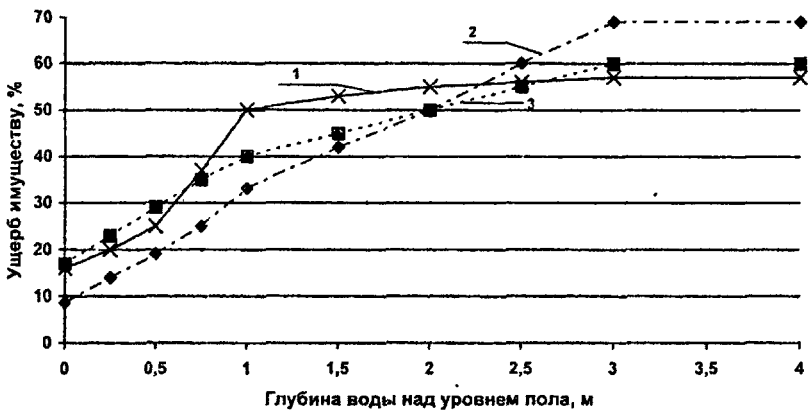
Для получения экспертных оценок ущерба от наводнений автором использовано два метода.

Прогноз ущерба «методом разбивки на компоненты» был применен для построения зависимости ущерба домашнему имуществу. Для этого домашнее

имущество разбивалось на группы (корпусная мебель, мягкая мебель, электроника, электроприборы т.д.) и группой экспертов оценивался вероятный процент ущерба при их затоплении (намокании).

Оценка распределения стоимости имущества между группами и по высоте помещений для реальных жилых помещений позволила построить функцию ущерба от глубины затопления (рисунок 1). Однозначность зависимости и ее достаточно хорошее совпадение с результатами исследований зарубежных авторов объясняется достаточно стандартным распределением стоимости имущества по высоте помещений и приблизительно постоянным соотношением стоимости групп имущества.

Использование «метода разбивки на компоненты» для зданий и сооружений оказалось невозможным в связи с тем, что между их конструктивными элементами имеются сложные взаимосвязи, в результате которых сумма прогнозируемых ущербов конструкциям может оказаться значительно ниже ущерба имущественному объекту в целом (например, при разрушении здания в результате потери прочности одного элемента).



1 - установленная зависимость; 2 - Colin H. Green, Dennis J. Parker, 3 - Appelbaum S J.

Рисунок 1 - Зависимости ущерба домашнему имуществу от затопления:

Сущность предложенного автором способа прогноза ущерба «методом оценки состояний» заключается в оценке экспертами изменений качественного состояния имущественного объекта после его затопления до определенного характерного уровня. При помощи «Классификатора качественных состояний зданий» (таблица 4) экспертами прогнозировалось состояние различных зданий после их затопления до характерных уровней (пола, окон и т.д.). В связи с тем, что после затопления до одного и того же характерного уровня одинаковые объекты могут принимать различные состояния, эксперты оценивали распределение прогнозируемых состояний выборки объектов.

Сопоставление состояний зданий с их износом позволило построить зависимости ущерба от стадии затопления (рисунок 2) и глубины (при различных комбинациях высоты цоколя зданий и высоты их внутренних помещений).

Таблица 4 - Качественная оценка состояний здания

Состояние зданий	Основные качественные признаки
Отличное	Строение не имеет видимых повреждений основных конструктивных элементов. Ремонт не требуется или необходим легкий косметический ремонт.
Хорошее	Элементы здания хорошо сохранились и ремонта не требуют. Необходим выборочный ремонт отделки, покраска полов и столярных изделий.
Совершенно удовлетворительное	Элементы здания хорошо сохранились и ремонта не требуют. Необходим текущий ремонт, покраска полов и частичный ремонт столярных изделий.
Удовлетворительное	Элементы здания сохранились и ремонта не требуют. Необходим средний ремонт, покраска полов и ремонт столярных изделий.
Неудовлетворительное	Строение, в целом, подверглось незначительным воздействиям, появились небольшие трещины в стенах и фундаменте, незначительное отклонение стен и перегородок от вертикали, имеются отдельные повреждения полов, перекрытия не повреждены, кровля и другие элементы имеют отдельные повреждения, отделка полностью нарушена, столярные изделия требуют выборочной замены. Требуется капитальный ремонт.
Совершенно неудовлетворительное	Строение подверглось значительным воздействиям, появились трещины в стенах, просадки углов фундаментов, отклонение стен от вертикали, значительные деформации полов, перекрытий. Кровля и другие элементы имеют отдельные повреждения, отделка полностью нарушена, столярные изделия требуют полной замены. Требуется капитального ремонта здания с его частичным демонтажем.

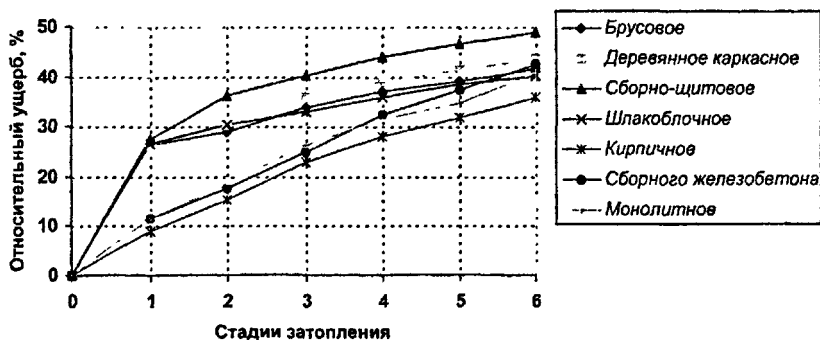


Рисунок 2 - Пример зависимостей ущерба от стадии затопления для одноэтажных зданий при удовлетворительном исходном состоянии

Наличие зависимостей ущерба имущественным объектам позволяет выполнять статистические оценки и решать различные прогностические задачи. В основе их алгоритмов лежит методика вычисления ущерба при заданных характеристиках паводка (рисунок 3), основанная на сопоставлении ущерба уровню или расходу путем построения кривых связи между расходами и уровнями в опорном створе (как правило, - в створе гидрологической поста) и между уровнями в различных створах.

Вычисление статистических характеристик ущерба имущественному объекту может быть осуществлено двумя способами. В основе первого из них лежит метод статистических испытаний, позволяющий создавать искусственный гидрологический ряд максимальных расходов или уровней любой продолжительности. Для каждого члена сконструированного ряда вычисляется соответствующее значение ущерба имущественному объекту по схеме, представленной на рисунке 3, а затем - статистические характеристики сформированного таким образом искусственного ряда ущербов: математическое ожидание ущерба $M(Y)$ и его дисперсия $D(y)$:

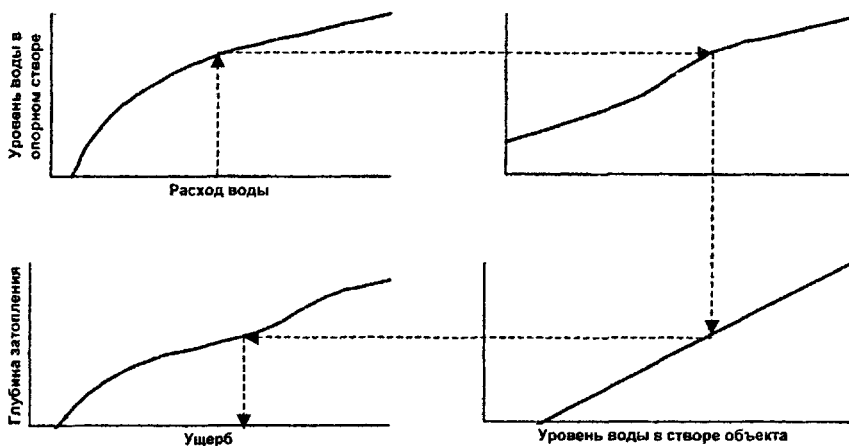


Рисунок 3 - Графическая интерпретация алгоритма определения ущерба имущественному объекту

$$M(Y) = \sum_{i=1}^I \frac{Y_i}{I}, \quad (1)$$

$$D(Y) = \sum_{i=1}^I \frac{[Y_i - M(Y)]^2}{I}, \quad (2)$$

где Y_i - величина ущерба в i -ом испытании; I - число испытаний.

Второй способ вычисления статистических характеристик ущерба имущественным объектам основан на построении функции плотности распределения ущерба. Его сущность заключается в том, что при фиксированных значениях вероятности превышения (обеспеченности) расхода вычисляются соответствующие значения ущерба (см. рисунок 3), что позволяет построить функцию вероятности превышения ущерба и гистограмму плотности его распределения (рисунок 4). Тогда математическое ожидание ущерба и его дисперсия определяются по зависимостям для дискретной случайной величины

$$M(Y) = \sum_{k=1}^{K-1} \frac{(Y_k + Y_{k+1}) \cdot P_{k,k+1}}{2}, \quad (3)$$

$$D(Y) = \sum_{k=1}^{K-1} \left[\frac{(Y_k + Y_{k+1})}{2} - M(Y) \right]^2 \cdot P_{k,k+1}, \quad (4)$$

где K - число расчетных сечений полигона распределения ущерба; Y_k и Y_{k+1} - величина ущерба соответственно в k -ом и $(k+1)$ -ом сечениях полигона; $P_{k,k+1}$ - средняя вероятность «попадания» ущерба в интервал $[Y_k, Y_{k+1}]$.

