



## РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа по теме «Опасные гидрометеорологические явления Минусинской котловины» содержит 40 страниц, включает в себя 12 рисунков и 6 таблиц.

Целью данной работы является анализ опасных гидрометеорологических явлений Минусинской котловины, их причины и последствия.

В связи с поставленной целью выделены следующие задачи:

1. Раскрыть понятие об опасных гидрометеорологических явлениях.
2. Дать физико-географическую характеристику Минусинской котловины.
3. Изучить гидрологию Минусинской котловины.
4. Исследовать наводнения на данной территории, выявить причины и последствия наводнений.

Объектом изучения является гидрология Минусинской котловины. Предметом изучения являются опасные гидрометеорологические явления на территории Минусинской котловины, их причины и последствия.

В результате изучения и анализа опасных гидрометеорологических явлений на исследуемой территории были выявлены причины и последствия наводнений за 1991-2014 гг. и 2019-2022 гг., и составлены карты частоты встречаемости наводнений.

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| Введение.....  | 4  |
| 1 Понятие об опасных гидрометеорологических явлениях.....  | 5  |
| 1.1 Классификация рек по водному режиму .....  | 5  |
| 1.2 Паводки .....  | 7  |
| 1.3 Половодья .....  | 9  |
| 1.4 Наводнения .....   | 10 |
| 1.5 География наводнений на территории России.....   | 13 |
| 2 Физико-географическая характеристика Минусинской котловины.....  | 15 |
| 3 Наводнения на территории Минусинской котловины .....   | 22 |
| 3.1 Факторы возникновения опасных гидрометеорологических явлений.....  | 22 |
| 3.2 Реки Минусинской котловины и их водный режим.....  | 23 |
| 3.2.1 Климатические факторы, влияющие на сток сибирских рек .....  | 26 |
| 3.2.2 Запас воды в снежном покрове перед началом весеннего таяния .....  | 27 |
| 3.2.3 Наличие в русле сужений, излучин, мелей, крутых поворотов,<br>островов и других русловых препятствий ..... | 29 |
| 3.3 Причины и последствия наводнений на реках Минусинской котловины .  | 31 |
| Заключение .....   | 36 |
| Список использованных источников .....   | 38 |

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. Чрезвычайные события природного происхождения в современном мире происходят все чаще, что связано и с деятельностью человека в том числе.

Известно, что наводнение — опасное природное явление, представляющее собой значительное затопление какой-либо местности, возникающее в результате подъёма уровня воды в реке, озере или море в период снеготаяния, атмосферных осадков, ветровых нагонов воды со стороны устьев рек или озёр, при заторах, зажорах льда. Они являются следствием возникновения таких опасных гидрометеорологических явлений, как: половодье, паводок, затор, зажор, нагон и тд. Во время наводнений происходит затопление местности водой, наносится материальный ущерб территории и объектам, находящимся на ней, наносится урон здоровью людей, происходит гибель как животных, так и людей.

Это определяет актуальность темы бакалаврской работы, которая заключается в обобщении информации об опасных гидрометеорологических явлениях на территории Минусинской котловины, выявлению основных причин возникновения этих явлений и последствий к которым они приводят.

Целью данной работы является анализ опасных гидрометеорологических явлений Минусинской котловины, их причины и последствия.

В связи с поставленной целью выделены следующие задачи:

1. Раскрыть понятие об опасных гидрометеорологических явлениях.
2. Дать физико-географическую характеристику Минусинской котловины.
3. Изучить гидрологию Минусинской котловины.
4. Исследовать наводнения на данной территории, выявить причины и последствия наводнений.

Объектом изучения является гидрология Минусинской котловины. Предметом изучения являются опасные гидрометеорологические явления на территории Минусинской котловины, их причины и последствия.

## 1 Понятие об опасных гидрометеорологических явлениях

*Опасное гидрометеорологическое явление* – событие гидрологического происхождения или результат гидрологических процессов, возникающих под действием различных природных или гидродинамических факторов или их сочетаний, оказывающих поражающее воздействие на людей, сельскохозяйственных животных и растения, объекты экономики и окружающую природную среду (рис. 1) [1].

