

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.
ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра геоморфологии и геоэкологии

**Моделирование зон затопления и подтопления малых рек
(на примере построения зон затопления и подтопления
для с. Балтай Саратовской области)**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студента _____ 2 _____ курса _____ 246 _____ группы

направления _____ 05.04.06 - Экология и природопользование _____

_____ географического факультета _____

_____ Козлова Леонида Алексеевича _____

Научный руководитель
старший преподаватель _____

_____ П.А. Шлапак _____

Зав. кафедрой
доцент, к.с-х.н., доцент _____

_____ В.А. Гусев _____

Саратов 2024

Введение. Затопление урбанизированных территорий – природные процессы с отрицательными последствиями для хозяйственной деятельности. Эти обстоятельства опасны для зданий, сооружений и землепользования из-за повышения уровня воды в русле реки под воздействием природных и антропогенных факторов.

Вероятностный подход, методы риск-анализа и изучение информации о предыдущих опасных явлениях являются основными способами в исследованиях об оценке и предотвращении неблагоприятных явлений.

Актуальность исследования. Важно иметь полные, актуальные и детализированные данные для составления прогнозов чрезвычайных ситуаций. Технологии дистанционного зондирования представляют собой один из способов получения информации, несмотря на то, что полевые данные остаются важными. Программы обработки данных дистанционного зондирования и создания моделей явлений на их основе позволяют предсказывать и минимизировать негативные последствия.

В связи с этим, *целью бакалаврской работы* является определение границ зон затопления и подтопления на территории Саратовской области р. Алай – с. Балтай с целью предотвращения опасных гидрологических процессов в паводковый период.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить *следующие задачи:*

1. Рассмотреть теоретические основы построения зон затопления
2. Рассмотреть нормативно – правовую документацию, связанную с зонами затопления и подтопления.
3. Дать физико-географическое описание объектов исследования
4. Выявить характерные уровни воды на пунктах государственной наблюдательной сети

В качестве основных положений, выносящихся на защиту в работе представлены следующие:

1. Проведение комплексного исследования территории, подверженной ежегодным затоплениям из-за повышения уровня воды в реках и озерах, способствует предотвращению катастрофических последствий и снижению ущерба.

2. Применение современных программных продуктов, данных с использованием дистанционного зондирования и геоинформационных технологий, повышает точность прогнозов и позволяет моделировать зоны затопления в зависимости от уровня воды в конкретном сезоне.

Материалы исследования. Основными источниками для написания работы послужили литературные источники, электронные ресурсы, учебнометодические материалы. Также в работе использовалось лицензионное программное обеспечение, предоставленное учебной лабораторией геоинформатики и тематического картографирования.

Магистерская работа состоит из 4 разделов, введения, заключения, списка использованных источников. Кроме того, практическая часть проиллюстрирована приложениями.

Основное содержание работы.

1 Теоретические основы построения зон затопления

В ходе проведения исследования были применены такие методы как: статистический, картографический и геоинформационный моделирование. Для обработки информация была получена в результате проведения экспедиционных работ, а также при помощи дистанционного зондирования Земли.

Существует множество различных методов исследования, которые используются в гидрологии. При помощи полевых методов можно получить уникальные сведения о гидрологических явлениях и их характеристиках в

определенный период времени. В картографических исследованиях, для получения информации, часто используется метод дистанционного зондирования.

В основные задачи статистических методов исследования входит сбор числовой информации и ее обработка. Объектами статистического исследования являются явления, которые можно охарактеризовать количественно. Методы, используемые в статистике, позволяют рассчитывать связи между исследуемыми гидрологическими параметрами или определять связи между факторами, не имеющими прямой связи.

2 Нормативно-правовые документы важные для реализации на практике методики моделирования

Соблюдение государственных стандартов и постановлений является решающим фактором при выборе методов строительства зон затопления. В этой главе также будут освещены тонкости и особенности процесса получения одобрения органов власти на выбранный метод изучения затопленной территории.

Территории, подверженные затоплению, согласно современным правовым критериям, подпадают под отдельную категорию с уникальными условиями использования. Крайне важно идентифицировать эти конкретные территории во время планирования и последующих процессов развития. Это имеет первостепенное значение, поскольку невыполнение этого требования может привести к значительному материальному ущербу и человеческим жертвам в районах, где наводнение представляет собой потенциальный риск.

Основные разъяснения терминов, используемых для описания опасных явлений в природе, можно найти в установленных методических пособиях, таких как «ГОСТ 22.0.03-97 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Чрезвычайные ситуации природного характера. Термины и определения (аутентичный ГОСТ Р 22.0.03-95) и «ГОСТ 19179-73 Гидрология суши. Термины и определения».