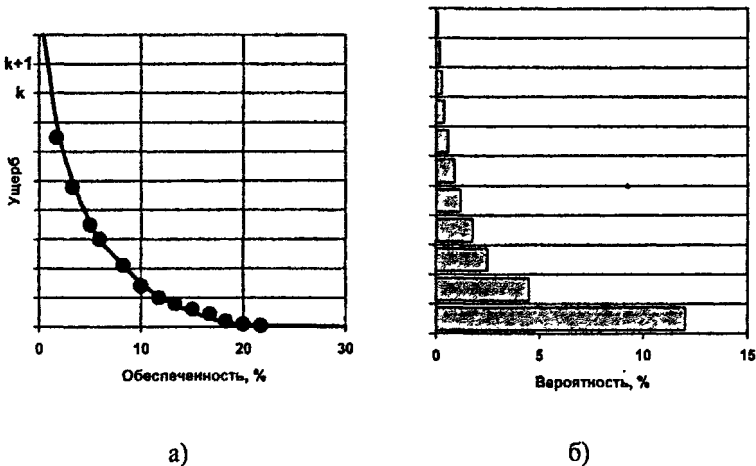


Рисунок 4 - Схема построения из кривой обеспеченности ущерба (а) гистограммы плотности его распределения (б)

По аналогичным алгоритмам может быть вычислен ущерб и его статистические характеристики для комплексов имущественных объектов (например, для населенных пунктов). Однако такой подход может быть реализован лишь в населенных пунктах, для которых созданы детальные электронные карты. Поэтому целесообразным является также создание моделей, основанных на

осреднении характеристик затопления и группировании имущественных объектов.

Разработанная автором методика заключается в разбивке территории населенного пункта морфометрическим способом на участки (рисунок 5), ограниченные изолиниями глубин затопления с шагом $\Delta h_{n,n+1}$ ($n = \overline{1, N}$). Кроме этого все имущественные объекты разбиваются на J групп и для каждой J -ой группы устанавливаются зависимости прямого ущерба (в процентах) от глубины затопления. Также определяется стоимость основных фондов имущественных объектов j -ой группы S_j на всей территории населенного пункта, подверженной угрозе затопления, и устанавливается ее распределение по участкам (между соседними изолиниями), характеризуемое величиной коэффициентов $\xi_{j,n}$

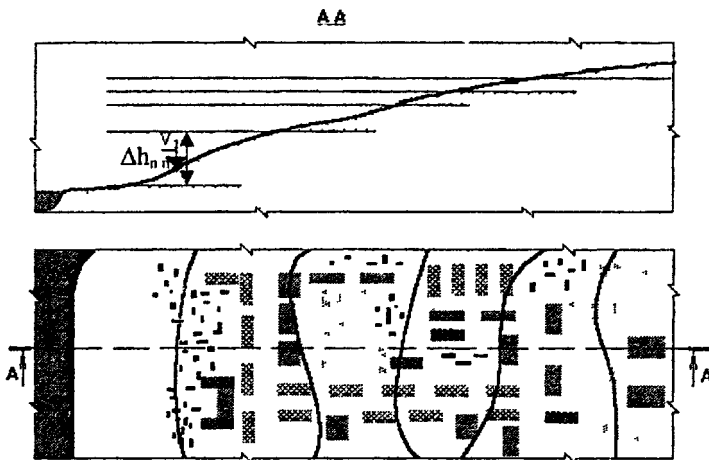


Рисунок 5 - Схема разбивки территории населенного пункта изолиниями равных глубин

Генерируя искусственный ряд максимальных уровней воды H_i ($i = \overline{1, I}$) в створе, принятом в качестве опорного, для каждого из его членов можно определить средние глубины затопления участков

$$h_{cp,i,n} = \begin{cases} H_i - \left(\nabla_1 + \sum_{n=1}^{n-1} \Delta h_{n,n+1} \right) - 0,5 \Delta h_{n,n+1}, & \text{если } H_i \geq \nabla_1 + \sum_{n=1}^n \Delta h_{n,n+1}, \\ 0, & \text{если } H_i \leq \nabla_1 + \sum_{n=1}^n \Delta h_{n,n+1}, \\ \frac{H_i - \left(\nabla_1 + \sum_{n=1}^{n-1} \Delta h_{n,n+1} \right)}{2}, & \text{если } \nabla_1 + \sum_{n=1}^{n-1} \Delta h_{n,n+1} \leq H_i \leq \nabla_1 + \sum_{n=1}^n \Delta h_{n,n+1} \end{cases} \quad (5)$$

и удельные площади затопления

$$k_{a_i, n} = \begin{cases} 1, & \text{если } h_{cp, n} \geq \Delta h_{n, n+1}, \\ 0, & \text{если } h_{cp, n} = 0, \\ h_{cp, n} / \Delta h_{n, n+1}, & \text{если } 0 < h_{cp, n} < \Delta h_{n, n+1}, \end{cases} \quad (6)$$

где ∇_1 - высотная отметка первой изолинии в опорном створе.

Тогда математическое ожидание ущерба населенному пункту находится по формуле

$$M(Y) = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{n=1}^{N-1} \frac{k_{a_i, n} Y_{i, j, n} \xi_{j, n} S_j}{100I}, \quad (7)$$

где $Y_{i, j, n}$ - удельный ущерб имущественным объектам j-ой группы в i-ом испытании для n-ого участка.

Повысить эффективность вычислений позволяет модернизация изложенной модели по схеме, основанной на построении функции плотности распределения ущерба (см. рисунок 4).

Математическое ожидание является взвешенным среднемноголетним значением ущерба, поэтому зонирование паводкоопасных территорий в его показателях является перспективным, так как позволяет решать различные прогностические задачи и использоваться при страховании имущества от наводнений.

Разработанный автором подход к зонированию паводкоопасных территорий базируется на следующих основных положениях:

- зонирование производится непосредственно в зависимости от величины математического ожидания ущерба (номер зоны однозначно определяет его размер);
- для избежания необходимости разработки карт в отношении различных имущественных объектов, определяются границы зон только для некоторого объекта, принятого в качестве эталонного;
- определение математического ожидания ущерба для конкретного объекта осуществляется путем введения поправочных коэффициентов к базовым значениям математического ожидания ущерба в зависимости от факторов уязвимости зданий.

Методология зонирования паводкоопасных территорий заключается в построении для различных створов зависимостей математического ожидания ущерба эталонному объекту от высотных отметок местности $M(Y) = f(Z)$. В этом случае границы зон находятся по установленной зависимости в ее пересечении с заданными значениями математического ожидания ущерба (рисунок 6).

В связи с наличием двух подходов к вычислению математического ожидания ущерба установление границ зон также может осуществляться двумя методами.

Для установления воздействия различных факторов на величину математического ожидания ущерба по разработанным алгоритмам, выполнены расчеты для рек Приморского края, Читинской и Амурской областей. При этом рассматривались различные комбинации «класс капитальности - исходное состояние - высота цоколя». Результаты вычислений показали полную сходимость результатов, полученных двумя описанными методами расчета.

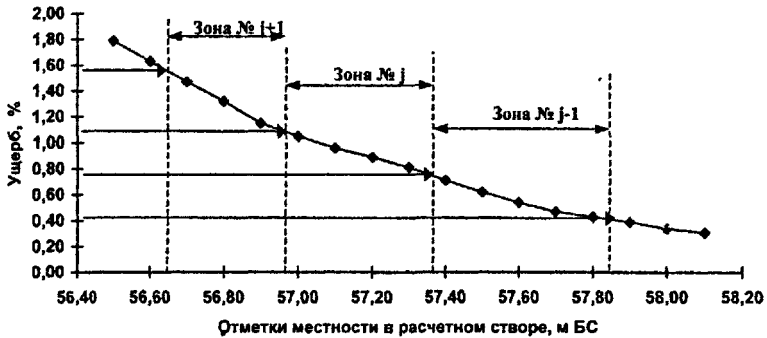
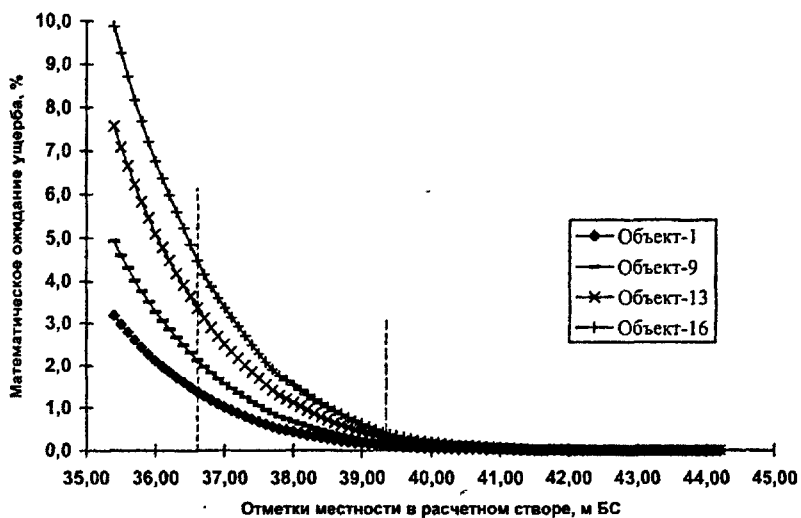