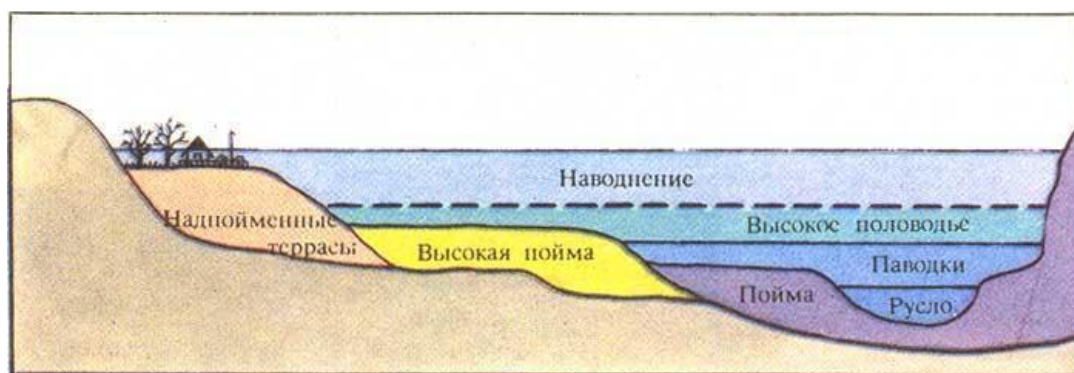


Рисунок 1 – Опасные гидрометеорологические явления [2]

К опасным (стихийным) гидрометеорологическим явлениям относятся явления (при половодьях, паводках, заторах, зажорах, нагонах и т.д.), сопровождающиеся высоким уровнем воды в водоемах (озерах, водохранилищах, прудах) и водотоках (реках, каналах, ручьях) [3], превышающим величины особо опасных (критических) уровней воды для конкретных населенных пунктов и хозяйственных объектов [4].

### 1.1 Классификация рек по водному режиму

Классификацией рек по водному режиму занимались многие ученые. А.И. Воейков и М.И. Львович классифицировали реки по видам питания, что, по факту, также является классификацией и по водному режиму. В классификации же П.С. Кузина существуют следующие типы рек, разделенные с учетом их

водного режима и характера питания: с половодьем (снеговое питание), с половодьем и паводками (снеговое и дождевое питание), с паводками (дождевое питание). По П. С. Кузину, половодье может быть лишь в следствии снегового происхождения. Внутри упомянутых трех типов выделены еще 14 подтипов [5].

Классификация рек по водному режиму Б.Д. Зайкова является самой распространенной. Все водотоки России и стран СНГ по данной классификации подразделяются на следующие группы: с паводочным режимом, с весенним половодьем, с половодьем в теплую часть года [6].

Реки с паводочным режимом (паводки имеют систематический характер) протекают в горных и предгорных районах Крыма и Кавказа. Питание у рек этой группы – дождевое. Среди этих рек выделяют три типа:

- Крымский (зимние паводки и длительные летний или летне-осенний периоды с крайне малым водным стоком).
- Причерноморский (дождевые паводки в течение всего года).
- Северокавказский (паводки в теплую часть года и низкая межень в холодную часть года).

Реки с весенним половодьем (повышенный расход воды в теплую часть года), вызванным таянием снежного покрова, наиболее распространены на территории бывшего СССР и разделяются на следующие типы:

- Казахстанский (резкое и высокое половодье, в остальную часть года сток крайне мал).
- Западносибирский (невысокое растянутое весеннее половодье и повышенный летне-осенний сток).
- Восточноевропейский (высокое весеннее половодье, повышенный сток осенью).
- Восточносибирский (высокое половодье, летне-осенние паводки и низкая зимняя межень).
- Алтайский (невысокое растянутое весеннее половодье, повышенный летний сток и низкая зимняя межень).

