

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. Н. П. ОГАРЁВА»

Факультет Географический

Кафедра физической и социально-экономической географии

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой  
Канд. геогр. наук, доц.

\_\_\_\_\_ И. А. Семина  
(подпись)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

**ОПАСНЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ  
РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ**

Автор дипломной работы (подпись) (дата) О. А. Фомина

Обозначение дипломной работы ДР–02069964–05.03.02–16–19

Направление подготовки 05.03.02 География

Руководитель работы

канд. геогр. наук, доц. (подпись) (дата) Н. Н. Стульцева

Нормоконтролер

канд. геогр. наук, доц. (подпись) (дата) Н. Н. Стульцева

Саранск  
2019

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. Н. П. ОГАРЁВА»

Факультет Географический

Кафедра физической и социально-экономической географии

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой  
Канд. геогр. наук, доц.

\_\_\_\_\_ И. А. Семина  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ НА БАКАЛАВРСКУЮ РАБОТУ**

Студент Фомина Ольга Александровна

1 Тема: «Опасные метеорологические явления на территории Республики Мордовия»

Утверждена приказом № 10767-с от 29. 12. 2018 г.

2 Срок представления работы к защите 19.06.2019 г.

3 Исходные данные для научного исследования (проектирования): научные работы отечественных и зарубежных ученых по теме исследования, данные интернет-источников, данные Мордовского ЦГМС

4 Содержание выпускной квалификационной работы

4.1 Теоретические основы изучения и история развития наблюдений за опасными природными явлениями

4.2 Характеристика опасных метеорологических явлений

4.3 Ущерб от опасных метеорологических явлений и рекомендации по его предотвращению

5 Перечень графического материала: 12 рисунков.

6 Приложение А, Б.

Задание к исполнению принял

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Фомина О. А

Руководитель работы

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Стульцева Н. Н.

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 42 страницы, 29 использованных источников, 2 приложения.

**ОПАСНЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ, АНОМАЛЬНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ, УЩЕРБ, РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СНИЖЕНИЮ УЩЕРБА ТЕРРИТОРИЯ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ.**

Объектом исследования работы является территория Республики Мордовия.

Целью работы является изучение опасных метеорологических явлений на территории Республики Мордовия.

В результате исследования были проанализированы классификация и виды опасных природных явлений, выявлены места основного распространения этих явлений, а также удалось установить основные последствия и ущерб вызванный данными явлениями.

Степень внедрения – частичная.

Область применения – в учебном процессе, в рамках курсов «Климатология с основами метеорологии», «Экологическая климатология», читаемых на географическом факультете МГУ им. Н. П. Огарева.

Эффективность – повышение качества знаний по данной теме.

Исходные данные для бакалаврской работы: литературные источники, данные Мордовского ЦГМС – филиала ФГБУ «Верхне-Волжского УГМС».

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 Теоретические основы изучения и история развития наблюдений за опасными природными явлениям	9
2 Характеристика опасных метеорологических явлений	15
2.1 Климат Республики Мордовия	15
2.2 Опасные метеорологические явления	19
2.2.1 Опасные метеорологические, агрометеорологические и гидрологические явления	19
2.2.2 Оценка повторяемости проявлений аномальных температур (высоких и низких)	27
3 Ущерб от опасных метеорологических явлений и рекомендации по его предотвращению	30
3.1 Оценка нанесения ущерба опасными метеорологическими явлениями	30
3.2 Меры по снижению ущерба от опасных метеорологических явлений	33
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	37
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	39
ПРИЛОЖЕНИЯ	43

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальность выпускной квалификационной работы обусловлена прежде всего тем, что сегодня многих людей, работающих в разных сферах производства, волнует изменение климата, так как от него зависит множество факторов. Поэтому важно следить за климатическими параметрами. Но еще важнее следить за опасными природными явлениями. Так как если не предугадать возникновение какого-либо явления, можно потерять не только, скажем, урожай, но и множество человеческих жизней.

Для Республики Мордовия не характерны наиболее опасные геологические или морские гидрологические природные явления, вследствие ее географического местоположения, однако в связи с изменением климата имеющиеся здесь опасные природные процессы могут нанести существенный ущерб сельскому хозяйству, привести к серьезным авариям на дороге, а также нанести значительный вред имуществу. Поэтому важно следить за их проявлением.

Объектом исследования выступает территория Республики Мордовия.

Предметом изучения являются опасные метеорологические явления и процессы.

Цель исследования – изучить опасные метеорологические явления на территории Республики Мордовия.

В соответствии с целью исследования поставлены следующие задачи:

- 1) выявить основные опасные метеорологические явления типичные для Мордовии и провести общую их характеристику;
- 2) оценить повторяемость опасных метеорологических явлений на территории Республики Мордовия;
- 3) дать оценку ущерба, полученного в результате опасных метеорологических явлений, а также предложить меры по его предотвращению.

Формируемые компетенции бакалаврской работы:

– ОПК-3 способность использовать базовые общепрофессиональные теоретические знания о географии, землеведении, геоморфологии с основами геологии, климатологии с основами метеорологии, гидрологии, биогеографии, географии почв с основами почвоведения, ландшафтоведения;

– ОПК-9 способность использовать теоретические знания на практике;

– ПК-6 способность применять на практике методы физико-географических, метеорологических и климатических исследований.

При написании выпускной квалификационной работы применялись следующие методы: сравнительно-географический, описательно-географический, обобщение, картографический, анализ и синтез.

Исходные данные для бакалаврской работы: интернет-источники, данные Мордовского ЦГМС – филиал ФГБУ «Верхне-Волжского УГМС», а также статьи и работы отечественных ученых: Голицын Г. С., Короновский Н. В., Неровных А. Н., Осипов В. И.

Материалы исследования апробированы и доложены на конференциях различного уровня: XXII научно-практическая конференция молодых ученых, аспирантов и студентов национального исследовательского мордовского государственного университета им. Н. П. Огарёва, 27 сентября 2018 г., Саранск; круглый стол: «Изменения климата и его последствия», 25 октября 2018 г., XII-й международная научно-практическая конференция «Наука и образование XXI века» 26 октября 2018 г., Рязань; XLVII Огаревские чтения в рамках секции «Актуальные проблемы географии и финно-угроведения», 9 декабря 2018 г., Саранск; XXIII научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов национального исследовательского мордовского государственного университета им. Н. П. Огарёва в рамках секции «Современные направления исследований в физической и социально-экономической географии и финно-угроведении» 24

мая 2019 г. По разделам бакалаврской работы опубликовано 3 статьи.

Структура работы: введение, 3 раздела с подразделами, заключение, 29 использованных источников, 2 приложения.

Во введении обосновывается актуальность работы, ставятся цель и задачи, выделяются объект и предмет исследования.

В первом разделе представлена история изучения, основная методологическая база опасных метеорологических явлений, а также их классификация.

Второй раздел посвящен описанию климата Мордовии, динамике и соотношению опасных природных явлений, аномальных проявлений температур.

В третьем разделе проведена оценка ущерба, а также даны рекомендации по его снижению.

В заключении представлены основные выводы по каждому разделу.



## **1 Теоретические основы изучения и история развития наблюдений за опасными природными явлениями**

Стихийные бедствия, аварии и катастрофы – весьма частые явления на земле. Каждый год в той или иной точке земного шара происходят сильные разливы рек, землетрясения, тайфуны, бури и ураганы, лесные и торфяные пожары.

Каждому стихийному бедствию, аварии и катастрофе присущи свои особенности, характер поражений, объем и масштабы разрушений, величина бедствий и человеческих потерь. Каждое явление по-своему накладывает отпечаток на окружающую среду.

Знание причин возникновения и характера стихийных бедствий позволяет при заблаговременном принятии мер защиты, при разумном поведении населения в значительной мере снизить все виды потерь [1].

Одна из главных проблем, которая сегодня выходит на первый план, – правильное прогнозирование возникновения и развития стихийных бедствий, заблаговременное предупреждение как органов власти, так и населения о приближающейся опасности. Очень важны и крайне необходимы работы по всемерной локализации стихийных бедствий с целью сужения зоны разрушений, оказания своевременной помощи пострадавшим. Там, где стихийным бедствиям, авариям и катастрофам противостоят высокая организованность, четкие и продуманные мероприятия федеральных и местных органов власти, подразделений и частей МЧС, специализированных сил и средств других министерств и ведомств в сочетании с умелыми действиями населения, происходит снижение людских потерь и материального ущерба. Заблаговременная информация дает возможность провести предупредительные работы, привести в готовность силы и средства, разъяснить людям правила поведения. Все население должно быть готово к действиям в экстремальных ситуациях, к участию в работах по ликвидации стихийных бедствий, аварий и катастроф [2].

В мировой практике впервые об опасных природных явлениях и их изучении задумались еще в конце 18 века. В США Philip L-F. Liu охарактеризовал опасные гидрометеорологические явления, вывел формулы прогнозирования величины волн цунами, а также обосновал зависимость полученного ущерба от какого-либо явления [28, 29].

К сожалению, в нашей стране описанием и изучением опасных природных явлений занимаются сравнительно недавно, а основной базой в решении этой проблемы стала монография «Природные опасности России», изданная в 2001 году (первый том) [5, 15].

Инициатором написания монографии выступили Российская академия наук (РАН) и Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России). В написании монографии принял участие широкий круг ведущих ученых нашей страны в области природных катастроф, работающих в РАН, вузах страны, отраслевых научно-исследовательских институтах, а также специалисты МЧС России, обладающие большим опытом борьбы с последствиями стихийных бедствий. Всего в состав творческого коллектива вошли более 120 авторов, представляющих следующие научные учреждения: Институт геоэкологии РАН, Институт физики Земли РАН, Институт физики атмосферы РАН, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, АО Институт Гидропроект, Институт метеорологии Гидрометцентра России, Центр стратегических исследований гражданской защиты МЧС России, ВСЕГИНГЕО МПР России, ПНИИИС Госстроя России [3].

В монографии обобщены современные знания о развитии опасных природных процессов и связанных с ними природных катастроф на территории России, рассматриваются теоретические вопросы природы и механизма проявления опасных процессов, методов их прогнозирования и мониторинга, оценки риска и возможные направления его снижения, включая инженерную защиту и другие приемы и мероприятия.

В первом томе «Природные опасности и общество» опубликованным под редакциями В. А. Владимирова, Ю. Л. Воробьева, академика В. И. Осипова рассматриваются общие закономерности и основные тенденции проявления природных катастроф как источников социальных потрясений, влияние роста населения и глобального изменения климата на развитие техногенно-природных опасностей на территории России. Раскрываются основные принципы системы параметризации и общая классификация природных опасностей, методы изучения, прогнозирования и оценки последствий их проявления. Значительное внимание в книге отводится вопросам мониторинга природных опасностей, где наряду с предъявляемыми требованиями к мониторингу раскрываются виды и методы его проявления, структура и технология работы информационно-измерительной и информационно-управляющей подсистем. Рассматриваются общие понятия природного риска и методы его оценки, методы управления и защиты населения и территорий в условиях проявления опасных природных процессов и явлений, организация и способы ведения спасательных и других неотложных работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также основные наиболее актуальные направления обеспечения государственной политики в области проведения природной безопасности.

Пятый том «Гидрометеорологические опасности» изданный под редакцией академика РАН Г. С. Голицина, А. А. Васильева посвящен описанию, а также теоретическим и экспериментальным методам изучения гидрометеорологических опасностей: наводнений, тайфунов, смерчей, ураганов, дождей, града и других опасных явлений. Рассматриваются вопросы распространения этих природных катастроф на территории России и степень их изученности, основные направления исследований и меры борьбы с этими природными явлениями, включая методы прогноза и активного воздействия. Рассказано об основных средствах гидрометеорологических наблюдений: наземной метеорологической сети, космической и радиолокационной компоненте, глобальной системе обмена данных о погоде. Описан уникальный

опыт по борьбе с лесными пожарами и мероприятия по регулированию осадков. Приводятся основные закономерности возникновения опасных гидрометеорологических процессов, обусловленные глобальными климатическими изменениями.

В своем пособии «Опасные природные процессы» [12] А. Н. Неровных и А. В. Баринов привели основные классификации опасных природных явлений, дали характеристику, а также оценку силы и распространения их по территории России. Упор этого пособия был направлен на оценку ущерба после опасных явлений, а также устранения последствий после них.

Осипов В. И. в своих докладах, статьях и публикациях анализировал количество среднегодовых проявлений опасных процессов по видам, а также выявил тенденцию к увеличению их числа и силы. При этом он заявляет о том, что эта тенденция проявляется не только в России, но и в мире [13,14].

Короновский Н. В. занимается изучением самых катастрофических природных процессов, он комплексно оценивал явления, давал их характеристику, а также давал прогноз на будущее [7, 8].

В Мордовии данной проблемой занимаются, как и в России, с конца 20 века. Основной вклад в изучение опасных метеорологических явлений был внесен С. Е. Хлевиной [22], Стульцевой Н. Н. [20,21], Меркуловым П. И. [9, 10], Меркуловой С. В. [12], Кистеневой Н. В., Грачевой В. А. В своих статьях, работах, докладах они в основном опираются на описание метеорологических явлений, дают их оценку, а также рассматривают последствия от них. В их трудах было рассмотрено: гидрометеорологические показатели, динамика температур и их изменение, дан анализ колебания разных процессов.

Определение, классификация и характеристика опасных явлений дана ФГБУ Верхне-Волжское УГМС. Опасное природное явление (далее ОЯ) – это гидрометеорологическое или гелиогеофизическое явление, которое по интенсивности развития, продолжительности или моменту возникновения может представлять угрозу жизни или здоровью граждан, а также может нанести значительный материальный ущерб.

Региональный перечень, приведённый в таблице 1 (критерии опасных природных явлений в [ПРИЛОЖЕНИЕ А, таблица А.1]), разработан с учетом природно-климатических особенностей и хозяйственно-экономических условий территории деятельности ФГБУ «Верхне-Волжское УГМС» (Нижегородская область, Кировская область, Удмуртская Республика, Республики Мордовия и Марий Эл, Чувашская Республика).