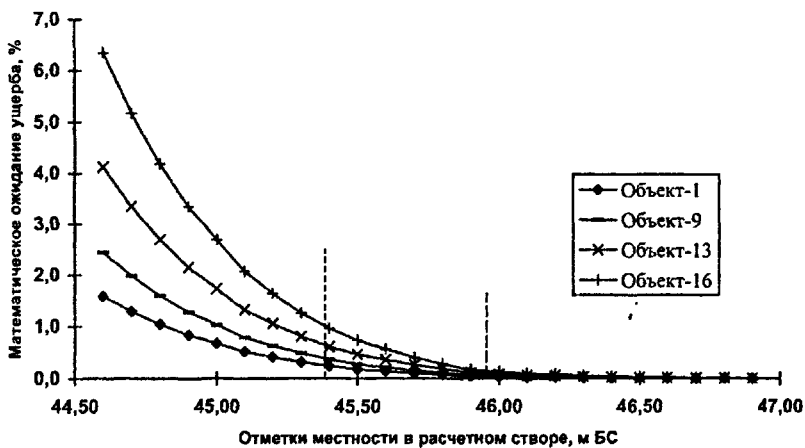
Рисунок 6 - Графическая интерпретация процедуры выделения зон математического ожидания ущерба

На рисунке 7 в качестве примеров представлены зависимости математического ожидания ущерба от наводнений для створов гидрологических постов р. Борисовка - с. Корсаковка и р. Комаровка - Опытный (Приморский край). На этих же графиках нанесены отметки максимальных уровней воды 1%-ой и 10%-ой обеспеченности. Они подтверждают, что математическое ожидание ущерба зависит не только от вероятности события и типа имущественного объекта, но и амплитуды колебаний уровней в рассматриваемом створе. Так, для «Объект-16» математическое ожидание ущерба в точке, соответствующей уровню 10%-го паводка, составляет в первом створе 4,2%, а во втором - около 1%. Такое различие объясняется низкой устойчивостью рассматриваемого здания к затоплению и тем, что в створе р. Борисовка - с. Корсаковка могут наблюдаться гораздо большие глубины затопления поймы (3...4 м).

В результате обобщения результатов расчетов установлена необходимость выделения шести зон. В то же время, в створах со значительной амплитудой максимальных уровней для большей дифференциации (что особенно важно при страховании) целесообразно выделение внутри зон подзон - А и Б. В таблице 5 представлены стандартные значения (для эталонного объекта) математического ожидания ущерба для предлагаемых зон и подзон, а на рисунке 8 - пример карты с нанесенными зонами вероятного ущерба.



а)



б)

----- уровень 10%-ой обеспеченности
 ----- уровень 1%-ой обеспеченности

Рисунок 7 - Зависимости математического ожидания ущерба от высотных отметок для различных имущественных объектов в створах р.Борисовка-сКорсаковка (а) и р.Комаровка-Садовый (б)

Таблица 5 - Стандартные значения математического ожидания ущерба, %

Зона			2		3		4		5		6	
Мат. ожидание ущерба	0,005		0,05		0,3		1,05		2,6		5,0	
Подзона	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
Мат. ожидание ущерба	0,002	0,008	0,03	0,07	0,16	0,45	0,7	1,3	1,9	2,9	4,0	6,0

В связи с тем, что изложенный подход к зонированию паводкоопасных территорий основан на определении границ зон только для некоторого объекта, принятого в качестве эталонного, то для вычисления математического ожидания ущерба конкретному объекту необходимо учитывать его уязвимость:

$$M(Y) = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot M(Y)_{\text{баз.}}, \quad (8)$$

где $M(Y)_{\text{баз.}}$ - математическое ожидание ущерба эталонному объекту (базовое математическое ожидание ущерба), определяемое в зависимости от зоны расположения по табл. 5; K_1, K_2, K_3 - соответственно поправки на уязвимость конструкции здания к затоплению, высоте цоколя и этажность.

Поправка на уязвимость конструкции здания к затоплению определяется в зависимости от его класса (таблица 6) и состояния (см. таблицу 4) по таблице 7.

Таблица 6 - Классы капитальности жилых и общественных зданий

Класс капитальности	Характеристика
I	каменные, особо капитальные; фундаменты каменные и бетонные; стены каменные (кирпичные) и крупноблочные; перекрытия железобетонные
II	каменные, обыкновенные; фундаменты каменные; стены каменные (кирпичные), крупноблочные, крупнопанельные; перекрытия железобетонные или смешанные (деревянные и железобетонные), а также каменные своды по стальным балкам
III	каменные, облегченные; фундаменты каменные и бетонные; стены облегченной кладки из кирпича, шлакоблоков и ракушечника; перекрытия деревянные, железобетонные или каменные своды по стальным балкам
IV	деревянные, рубленые или брусчатые, смешанные, сырцовые; фундаменты ленточные (бутовые); стены рубленые, брусчатые или смешанные (кирпичные и деревянные), сырцовые; перекрытия деревянные
V	сборно-изитовые, каркасные, глинобетонные, саманные и фахверковые; фундаменты на деревянные ступлях или бутовых столбах; стены каркасные, глинобетонные и др.; перекрытия деревянные
VI	каркасно-камышитовые и прочие облегченные, нормативный срок эксплуатации 15 лет

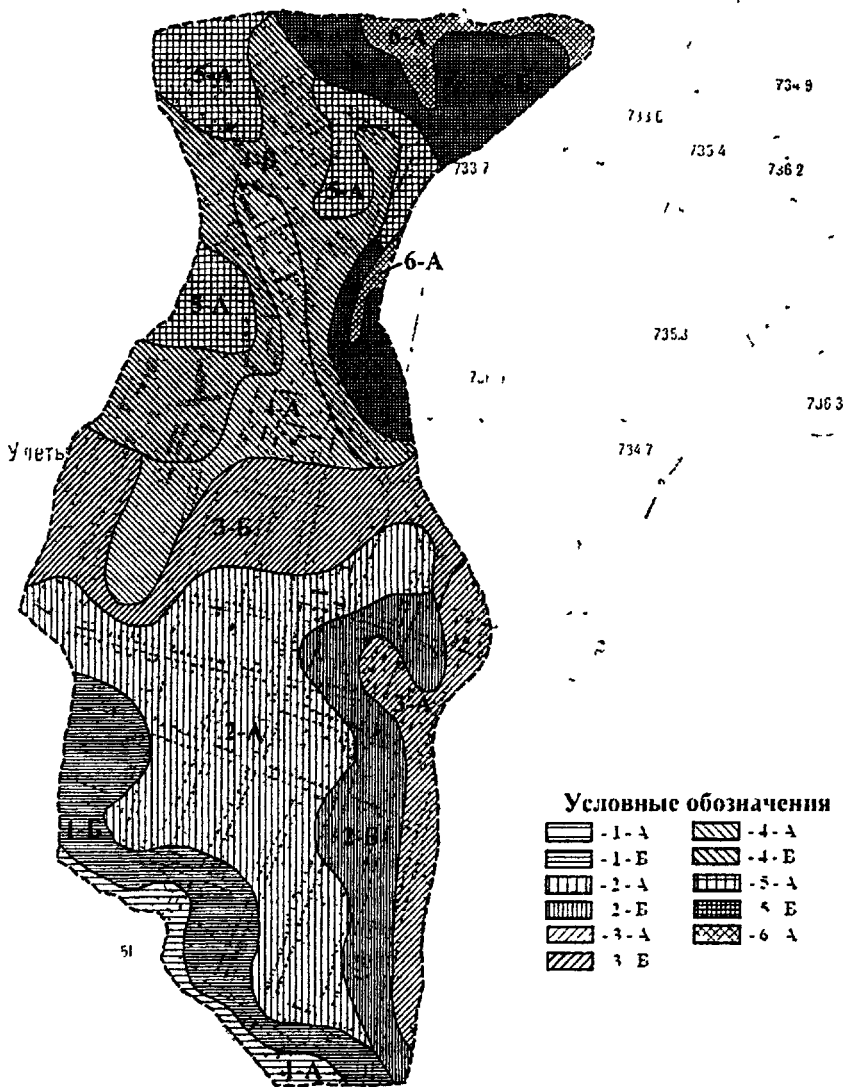


Рисунок 8 - Пример зонирования паводкоопасных территорий в экономических показателях риска

Поправки K_2 и K_3 определяются соответственно по формулам:

$$K_2 = 0,45 + (1,4 - d)^{2,7}, \quad (9)$$

$$K_3 = \frac{1}{0,4 + 0,6 \cdot n}, \quad (10)$$

где d - высота цоколя, м (при $d > 1,4 K_2 = 0,45$); n - число этажей здания.

