МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра геоморфологии и геоэкологии

Анализ гидрологических процессов и оценка территории, подверженной затоплению (на примере города Аткарск, Аткарского района Саратовской области)

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 421 группы

направления 05.03.02 География

географического факультета

Рогулиной Татьяны Александровны

Научный руководитель старший преподаватель		В.А. Морозова
должность, уч. степень, уч. звание	подпись, дата	инициалы, фамилия
Зав. кафедрой к.с-х.н., доцент		В.А. Гусев
должность, уч. степень, уч. звание	подпись, дата	инициалы, фамилия

Саратов 2021

Введение. Одной из актуальных задач в географических исследованиях является анализ и изучение опасных природных и природно-антропогенных процессов и явлений, которые опасны для человека и окружающей среды. В работе будет рассмотрено такое явление как наводнение, вызванное природными факторами. Обусловлено это тем, что такое явление представляет опасность для жизни и здоровья человека, приносит материальный и моральный ущерб, охватывая большие территории. Полностью предотвратить наводнение невозможно, но существуют методы прогнозирования и борьбы с такими явлениями. Эти меры могут обезопасить и защитить людей от серьёзных последствий.

Актуальность исследования. Разработка вопросов оценки зоны затопления с точки зрения гидрологических и геоморфологических аспектов. Возможности использования компьютерных технологий и методов статистического анализа для выявления основных территорий, подверженных риску затопления.

Цель дипломной работы: проанализировать территорию Аткарского района на предмет затопления и построить зону потенциального затопления.

Для решения поставленной цели, были выдвинуты следующие задачи:

1) Дать геоморфологическую, гидрологическую и социально - экономическую характеристику территории Аткарского района и г.Аткарск в частности;

2) Проанализировать основной понятийно-терминологический аппарат и различные типы классификации, связанные с опасными гидрологическими явлениями;

3) Подготовить картографический и статистический материал, отображающий основные характеристики выбранной территории;

4) Дать анализ территории в зоне возможного затопления и оценить площадь затопленных территорий;

5) Предоставить рекомендации по устранению негативного воздействия затопления в пределах изучаемой территории.

Материалы исследования. Основными источниками для написания работы послужили литературные источники, электронные ресурсы, учебно-методические материалы.

Бакалаврская работа состоит из трёх разделов, введения, заключения и списка использованных источников. Практическая часть представлена приложениями, таблицами и диаграммами.

Основное содержание работы.

1 Теоретические аспекты наводнений. Основные понятия и определения

В первом разделе даны определения «наводнение», «половодье», «паводки», «затор (зажор)», «нагонные наводнения», «затопление», «подтопление». Представлена классификация наводнения по масштабу распространения.

Наводнение – это временное затопление водой значительной части местности, прилегающей к реке, озеру или водохранилищу, может происходить в результате подъема уровня воды во время половодья или паводка, а также при заторе, зажоре, вследствие нагона в устье реки или при прорыве гидротехнических сооружений.

Наводнением часто называют значительное затопление определенной территории земли в результате подъёма уровня воды в реке, озере водохранилище или море, наносящее материальный ущерб экономике, социальной сфере и природной среде[1].

По масштабу распространения наводнения делятся на: низкие, высокие, выдающиеся, катастрофические. Классификация представлена в таблице 1 [2].

Таблица 1 - Виды наводнений по масштабу распространения [2]

Название	Характеристика	Охват	Последствия
Низкие	Наносят незначительный ущерб; Охватывают не большие прибрежные территории	Затопляют менее 10% сельскохозяйственных угодий	Не нарушают ритма жизни населения
Высокие	Приносят ощутимый материальный и моральный ущерб; Охватывают большие, земельные участки речных долин	Затапливают 10-15% сельскохозяйственных угодий; Нарушают хозяйственный быт и уклад населения	Приводят к частичной эвакуации людей
Выдающиеся	Осуществляют большой материальный ущерб; Охватывают целые речные бассейны; Затапливают 50-70% сельскохозяйственных угодий	Парализуют хозяйственную деятельность и нарушают бытовой уклад населения	Приводят к необходимости массовой эвакуации населения и материальных ценностей из зон затопления и за - щиты наиболее важных хозяйственных объектов
Катастрофические	Наносят огромный материальный ущерб и приводят к гибели людей	Охватывают громадные территории, в пределах одной или нескольких речных систем; Затапливают более 70% сельскохозяйственных угодий множество населённых пунктов, промышленных предприятий и инженерных коммуникаций	Уничтожают хозяйственную и предприятельскую деятельность

В работе был сделан упор на анализ зон затопления, формирующихся в результате паводков и половодья.