Т а б л и ц а 1 – Региональный перечень опасных природных явлений по территории деятельности ФГБУ «Верхне-Волжское УГМС» [Составлено автором, по данным [22]]

Метеорологические	Агрометеорологические	Гидрометеорологические
Очень сильный ветер	Заморозки	Половодье
Ураганный ветер (ураган)	Переувлажнение почвы	Зажор
Шквал	Суховей	Затор
Смерч	Засуха атмосферная	Паводок
Сильный ливень	Засуха почвенная	Низкая межень
Очень сильный дождь	Ледяная корка	Очень малые расходы воды
Очень сильный снег	Промерзание верхнего (до 2 см) слоя почвы	Раннее ледообразование
Продолжительный сильный дождь	Низкие температуры воздуха при отсутствии снежного покрова или при его высоте менее 5 см, приводящие к вымерзанию посевов озимых	Очень большие расходы воды
Крупный град		
Сильная метель		
Сильная пыльная (песчаная) буря		
Сильный туман (сильная мгла)		
Сильное гололёдно-изморозевое отложение	Сочетание высокого снежного покрова и слабого промерзания почвы, приводящее к выпреванию посевов озимых	
Сильный мороз		
Аномально-холодная погода		
Сильная жара	Раннее появление или установление снежного покров	

Таким образом, изучение опасных природных явлений в России и в Мордовии стало проводиться гораздо позже, чем в других странах. Основной базой и первоисточником служит монография «Природные опасности России», изданная в 2002 году. В республике Мордовия опасными природными процессами и явлениями занимаются специалисты Мордовского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды – филиала ФГБУ «Верхне-Волжского УГМС», а также преподаватели ФГБОУ высшего образования «Национальный исследовательский мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва».

## **2 Характеристика опасных метеорологических явлений**

### **2.1 Климат Республики Мордовия**

Климат Мордовии умеренно-континентальный. Его особенность определяется положением Республики в центральной части европейской территории России на широте 53 – 55° с. ш., на стыке природных зон лесов и степей.

Годовой радиационный баланс превышает 134 Дж/см<sup>2</sup>. Период с отрицательным радиационным балансом длится четыре месяца, принимая самые низкие значения в декабре (4,27 Дж/см<sup>2</sup>). Самые высокие значения радиационный баланс принимает в июне (33,94 Дж/см<sup>2</sup>) [24].

Для Мордовии важным фактором являются преобладание во всей толще тропосферы западно-восточного переноса. Основные воздушные массы, формирующие погоду и климат, поступают с умеренных широт. Они свободно проходят с запада на восток, с севера на юг, принося тепло и влагу с Атлантики, волны холода с Арктического бассейна, сухой тропический воздух из Средней Азии. Воздушные массы вторгаются на территорию с атмосферными вихрями в виде циклонов и антициклонов [22].

Средняя годовая температура воздуха равна 4 – 5 °С. Даты устойчивого перехода средней суточной температуры воздуха через 0° приходятся весной на 2 – 4 апреля, осенью на 31 октября – 2 ноября. Продолжительность теплого периода составляет 210 – 214 дней. Холодный период 152 – 156 дней. Самыми холодными месяцами являются январь, февраль. Средние месячные температуры воздуха находятся в пределах от –11 °С до –12 °С. Наиболее низкие значения они принимают в восточных районах. Абсолютный минимум отмечался в Б. Березниках и составил –49 °С. Самый теплый месяц в Мордовии – июль. Средняя месячная температура июля 19 – 20 °С. Наиболее теплой частью территории являются центральные и восточные районы. Максимальная температура воздуха достигает 37 – 39 °С. Заморозки прекращаются на западе

Республики в начале мая, а на востоке в середине мая, но возможны случаи заморозков и в июне. Осенью заморозки начинаются повсеместно в конце сентября [23].

Продолжительность периода с температурой воздуха  $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$  определяет длительность вегетационного периода луговой растительности, который начинается 13 – 16 апреля и заканчивается 10 – 13 сентября (17 – 180 дней). Сумма положительных температур за это время составляет 2300 – 2650  $^{\circ}\text{C}$ . Период со средними суточными температурами выше  $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$  – время активной вегетации сельскохозяйственных культур. начало его приходится на 1 – 5 мая, конец на 19 – 22 сентября (137 – 144 дня), а сумма положительных температур составляет 2200 – 2380  $^{\circ}\text{C}$ . Период с температурой выше  $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$  начинается 25 – 27 мая, заканчивается 30 августа – 1 сентября (35 – 99 дней), а сумма положительных температур составляет 1700 – 1800  $^{\circ}\text{C}$  [26].

Среднее годовое количество атмосферных осадков составляет 450 – 525 мм. На теплый период года (с апреля по октябрь) приходится 300 – 350 мм. максимальное количество осадков выпадает в три летних месяца, и сумма их составляет 170 – 180 мм. В отдельные годы наблюдаются значительные колебания по месяцам. Абсолютный максимум приходится на июль [24].

Условия влагообеспеченности в республике удовлетворительные. Большая часть территории относится к зоне неустойчивого увлажнения, в отдельные годы наблюдаются периоды с недостатком влаги, которые приводят к засухам. Суховейно-засушливые явления слабой интенсивности возникают на территории ежегодно, как правило, в конце апреля. Жестокие засухи возникают повсеместно 1 – 2 раза в 10 лет [28].

Осадки в виде снега в Мордовии начинают выпадать в октябре, в отдельные годы в конце сентября. Устойчивый снежный покров устанавливается в конце ноября или начале декабря. Наибольшей высоты он достигает в конце февраля начале марта: 40 – 55 см на западе, 35 – 40 см на востоке.



Ветровой режим формируется под влиянием циркуляционных факторов климата и местных физико-географических особенностей. Преобладают ветры юго-западного и южного направлений. Средние скорости ветра невелики (4 – 6 м/с). Однако в любой момент возможны и сильные ветры (более 15 м/с) [24].

Времена года на территории Мордовии выражены четко.

Зима в Мордовии начинается с третьей декады ноября и заканчивается во второй декаде марта. Продолжительность ее 115 – 120 дней. В зимнее время в любом месяце возможна как очень холодная, так и теплая погода. При вторжении воздуха с Арктики или застое воздушных масс в условиях повышенного давления на территории устанавливается сухая малооблачная погода, с ней связаны абсолютные минимумы температуры воздуха (–41, –47 °С). Если сильные морозы наступают при отсутствии на полях снежного покрова, то озимые посевы обычно вымерзают, страдают плодово-ягодные растения. Циклоны обуславливают вынос теплых и влажных воздушных масс с Атлантического океана, и Средиземноморья. С приходом таких воздушных масс температура повышается и может принимать положительные значения. К неблагоприятным явлениям зимнего периода относятся сильные ветры и метели, жестокие морозы, гололед, изморозь, туманы [23].

Весна на территории Республики протекает сравнительно быстро. За ее начало принимается дата перехода средней суточной температуры воздуха через +5 °С. Конец весны – дата перехода средней суточной температуры через +15 °С, период прекращения заморозков на поверхности почвы. Продолжительность весеннего сезона составляет 69 – 71 день. Интенсивное таяние снега начинается 2 – 4 апреля при переходе температуры воздуха через 0 °С. К 12 апреля поля полностью освобождаются от снега. Весной в Мордовии формируются местные типы погод, которые отличаются большим многообразием: от значительно морозных в марте, до малооблачной, пасмурной и дождливой, а в конце весны часто засушливых.

Лето в Мордовии начинается в третьей декаде мая при переходе средних суточных температур через +15 °С. Продолжительность лета в республике 115 – 120 дней. Средние месячные температуры составляют 19 – 20 °С, на почве 23 – 24 °С. Абсолютные максимумы высокие +37, +39 °С, на почве +57, +64 °С. Суточные амплитуды температуры воздуха по средним значениям равны 12 – 13 °С. Сумма активных температур составляет более 2000 °С. Ливневые дожди наносят огромный ущерб: размывают верхний плодородный слой почвы, уносят ценный почвенный материал в овраги, реки, вызывают полегание растительности. Поэтому ливни относятся к неблагоприятным метеорологическим явлениям летнего периода. Летом на территории Мордовии преобладает теплая засушливая погода, на которую приходится 17 – 19 дней месяца. В жаркие и сухие годы увеличивается повторяемость засушливых погод слабой и средней интенсивности. Июнь, июль, август по сочетанию метеорологических элементов для развития растительного и животного мира являются лучшими месяцами года в климате Мордовии [26].

Осень, за начало считается дата перехода средней суточной температуры через +10 °С, на почве появляются заморозки. В начале сентября начинается листопад у тополя, к середине сентября у березы, клена. Осадки осенью часто имеют смешанный характер. В октябре иногда образуется временный снежный покров. Режим погоды осенью неустойчив. Наряду с безморозными погодами бывают пасмурные и дождливые погоды [24].

Таким образом, делаем вывод, что несмотря на то, что Республика Мордовия не относится к районам высокой опасности природных явлений, однако на ее территории ежегодно регистрируются опасные метеорологические явления, которые оказывают или могут оказать негативное воздействие на сельское хозяйство, объекты экономики, людей и окружающую среду [19].

## **2.2 Опасные метеорологические явления**

### **2.2.1 Опасные метеорологические, агрометеорологические и гидрологические явления**

Согласно региональному перечню опасных природных явлений по территории деятельности ФГБУ «Верхне-Волжское УГМС», опасные природные явления, наблюдаемые на территории Республики, подразделяются на три группы: а) метеорологические; б) агрометеорологические; в) гидрологические. К метеорологическим опасным явлениям относятся: очень сильный ветер, смерч, очень сильный дождь, крупный град, сильная метель, сильный мороз или жара и другие. Среди агрометеорологических опасных явлений выделяют: заморозки, переувлажнение почвы, суховей, засуху, промерзание верхнего слоя почвы и другие. К гидрологическим опасным явлениям относятся: половодье и паводок, очень большие и очень малые расходы воды, заторно-зажорные явления, низкая межень и раннее ледообразование.



Рисунок 1 – Процентное соотношение видов опасных природных явлений на территории Республики Мордовия за период с 1994 по 2018 гг.

[Составлено автором, по данным Мордовского ЦГМС]

На территории Республика Мордовия за 25 лет (с 1994 по 2018 гг) зафиксировано 39 видов опасных природных явлений, общей продолжительностью 2952 дня. При этом основную часть их составляют агрометеорологические и метеорологические и лишь малую долю гидрометеорологические (рисунок 1).

Это объясняется тем, что несмотря на то, что Республика и обладает развитой речной сетью, однако реки относятся к категории малых и характеризуются небольшим стоком. Все это обуславливает незначительную долю (3 %) опасных гидрометеорологических процессов. Среднее количество дней, сопровождающееся опасными метеорологическими явлениями, и количество видов явлений по районам Республики Мордовия можно рассмотреть на рисунках 7 и 8.

На агрометеорологические опасные явления приходится 62 %, среди которых наибольшее число случаев имеет атмосферная засуха.

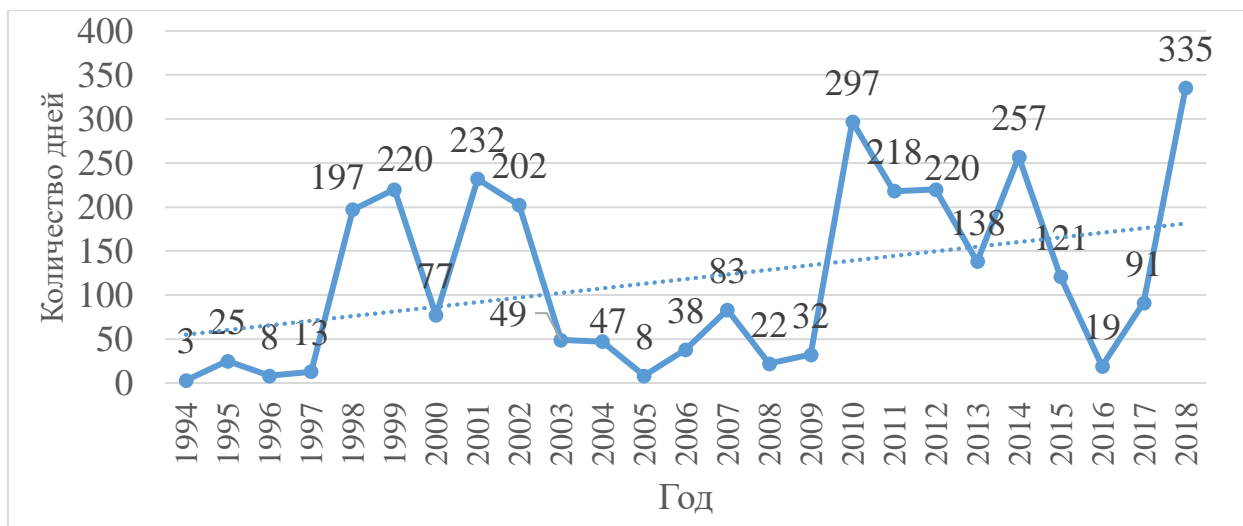


Рисунок 2 – Количество дней, сопровождающихся опасными природными явлениями [Составлено автором, по данным Мордовского ЦГМС]

Как видно из графика, представленного на рисунке 2, общее количество дней, сопровождающиеся ОЯ (метеорологическими, агрометеорологическими и гидрологическими), с каждым годом растет, а линия тренда прогнозирует их дальнейшее увеличение. Наиболее высокие значения были отмечены в 2001 г. Количество дней с опасными явлениями составило 232. В 2010 г. их количество увеличилось до 297 дней, а в 2014 составило 257 дней. А в 2018 зафиксировано наибольшее количество дней, сопровождающимся опасными явлениями и составило – 335 дней. Низкие показатели были в 1994 – 3 дня, а в 1996 и 2005 гг. – 8 дней. На графике можно выявить два пика увеличения опасных явлений: 1997 – 2002 гг. и 2010 – 2015 гг.