Таблица 7 - Поправочный коэффициент K_1 на уязвимость конструкции здания

Качественное состояние	Класс капитальности здания					
	I	II	III	IV	V	VI
Отличное	0,90	1,00	1,20	1,50	1,80	2,10
Хорошее	0,82	0,90	1,10	1,35	1,60	2,00
Совершенно удовлетворительное	0,77	0,85	1,00	1,15	1,40	1,90
Удовлетворительное	0,75	0,80	0,95	1,05	1,45	2,05
Неудовлетворительное	0,75	0,85	1,00	1,10	1,70	2,30
Совершенно неудовлетворительное	0,78	0,90	1,10	1,25	1,95	2,70

Для регулирования хозяйственной деятельности на паводкоопасных территориях требуется осуществление зонирования, основанного на иных принципах. Во-первых, число устанавливаемых зон для нормирования использования паводкоопасных территорий должно быть небольшим. Для обеспечения же финансовой надежности страхования требуется установление как можно большего числа тарифных зон. Во-вторых, установление нормативов и правил использования территорий должно основываться на оценке не только экономического риска, но и риска жизни. В-третьих, принципы установления границ зон риска должны быть понятны собственникам и пользователям земли и имущественных объектов, представителям власти.

Автором предложен принцип априорной оценки риска наводнений, предназначенный для разработки нормативов землепользования и застройки паводкоопасных территорий.

Разработка нормативов и правил землепользования и застройки паводкоопасных территорий показали, что наиболее приемлемым является вариант установления четырех градаций риска:

1) «высокого риска» - большая вероятность жертв, возможность разрушений, высокий экономический ущерб при осуществлении любых видов хозяйственной деятельности. Участки высокого риска целесообразно использовать для рекреации и видов деятельности, которые не могут осуществляться на иных территориях;

2) «значительного риска» - средняя частота затопления, высокий экономический ущерб и вероятность жертв при катастрофических наводнениях. Тер-

ритории могут использоваться для ограниченного числа видов хозяйственной деятельности;

3) «умеренного риска» - достаточно редкое затопление, вероятный ущерб может быть полностью застрахован по приемлемым тарифам. Участки могут использоваться для большинства видов хозяйственной деятельности и ограниченного проживания населения при выполнении незначительного числа правил;

4) «низкого риска» - крайне низкая вероятность затопления, возможность использования территорий для всех видов деятельности. Ограничения устанавливаются лишь для незначительного числа направлений использования земель.

Разработанная классификация зон риска хозяйственного использования паводкоопасных территорий представлена в таблице 8, а пример зонирования - на рисунке 9.

Таблица 8 - Границы зон риска хозяйственного использования паводкоопасных территорий

Уровень риска	Нормативы зонирования			
	для целей строительства		для сельскохозяйственных земель	
	шифр	границы зон	шифр	границы зон
Низкий	A,	Уровень затопления паводками повторяемостью 1 раз в 1000 лет	A2	Уровень затопления паводками повторяемостью 1 раз в 100 лет
Умеренный	B,	Уровень затопления паводками повторяемостью 1 раз в 100 лет	B2	Уровень затопления паводками повторяемостью 1 раз в 20 лет
Значительный	C1	Уровень затопления паводками повторяемостью 1 раз в 20 лет или граница плановых деформаций русла или граница затопления на глубину более 1 м при максимальном уровне повторяемостью 1 раз в 100 лет (на глубину более 0,7 м при скорости потока более 1,0 м/с)		Уровень затопления паводками повторяемостью 1 раз в 10 лет
Высокий	D1	Уровень затопления паводками повторяемостью 1 раз в 10 лет или граница донных и прибрежных подвижных форм рельефа	C2	Уровень затопления паводками повторяемостью 1 раз в 5 лет или граница донных и прибрежных подвижных форм рельефа
		Бровки русла	D2	Бровки русла
Неопределенный	E1	Понижения рельефа, затапливаемые склоновыми водами	E2	Понижения рельефа, затапливаемые склоновыми водами
Аварийный	F1	Территория, подверженная риску затопления при авариях защитных сооружений	F2	Территория, подверженная риску затопления при авариях защитных сооружений

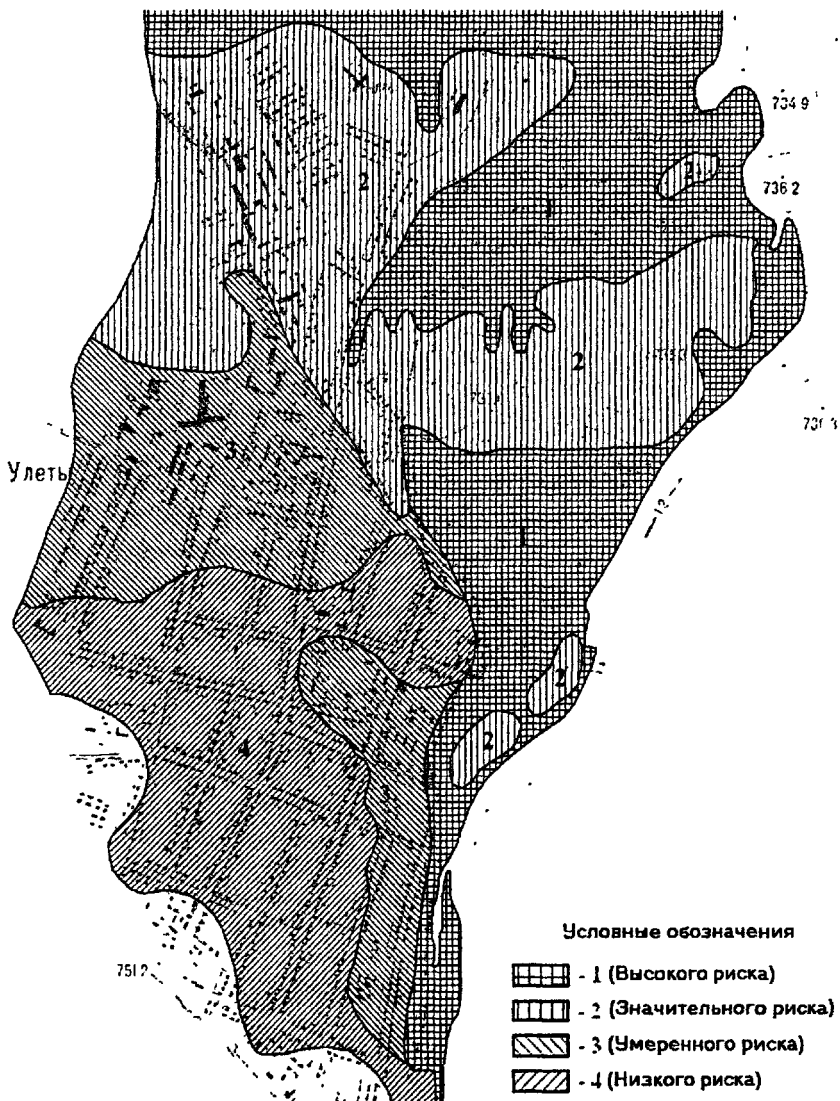


Рисунок 9 - Зоны риска хозяйственного использования паводкоопасных территорий

4. Адаптация хозяйственной деятельности на паводкоопасных территориях к уровню риска

Нормирование должно являться важнейшей мерой, обеспечивающей предотвращение роста ущерба от наводнений. Оно заключается в установлении

правил землепользования и застройки паводкоопасных территории, регулирующих отвод земель, строительство и эксплуатацию зданий и сооружений, осуществление других видов хозяйственной деятельности.

Ниже приведены наиболее общие правила, которые следует применять при нормировании использования паводкоопасных территорий.

1. Отвод земельных участков на паводкоопасных территориях производится при соответствии намечаемой деятельности регламенту использования паводкоопасных территорий для соответствующей зоны риска и имеет целевое назначение.

2. Размещение, проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию зданий и сооружений на паводкоопасных территориях осуществляется с соблюдением нормативов использования паводкоопасных территорий, которыми устанавливаются:

- ограничения на размещение объектов в каждой из зон риска;
- дополнительные требования к планировочным отметкам, конструкциям зданий и сооружений;
- условия прокладки инженерных коммуникаций и их ввода в здания;
- иные требования, обеспечивающие допустимый уровень риска жизни людей и функционированию хозяйственных объектов.