Для более глубокого понимания предмета исследования и его значения мы хотели бы представить ключевые термины: наводнение, зона затопления, зона вероятного затопления, зона катастрофического затопления и зона вероятного катастрофического затопления. Границы зоны затопления определяются в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 18 апреля 2014 г. N 360, в котором конкретно регламентировано установление зон затопления и затопления. В сопроводительном приложении представлена информация об обозначенных территориях, где следует создать зону затопления. В группу риска наводнений входят земли, прилегающие к различным водным объектам, таким как естественные водоемы, искусственные водоемы и водотоки, которые подвержены различным уровням наводнений в зависимости от расчетных уровней воды.

В постановлении расписан алгоритм вычисления зон затопления, перечислим основные этапы [1].

1) Министерство находится в процессе создания приложения для определения зоны затопления. В проекте утверждения границ содержится подробное объяснение и визуальное представление, которое поддерживает реализацию конкретных правил использования территории.

2) Для реализации проекта необходимо получить одобрение одного из нескольких руководящих органов. Если рассматриваемая территория будет отнесена к зоне паводка и затопления, МЧС рассмотрит пакет документации. Если территория обозначена исключительно как зона затопления, то Росгидромет проверит упаковку. Наконец, если на территории имеются как подъемы грунтовых вод, так и зона затопления, Роснедра будет нести ответственность за рассмотрение проекта.

3) После проверки пакета документов заявка одобряется федеральным агентством Росводресурсы. Срок рассмотрения составляет 15 дней. Росресурсы могут отказать в определении границ поймы, если заявка не будет одобрена вышеуказанными органами или если в ходе работ будут

обнаружены ошибки. Например, если территория не соответствует требованиям, установленным Постановлением № 360 от 18 апреля 2014 года «Об определении границ зон затопления и зон затопления».

4) После утверждения проекта территории затопления Росводресурсы отправляют данные в Росреестр и МЧС, кроме того, информация вносится в собственный реестр ведомства. Зона идентифицируется только после добавления в кадастр недвижимости. Далее информация будет внесена в градостроительные документы.

На затопляемых территориях закон требует соблюдать режим эксплуатации территории. Над землей запрещается [2]: 1) строить новые поселения или сооружения без системы предотвращения наводнений; 2) использовать воду, загрязненную в результате хозяйственной деятельности, для орошения и улучшения качества почвы; 3) размещать иные землепользования с особым типом функционирующей территории, например, свалки различных видов отходов, скотомогильники, кладбища. Водный кодекс [32] требует, чтобы владельцы воды старались свести к минимуму затопление. В случае затопления они обязаны организовать ликвидацию последствий.

3 Физико-географическое описание объектов исследования

Верхняя часть осадочных пород покрыта белым гипсовым слоем. Толщина этих отложений составляет от 60 до 70 метров.

На большей части региона верхние осадки скрыты отложениями палеогена. Их представляют трещиноватые слои сызранской свиты толщиной 40-50 метров и слои царицынской свиты, состоящие из опокоглинистых и песчаных пород, толщиной 50-60 метров.

Разрез палеогеновых отложений не обладает существенными различиями в составе и толщине по обширности.

Большая часть территории покрывается осадочными отложениями периода четвертичных отложений, в своем большинстве представленными

элювиально-деллювиальными суглинками и глинами с присутствием песка и гравия. Мощность отложений на водоразделах и их склонах колеблется от 1 до 12-15 метров.

Климат Балтайского района, учитывая его местоположение в пределах саратовской области, является континентальным умеренным, с жарким и сухим летом, холодной снежной зимой, короткой весной и непродолжительной осенью.

Территориальные изменения климата в районе проявляются в его зональности, где северная часть представлена южной лесостепью, а остальная территория – северной (засушливой) степью.

В районе отмечаются резкие колебания температуры воздуха с годовой амплитудой температур в 33,3°. Самым холодным месяцем является январь, а самым жарким – июль. Абсолютный минимум температуры достигает -43°C, а максимум – +39°C. Среднегодовая температура воздуха составляет +3,4°C.

Продолжительность вегетационного периода равна 143 дням (с 13 июля по 17 октября), а период активной вегетации – 150 дням. Продолжительность периода с среднесуточной температурой воздуха выше +10°C составляет 210 дней.

Средняя продолжительность абсолютно безморозного периода составляет 138 дней. Первые заморозки обычно начинаются 12 сентября, а последние заканчиваются 5 июня (в общем, заморозки могут наблюдаться с 26 сентября по 10 мая).