Для более детальной оценки нами был дан анализ повторяемости опасных явлений по каждой группе: агрометеорологические, метеорологические и гидрометеорологические ОЯ.

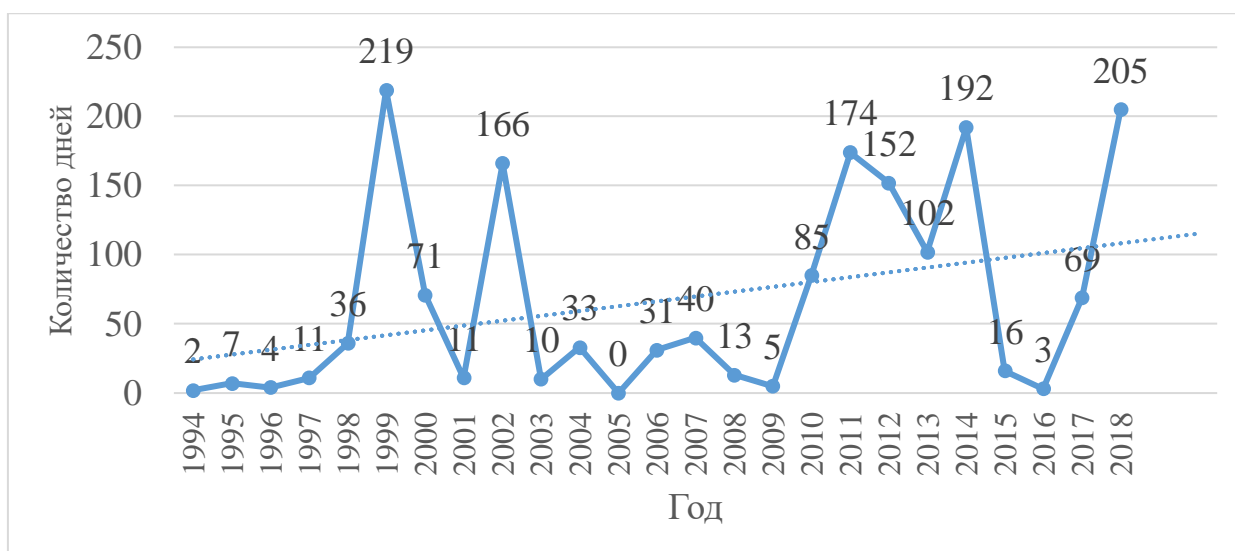


Рисунок 3 – Количество дней, сопровождающихся опасными агрометеорологическими явлениями [Составлено автором, по данным Мордовского ЦГМС]

Анализ количества дней, сопровождающихся опасными агрометеорологическими явлениями и линии тренда графика, представленного на рисунке 3, показал их увеличение.

Наибольшие значения были в 1999 (219), 2002 (166), 2011 (174), и 2014 (192) годах, а минимальные в 1994 (2), 1996 (4), 2005(0), 2009(5), и 2016 (3) гг.

Из графика на рисунке 4, отображающем число дней с опасными метеорологическими явлениями, можем выявить следующее: количество дней, сопровождающееся опасными метеорологическими явлениями, растет; также линия тренда прогнозирует их дальнейшее увеличение, однако, не такое сильное, как агрометеорологических ОЯ. Наиболее высокие значения были зафиксированы в 1998 (161), 2001 (131), 2010 (212), 2015 (105) и 2018 (124) годах, а низкие показатели – в 1994 (1), 1996 (4), 1997 (2), 1999 (1), 2000 (6) гг.

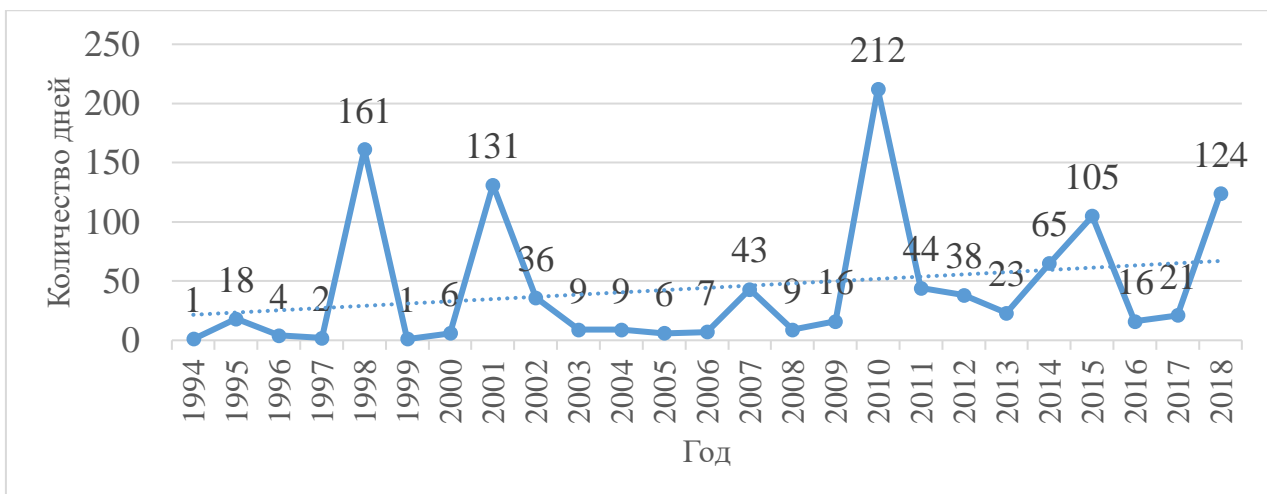


Рисунок 4 – Количество дней, сопровождающихся опасными метеорологическими явлениями [Составлено автором, по данным Мордовского ЦГМС]

Было выявлено, что наибольшую долю агрометеорологических явлений за исследуемый период составляют: засуха атмосферная 21 % и почвенная 20 %, выпревание 18 %, а также переувлажнение почвы в период уборки урожая 13 % [ПРИЛОЖЕНИЕ Б, рисунок Б.1]. Наибольшую долю метеорологических явлений за тот же период составляют: чрезвычайная пожарная опасность 5 класса горимости 42 %, сильная жара 14 %, а также аномальные жаркая 14 % и холодная погоды 8 % [ПРИЛОЖЕНИЕ Б, рисунок Б.2]. Из гидрометеорологических явлений наибольшую долю составляют высокие уровни воды 56 % [ПРИЛОЖЕНИЕ Б, рисунок Б.3].

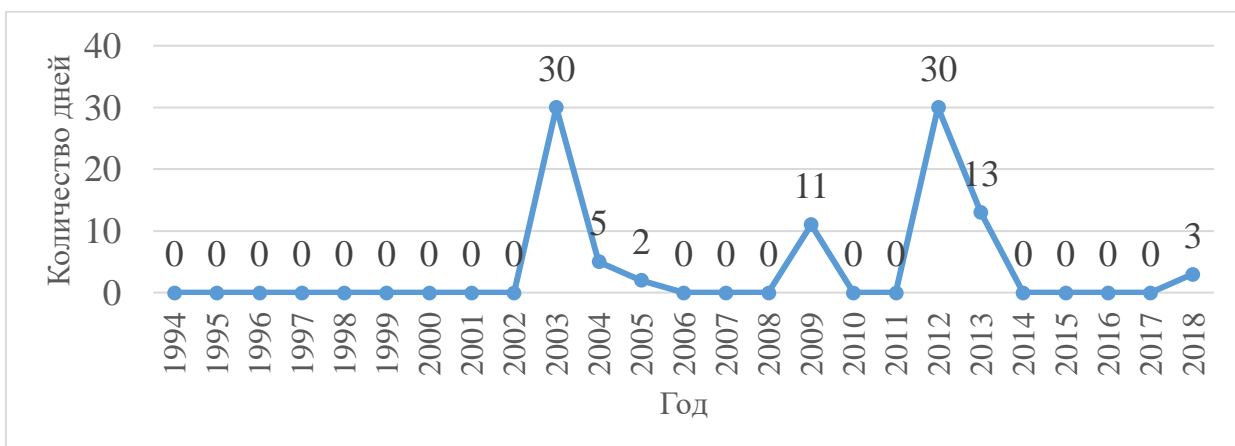


Рисунок 5 – Количество дней сопровождающиеся опасными гидрометеорологическими явлениями [Составлено автором, по данным Мордовского ЦГМС]

Анализ графика, характеризующий количество дней, сопровождающихся опасными гидрометеорологическими явлениями (рисунок 5), выявил их отсутствие в течение первых девяти лет рассматриваемого периода. Высокие показатели были в 2003 и 2012 годах и составили 30 дней. В эти годы отмечались высокие уровни воды и половодье. В остальные же годы этих явлений либо не было вообще, либо наблюдались малое количество дней.

Проанализировав все данные была выявлена общая тенденция увеличения количества дней, сопровождающихся опасными природными явлениями. При этом наиболее повторяющееся явление – чрезвычайная пожарная опасность 5 класса горимости, оно повторяется почти каждый год, а также входит в число наиболее продолжительных опасных явлений (рисунок 6).

Увеличение случаев опасных гидрометеорологических явлений на территории Республики Мордовия вызвано возросшей частотой стационарных антициклональных процессов [16]. На этом фоне актуальной выглядит проблема своевременного прогнозирования опасных природных явлений в целях снижения риска их воздействия на отрасли экономики региона, окружающую природную среду жизнь и здоровье людей.



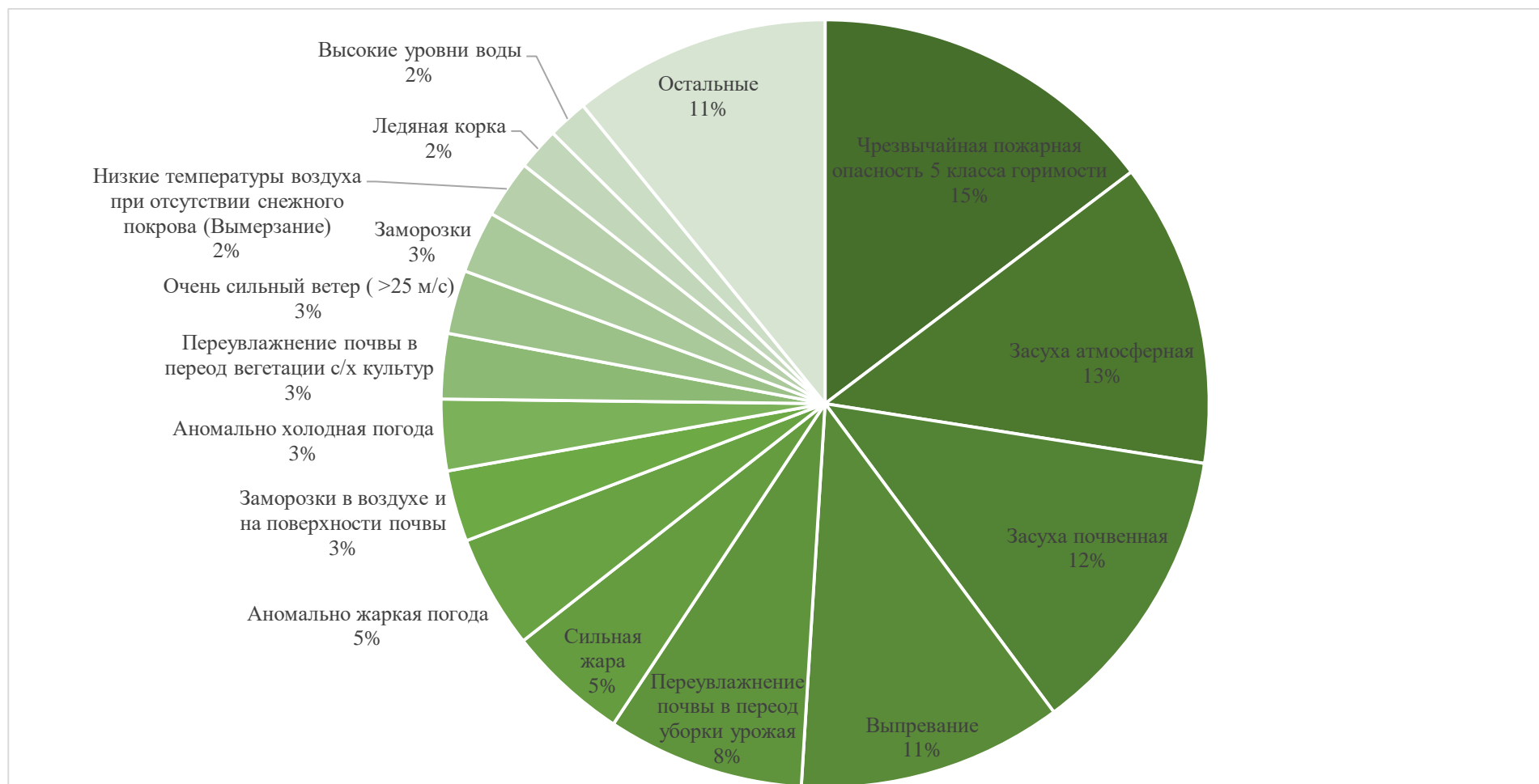


Рисунок 6 – Долевое соотношение опасных метеорологических явлений [Составлено автором, по данным Мордовского ЦГМС]