Половодье — периодически повторяющийся, довольно продолжительный подъём уровня воды в реках, обычно вызываемый весенним таяньем снега на равнинах или дождевыми осадками. Затапливает низкие участки местности. Половодье может принимать катастрофический характер, если инфильтрационные свойства почвы значительно уменьшились

за счёт перенасыщения её влагой осенью и глубокого промерзания в суровую зиму.

Паводок — интенсивный сравнительно кратковременный подъём уровня воды в реке, вызываемый обильными дождями, ливнями, иногда быстрым таянием снега при оттепелях. В отличие от половодий, паводки могут повторяться несколько раз в году. Особую угрозу представляют так называемые внезапные паводки, связанные с кратковременными, но очень интенсивными ливнями, которые случаются и зимой из-за оттепелей [3].

Зона затопления – это территория, покрываемая водой в результате превышения притока воды по сравнению с пропускной способностью руслах [4].

2 Физико-географическая характеристика территории Аткарского района

В данном разделе описывается физико-географическая характеристика включающая в себя климат, рельеф, растительность, геологическое строение, почвенный и снежный покров территории города Аткарска. Представлена гидрологическая характеристика рек Медведица и Аткара; построены: гидрографы и графики снежного покрова по плотности и высоте, даны максимальные уровни подъема воды в реке за последние годы.

3 Анализ опасных гидрологических процессов на территории г.Аткарск

В третьем разделе рассматриваются методы мониторинга территорий, подверженных затоплению.

Мониторинг включает в себя ряд блоков:

1. Система наблюдений за состоянием водных объектов и его изменениями, антропогенными или связанными с загрязнением вод, и естественными, которые также могут сильно влиять на социально-экономические и экологические условия водного объекта и смежных территорий. Система наблюдений должна состоять из наземных (как стационарных наблюдений на гидрологических постах, так и

экспедиционных) и дистанционных (в том числе авиационных и спутниковых);

2. Блок сбора, обработки и хранения полученных данных;

3. Блок анализа, расчёта и прогноза изменений стояния водных объектов;

4. Блок передачи результатов наблюдений, их анализа и прогноза в Государственный водный реестр, а также местным и региональным заинтересованным административным, проектным, хозяйственным, природоохранным организациям и др. [5].

Частью мониторинга является прогнозирование. Прогноз наводнений проводят для своевременной организации предупредительных мер и уменьшения отрицательных последствий. Методы прогноза делится на долгосрочные (с большой заблаговременностью) и краткосрочные (менее 12-15 дней) [6].

Так же, в разделе описаны опасные гидрологические процессы, проявившие на территории города Аткарска; картографические методы; последствия для затапливаемых территорий и оценка площади затопленных территорий; рекомендации и методы защиты с затоплением.

Опасные гидрологические процессы включают в себя: половодье, заболачивание, плоскостной смыв, речная эрозия. Для анализа территории использовались картографический метод исследования, который определяется применением карт для научного и практического изучения явлений и объектов, которые показаны на картах. Картографический метод исследования включает в себя следующие приёмы: описание, графические приёмы, графоаналитические приёмы (картометрический и морфометрический методы), математико-картографическое моделирование (математическая статистика и теория информации) [7].

В данной работе для оценки территории г. Аткарска, использовались следующие приёмы:

- *визуальный анализ* карты «опасные геологические процессы г. Аткарск», «схема функционального зонирования г. Аткарска», «зона затопления 1% обеспеченности г. Аткарска»;
- *описание* карты «опасные геологические процессы г. Аткарск», «схема функционального зонирования г. Аткарска», «зона затопления 1% обеспеченности г. Аткарска»;
- *графический приём* в построение гидрографа р. Аткара за март-май период половодья и график максимального уровня р. Аткара за март-май период половодья плотности и высоты снежного покрова города Аткарска; *графоаналитический анализ* в построении круговой диаграммы «площадь затопляемых территорий города Аткарска».

По показателям таблицы площадь затопляемых территорий г. Аткарска, можно сделать вывод, какие территории занимают большую и меньшую часть по площади в потенциальной зоне затопления.

Таблица 2 – Площадь затопляемых территорий г. Аткарска

Территория	**Площадь (кв. м)**
Жилая зона	4 991,7
Зоны сельского назначения	4 268,99
Зоны транспортной инфраструктуры	3 863,8
Природно-рекреационные зоны	2 542,88
Зоны инженерной инфраструктуры	831,14
Производственные и коммунально-складские зоны	453,62
Общественно-деловые зоны	347,36
Зоны специального назначения	88,92

Большую часть по площади в потенциальную зону затопления попадают жилые зоны 499,7 кв. м. Меньше по площади занимают зоны специального назначения 88,92 кв. м, общественно-деловые зоны 347,36 кв. м и производственные и коммунально-складские зоны 453,62 кв. м.