3. Объекты, сооружаемые на паводкоопасных территориях не должны создавать искусственных подъемов уровня воды по сравнению с естественными условиями в пределах границ населенных пунктов. Сооружение объектов, вызывающих рост риска затопления земель за пределами границ населенных пунктов допускается при согласовании с собственниками земель условий компенсации наносимого им ущерба.

4. По отношению к существующим хозяйственным и иным объектам могут устанавливаться:

- технические требования, обеспечивающие снижение ущерба от наводнений и осуществление которых не требует реконструкции объекта;
- ограничения на число рабочих мест;
- условия размещения и нормативы предельных запасов сырья, комплектующих изделий и готовой продукции.

Выполнение эксплуатационных требований стимулируется механизмом экономического регулирования.

5. Сельскохозяйственное производство на паводкоопасных территориях осуществляется с учетом риска полной или частичной потери продукции. Для его адаптации к уровню риска в дополнение к действующим сельскохозяйственным нормативам разрабатываются рекомендации по организации сельскохозяйственного производства на паводкоопасных территориях.

6. Экологические требования, обеспечивающие защиту водных объектов и источников водоснабжения при затоплении паводкоопасных территорий, включают ограничения на виды деятельности, связанные с использованием или хранением токсичных веществ или способные оказать вредное биологическое воздействие, а также на размещение отходов.

7. Для обеспечения достаточной надежности систем жизнеобеспечения населения устанавливаются требования к их защите от затопления и необходимое резервирование.

8. Допускается отклонение от правил, неисполнение которых не влечет возрастания риска затопления иных объектов и не приводит к ухудшению состояния окружающей природной среды (при информировании об уровне риска затопления и о непредставлении государственной помощи на ликвидацию последствий затопления).

Для нормирования строительства на паводкоопасных территориях следует использовать широкий спектр правил, часть из которых должна носить общий характер, а другая часть – применяться в зависимости от зоны расположения площадки строительства. Требования общего характера должны распространяться на все здания и сооружения не зависимо от зоны их размещения:

- конструкции ввода инженерных коммуникаций в здания должны исключать возможность затопления через них подвальных помещений;
- должны предусматриваться меры по отведению вод из подвальных помещений зданий в случаях их затопления поверхностными, грунтовыми и другими водами;
- объекты, сооружаемые на паводкоопасных территориях, за исключением сооружений защиты от наводнений, не должны создавать искусственных подъемов уровня воды по сравнению с естественными условиями в пределах границ населенных пунктов.

В таблице 9 указаны основные требования, которые следует учитывать при разработке норм и правил строительства (федеральных или территориальных) на паводкоопасных территориях.

Таблица 9 - Основные требования к размещению и строительству в зонах риска

<i>Зона риска</i>	<i>Регламент использования</i>
1	2
D₁ (высокого риска)	Преимущественно используется для целей рекреации. Допускается располагать гидротехнические сооружения, которые по своему назначению не могут быть размещены в других зонах.
C₁ (значительного риска)	Допускается строительство любых гидротехнических и водохозяйственных сооружений (за исключением сооружений для хранения отходов) при условии их защиты от затопления. За пределами пояса плановых деформаций русла также допускается размещать базы хранения изделий и материалов, допускающих длительное хранение на открытых площадках, за исключением резервных запасов изделий и материалов, предназначенных для ликвидации чрезвычайных ситуаций.
B₁ (умеренного риска)	Не допускается размещение: <ul style="list-style-type: none"> - производственных предприятий, использующих, производящих или имеющих в отходах производства ядовитые, токсичные или радиоактивные вещества; - нефтехранилищ; - мест размещения бытовых и производственных отходов; кладбищ;

Продолжение таблицы 9

1	2
	<ul style="list-style-type: none"> - скотомогильников; - музеев, библиотек, государственных архивов, иных зданий для хранения произведений искусства, исторических ценностей и источников информации; - баз и складов хранения материально-технических ресурсов, продовольственных и непродовольственных товаров, предназначенных для ликвидации чрезвычайных ситуаций <p>Здания и сооружения следует размещать на отметках местности, затапливаемых паводками повторяемостью 1 раз в 100 лет глубину не более 0,3 м при обеспечении планировочных отметок, превышающих уровень паводка повторяемостью 1 раз в 100 лет на 0,2 м</p>
А ₁ (низкого риска)	<p>Не допускается размещение ядерных объектов и химических производств, мест хранения высокотоксичных веществ и производственных отходов. Строительство и эксплуатация иных объектов может осуществляться без ограничений при условии их размещения на планировочных отметках, превышающих уровень затопления повторяемостью 1 раз в 100 лет не менее чем на 0,3 м.</p>

Ведение сельскохозяйственного производства на паводкоопасных территориях сопряжено с риском частичной или полной потери продукции. Рациональное использование паводкоопасных территорий применительно к сельскохозяйственному производству заключается в обеспечении его среднесрочной рентабельности при соблюдении допустимого уровня воздействия на водные объекты. Адаптация сельскохозяйственного производства требует осуществления разнообразных мероприятий, дифференцированных по зонам риска (таблица 10).

Таблица 10 - Основные мероприятия по адаптации сельскохозяйственного производства на паводкоопасных территориях

Виды мероприятий	Зоны риска				
	D ₂	C ₂	B ₂	A ₂	E ₂
I	2	3	4	5	6
<u>Организационно-хозяйственные:</u>					
а) пересмотр границ землепользования и размещения сельскохозяйственных объектов, трассировки дорожной и дренажно-осушительной сетей, видового и сортового состава сельскохозяйственных культур, введение севооборотов;	+	+	+	±	±
б) перевод по мере возможности низкоэффективных и неэффективных мелноративных систем в кормовые угодья (культурные пастбища и сенокосы);	+	+	+	+	+
в) осуществление рационального режима выпаса скота (пастбищеобороты) и сенокосения (сенокосообороты);	+	+	+	+	+
г) уменьшение доли пропашных культур в структуре посевных площадей.	+	+	+	±	±

<i>1</i>	2	3	4	5	6
<u>Противозрозсионные мероприятия:</u>					
а) введение почвозащитных севооборотов и залужение отдельных полей севооборотной системы без оборота пласта;	±	+	+	+	+
б) восстановление сведенных и угнетенных пожарами и болезнями лесонасаждений в прибрежных полосах;	+	+	-	-	±
в) создание лесополос:					
- рассеивающих и поглощающих склоновый сток;	-	-	+	+	-
- струенаправляющих;	-	+	+	+	-
- стабилизирующих русловой процесс;	+	+	-	-	-
г) берегоукрепительные работы для стабилизации излучин реки и предотвращения водной эрозии прибрежных участков земель.	+	±	-	-	-
<u>Защитные и регуляционные мероприятия</u>					
а) осушение заболоченных и переувлажненных участков с помощью открытого и закрытого дренажа;	-	+	+	+	±
б) засыпка или перекрытие понижений местности, стариц, проток;	+	+	±	±	±
в) строительство накопительных водоемов в местах естественной концентрации дождевого стока на поверхности участков в осушительных и оросительных целях, а также для предотвращения оврагообразования;	-	-	-	±	±
г) создание "островков безопасности" для временного хранения части урожая (сена, соломы и т.д.), размещения техники и полевых станков.	-	+	+	+	-

Примечания к таблице 10:

- + - проведение мероприятий целесообразно в большинстве случаев;
- - проведение мероприятий нецелесообразно;
- ± - проведение мероприятий возможно (требует соответствующего обоснования).

Рентабельное ведение сельского хозяйства может быть обеспечено при одновременном учете уровня риска потери продукции и типа почв. Многие типы пойменных почв обладают высокой продуктивностью, что позволяет при отсутствии затопления получать урожаи, превышающие среднестатистические показатели. В связи с разнообразием почвенных, климатических и гидрологических условий нормы рационального использования пойменных земель должны носить региональный характер. В качестве примера в таблице 11 представлен фрагмент рекомендуемых нормативов использования в сельскохозяйственном производстве паводкоопасных территорий Приморского края, разработанный при участии автора.