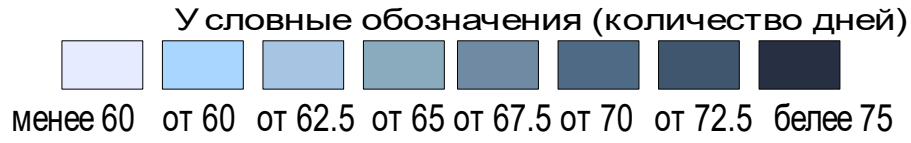
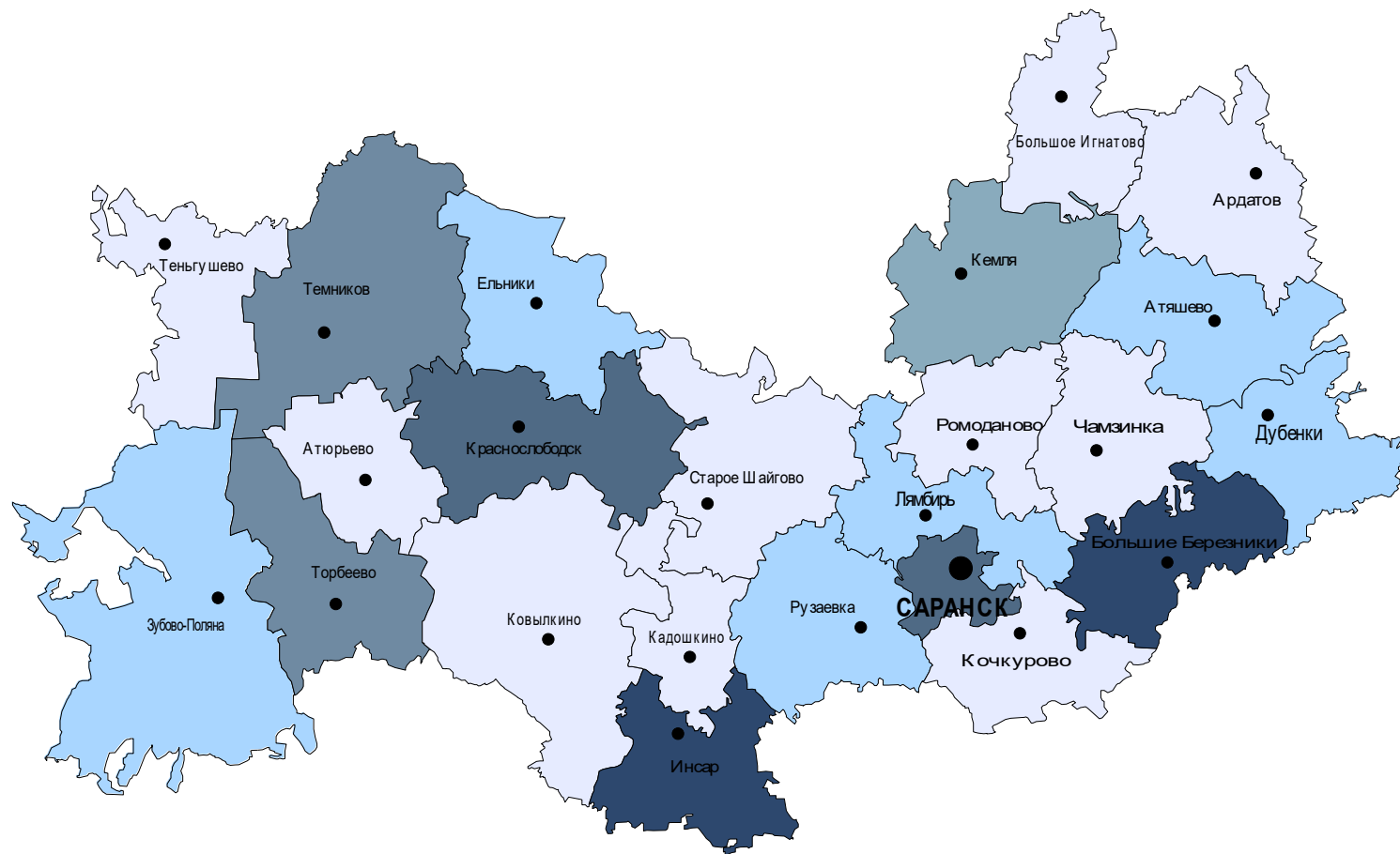


Рисунок 7 – Среднее количество дней, сопровождающееся опасными метеорологическими явлениями, по районам республики Мордовия [Составлено автором, по данным Мордовского ЦГМС, [ПРИЛОЖЕНИЕ А, таблица А.2]]

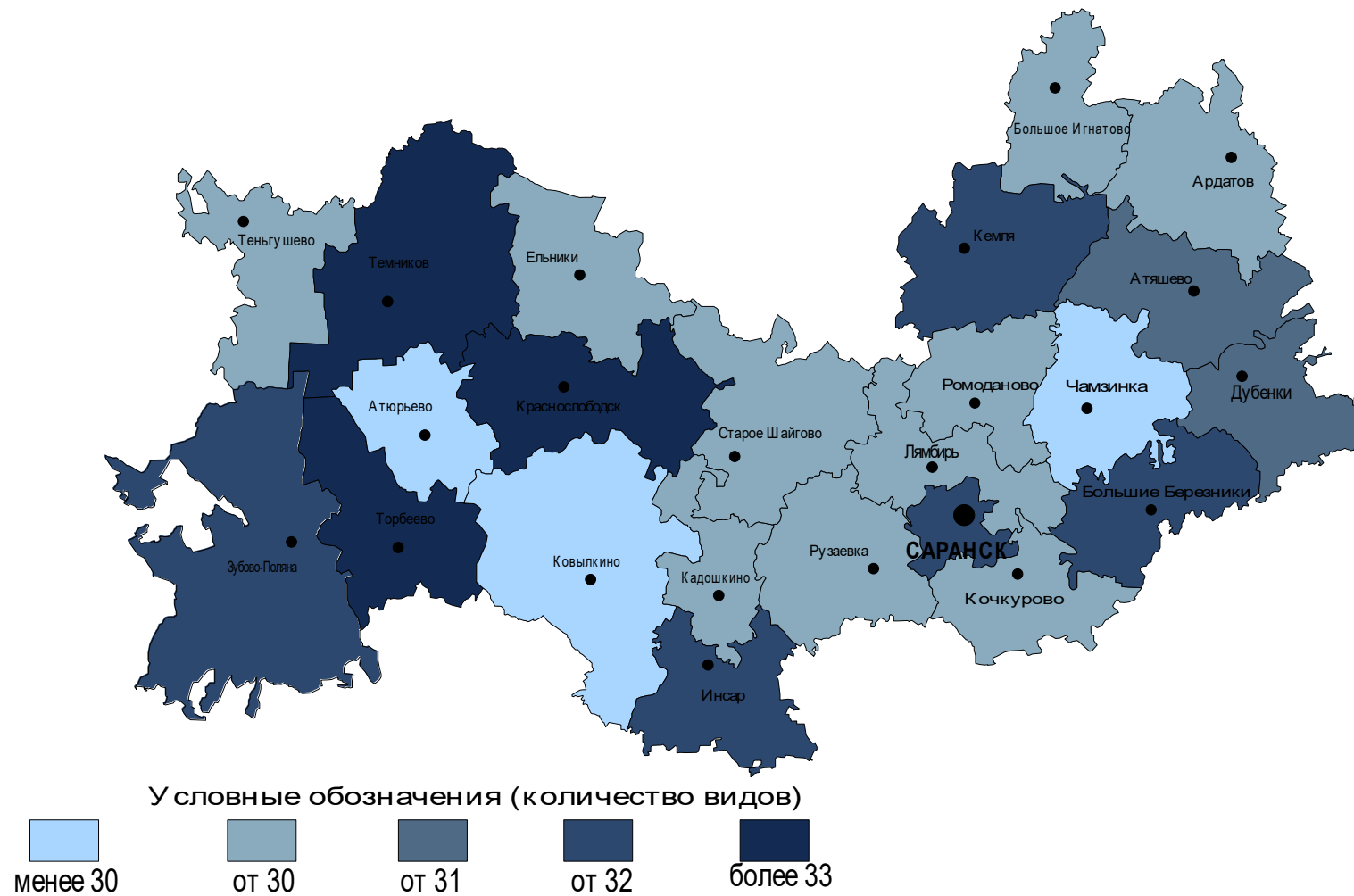


Рисунок 8 – Количество разных видов опасных метеорологических явлений по районам Республики Мордовии

[Составлено автором, по данным Мордовского ЦГМС]

## **2.2.2 Оценка повторяемости проявлений аномальных температур (высоких и низких)**

Аномальные проявления температур от общей суммы опасных природных явлений занимают 8 % (рисунок 6) (а от суммы метеорологических 22 %), при этом аномально-холодная погода составляет 3 % (94 дня), аномально-жаркая 5 % (150 дней) (8 и 14% соответственно от метеорологических явлений) [ПРИЛОЖЕНИЕ Б, рисунок Б.2]. Данные виды ОЯ проявляются только последние 8 лет (2010 – 2018 гг) и до этого зафиксированы не были. Начиная с 2010 года, ежегодно отмечаются дни с аномально-жаркой погодой. Их количество в разные годы варьирует от 3 до 53. Среднее количество дней с аномально-жаркой погодой за последние девять лет составило 21 день [17].

Из рисунка 9 видно, что наибольшее количество дней, сопровождающихся аномально жаркой погодой приходится на 2010 год и составляет 45 дней и 2015 год – в количестве 53 дней. При этом линия тренда прогнозирует увеличение дней с аномально-жаркой погодой.

Анализ количества дней с аномально холодной погодой (рисунок 9) выявил, что до 2011 года на территории Республики Мордовия данного явления не наблюдалось. Однако, начиная с 2011 года аномально-холодная погода, регистрируется ежегодно.

Наибольшее количество дней с аномально-холодной погодой зафиксировано в 2011 и 2012 годах в количестве 21 дня, а также в 2014 году и составило 15 дней, что отображено на рисунке 10. Среднее значение количества дней с аномально-холодной погодой за исследуемый период составило – 12 дней. Что касается прогноза, то здесь, как и в предыдущем графике, наблюдается увеличение дней сопровождающихся аномально-холодной погодой.

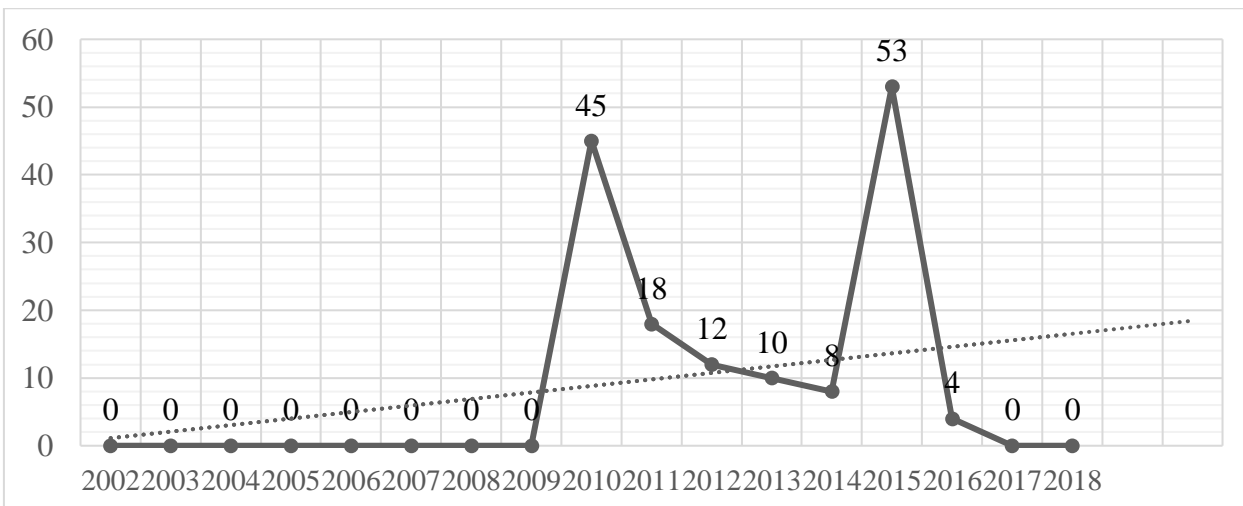


Рисунок 8 – Проявления anomalно-жаркой погоды [Составлено автором, по данным Мордовского ЦГМС]

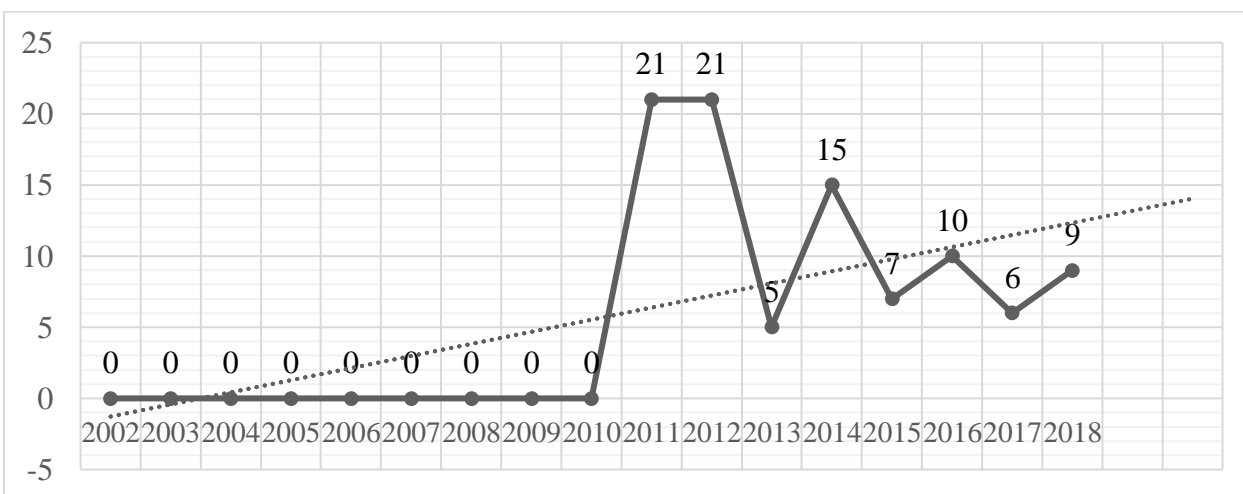


Рисунок 9 – Проявления anomalно-холодной погоды [Составлено автором, по данным Мордовского ЦГМС]

Последствия anomalно-жаркой погоды обуславливаются прежде всего тем, что после нее дни сопровождаются сильной жарой, чрезвычайной пожарной опасностью 5 класса горимости, засухой почвенной и атмосферной. А все эти явления ведут к пожарам, гибели урожаев, ухудшению здоровья населения (проявляются заболевания органов дыхания и сердечно-сосудистой системы), а также появляются

проблемы инфраструктуры: ломается автотранспорт, происходят сбои в работе жилищно-коммунального хозяйства [18].