Последствия затопления на территории влияют по-разному. На *территории города Аткарска, сельскохозяйственные земли* имеют большое значение, потому что в основном немногочисленные промышленные предприятия направлены на переработку аграрной продукции. Для жителей земельные угодья способствуют выращиванию овощных культур. На сельскохозяйственной территории ущерб представляется в виде потери урожая.

Когда вода проникает в глубокие слои грунта, она вносит туда частицы ила и песка с поверхности, и вследствие этого появляется плотная прослойка, создающая препятствия для снабжения воздухом и влагой глубинных почв. В почве прекращается нормальный газообмен и в воду от корней растений поступает углекислота, которая негативно воздействует на растения. Безусловно, во время затопления происходит снос наиболее плодородных слоев почвы с сельскохозяйственных полей. Все перечисленные обстоятельства – причины падения или гибели урожайности, в результате сельское хозяйство будет приостановлено. Затопление охватывает различные виды земельных ресурсов, в результате чего происходит смыв урожайности и сельскохозяйственная деятельность прекращается. *Последствия затопления на социально- экономический показатель Аткарского района г. Аткарска.* Зданиям, попадающим в зону затопления наносится ущерб: разрушается штукатурка, выпадают кирпичи, подвергаются коррозии металлические конструкции. В результате размыва грунта под фундаментом происходит осадка зданий и появляются трещины, если подмывание происходит при частых затоплений (1 раз в 3-4 года) сроки между капитальными ремонтами уменьшается на 15 лет.

В результате замыкания электрических кабелей и проводов может возникнуть возгорание. Повреждаются и портятся оборудования. Многоэтажные (4-5 эт.) и малоэтажные (2 – 3 этажа) зоны; индивидуальная сблокированная односемейная или усадебная застройка; жилые застройки, подлежащие сносу, по мере износа, в результате затопления могут придти в

негодность, обрушаться. Это может привести к нарушению человеческой жизнедеятельности и гибели людей. На территории города Аткарск расположено множество улиц, дорог и мостов, которые подвержены затоплению при разливе р. Аткара.

В результате затопления этих объектов, оказывается негативное воздействие на жизнедеятельность людей и наносится материальный ущерб: происходит нарушение путей сообщения, нарушение коммуникаций. В ходе затопления территорий кладбищ размываются могилы, что оказывает влияние на санитарно-гигиеническую и эпидемическую обстановку, представляя опасность людям.

Последствия затопления для природно-рекреационных ресурсов Аткарского района г.Аткарска. В состав природно-рекреационных ресурсов входят: леса и лесопарки, зелёные насаждения общего пользования (парки, скверы, бульвары), санитарно-зелёные насаждения, спортивно-рекреационные объекты и объекты отдыха. Вдоль рек развиты пойменные и байрачные леса которые удерживают влагу, что способствует стоянию воды на территории. В результате затопления страдает разнообразие местной флоры и фауны. Повреждение деревьев может приводить к гибели людей, к увеличению числа пожаров в результате обрушения деревьев на электропровода. Негативные последствия проявляются в виде разрушения тротуаров, газонов, асфальтовых покрытий дорог, баз отдыха и спорта, смыва спортивных площадок, пляжа, загрязнение родников.

Для безопасности жизни нужно соблюдать следующие рекомендации:

- провести оповещения по СМИ (радио, телевизор, интернет) об угрозе затопления;

- провести частичное ограничение или прекращение функционирования предприятий, организаций, учреждений, расположенных в зонах возможного затопления, защита материальных ценностей;

- провести возведение капитальных строений, способных выдержать удары волн;

- провести обучение всех членов семьи плаванию;

- сделать ревизию наличия лодок (обычной и надувной);

- провести знакомство с топографически возвышенными точками в близкорасположенной местности;

- обладать знанием способов и форм оповещения о приближающемся паводке, в ходе которого происходит затопление.

Меры борьбы с затоплениями территорий позволяют уменьшить число пострадавших и избежать материального ущерба для человека. Одним из самых эффективных способов защиты с затоплением является строительство водохранилищ. С помощью плотины перегораживается русло реки и создается водохранилище. Во время паводка избыток воды задерживается в нем, что защищает местность ниже по течению от затопления. Кроме защиты от затопления, водохранилища могут приводить к повышению уровня грунтовых вод, способствующих подтоплению и заболачиванию территорий.

Избежать затопления позволяют не только плотины и водохранилища, но и защитные дамбы. Их обычно возводят вдоль берегов рек и у моря. Они необходимы для того, чтобы оградить территорию от подъема воды и воздействия волн. Так, комплекс дамб и других гидротехнических сооружений. Для защиты населения также строят обводные каналы. По искусственному руслу часть воды уходит, и это позволяет избежать затопления территории. Еще один способ — увеличение пропускной способности рек. Для этого русла рек расширяют, расчищают их от коряг и мусора, углубляют дно, извилистые русла делают прямыми. Благодаря этому реки во время паводка пропускают больший поток воды [8].