Стойкое промерзание почвы в среднем происходит во второй половине осени и при наличии снежного покрова происходит медленно. Глубина промерзания почвы варьируется от 18-44 до 98-135 см.

Территория Балтайского района имеет развитую овражно-балочную сеть и значительную приподнятость водоразделов, обуславливающих поверхностный сток и хороший дренаж территории.

Гидрографическая сеть района представлена малыми реками, ручьями, малыми водными источниками – прудами, родниками.

Большая часть района находится в бассейне реки Алай, правого притока реки Терешки. Северо-западная часть района дренируется реки Грязнухой бассейна реки Узы. В районе много родников. В долине реки Алай созданы пруды рыбоводческих хозяйств.

4 Расчетные параметры границ затопления пойм рек на основе инженерно-гидрогеологических расчетов

Для выявления зон затопления требуется не только использование статистических гидрологических данных, но и проведение инженерных изысканий с осмотром участка реки Алай в с. Балтай.

На заданных морфологических пунктах, расположенных внутри городской территории, были изучены параметры воды, включая уровень, скорость течения, а также были определены характеристики расходов воды. Кроме того, на основе полученных данных были построены профили дна участка реки.

Данные, включая основные гидрологические характеристики рек, использовались при разработке модели затопления. Главные расчеты были проведены на основе результатов полевых исследований, проведенных в октябре 2023 года.

Границы зон подтопления определяются в соответствии с требованиями, установленными для территорий, включенных в эти зоны. Правила определения границ зон затопления и подтопления, утвержденные в приложении к постановлению правительства РФ №360 от 18.04.2014,

Анализ зон затопления позволяет заблаговременно выявить потенциальные негативные последствия, это говорит о близости концептуальной базы этого метода к методам рискованного анализа. Таким образом, данные исследования зон затопления могут быть привлечены при разнообразных видах анализа рисков [3]. При исследованиях важно уточнять

как прямые последствия повышения уровня воды в реке, так и косвенные последствия наводнений. Примером косвенных последствий является денежный ущерб зданиям и инфраструктуре, поднятие уровня грунтовых вод и загрязнение реки опасными химическими веществами [4].

Стабилизация окружающей среды в положении, возможном для жизни людей, близко взаимосвязана с законодательством и страхованием. Стремительно увеличивающееся число организаций, специализирующихся на природопользовании, ведет к возрастанию антропогенной нагрузки на различные природные комплексы. Управление экологическими рисками становится все более важным вопросом.

Заключение.

Зоны затопления и подтопления относят к зонам с особыми условиями использования территорий и показывают в различных видах документации, прорабатываемой при планировании развития территорий.

Устанавливаемые в зонах с особыми условиями использования в первую очередь устанавливаются для предотвращения угрозы жизни людей в период наводнений и паводков.

Уточнение границ зон затопления и подтопления необходимо, для предотвращения размещения новых населенных пунктов, которые не будут защищены от наводнений и паводков.

В результате проделанной работы по определению границ зон затопления и подтопления на территории Балтайского района (на реке Алай), на основе смоделированных моделей затопления 1%-ной обеспеченности, определены территории, вероятно подверженные риску затопления и подтопления, что помогает установить режим пользования указанной территории, направленный на избегание и минимизацию отрицательных последствий прохождения паводковых вод.

Список использованных источников.

1 Постановление Правительства РФ от 18 апреля 2014 г. N 360 "О зонах затопления, подтопления" (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]: Гарант.ру, информационно-правовой портал. – URL: <https://base.garant.ru/70641858/> (дата обращения 07.02.2024). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

2 Зоны затопления и подтопления: понятия, их отличия, установление и использование территории [Электронный ресурс]: Земсовет, земельное право. – URL: <https://zemsovet.ru/ogranicheniya/zoni-s-osobimi-usloviyami-ispolzovaniya-territoriy/zoni-zatopleniya-i-podtopleniya> (дата обращения 07.02.2024). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

3 ГОСТ 22.0.03-97 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Природные чрезвычайные ситуации. Термины и определения (аутентичен ГОСТ Р 22.0.03-95) [Электронный ресурс]: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200001518> (дата обращения 07.02.2024). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

4 СП 104.13330.2016 Инженерная защита территории от затопления и подтопления. Актуализированная редакция СНиП 2.06.15-85 [Электронный ресурс]: «Кодекс» электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/456054204> (дата обращения 22.02.2024). – Загл. с экрана. – Яз. рус.