Аномально-холодная погода также ведет за собой серьезные последствия. Например, в 2012 и 2011 годах она сопровождалось выпреванием и заморозками на поверхности почвы. В свою очередь все эти явления несли за собой такие последствия как: обрывание электрических проводов, аварии на дорогах, обморожение и отморожение у людей, доходит даже до смертельных случаев, нарушение работы пассажирского транспорта, выход из строя техники.

### **3 Ущерб от опасных метеорологических явлений и рекомендации по его предотвращению**

#### **3.1 Оценка нанесения ущерба опасными метеорологическими явлениями**

Опасным природное явление становится, если оно предоставляет угрозу или обязательно наносит ущерб. На территории Республики Мордовия за период с 2001 по 2018 год из-за опасных природных явлений пострадало в среднем в разные годы около 357,2 тыс. га, то есть практически каждый год страдает от разных метеорологических явлений 13 % территории Республики. На восстановление, а также устранение ущерба за 17 лет было потрачено почти 10 миллиардов рублей. Стоит также учесть, что были явления, при которых ущерб был незначительный и в денежном эквиваленте не рассчитывался, таких случаев было 86 [ПРИЛОЖЕНИЕ А, таблица А.4].

За 17 лет было 184 возгорания, причиной которых была чрезвычайная пожарная опасность 5 класса горимости, на общей площади 156,1 га. В отдельных случаях стоимость составляла от 170 тысяч до 902 миллионов рублей. Аномально-холодная погода, стала причиной возгорания почти 85 домов, из-за недосмотра за отопительного оборудования или других причин, связанных с ним.

Ущерб сельскому хозяйству составил 954 миллиона рублей, от общей суммы это составляет 9 %, наибольшая доля которой приходится на гибель сельско-хозяйственных культур и равно 54 %. В разные годы урожай по разным причинам не был собран с 702 тысяч гектар.

В период в 17 лет: с 20 тысяч гектар не собран урожай, на 36 гектарах произошло загнивание урожая, 9 тысяч гектар подверглось прорастанию на корню, а гибель корневой системы почти на 12 тысяч гектарах, повреждение сельско-хозяйственных культур почти на 73 тысячах гектар, гибель культур отмечалась на 337 тысяч га. (рисунок 10). В ценовом эквиваленте недобор урожая

составил 50 млн. рублей, из-за выпревания было потрачено 237 млн, ущерб от повреждения рассады составил 10 млн, а от корневого полегания – 2,2 млн. Из-за переувлажнения почвы было потрачено 132 млн., повторная закупка семян обошлась в 82000 рублей (рисунок 11).

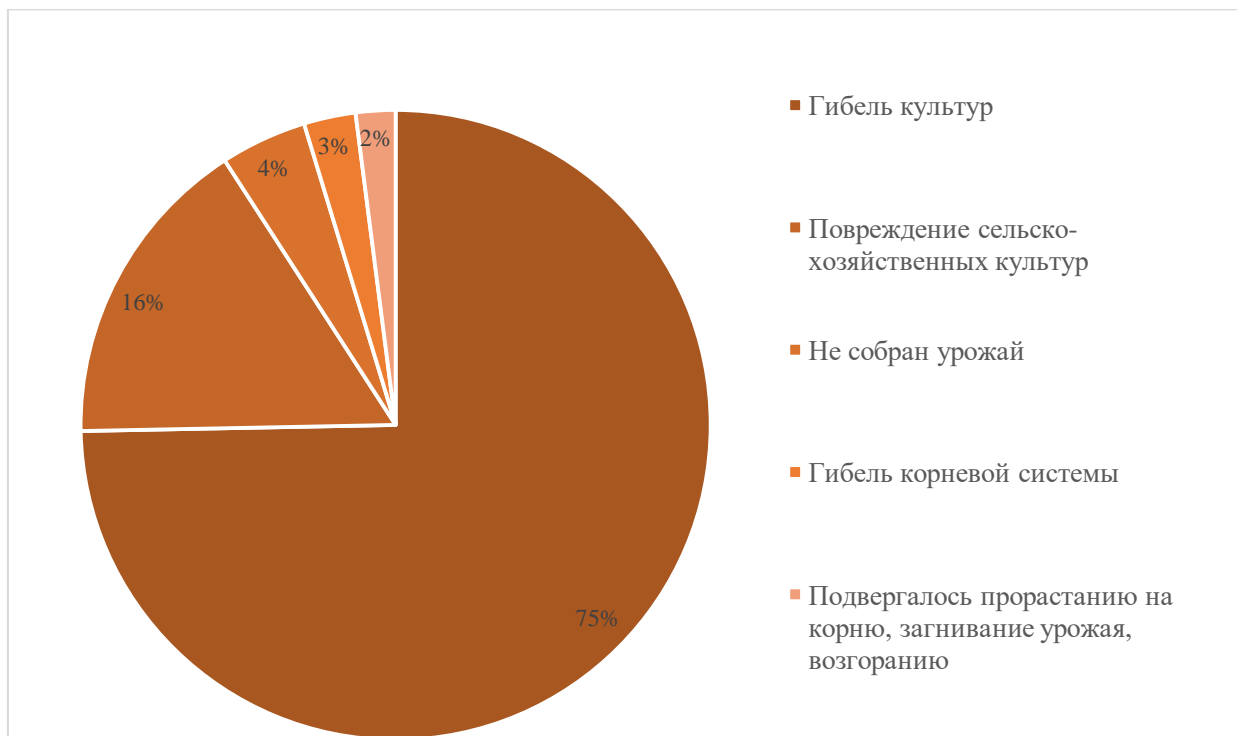


Рисунок 10 – Процентное соотношение территории, подвергшаяся какому-либо ущербу от опасных метеорологических явлений [Составлено автором, по данным Мордовского ЦГМС]

Сильный ветер стал причиной повреждения ЛЭП, машин, сноса крыш жилых домов и складских помещений, а также многих других серьезных повреждений, затраты на устранение последствий за 17 лет составили почти 700 млн. рублей.

В 2004 году было зафиксировано подтопление 169 домов. А в 2013 на устранение этой же причины было выделено почти 6 млн. рублей.



Следует также отметить, что в 2009, 2010, 2011 годах увеличилось среднее количество вызова скорой помощи, при этом в 2010 этот показатель вырос на 18 % и повторялся это рост 7 раз за год.



Рисунок 11 – Процентное соотношение затрат на устранение какого-либо ущерба от опасных метеорологических явлений [Составлено автором, по данным Мордовского ЦГМС]

Ущерб от опасных явлений оценить в денежном эквиваленте сложно, так в разные годы одно и то же опасное явление характеризуется различной интенсивностью и продолжительностью. Поэтому степень воздействия и, как следствие, характер ущерба будут неодинаковы для одной и той же территории [6].

### **3.2 Меры по снижению ущерба от опасных метеорологических явлений**

Так как в основном ущерб причиняют такие явления как: чрезвычайная пожарная опасность 5 класса горимости, засуха атмосферная и почвенная, выпревание, переувлажнение почвы в период уборки урожая, сильная жара, аномально жаркая и холодная погода, заморозки, переувлажнение почвы в период вегетации с/х культур, очень сильный ветер ( $>25$  м/с), град, а также высокие уровни воды; все мероприятия надо направлять на своевременное предотвращение и ограничение территорий, на которые направлены силы опасных природных явлений [26].

Защита от заморозков проводится с древних времен. Наиболее распространенный способ защиты растений от заморозков - дымление. Из-за температурной инверсии дым не уходит вверх, растекаясь над поверхностью. При этом обогревается воздух, дымовая завеса уменьшает излучение, конденсируется влага на частицах дыма с выделением тепла, защищает от прямых солнечных лучей и резкого нагревания растений. Если ткани растений замерзли, то под дымом оттаивание идет медленнее и степень повреждения снижается. Для дымления используют влажную траву или торф [26].

Вентиляция подогретым воздухом мощными установками (типа авиационных двигателей) позволяет перемешивать холодные приземные слои с более теплыми и высокими, нарушая инверсию. Такие установки применяются для защиты ценных культур. Недостатком метода является небольшой радиус действия и значительная энергоемкость.

Полив перед наступлением заморозков повышает температуру воздуха у земли за счет выделения скрытой теплоты парообразования при испарении поливной воды, повышает температуру точки росы, что задерживает заморозки и ослабляет их на  $1,5 - 2$  °С. Используются поливы по бороздам, затоплением, дождеванием.

Посадки высоких кустарниковых полос на склонах вокруг пониженных участков рельефа задерживает стекание холодного воздуха в котловины и низины в ночное время, что уменьшает падение температуры в них.

Иссушение пахотного горизонта почв замедляет прорастание яровых культур, ослабляет их всходы, у озимых - уменьшает количество побегов в период кущения. Действие засухи на растения незначительно при достаточных запасах влаги в почве. Летняя засуха сопровождается высокими температурами воздуха и низкой его влажностью, иссушает почву, снижает прирост вегетативной массы. При продолжительности более 1 – 2 дней вызывает засыхание листьев, щуплость зерна и др. Осенняя засуха обуславливается низкими запасами влаги в почвах, опасна для озимых культур [26].

Ветер усиливает засуху, увеличивая испарение из почв и транспирацию растений, особенно при низкой относительной влажности воздуха (менее 30%), его высокой температуре (более 25 °С) (суховеи).

Под действием суховея испарение растениями может усиливаться настолько, что растение не успевает восполнять потерю влаги через корневую систему, теряет тургор и увядает. То есть, растение может гибнуть и при достаточном увлажнении почвы [26].

Защита от засух и суховеев ведется по трем направлениям:

– селекционно-генетическое: выведение засухоустойчивых сортов растений, подбор их для данных климатических условий.

– агротехническое: проведение приемов для повышения обеспеченности почв влагой: задержание стока атмосферных осадков с поверхности почв и накопление их в почвах, защита почв от пересыхания (снегозадержание, создание чистых паров, культивация, вспашка).

– мелиоративное: орошение, создание лесных полос.

Предотвращение выпадения града возможно путем воздействия на градообразование в облаках с целью предупреждения образования градин. Это достигается при обстреле градовых облаков ракетами или снарядами, содержащими йодистое серебро или йодистый свинец. После разрыва снаряда

в облаке рассеиваются ядра конденсации (до 1012 ядер), на которых конденсируется водяной пар из воздуха и с капель без образования града [6].

Что касается ЧПО, то выполнение противопожарных мероприятий обеспечивается всеми владельцами лесного фонда, а также предприятиями, учреждениями и организациями, деятельность которых влияет на состояние и воспроизводство лесов [27].

Противопожарная профилактика в лесах предусматривает проведение комплекса мероприятий, направленных на предупреждение возникновения лесных пожаров, ограничение их распространения и создание условий для успешной борьбы с ними.

В соответствии с Основами лесного законодательства Российской Федерации органы государственной власти субъектов Российской Федерации и местные органы власти районов в целях предотвращения возникновения лесных пожаров и борьбы с ними:

- ежегодно организуют разработку и выполнение учреждениями, организациями, на которые возложена охрана и защита лесов, и лесопользователями мероприятий по противопожарной профилактике, противопожарному обустройству и подготовке указанных предприятий, учреждений и организаций к пожароопасному сезону;

- организуют проведение противопожарной пропаганды: регулярное освещение в печати, по радио и телевидению вопросов сбережения лесов и соблюдения правил пожарной безопасности в лесах;

- оказывают содействие в строительстве и ремонте дорог противопожарного назначения, аэродромов и посадочных площадок для самолетов и вертолетов, используемых при выполнении работ по авиационной охране лесов, а также выделяют на пожароопасный сезон в распоряжение государственных органов управления лесным хозяйством в качестве дежурного транспорта необходимое количество автомобилей, катеров и других транспортных средств;

– ежегодно разрабатывают и утверждают до начала пожароопасного сезона оперативные планы борьбы с лесными пожарами;

– устанавливают порядок привлечения населения, работников колхозов, совхозов, других формирований, рабочих и служащих, а также противопожарной техники, транспортных и других средств предприятий, учреждений и организаций для тушения лесных пожаров;

– предусматривают на период высокой пожарной опасности в лесах создание – из привлекаемых сил и средств лесопожарных формирований и обеспечивают их готовность к немедленному выезду в случае возникновения лесного пожара;

– обеспечивают координацию всех мероприятий по борьбе с лесными пожарами на территориях субъектов Российской Федерации, создавая в необходимых случаях для этой цели специальные комиссии [29].

Предупреждение и ограничение распространения пожаров заключается в повышении пожароустойчивости насаждений за счет регулирования состава древостоев, очистки их от захламленности и своевременного проведения выборочных и сплошных санитарных рубок, и рубок ухода, очистки лесосек от порубочных остатков, противопожарного обустройства лесов, включающего создание системы противопожарных барьеров, сети дорог и водоемов, а также в контролируемом выжигании не покрытых лесом участков лесного фонда.

Мероприятия, повышающие пожарную устойчивость лесного фонда, заключаются в закреплении участков леса за населенными пунктами, организациями, предприятиями, подготовке местного населения к работам по вопросам предупреждения, обнаружения, тушения лесных пожаров, строительство и ремонт противопожарных объектов, работа с органами власти, арендаторами и другими лицами.

Таким образом практически любой ущерб от опасных природных явлений можно предотвратить задолго до его появления, однако это требует больших денежных затрат и постоянного мониторинга: как за опасными явлениями, так и за территориями, которые в большей степени им подвержены.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение опасных природных явлений в России, в том числе и Мордовии, стало проводиться гораздо позже, чем в других странах. В Республике Мордовия опасными природными процессами и явлениями занимаются специалисты Мордовского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды – филиала ФГБУ «Верхне-Волжского УГМС», а также преподаватели ФГБОУ высшего образования «Национальный исследовательский мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва».