Заключение.

Все поставленные задачи дипломной работы выполнены, цель достигнута. Изучены понятия и классификации наводнения. Также были введены и описаны геоморфологический, гидрологический и социально-экономический показатель.

На территории г. Аткарска располагаются различные территории, которые попадают в потенциальную зону затоплению. Так же в результате половодья на территории Аткарского района г. Аткарска последствиями половодья являются развитие следующих процессов: затопление, речная эрозия, заболачивание, плоскостной смыв.

В работе подробно рассмотрена территория Аткарского района, в частности город Аткарск. В работе дана характеристика гидрологического режима рек Медведицы и ее притока Аткары, которые являются главными объектами разлива на территории, в результате паводков и половодья. В качестве дополнения были созданы картографические материалы, позволяющие анализировать обстановку в Аткарском районе на основе вышеперечисленных факторов. Построены графики плотности и высоты снежного покрова, максимального уровня воды реки Аткара и часть гидрографа реки Аткара за время половодья. Построена зона затопления, выявлены какие территории входят в зону затопления, и какую по размеру площадь занимает каждая территория. Описаны последствия затопления на территории различного назначения.

В работе были предложены рекомендации и меры защиты от затопления. Так же описаны рекомендации и меры защиты которые соблюдаются на изученной территории.

Город Аткарск является уязвимой территорией для затопления, из-за расположения вблизи реки Аткара. Для того чтобы избежать негативных последствий, нужно вовремя прогнозировать разлив реки Аткары. Важно применять методы борьбы: строить защитные дамбы, водохранилища, обводные каналы, увеличить пропускную способность реки. Перечисленные методы борьбы необходимы для уменьшения уровня подъёма реки. Жителям города Аткарск рекомендуется: обучить всех членов семьи плаванию, ознакомится с топографически возвышенными точками в близкорасположенной местности.

Список использованных источников

1 Понятие «наводнение» [Электронный ресурс]: dic.academic.ru. - URL: https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/22122 (дата обращения 15.02.2020). - Загл. с экрана. - Яз. рус.

2 Классификация наводнения [Электронный ресурс]: studwoood.ru. - URL:https://studwood.ru/1020364/geografiya/klassifikatsiya_harakteristika_navodneniy (дата обращения 15.02.2020). - Загл. с экрана. - Яз. рус.

3 Типы наводнений [Электронный ресурс]: www.mch.gov.ru. - URL: https://www.mchs.gov.ru/deyatelnost/bezopasnost-grazhdan/navodneniya-i-vesennie-pavodki_7 (дата обращения 24.02.2020). - Загл. с экрана. - Яз. рус.

4 Понятие «зона затопления» [Электронный ресурс]: 68.mchs.gov.ru. - URL:https://68.mchs.gov.ru/deyatelnost/poleznaya-informaciya/vnimanie-pavodok/chto-takoe-pavodok/terminy-i-opredeleniya/terminy-i-opredeleniya#:~:text=Зона%20затопления%20-%20Территория%2С%20покрываемая,или%20прогнозируется%20образование%20зоны%20затопления (дата обращения 15.02.2020). - Загл. с экрана. - Яз. рус.

5 Мониторинг водных объектов[Электронный ресурс]: water-rf.ru. - URL: https://water-rf.ru/Глоссарий/1736/Мониторинг_водных_объектов (дата обращения 25.04.2020). - Загл. с экрана. - Яз. рус.

6 Методы прогнозирования [Электронный ресурс]: yagu.s-vfu.ru. - URL:https://yagu.s-vfu.ru/pluginfile.php/939756/mod_resource/content/0/ГИДРО%20ПРЕВЕНТИВНЫЕ%20МЕРОПРИЯТИЯ%20ПРИ%20УГРОЗЕ%20ЗАТОПЛЕНИЯ%20НАСЕЛЁННЫХ%20ПУНКТОВ%20И%20ТЕРРИТОРИЙ.pdf (дата обращения 23.04.2020) . - Загл. с экрана. - Яз. рус.

7 Картографический метод исследования [Электронный ресурс]: geokniga.org. - URL: https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-berlyant-am-kartografiya.pdf (дата обращения 07.04.2021). - Загл. с экрана. - Яз. рус.

8 Рекомендации и меры защиты [Электронный ресурс]: atkarsk.moyaokruga.ru. - URL: http://atkarsk.moyaokruga.ru/CityArticles.aspx?articleid=324 (дата обращения 23.05.2021). - Загл. с экрана. - Яз. рус.