Таблица 11 - Рекомендуемое использование паводкоопасных территорий в зависимости от видов почв и зон риска (фрагмент)

<i>Типпочвы</i>	<i>Зоны риска</i>	<i>Вид негативных процессов, вызываемых наводнениями</i>	<i>Рекомендуемое использование</i>	<i>Рекомендуемые мероприятия по повышению плодородия и улучшению условий земледелия</i>
Пойменные примитивные в комплексе со слоистыми и грубо-слоистыми слабо-зацернованными	C₂	Регулярное затопление, интенсивные эрозионно-аккумулятивные процессы	Прибрежные полосы, водоохранные зоны, рекреация, водоохранные лесонасаждения	Мероприятия не рекомендуются
		Значительная частота затопления, эрозионно-аккумулятивные процессы средней интенсивности	Водоохранные лесопосадки, луга, сенокосы, естественные пастбища	Защита от наводнений, регулирование водно-воздушного режима, организация сенокосов и пастбищеоборотов
Пойменные торфяники	C₂	Значительная частота затопления, аккумуляция взвешенных наносов, эрозия слабо выражена	Луга, сенокосы, пастбища	Защита от наводнений, химмелиорации, регулирование водно-воздушного режима, поверхностное или коренное улучшение сенокосов, введение сенокосов- и пастбищеоборотов
		Умеренная частота затопления, частое подтопление, эрозия не выражена	Улучшенные сенокосы, культурные пастбища, выборочно под пропашные культуры	Защита от наводнений, осушение, возделывание культур на гребнях и грядах

5. Возмещение ущерба от наводнений и гидролого-экономическое обоснование страховых тарифов

Решение проблемы возмещения ущерба является неотъемлемой частью общей проблемы рационального использования паводкоопасных территорий. В связи с этим механизмы возмещения ущерба должны быть направлены на осуществление как компенсационной, так и превентивной стратегий защиты от наводнений, то есть обеспечивать:

- формирование фондов денежных средств, предназначенных для предупреждения, локализации и возмещения ущерба;
- возмещение ущерба, нанесенного собственникам материальных ценностей в результате наводнений, а также оказание помощи гражданам, жизни и здоровью которых нанесен вред;

- предупреждение чрезвычайных ситуаций и минимизация ущерба за счет использования широкого спектра мер, в том числе финансирования превентивных мероприятий.

Для этого механизмы возмещения ущерба должны:

- гарантировать возмещение ущерба в случаях, предусмотренных законодательством, а также по всем действующим договорам страхования;
- выгодными для субъектов страхования и государства, обеспечивать рентабельность страховой деятельности и снижение нагрузки на бюджет;
- предусматривать условия предоставления помощи и страхования (тарифы, условия выплат), стимулирующие рациональное использование паводкоопасных территорий;
- обеспечивать благоприятные условия для инвестирования превентивных мероприятий.

В работе представлена схема возмещения ущерба от наводнений, основанная на взаимодействии централизованного страхового фонда (государственные резервы), специализированной перестраховочной компании, страховых компаний и фондов самострахования предприятий. Правовое регулирование должно однозначно разграничивать случаи ущерба от наводнений на такие, при которых его возмещение осуществляется исключительно за счет страхования и самострахования, и тех, когда затраты на восстановление утраченного имущества полностью или частично производится из государственных резервов. Так, государственную помощь для населения целесообразно предоставлять по статьям: пособие; оплата временного найма жилья; восстановление имущества.

Первые две составляющие следует предоставлять в необходимых случаях независимо от наличия страхового полиса, затраты же на восстановление утраченного имущества производить по примерной схеме, представленной в таблице 12.

Таблица 12 - Примерная схема финансирования восстановления имущества населения

Ущерб, % от рыночной стоимости	Источник возмещения ущерба застрахованной собственности		Восстановление незастрахованного имущества
	страхование	государственная помощь	
<20	по договору страхования	не предоставляется	льготное кредитование
20...50	20% страховой суммы	80% затрат на восстановление	государственная помощь (20% - на возвратной основе)
>50	20% страховой суммы	необходимые затраты на полное восстановление утраченного имущества за пределами паводкоопасных территорий	государственная помощь (20% - на возвратной основе)

Использование такой или аналогичной ей схемы позволяет, с одной стороны, снизить неравномерность страховых выплат за счет возмещения государством незначительно доли ущерба (так как при подавляющем большинстве

случаев ущерб от наводнений не превышает 20 %). С другой стороны, такие правила позволяют снизить страховые тарифы до уровня, приемлемого для большинства страхователей, что, в свою очередь, будет стимулировать активность страхования.

Для производственных предприятий оптимальным является сочетание самострахования и страхования. Это позволяет значительно (в несколько раз) уменьшить страховые платежи за счет установления франшизы на уровне размера фонда самострахования. Такая схема предусматривает выплату страховой премии в размере разницы ущерба и франшизы, т.е. за счет страхования осуществляется возмещение ущерба только от наводнений редкой повторяемости.

Специализированное страхование от наводнений позволяет в значительной мере повысить надежность страхования, но не гарантирует от чрезвычайных убытков при экстраординарных страховых событиях. Наиболее сложным в этом плане является период быстрого роста активности страхования - страховой фонд в годы, предшествующие чрезвычайным выплатам, формируется низкими темпами в связи с недостаточным числом страхователей. Поэтому для обеспечения надежности страхования от наводнений должно быть предусмотрено долгосрочное льготное кредитование системы страхования (предоставление государственной помощи на возвратной основе через государственную перестраховочную компанию).

Для реализации превентивной стратегии при страховании от наводнений должна проводиться гибкая тарифная политика. Это предполагает возможность использования пониженных страховых тарифов при позитивных и повышенных - при негативных действиях страхователей.

Таким образом, при страховании от наводнений должны применяться:

- базовые (актуарные) тарифы, определяемые актуарными расчетами и отражающие уровень риска;
- штрафные (репрессивные) тарифы, используемые при страховании объектов, которые усиливают риск другим объектам страхования или в отношении которых страхователем систематически допускаются нарушения действующих нормативно-правовых документов. Они определяются повышением на установленный норматив базового тарифа;
- льготные (субсидированные) тарифы, определяемые снижением на установленный норматив базового тарифа и используемые при страховании объектов, отвечающих нормативам использования паводкоопасных территорий.

Нетто-ставка страхового тарифа определяется по формуле:

$$T = Tn + Tr = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 (Tn_{\text{баз}} + \lambda \cdot \sigma), \quad \text{00}$$

где Tn - основная часть; Tr - рисковая надбавка; K_1, K_2, K_3 - соответственно поправки на уязвимость здания к затоплению, высоту цоколя и этажность; $Tn_{\text{баз}}$ - базовое значение основной части нетто-ставки; λ - понижающий коэффициент, учитывающий асинхронность страховых событий; σ - стандартное отклонение ущерба.

Базовое значение основной части нетто-ставки $Tn_{баз}$ по своему смыслу является математическим ожиданием ущерба эталонному объекту и определяется по таблице 5. Поправки K_1 , K_2 и K_3 находятся по таблице (7) и формулам (9)-(10).

Ущерб от наводнений резко изменяется от одного года к другому. Следовательно, в наиболее неблагоприятные годы страховые выплаты будут в десятки раз превышать среднестатистические. Это связано с тем, что одно страховое событие (наводнение) приводит к одновременному возникновению массы страховых случаев в отношении всех застрахованных объектов, попавших в зону затопления. В соответствии со страховой терминологией наводнение является событием, характеризующимся высокой опустошительностью.

Поэтому при страховании от наводнений необходимо формировать значительные страховые резервы, гарантирующие своевременное осуществление выплат и покрытие колебаний убыточности. Это достигается введением в страховой тариф рискованной надбавки. В связи с тем, что мерой отклонения случайной величины от своего математического ожидания является стандартное отклонение, то величина рискованной надбавки должна быть пропорциональна стандартному отклонению ущерба.

Для оценки величины рискованной надбавки страхового тарифа при моделировании воздействия наводнений на различные объекты был произведен расчет дисперсии ущерба и его стандартного отклонения. В результате обобщений определены средние значения стандартного отклонения в выделенных зонах (таблица 13).

Для расчета λ моделировались возможные сценарии функционирования страхового фонда (его восполнения и расходования). В связи с отсутствием необходимых данных для установления федерального норматива λ его расчет производился для отдельных субъектов Российской Федерации.

Таблица 13 - Осредненные значения стандартного отклонения ущерба σ

Зона	/	2	3	4	5	6
Стандартное отклонение ущерба эталонному зданию, %	0,84	1,22	1,67	2,26	2,81	3,19
Стандартное отклонение ущерба домашнему имуществу, %	1,58	2,35	3,13	4,22	5,25	5,97