Проанализировав все данные была выявлена общая тенденция увеличения количества дней, сопровождающихся опасными природными явлениями.

Также было выявлено, что наибольшую долю агрометеорологических явлений за исследуемый период составляют: засуха атмосферная 21 % и почвенная 20 %, выпревание 18 %, а также переувлажнение почвы в период уборки урожая 13 %.

Наибольшую долю метеорологических явлений за тот же период составляют: чрезвычайная пожарная опасность 5 класса горимости 42 %, сильная жара 14 %, а также аномальные жаркая 14 % и холодная погоды 8 %.

Из гидрометеорологических явлений наибольшую долю составляют высокие уровни воды 56 %.

Увеличение случаев опасных гидрометеорологических явлений на территории Республики Мордовия вызвано возросшей частотой стационарных антициклональных процессов.

На этом фоне актуальной выглядит проблема своевременного прогнозирования опасных природных явлений в целях снижения риска их воздействия на отрасли экономики региона, окружающую природную среду жизнь и здоровье людей.

Последствия аномально-жаркой погоды обуславливаются прежде всего тем, что после нее дни сопровождаются сильной жарой, чрезвычайной

пожарной опасностью 5 класса горимости, засухой почвенной и атмосферной. А все эти явления ведут к пожарам, гобели урожаев, ухудшению здоровья населения (проявляются заболевания органов дыхания и сердечно-сосудистой системы), а также появляются проблемы инфраструктуры: ломается автотранспорт, происходят сбои в работе жилищно-коммунального хозяйства.

Аномально-холодная погода также ведет за собой серьезные последствия. Например, в 2012 и 2011 годах она сопровождалась выпреванием и заморозками на поверхности почвы. В свою очередь все эти явления несли за собой такие последствия как: обрывание электрических проводов, аварии на дорогах, обморожение и отморожение у людей, доходит даже до смертельных случаев, нарушение работы пассажирского транспорта, выход из строя техники.

На территории Республики Мордовия за период с 2001 по 2018 года из-за опасных природных явлений пострадало в среднем в разные годы около 357,2 тыс. га, то есть практически каждый год страдает от разных метеорологических явлений 13 % территории Республики. На восстановление, а также устранение ущерба за 17 лет было потрачено почти 10 миллиардов рублей. Стоит также учесть, что были явления, при которых ущерб был незначительный и в денежном эквиваленте не рассчитывался, таких случаев было 86.

В основном ущерб причиняют такие явления как: чрезвычайная пожарная опасность 5 класса горимости, засуха атмосферная и почвенная, выпревание, переувлажнение почвы в период уборки урожая, сильная жара, аномально жаркая и холодная погода, заморозки, переувлажнение почвы в период вегетации с/х культур, очень сильный ветер ( $>25$  м/с), град, а так-же высокие уровни воды; все мероприятия направлены на своевременное предотвращение и ограничение территорий, на которые действуют силы опасных природных явлений

Практически любой ущерб от опасных природных явлений можно предотвратить задолго до его появления, однако это требует больших

денежных затрат и постоянного мониторинга: как за опасными явлениями, так и за территориями, которые в большей степени им подвержены.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Айзман Р. И. Теоретические основы безопасности жизнедеятельности / Р. И. Айзман, С. В. Петров, В. М. Ширшова. – Новосибирск : АРТА, 2011. – 208 с.
- 2 Баринов А. В. Чрезвычайные ситуации природного характера. Часть 2. Чрезвычайные ситуации в атмосфере и гидросфере: учебное пособие / А. В. Баринов, В. А. Седнев, А. Н. Неровных, И. А. Лысенко, Е. И. Кошечкина. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2010. – 53 с.
- 3 Бояринова С. Опасные природные процессы (Часть I): Учебное пособие / С. Бояринова – Железногорск : ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2017. – 109 с.
- 4 Виноградов Ю. Б. Современные проблемы гидрологии / Ю. Б. Виноградов, Т. А. Виноградова. – М. : Академия, 2008. – 320 с.
- 5 Голицын Г. С. Природные опасности России. Т. 5.: Гидрометеорологические опасности / Г. С. Голицын, А. А. Васильев, С. Н. Куличков и др. – М. : Крук, 2001. – 295 с.
- 6 Дигас Б. В. О Моделировании ущерба, наносимого экстремальными природными явлениями [Вестник Удмуртского университета. Серия 1. Математика. Механика. Компьютерные науки, Вып. 2, 2008 с.
- 7 Короновский Н. В. Опасные природные процессы : учебник / Н. В. Короновский, Г. В. Брянцева. – М. : ИНФРА-М, 2017. – 231 с.
- 8 Короновский Н. В. Опасные природные процессы : учебник / Н. В. Короновский, Г. В. Брянцева. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 233 с.
- 9 Меркулов П. И. Засухи на территории Мордовии и сопредельных регионов / П. И. Меркулов, С. Е. Хлевина, С. В. Меркулова, В. В. Мартынова // Природные опасности: связь науки и практики. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2015. – С. 462–466

10 Меркулов П. И. Влияние динамики климатических параметров на первичную биопродуктивность экосистем Республики Мордовия/ П. И. Меркулов, С. В. Меркулова, С. Е. Хлевина, С. В. Сергейчева // Вестник Воронежского ун-та. Серия: География. Геоэкология. – 2014.– № 1. – С. 84–92.

11 Меркулов П. И. Пространственно-временная изменчивость режима увлажнения и ее влияние на здоровье населения Республики Мордовия/ П. И. Меркулов, С. В. Меркулова, С. Е. Хлевина, С. В. Сергейчева // Проблемы региональной экологии. – 2012. – № 5. – С. 132–138.

12 Неровных А. Н. Опасные природные процессы /А. Н. Неровных, А. Г. Заворотный, В. М. Бутенко, В. В. Сарычев, С. А. Резниченко. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2015. – 306 с

13 Осипов В. И. Оценка и прогнозирование рисков природных катастроф на территории России [Электронный ресурс] / В. И. Осипов // докл. на заседании Президиума РАН – 17 февр. 2004 г. – Режим доступа: [http://www.geoenv.ru/science/osipov\\_paper/osipov\\_paper-rus.htm](http://www.geoenv.ru/science/osipov_paper/osipov_paper-rus.htm)

14 Осипов В. И. Природные катастрофы на рубеже XXI века // Вестник Российской академии наук, т. 71. – 2001. – №4. – С. 291–302.

15 Природные опасности России. Природные опасности и общество. Тематич. Том / Под редакцией В. А. Владимирова, Ю. Л. Воробьева, В. И. Осипова. – М. : Изд. фирма КРУК, 2002. – 248 с.

16 Рунков С. И. Погодные аномалии на территории г. Саранска в XXI веке. / С. И. Рунков, Н. Н. Стульцева // Теория и практика гармонизации взаимодействия природных, социальных и производственных систем региона: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Саранск, 12–13 окт. 2017 г. : в 2 т. / редкол. : С. М. Вдовин (отв. ред.) [и др.]. – Саранск: Изд-во Морд. ун-та, 2017. – С. 57–59.

17 Стульцева Н. Н. Опасные гидрометеорологические явления как составная часть природного риска (на примере территории Республики Мордовия) / Н. Н. Стульцева, О. А. Фомина // Материалы XXII научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов

Национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарёва, Саранск, 27 сентября 2019 г. : в 2 т. / сост. А. В. Столяров ; отв. за вып. П. В. Сенин. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2019. – С. 206–211.

18 Стульцева Н. Н. Опасные метеорологические явления на территории Республики Мордовия./ Н. Н. Стульцева, О.А. Фомина// Наука и образование XXI века : Материалы XII-й Междунар. студенч. научно-практ. конф., 26 октября 2018 г. Современный технический университет, г. Рязань/под ред. А. Г. Ширяева, А. Д. Кувшиновой – Рязань: Совр. техн. ун-т, 2018. – С. 168–173.

19 Стульцева, Н.Н. Современные изменения температурного режима на территории г. Саранска /Н.Н. Стульцева // Природно-социально-производственные системы: связь науки и практики. – Саранск: Мордов. гос. ун-т, 2016. С. 7–12

20 Стульцева, Н.Н. Статистические характеристики температуры воздуха холодного периода в г. Саранске и их временные изменения/ Н.Н. Стульцева, В.А. Индюкова // XX научно-практическая конференция молодых ученых, аспирантов и студентов: материалы науч. конф.: в 3 ч. / отв. за вып. П. В. Сенин. – Саранск : Мордов. гос. ун-т, 2016. С.148–152.

21 Хлевина С. Е. Распространение и динамика засух в зоне широколиственных лесов правобережья Волги : автореферат дис. кандидата географических наук : 25.00.23 / Хлевина Светлана Евгеньевна; [Место защиты: Воронеж. гос. ун-т]. – Воронеж, 2012. – 24 с.

22 Климат-карта Республики Мордовия [Электронный ресурс] // Геопортал Республики Мордовия: [информационный сайт] – Режим доступа: <http://geo13.ru/atlas/nature/5>

23 Климат Мордовии [Электронный ресурс] Официальный сайт Мордовского ЦГМС филиала ФГБУ «Верхне-Волжского УГМС» [сайт информ.-правовой компании] – Режим доступа: <http://saranskmeteo.ru/>

24 Опасные для сельского хозяйства метеорологические явления и меры защиты от них [Электронный ресурс] // СтудИзба: [информационный сайт для студентов] – Режим доступа: <https://studizba.com/lectures/33-nauki-o-zemle/588-agrometeorologiya/11002-6-opasnye-dlya-selskogo-hozyaystva-meteorologicheskie-yavleniya-i-mery-zaschity-ot-nih.html>

25 Климат Мордовии [Электронный ресурс] // Климат Портал Мордовии: [информационный сайт]. – Режим доступа: <https://tourismportal.net/rayons/klimat-5>

26 Пожарная профилактика и противопожарная защита [Электронный ресурс] // Энциклопедия кругосвет: [информационный сайт]. – Режим доступа: [https://www.krugosvet.ru/enc/nauka\\_i\\_tehnika/tehnologiya\\_i\\_promyshlennost/POZHARNAYA\\_PROFILAKTIKA\\_I\\_PROTIVOPZHARNAYA\\_ZASHCHITA.html](https://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/tehnologiya_i_promyshlennost/POZHARNAYA_PROFILAKTIKA_I_PROTIVOPZHARNAYA_ZASHCHITA.html)

27 Периодические издания [Электронный ресурс] // Росгидромет: [информационный сайт]. – Режим доступа: <http://www.meteorf.ru/about/structure/cgms/3065/>

28 Lin P., Liu P. L.-F. A numerical study of breaking waves in the surf zone // Journal of Fluid Mechanics. – 1998. – Vol. 359. – P. 239–264.

29 Liu P. L.-F. Tsunami Simulations and Numerical Models // The Bridge. – 2005. – Vol. 35. – N. 2. – P. 14–21.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Т а б л и ц а А . 1 – Региональный перечень опасных природных явлений по территории деятельности ФГБУ «Верхне-Волжское УГМС» [24]

Название ОЯ	Характеристики и критерии или определение ОЯ
<b>А.1 Метеорологические</b>	
А.1.1 Очень сильный ветер	Ветер при достижении скорости при порывах не менее 25 м/с или средней скорости не менее 20 м/с
А.1.2 Ураганный ветер (ураган)	Ветер при достижении скорости 33 м/с и более
А.1.3 Шквал	Резкое кратковременное (в течение нескольких минут, но не менее 1 мин) усиление ветра до 25 м/с и более
А.1.4 Смерч	Сильный маломасштабный вихрь в виде столба или воронки, направленный от облака к подстилающей поверхности
А.1.5 Сильный ливень	Сильный ливневый дождь с количеством выпавших осадков не менее 30 мм за период не более 1 ч
А.1.6 Очень сильный дождь (очень сильный дождь со снегом, очень сильный мокрый снег, очень сильный снег с дождем)	Значительные жидкие или смешанные осадки (дождь, ливневый дождь, дождь со снегом, мокрый снег) с количеством выпавших осадков не менее 50 мм за период времени не более 12 ч
А.1.7 Очень сильный снег	Значительные твердые осадки (снег, ливневый снег) с количеством выпавших осадков не менее 20 мм за период времени не более 12 ч
А.1.8 Продолжительный сильный дождь	Дождь с короткими перерывами (не более 1 ч) с количеством осадков не менее 100 мм за период времени более 12 ч, но менее 48 ч, или 120 мм за период времени более 2 сут
А.1.9 Крупный град	Град диаметром 20 мм и более
А.1.10 Сильная метель	Перенос снега с подстилающей поверхности (часто сопровождаемый выпадением снега из облаков) сильным (со средней скоростью не менее 15 м/с) ветром и с метеорологической дальностью видимости не более 500 м продолжительностью не менее 12 ч
А.1.11 Сильная пыльная (песчаная) буря	Перенос пыли (песка) сильным (со средней скоростью не менее 15 м/с) ветром и с метеорологической дальностью видимости не более 500 м продолжительностью не менее 12 ч
А.1.12 Сильный туман (сильная мгла)	Сильное помутнение воздуха за счет скопления мельчайших частиц воды (пыли, продуктов горения), при котором значение метеорологической дальности видимости не более 50 м продолжительность не менее 12 ч

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

### Продолжение таблицы А.1

А.1.13 Сильное гололёдно-изморозевое отложение	Диаметр отложения на проводах гололёдного станка: <ul style="list-style-type: none"> <li>• гололеда – диаметром не менее 20 мм;</li> <li>• сложного отложения или мокрого (замерзающего) снега – диаметром не менее 35 мм</li> <li>• в изморози диаметр отложения не менее 50 мм</li> </ul>
А.1.14 Сильный мороз	В период с ноября по март минимальная температура воздуха достигает значения $-40^{\circ}\text{C}$ и ниже
А.1.15 Аномально-холодная погода	В период с октября по март в течение 5 дней и более значение среднесуточной температуры воздуха ниже климатической нормы на $7^{\circ}\text{C}$ и более
А.1.16 Сильная жара	В период с мая по август максимальная температура воздуха достигает значения $+35^{\circ}\text{C}$ и выше
А.1.17 Аномально-жаркая погода	В период с апреля по сентябрь в течение 5 дней и более значение среднесуточной температуры воздуха выше климатической нормы на $7^{\circ}\text{C}$ и более
А.1.18 Чрезвычайная пожарная опасность	Показатель пожарной опасности относится к 5 классу ( $10000^{\circ}\text{C}$ и более по формуле Нестерова)

<b>А.2 Агрометеорологические</b>	
А.2.1 Заморозки	Понижение температуры воздуха и/или поверхности почвы (травостоя) до значений $-2^{\circ}\text{C}$ (для территории Республики Мордовия $-1^{\circ}\text{C}$ ) на фоне положительных средних суточных температур воздуха в периоды активной вегетации сельхозкультур или уборки урожая, приводящее к их повреждению, а также к частичной или полной гибели урожая сельхозкультур
А.2.2 Переувлажнение почвы	В период вегетации сельхозкультур в течение 20 дней (в период уборки в течение 10 дней) состояние почвы на глубине 10–12 см по визуальной оценке увлажненности оценивается как липкое или текучее; в отдельные дни (не более 20% продолжительности периода) возможен переход почвы в мягкопластичное или другое состояние
А.2.3 Суховей	Ветер скоростью 7 м/с и более при температуре выше $25^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности не более 30%, наблюдающиеся хотя бы в один из сроков наблюдений в течение 3 дней подряд и более в период цветения, налива, созревания зерновых культур
А.2.4 Засуха атмосферная	В период вегетации сельхозкультур отсутствие эффективных осадков (более 5 мм в сутки) за период не менее 30 дней подряд при максимальной температуре воздуха выше $25^{\circ}\text{C}$ ; в отдельные дни (не более 25% продолжительности периода) возможно наличие максимальных температур ниже указанного предела
А.2.5 Засуха почвенная	В период вегетации сельхозкультур за период не менее 3 декад подряд запасы продуктивной влаги в слое почвы $0>20$ см составляют не более 10 мм или за период не менее 20 дней. если

	в начале периода засухи запасы продуктивной влаги в слое 0–100 см были менее 50 мм
--	--

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

### Продолжение таблицы А.1

А.2.6	Ранее появление или установление снежного покрова	Появление или установление снежного покрова (в том числе временного) любой величины раньше средних многолетних сроков на 10 дней и более
А.2.7	Промерзание верхнего (до 2 см) слоя почвы	Раннее (на 10 дней и более и раньше средних многолетних сроков) промерзание верхнего (до 2 см) слоя почвы продолжительностью не менее 3 дней
А.2.8	Низкие температуры воздуха при отсутствии снежного покрова или при его высоте менее 5 см, приводящие к вымерзанию посевов озимых	Понижение температуры воздуха ниже $-25^{\circ}\text{C}$ (для Республики Мордовия $-20^{\circ}\text{C}$ ) при отсутствии снежного покрова или понижение температуры воздуха ниже $-30^{\circ}\text{C}$ (для Республики Мордовия $<25^{\circ}\text{C}$ ) при высоте снежного покрова менее 5 см. обуславливающее понижение температуры на глубине узла кущения растений ниже критической температуры вымерзания, приводящее к изреженности и/или полной гибели озимых культур
А.2.9	Сочетание высокого снежного покрова и слабого промерзания почвы, приводящее к выпреванию посевов озимых	Длительное (более шести декад) залегание высокого (более 30 см) снежного покрова при слабо промерзшей (до глубины менее 30 см) или талой почве, при этом минимальная температура почвы на глубине 3 см удерживается от $-1^{\circ}\text{C}$ и выше, что приводит к частичной или полной гибели посевов озимых культур
А.2.10	Ледяная корка	Слой льда на поверхности почвы (притертая ледяная корка) толщиной 2 см и более, залегающая 4 декады и более в период зимовки озимых культур
<b>А.3 Гидрологические</b>		
А.3.1	Половодье	Фаза водного режима реки, ежегодно повторяющаяся в данных климатических условиях в один и тот же сезон, характеризующаяся наибольшей водностью, высоким и длительным подъемом уровня воды и вызываемая снеготаянием или совместным таянием снега и ледников. Максимальный подъем уровня воды до отметок повторяемостью наивысших уровней менее 10%
А.3.2	Зажор	Скопление шуги с включением мелкобитого льда в русле реки, вызывающее стеснение водного сечения и связанный с этим подъем уровня воды до отметок повторяемостью наивысших уровней менее 10%
А.3.3	Очень большие расходы воды	Расходы воды (естественные) повторяемостью менее 10%
А.3.4	Очень малые расходы воды	Расходы воды (естественные) повторяемостью менее 10%
А.3.5	Затор	Скопление льдин в русле реки во время ледохода, вызывающее стеснение водного сечения и связанный с этим подъем уровня воды до отметок повторяемостью наивысших уровней менее 10%

---

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

### Окончание таблицы А.1

А.3.6 Паводок	Фаза водного режима реки, вызываемая дождями или снеготаянием во время оттепелей, которая может многократно повторяться в различные сезоны года, характеризуется интенсивным, обычно кратковременным увеличением расходов и уровней воды до отметок повторяемостью наивысших уровней менее 10% и вызывается дождями или снеготаянием во время оттепелей
А.3.7 Низкая межень	Понижение уровня воды ниже проектных отметок водозаборных сооружений и навигационных уровней на судоходных реках в конкретных пунктах в течение не менее 10 дней
А.3.8 Раннее ледообразование	Появление льда и образование ледостава (даты) на судоходных реках, озерах и водохранилищах в конкретных пунктах в ранние сроки повторяемостью не чаще 1 раза в 10 лет



Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

Т а б л и ц а А.2 – Количество дней, сопровождающихся опасными природными явлениями по районам Республики Мордовия [Составлено автором, по данным Мордовского ЦГМС]

	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996
Ардатовский район	67	15	15	43	27	132	126	66	238	5	7	1	3	70	4	10	79	104	76	180	9	13	8
Атюрьевский район	65	15	15	43	27	111	125	108	238	11	17	37	4	70	5	11	79	106	75	180	9	13	7
Атяшевский район	68	55	15	86	27	132	164	66	238	5	11	1	4	70	4	10	78	105	76	180	9	13	8
Большеберезниковский район	203	85	15	51	98	132	170	111	246	15	7	61	3	71	4	10	78	104	75	180	9	13	7
Большеигнатовский район	88	15	15	65	27	132	126	66	239	5	3	1	13	70	6	10	78	104	75	180	9	13	8
Дубенский район	85	47	15	43	58	132	126	70	238	6	3	3	4	70	5	12	80	104	75	180	9	13	8
Ельниковский район	64	15	15	94	27	111	125	108	239	0	3	36	3	70	6	10	102	105	75	180	9	13	7
Зубово-Полянский район	96	15	15	43	27	111	125	108	238	12	17	38	3	70	5	11	79	105	75	180	9	13	7
Инсарский район	174	45	17	47	210	118	198	156	239	10	16	37	4	70	4	11	82	104	75	180	9	13	7
Ичалковский район	98	55	17	90	27	111	125	161	238	5	10	10	12	70	7	11	80	106	75	180	9	13	7
Кадошкинский район	69	15	15	43	96	111	125	18	238	0	3	0	3	70	5	11	78	104	75	180	9	13	7
Ковылкинский район	65	15	15	43	96	111	125	33	238	11	17	3	3	72	4	10	78	104	75	180	9	13	7
Кочкуровский район	66	16	15	86	27	111	125	109	238	1	3	1	20	71	5	12	80	106	75	180	9	13	7
Краснослободский район	150	37	15	49	93	111	165	150	253	4	8	56	4	71	6	11	79	105	75	180	9	13	7
Лямбирский район	96	15	15	43	27	111	125	139	238	1	4	1	27	70	4	10	78	106	75	180	9	13	7
Рузаевский район	96	15	15	92	27	111	126	108	238	1	7	0	20	71	5	12	78	105	75	181	9	13	7
Ромодановский район	96	15	15	43	27	111	125	108	238	0	3	4	13	70	5	10	80	106	75	180	9	13	7
Старошайговский район	66	16	15	43	27	111	126	108	238	0	3	5	12	72	4	11	79	106	75	180	10	13	7
Темниковский район	214	42	15	86	89	111	125	18	238	6	8	53	5	70	4	10	101	104	75	180	9	13	7
Теньгушевский район	65	15	15	43	27	111	125	18	238	0	3	35	4	74	5	10	103	104	75	180	9	13	7
Торбеевский район	134	42	16	56	89	112	127	121	256	16	18	40	3	70	4	10	78	105	76	180	9	13	7
Чамзинский район	67	15	15	99	27	132	125	66	238	0	3	2	12	70	4	11	78	104	75	180	9	13	7
Октябрьский район	172	40	17	48	63	111	196	108	253	2	3	50	24	70	5	11	78	106	75	180	9	13	7

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

Таблица А.3 – Количество дней, сопровождающихся опасными природными явлениями в Республике Мордовия  
 [Составлено автором, по данным Мордовского ЦГМС]

Явления/год	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	1995	1994	
Агрометеорологические																										
Низкие температуры воздуха при отсутствии снежного покрова (Вымерзание)		-	-	-	-	-	1	-	6	-	-	-	9	-	-	-	-	-	60	-	-	-	-	-	-	-
Выпревание		-	-	-	69	-	70	90	-	-	-	-	-	-	30	-	60	-	-	30	-	-	-	-	-	-
Заморозки в воздухе и на поверхности почвы	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90	-	-	-	-	-	-	-	
Заморозки на поверхности почвы и на высоте 2-х см до -1, -3	4	-	2	-	-	-	-	-	-	5	-	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Заморозки на поверхности почвы и травостое		-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Суховой	14	-	-	6	4	-	-	-	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Заморозки в воздухе до -2, и на поверхности почвы до -4		1	-	-	-	-	-	-	2	-	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Заморозки на поверхности почвы		1	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Раннее появление снежного покрова на 18-21 день		-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Раннее установление снежного покрова		-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Переувлажнение почвы в период вегетации с/х культур		30	-	-	-	-	28	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Засуха атмосферная	60	29	-	-	69	-	-	-	29	-	-	34	-	-	-	-	-	-	-	180	-	-	-	-	-	
Заморозки в воздухе -1, -3 на поверхности почвы -1, -3		8	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Засуха почвенная	71	-	-	-	50	21	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	31	-	-	180	4	-	-	-	-	
Переувлажнение почвы в период уборки урожая		-	-	-	-	81	40	53	-	-	5	-	17	-	-	3	61	-	-	-	-	-	-	-	-	
Заморозки		-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	3	7	14	11	11	8	2	11	4	7	2	
Суховей в период созревания и наливания зерна		-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Заморозки в травостое		-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Заморозки на поверхности почвы до -1,		-	-	-	-	-	-	3	1	-	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Гололед		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	
Налипание мокрого снега		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
Ледяная корка	56																									

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

### Окончание таблицы А.3

Метеорологические																									
Аномально холодная погода	9	6	10	7	15	5	21	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очень сильный ветер (>25 м/с)	2	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	2	1	-	2	-	1	28	-	-	45	-	-	-	-
Очень сильный дождь	-	-	2	-	-	1	1	1	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	9	-	2	-	-
Аномально жаркая погода	-	-	4	53	8	10	12	18	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Чрезвычайная пожарная опасность 5 класса горимости	112	15	-	42	40	7	-	-	134	12	4	30	4	3	-	5	27	6	-	-	-	-	-	18	1
Сильная жара	1	-	-	2	2	-	2	4	32	1	3	4	-	-	-	-	2	37	-	-	70	-	-	-	-
Сочетание явлений (Сильный ветер (в т.ч. шквал) сильный дождь (ливень) град)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
КМЯ (КНЯ) (сильный ветер, ливень, град)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	7	2	3	-	4	4	-	5	-	-	-	-	-	-
Пыльная Буря	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Град	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	1	-	-	2	-	-	-
РИП	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-
Туман	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	-	-	10	-	-	-	-	-
Гроза	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	-	-	-	-	-
Смерч	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Шквал	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Гидрометеорологические																									
Высокие уровни воды	3	-	-	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	2	5	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Половодье	-	-	-	-	-	-	30	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## Окончание ПРИЛОЖЕНИЯ А

Таблица А.4 – Ущерб, полученный в результате опасных природных явлений в Республике Мордовия [Составлено автором, по данным Мордовского ЦГМС]

Ущерб/год	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001
Сгорело домов в результате аномально холодной погоды	25	20	x>			+>20												
Ущерб с/х \ га		147000																
Повторная закупка семян \Обследование территорий	+ 82000																	
Незначительный ущерб или ущерба не было, при наличии опасного явления	+++	++	+++++	+++++	++++		++	+	++	+++	+++++	++	+++++		+++++	+++++	+++++	+++++
Возгорания в результате ЧПО (число)	8			25	39							21				+	66	25
Повреждения сильным ветром ЛЭП, жилых домов и т.п.	++								240 тыс	10,5 млн		177,7 млн	58302,5 тыс.	360 млн	84,6 млн	+	+	+++
Недобор урожая \ га	++++																	
Гибель с/х культур \ га	340	8600				148000		53000			+		68.5				126800	
Возгорания площадей (га)	12,48																54,81	6,97
Повреждение растений (с/х культур) \ га	30629								41119	698	280???	++						
Выпревание / млн															237			
Повреждение рассады / млн											10							
Вызов скорой помощи								(+>13%)*2+(+>11%)	(+>18%)*7	+>								+
Корневое полегание										2,2 млн								
Возгорания /тыс									902000	2400	480,15		11000	189			170	
Гибель с/х культур / тыс													118300			321900	46685	30000
Возгорания / га				61,6	14,25							1,41	11,4				54,81	
Переувлажнение почвы / млн													+			132,4		
Гибель корневой системы / га								11741										
Подтопление домов															169			
Подтопление /млн														11,5				
Недобор урожая								+				50 млн						
Засуха									5,2 млн									
Повреждение культур /в случаях								++++	+++++									
Неубран урожай / га								20018										
Загнивание урожая / га								36										
Прорастание на корню / га								9106										
Повреждения от высоких уровней воды						5,4291 млн												
<b>Ущерб в миллионах рублей</b>				1		2005,429	530,66		6,102	15,1			187,6	475,189	321,5	84,4	226,712	30