Выполненное математическое моделирование сценариев функционирования системы страхования (рисунок 10), позволило найти поправку λ для территории Читинской области:

$$\lambda = \frac{Tr}{11,99/6} = 1,1/2 = 0,55. \quad (11)$$



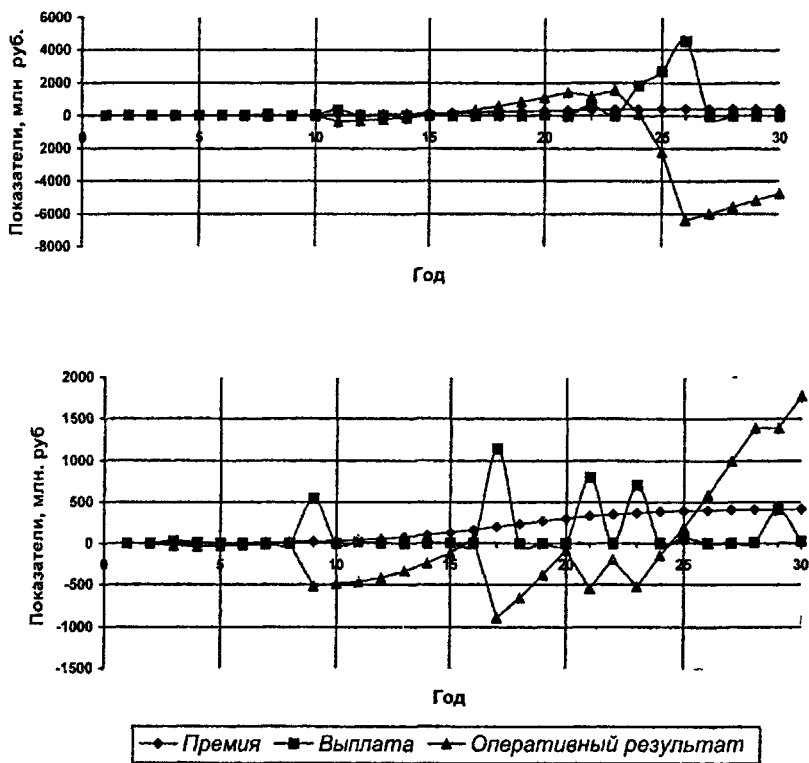


Рисунок 10 - Примеры случайных реализаций развития страхования от наводнений

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящей работе решается важная для экономики страны проблема снижения ущерба от наводнений за счет ограничения хозяйственной деятельности и ее адаптации к уровню риска и возможностям окружающей среды.

Основные выводы, полученные автором, заключаются в следующем:

1. Паводкоопасные территории, в частности, речные поймы, являются уникальными природными объектами, так как периодическое затопление и русловые процессы привели к образованию разнообразных природных ресурсов. Поймы играют важную роль в сохранении биологического разнообразия, трансформации гидрографов паводков и половодий, регулировании запасов подземных вод, очистке поверхностного стока, удовлетворении эстетических потребностей людей.

2. Активное вовлечение паводкоопасных территорий в хозяйственный оборот является главной причиной возрастания ущерба от наводнений, а вынуж-

жденное строительство защитных сооружений нередко приводит к утрате положительных свойств и функций пойм. Актуальной задачей является смена приоритетов в реализации мер по защите от наводнений, при которых уменьшение опасности достигалось бы с минимальными отрицательными последствиями для окружающей среды.

3. Мероприятия по защите от наводнений должны основываться на идентификации риска, регулировании хозяйственной деятельности на паводкоопасных территориях, сохранении функций пойм при строительстве защитных сооружений и экономическом стимулировании.

4. Идентификация риска наводнений предполагает картирование паводкоопасных территорий с выделением зон различного уровня риска. При зонировании паводкоопасных территорий следует использовать два принципа:

- принцип априорной оценки риска, применяемый для картирования с целью регламентации землепользования и застройки паводкоопасных территорий;

- принцип экономической оценки риска, при котором устанавливаемые зоны характеризуют вероятный ущерб при тех или иных направлениях использования участков местности.

5. Зонирование паводкоопасных территорий, отражающее экономическую оценку риска наводнений целесообразно осуществлять в показателях математического ожидания ущерба. Построение зависимостей ущерба различным зданиям свидетельствует о большом их разнообразии, поэтому зонирование следует осуществлять в относительных показателях математического ожидания ущерба для объекта, выбранного в качестве эталонного.

6. Для регламентации землепользования и застройки паводкоопасных территорий наиболее приемлемым является вариант установления четырех градаций риска (высокий, значительный, умеренный и низкий). Предложены количественные значения показателей перечисленных качественных градаций, установленные на основании анализа факторов, определяющих риск жизни людей, риск постоянным зданиям и сооружениям, а также риск ведению сельскохозяйственной деятельности.

7. Паводкоопасные территории на основании зонирования должны быть отнесены к территориям с особым регулированием градостроительной и иной деятельности, что предполагает введение ограничений на их застройку и хозяйственное использование, а также применение особых норм проектирования и строительства. Для обеспечения адаптации различных видов деятельности к уровню риска наводнений нормативы и правила использования паводкоопасных территорий должны значительно дифференцироваться применительно к направлениям деятельности в каждой из зон риска. Предложены основные положения регламента использования каждой из зон риска паводкоопасных территорий, обеспечивающие допустимый уровень безопасности, и разработаны соответствующие нормативы

8. В связи с тем, что сооружения по защите от наводнений необратимо изменяют условия функционирования пойменных геосистем и могут приводить

к утрате полезных функций пойм, их строительство следует рассматривать как вынужденную меру, имеющую ограниченный характер и которая должна со-
провождаться реализацией компенсационных мероприятий.

9. Для оценки статистических характеристик ущерба целесообразно использовать математические модели, основанные на интегрировании функции плотности распределения ущерба или на методе статистических испытаний. Разработанные математические модели позволяют производить оценку вероятного ущерба от наводнений отдельным имущественным объектам, населенным пунктам, а также в разрезе регионов и речных бассейнов.

10. Механизмы возмещения ущерба от наводнений должны рассматриваться в качестве неотъемлемой части мер административного и экономического управления мероприятиями по защите от наводнений и выполнять не только компенсационную, но и превентивную функцию за счет стимулирования рационального использования паводкоопасных территорий.

11. Установление тарифов страхования от наводнений должно основываться на корректировке базового тарифа, определяемого в зависимости от расположения объекта страхования, с использованием коэффициентов, учитывающих его степень уязвимости. Предложенные поправочные коэффициенты учитывают качественное состояние здания, его класс капитальности, высоту коколя и этажность.

Основное содержание диссертации опубликовано в следующих работах:

Монографии, разделы коллективных монографий.

1. Шаликовский А.В. Концептуальные основы и принципы организации системы водохозяйственного страхования. - Екатеринбург: РосНИИВХ, 1994. - 32 с.

2. Защита от наводнений. Концептуально-стратегические принципы и программа действий / Черняев А.М., Асонов А.М., Шаликовский А.В. и др. - Екатеринбург: РосНИИВХ, 1994.- 12 с.

3. Защита от наводнений. Концепция / А.В. Шаликовский, Н.Н. Бортин, Н.Б. Прохорова, И.С. Шахов; под науч. ред. А.М. Черняева. - Екатеринбург: Из-во «Виктор», 1997.-31 с.

4. Водные ресурсы Читинской области: состояние, проблемы, пути решения / Под ред. В.Н. Заслоновского и А.В. Шаликовского. - Чита: ЧитГТУ, 1998. - 111 с.

5. Коваленко Л.С., Шаликовский А.В., Шахов И.С. Концепция решения проблемы наводнений // Вода России: Экономико-правовое управление водопользованием / Под науч. ред. А.М. Черняева. - Екатеринбург: Из-во «АКВА-ПРЕСС», 2000.-С. 39-50.

6. Коваленко Л.С., Прохорова Н.Б., Черняев А.М., Шаликовский А.В., Шахов И.С. Наводнения // Социально-экологические водные проблемы / Под

науч. ред. А.М. Черняева. - Екатеринбург: Из-во «АКВА-ПРЕСС», 2000. - С. 231-243.

7. Шаликовский А.В. Экономико-математические модели наводнений // Вода России: Математическое моделирование в управлении водопользованием / Под науч. ред. А.М. Черняева. - Екатеринбург: Из-во «АКВА-ПРЕСС», 2001. - С. 352-362.

8. Шаликовский А.В. Защита от наводнений и техногенные паводки // Вода России. Водохранилища / Под. науч. ред. А.М. Черняева; ФГУП РосНИИВХ. - Екатеринбург: Издательство «АКВА-ПРЕСС», 2001. - С. 515-521.

9. Шаликовский А.В., Маслова А.В. Защита от наводнений: учебное пособие. - Чита: ЧитГТУ, 2001. - 80 с.

10. Шаликовский А.В. Водные и водохозяйственные риски: анализ проблемы, концептуальные основы страхования. - Екатеринбург: Изд-во РосНИИВХ, 2003. - 100 с.

11. Шаликовский А.В. Областная целевая программа «Защита от наводнений населенных пунктов и ценных земель на территории Читинской области» и ее нормативно-правовое обеспечение // Водные ресурсы Читинской области: реализация региональной водохозяйственной политики (1998-2003 гг.) / Под науч. ред. В.Н. Заслоновского. - Екатеринбург-Чита: Изд-во РосНИИВХ, 2004. - С. 16-24.

Статьи, доклады, тезисы докладов.

1. Шаликовский А.В. Экономический механизм уменьшения убытков от наводнений // М-лы Всерос. научно-практич. конф. «Управление водным хозяйством России». - Екатеринбург: РосНИИВХ, 1992. - С. 51-52.

2. Шаликовский А.В. Внерусловое противопаводковое регулирование стока // М-лы Всерос. научно-практич. конф. «Управление водным хозяйством России». - Екатеринбург: РосНИИВХ, 1993. - С. 135-136.

3. Шаликовский А.В., Маслова А.В. Оптимальное планирование противопаводковых мероприятий // Там же. - С. 45-46.

4. Шаликовский А.В. Системный подход к планированию противопаводковых мероприятий // Мелиорация и водное хозяйство. - 1995. - № 4. - С. 5-6.

5. Шаликовский А.В. Прогнозирование ущерба от наводнений // Водохозяйственные проблемы / РосНИИВХ. - Екатеринбург: Изд-во «Виктор» - 1996. - Вып. 1. - С. 88-93.

6. Аникеев А.А., Шаликовский А.В. Закономерности формирования заторных наводнений на реках Восточного Забайкалья // М-лы. Всерос. конф. «Управление устойчивым водопользованием». - Москва-Екатеринбург, 1997. - С. 10-11.

7. Шаликовский А.В. Концепция устойчивого развития паводкоопасных территорий // Там же. - С. 195-196.

8. Шаликовский А.В. Правовое обеспечение мероприятий по защите от наводнений // Там же. - С. 197-199.

9. Заслоновский В.Н., Шаликовский А.В. Концепции территориальных программ Читинской области по охране водных ресурсов, защите от наводнений и обеспечению питьевой водой // Тез. докл. межд. конф. «Забайкалье на пути к устойчивому развитию: экология, ресурсы, управление». - Чита: ЧитГТУ, 1997.-С.30-31.
10. Шаликовский А.В. Эколого-экономические принципы устойчивого развития паводкоопасных территорий и их правовое обеспечение // Тез. докл. межд. конф. «Забайкалье на пути к устойчивому развитию: экология, ресурсы, управление». - Чита: ЧитГТУ, 1997. - С. 75-79.
11. Шаликовский А.В., Боргин Н.Н., Бойкова К.Г., Гарцман Б.И. Основные положения методики страхования от наводнений в условиях муссонного климата // М-лы междунар. симпозиума «Стихия, строительство, безопасность». - Владивосток, 1997. - С. 237-238.
12. Шаликовский А.В. Эколого-математические модели прогнозирования ущерба от наводнений // М-лы междунар. симпозиума «Чистая вода России - 97» - Екатеринбург, 1997. - С. 93.
13. Шаликовский А.В. Экономические аспекты противопаводковых мероприятий // Вестник ЧитГТУ. - Вып. 11. - Чита: ЧитГТУ, 1998. - Вып. 7. - С. 79-91.
14. Шаликовский А.В., Соколов А.В., Шарапов Н.М. Принципы регионального законодательства по регулированию использования паводкоопасных территорий // Экологические проблемы промышленных регионов: Тез. докл. семинара междунар. выставки «Уралэкология-98». - Екатеринбург, 1998. - С. 15-16.
15. Шаликовский А.В., Соколов А.В., Шарапов Н.М. Правовое обеспечение административных и экономических мер по защите от наводнений // М-лы научно-пркт. конф. «Водные ресурсы Байкальского региона: проблемы формирования и использования на рубеже тысячелетий». - Иркутск, 1998. - Т.1 - С. 102-103.
16. Шаликовский А.В. Использование страхования при управлении водными ресурсами // Тез. докл. VI Горно-геологического форума «Природные ресурсы стран СНГ» - С.-Петербург, 1998. - С. 118-119.
17. Shalikovsky A.V. Mechanism of economic stimulation of rational utilisation of flood-risk territories and recovering of flood damage // Abstracts of III International Congress «ECWATECH-98. Water: Ecology and Technology». - Moscow, 1998.-P. 405-406.
18. Боргин Н.Н., Шаликовский А.В. Стратегия защиты от наводнений // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. - 1999. - Т. 1. - №4 - С. 365-373.
19. Шаликовский А.В. Законодательное обеспечение мероприятий по защите от наводнений // М-лы междунар. симпозиума «Чистая вода России - 99» - Екатеринбург, 1999. - С. 60-61.

20. Шаликовский А.В. Прогностические задачи в управлении паводкоопасными территориями и опыт их реализации // Тез. докл. междунар. конф. «Проблемы прогнозирования в современном мире». - Чита, 1999. - С. 18-20.

21. Шаликовский А.В., Соколов А.В., Солодухин А.А. Прогноз ущерба от наводнений имуществом объектам // Там же. - С. 20-21.

22. Зубань А.А., Шаликовский А.В. Математическая модель прогнозирования последствий наводнений // Там же. - С. 95-96.

23. Шаликовский А.В. Теоретические и априорные оценки риска наводнений // Тез. докл. междунар. конф. «Наука и образование на рубеже тысячелетий». - Чита, 1999. - С. 103-104.

24. Шаликовский А.В., Солодухин А.А. Пойменное регулирование паводкового стока и его использование при чрезвычайных ситуациях // Там же. - С. 104-105.

25. Бортин Н.Н., Шаликовский А.В. Использование оценочных показателей риска наводнений при управлении паводкоопасными территориями // Россия в XXI веке: экономика, политика, культура. - Владивосток: ВГУЭС. - 2000. - № 1. - С. 4-21.

26. Шаликовский А.В., Бортин Н.Н., Краева М.И., Стоценко А.А. Тарифная политика страхования от наводнений и ее реализация на примере Приморского края // Тез. докл. IV междунар. конгресса «Экватек - 2000. Вода: экология и технология». - М., 2000. - С. 696.

27. Бортин Н.Н., Шаликовский А.В. Нормативы административного и экономического регулирования риска наводнений в Приморском крае // Там же. - С. 711.

28. Шаликовский А.В. Экономико-математические модели оценки риска наводнений // М-лы междунар. конф. «Природно-техногенная безопасность Сибири». - Т.1: Природно-техногенная безопасность Сибири. Современные методы моделирования природных и антропогенных катастроф. - Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2001. - С. 275-282.

29. Шаликовский А.В., Соколов А.В. Областная целевая программа «Защита от наводнений Читинской области» и ее нормативно-правовое обеспечение // М-лы междунар. конф. «Природно-техногенная безопасность Сибири». - Т.2: Проблемы защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Проблемы промышленной безопасности - Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2001. - С. 112-118.

30. Шаликовский А.В. Оценка уровня риска имуществом объектам и построение сетки страховых тарифов от наводнений // Там же. - С. 308-314.

31. Шаликовский А.В. Наводнения в Читинской области и комплекс мероприятий по защите от них. // М-лы науч. конф. «Природные ресурсы Забайкалья и проблемы природопользования» - Чита: ЧИПР СО РАН, 2001. - С. 91-93.

32. Шаликовский А.В. Нормативно-правовое обеспечение рационального использования пойменных территорий // М-лы 4 межвузовской научно-метод. и

научно-практич. конф. «Вопросы повышения качества образования в области природообустройства и водопользования». - М., 2002. - С. 78-79.

33. Шаликовский А.В. Рациональное использование пойм - основа мер по защите от наводнений // Тез. докл. V междунар. конгресса «Экватек - 2002. Вода: экология и технология». - М, 2002 г. - С. 662.

34. Шаликовский А.В. Организация страхования водных и водохозяйственных рисков // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. - 2003. - № 1. - С. 55-71.

35. Шаликовский А.В. Сохранение ресурсов и функций пойм при осуществлении мероприятий по защите от наводнений // Водные ресурсы и водопользование. - Екатеринбург-Чита: Изд-во РосНИИВХ, 2003. - С. 78-92.

36. Шаликовский А.В. Тарифы страхования от наводнений: дифференциация от гидрологических характеристик и факторов уязвимости // Там же. - С. 160-175.

37. Заслоновский В.Н., Шаликовский А.В., Соколов А.В., Шарапов Н.М., Капралов В.И. Реализация целевых водохозяйственных программ в Читинской области // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. - 2003. - Спецвыпуск. - С. 22-26.

38. Пестов В.М., Зима Л.Н., Шаликовский А.В. Долгосрочный прогноз наводнений и их возможных последствий // Тез. докл. VII междунар. симпозиума «Чистая вода России-2003». - Екатеринбург, 2003. - С. 68.

39. Шаликовский А.В. Гидролого-экономическое обоснование тарифов страхования от наводнений // Там же. - С. 92-93.

40. Шаликовский А.В. Управление паводкоопасными территориями // Там же. - С. 93-94.

41. Шаликовский А.В. Снижение риска наводнения мерами по рациональному использованию паводкоопасных территорий // М-лы VI междунар. конгресса «Экватек - 2004. Вода: экология и технология». - М., 2004. - С. 355-356.

Лицензия ЛР № 020525 от 02.06.97 г.

Сдано в производство

Уч.-изд. л. 2,0

Тираж 100 экз.

Усл. печ. л. 2,0

Заказ № 86

Читинский государственный университет
672039, Чита, ул. Александрово-Заводская, 30

РИКЧитГУ

№ 1 8 2 4 9

РНБ Русский фонд

2005-4

12574