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

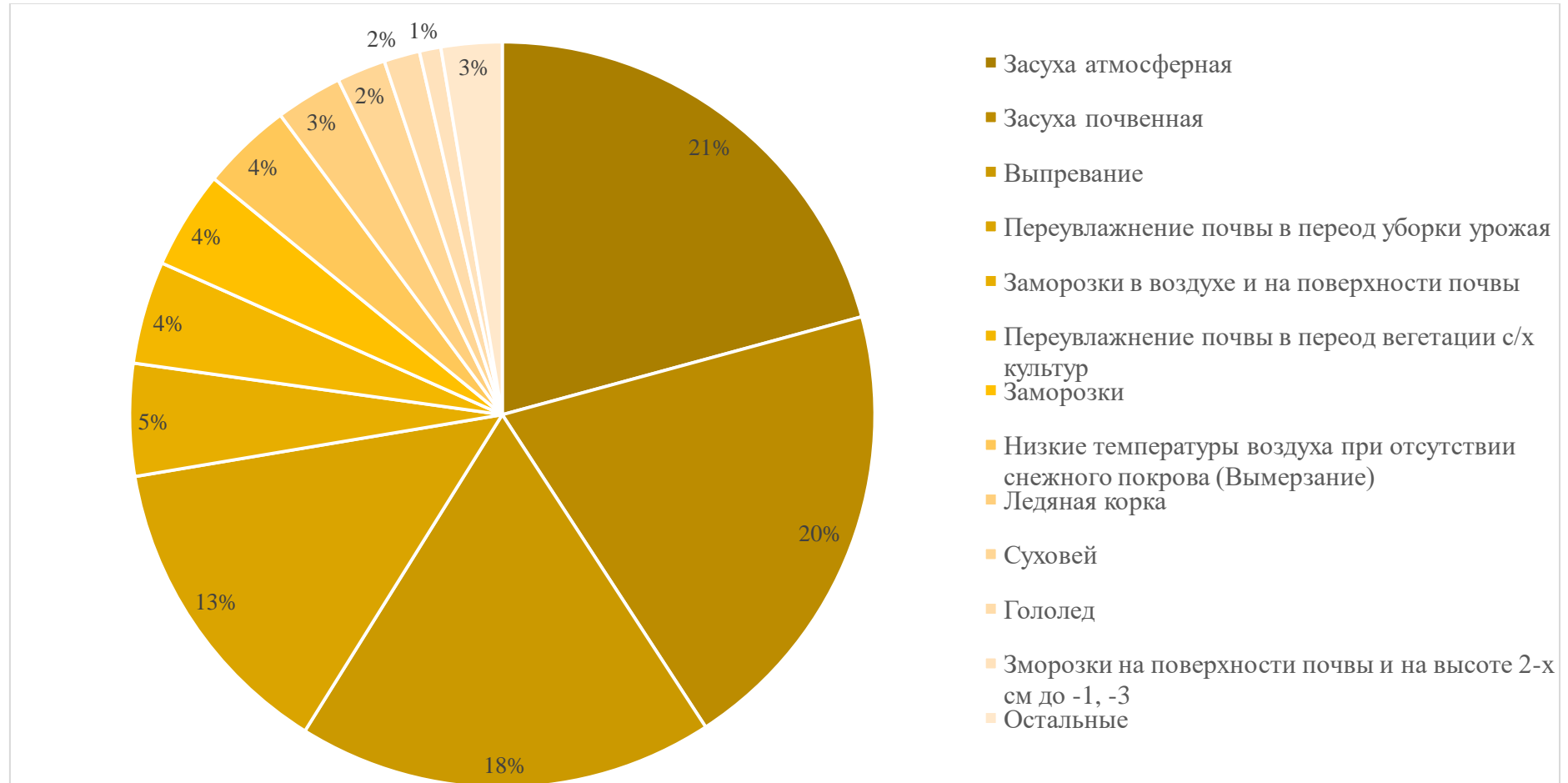


Рисунок 1 – Соотношение агрометеорологических явлений за 25 лет [Составлено автором, по данным Мордовского ЦГМС]

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Б

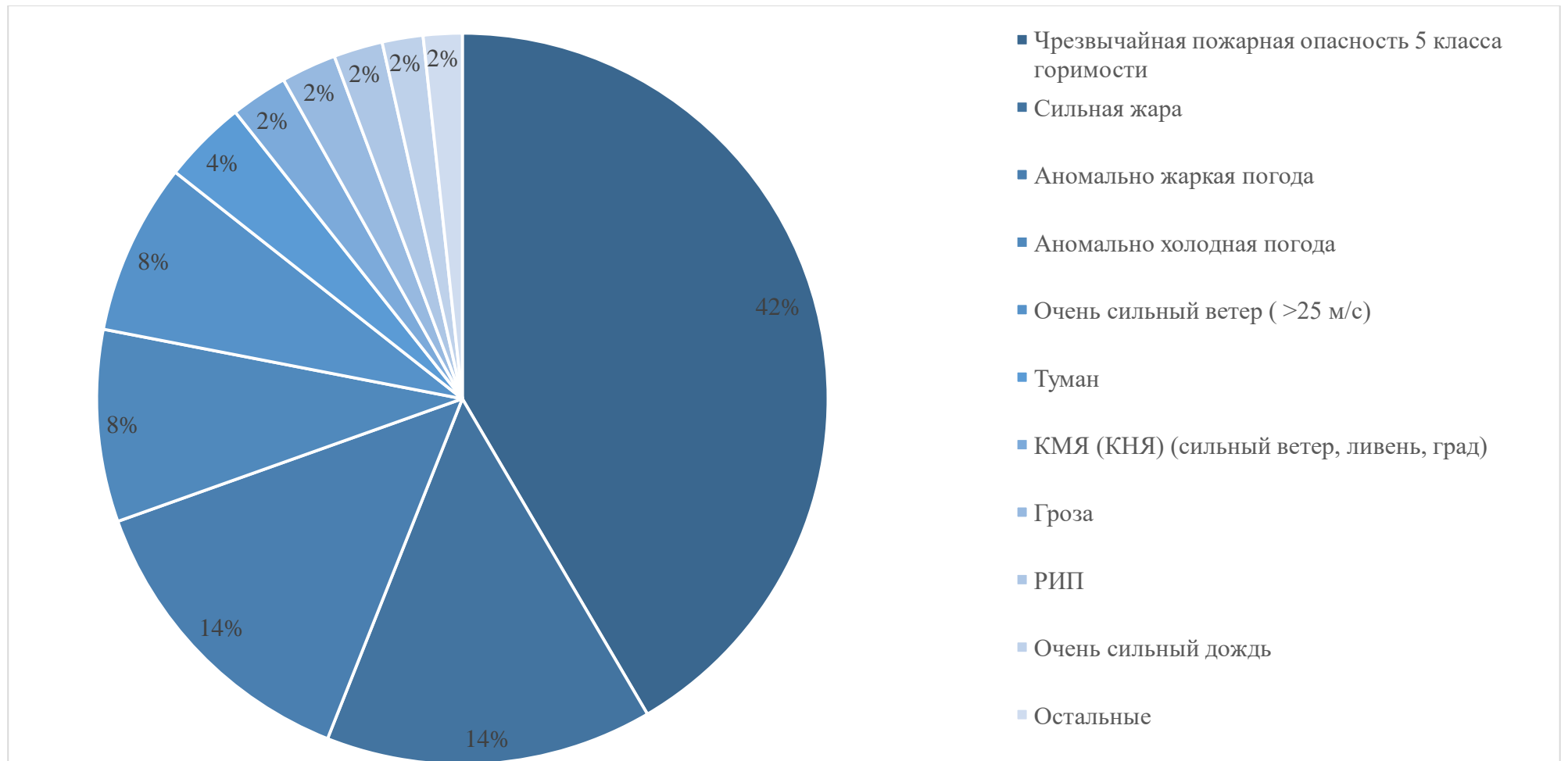


Рисунок 2 – Соотношение метеорологических явлений за 25 лет [Составлено автором, по данным Мордовского ЦГМС]

Окончание ПРИЛОЖЕНИЯ Б

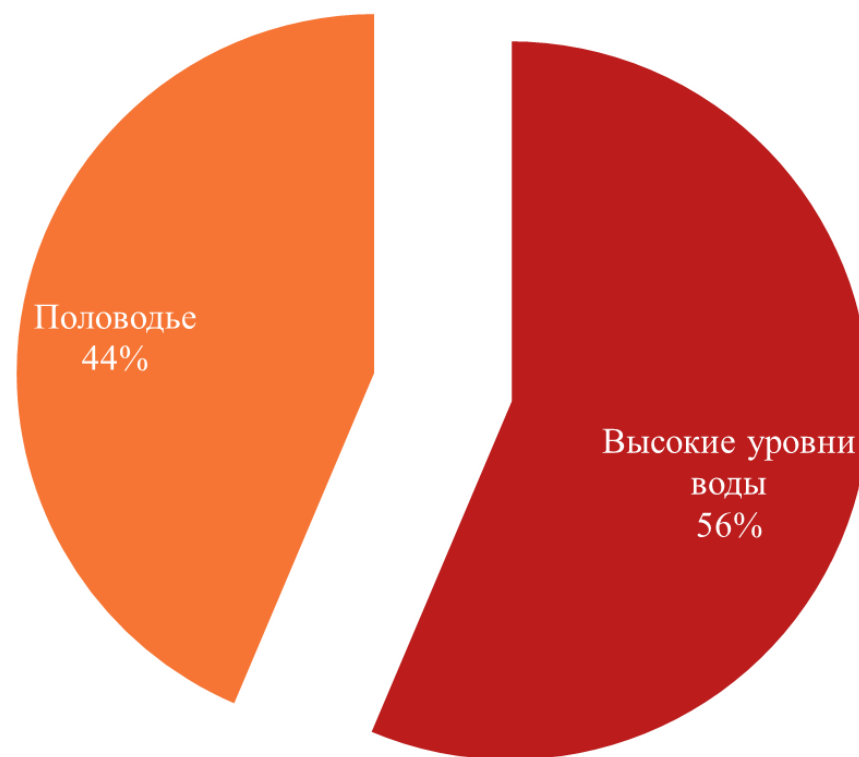


Рисунок 3 – Соотношение гидрометеорологических явлений за 25 лет [Составлено автором, по данным Мордовского ЦГМС]

ОТЗЫВ

о бакалаврской работе /дипломной работе (дипломном проекте)/  
магистерской диссертации  
студента Толкина Ольга Александровна  
(Фамилия, Имя, Отчество (полностью))

обучающегося по направлению подготовки /  
специальности 05.03.02 География  
Код, наименование направления подготовки /специальности,

на тему « Динамические метеорологические явления на территории Республики Мордовия »

Руководитель в отзыве о выпускной квалификационной работе может отразить следующие показатели:

- актуальность темы исследования  
актуальна, так как исследованы крайнюю северную и южную магнитоту;

- особенности выбранных материалов и полученных результатов (новизна, обоснованность используемых методов, оригинальность поставленных задач, уровень исследовательской части)

работа полностью базируется на оригинальных материалах, обработанных традиционными методами;

- достоинства и недостатки выпускной квалификационной работы  
в работе проведены анализ атмосферной ситуации в области на территории Р.М.;

- определить теоретическую и практическую значимость  
материала работа имеет практическое значение в системе Мордовского УГМА и в учебном процессе

- степень самостоятельности, ответственности и инициативности студента при написании выпускной квалификационной работы  
высокая

- уровень теоретической и практической подготовки выпускника  
высокий;

- умение анализировать, обобщать, оформлять, делать практические выводы  
умеет анализировать климатические данные, делает обоснованные и глубокие выводы



– владение методами и приемами, применяемыми в сфере своей профессиональной деятельности

*Вместе с тем, обработка поф. информации*  
– мнение о возможности практического использования материалов работы *материалы работы могут быть использованы в области аэрокосмической техники*

В заключительной части отзыва указывается соответствие работы требованиям, предъявляемым к исследованиям такого рода, и дается рекомендация к защите.

Научный руководитель

«19» *июня* 2019 г.

*Ступичева ИВ*  
*к.т.н. доцент*

ФИС, ученая степень, ученое звание, должность

ОТЗЫВ

о бакалаврской работе /дипломной работе (дипломном проекте)/  
магистерской диссертации

студента Толкина Ольга Александровна  
(Фамилия, Имя, Отчество (полностью))

обучающегося по направлению подготовки /  
специальности 05.03.02 География  
Код, наименование направления подготовки /специальности,

на тему «Динамические метеорологические явления на территории Республики Мордовия»

Руководитель в отзыве о выпускной квалификационной работе может отразить следующие показатели:

- актуальность темы исследования  
актуальна, так как исследована новая тема, связанная с изменением климата;
- особенности выбранных материалов и полученных результатов (новизна, обоснованность используемых методов, оригинальность поставленных задач, уровень исследовательской части)  
работа полностью базируется на оригинальных материалах, опубликованных в научных журналах;
- достоинства и недостатки выпускной квалификационной работы  
в работе проявились навыки самостоятельной работы, умение анализировать научные публикации;
- определить теоретическую и практическую значимость  
материала работы можно использовать в работе на территории Р.М.;
- степень самостоятельности, ответственности и инициативности студента при написании выпускной квалификационной работы  
высокая;
- уровень теоретической и практической подготовки выпускника  
высокий;
- умение анализировать, обобщать, оформлять, делать практические выводы  
умеет анализировать климатические данные, делает обоснованные и глубокие выводы;