Реки с половодьем в теплую часть года находятся в высокогорных областях Средней Азии и Кавказа, а также на Дальнем Востоке. Реки этой группы подразделяются на два типа:

- Дальневосточный (растянутое, летнее дождевое (муссонное) половодье и низкий сток в холодную часть года)
- Тянь-шанский (летнеполоводье обусловленное таянием ледников и высокогорных снегов, повышенный зимний сток) [5].

## 1.2 Паводки

*Паводок* — резкое и кратковременное повышение уровня воды в водотоке, увеличение потребления воды в результате проливных дождей, интенсивного таяния снега, ледников, залповых сбросов воды из водохранилищ. В отличие от половодья, это случается в любое время года. Значительное наводнение может вызвать подтопления, например, на реках бассейна Амура во время летних дождей [1].

Это может происходить несколько раз в год. Причины обычно связаны с внешними природными обстоятельствами: продолжительными и обильными осадками, резким потеплением с быстрым таянием снега. Максимальная продолжительность - несколько дней.

*Катастрофический паводок* - выдающийся по величине и редкий по повторяемости паводок, вызывающий жертвы и разрушения.

Обильные виды паводков, следующие друг за другом или имеющие между собой небольшой временный промежуток, способны привести к наводнению.

Изменения в частоте наводнений и величине их максимальных значений уровня воды очень зависят от генезиса данных явлений. Таким образом, в результате повышения частоты и интенсивности осадков пики паводков увеличиваются, в то время как пики половодий могут уменьшаться в результате снижения снегозапасов и продолжительности периода снегонакопления [7]. В то же время более возможными становятся эпизоды усиленного снеготаяния

совместно с выпадением на тающий снежный покров дождевых осадков. Следовательно, наводнения могут происходить чаще, а риск затопления муниципальных площадей и экономической инфраструктуры увеличивается [4].

*Затопление* – образование свободной поверхности воды на территории в результате паводков, нагонов волн и подъема уровней водоемов и водотоков.

*Катастрофическое затопление* – гидрологическое явление, появляющееся вследствие повреждения или прорыва большого гидротехнического сооружения, сопровождаемое образованием волны прорыва, значительным затоплением местности, повреждением и разрушением материальных ценностей, нанесением ущерба окружающей среде, а также возникновением реальной опасности многочисленной гибели людей и сельскохозяйственных животных [1].

*Участок затопления* – это территория, покрытая водой в следствии излишка притока воды по сравнению с пропускной способностью русла реки (водотока).

*Зона катастрофического затопления* – это зона затопления, в которой погибли люди, сельскохозяйственные животные и растения, были повреждены или разрушены здания, сооружения и остальные материальные ценности, а также нанесен вред природной среде.

*Подтопление* – это повышение уровня грунтовых вод, нарушающее обычное использование территории, строительство и эксплуатацию размещенных на ней объектов.

*Подтопление территории* – сложный процесс, проявляющийся под воздействием техногенных и, частично, природных факторов, при котором в следствии нарушения водного режима и баланса местности за расчетный интервал времени случается увеличение уровня грунтовых вод, достигающее критического значения, требующие использования предохранительных мер.

*Критический уровень воды* – уровень воды в створе ближайшего гидрологического поста, с превышением которого начинается затопление данного населенного пункта либо хозяйственного объекта. особенно опасные



уровни воды устанавливаются территориальными подразделениями Росгидромета. Мониторинг гидрологических явлений – непрерывное наблюдение за состоянием водных объектов (морей, рек, водоемов), исполняемое визуально и путем измерения необходимых параметров (уровней и расхода воды, толщины льда и величины снежного покрова, количества осадков, температуры воздуха и т.д.

Из-за того, что в формировании паводков важен не только генезис массы воды, но и состояние водосборов, значимый вклад в условиях глобального изменения климата могут вносить и всевозможные антропогенные факторы, таких как: застройка поймы, освоение человеком площадей водосбора для сельскохозяйственного использования, вырубка пойменных лесов [1]. Все эти условия привели к изменению условий формирования стока во время обильных осадков либо усиленного таяния снега, а также поменяли условия перемещения поверхностного стока вдоль русла реки и поймы, где он ограничен разнообразными сооружениями и порогами в русле реки, вследствие чего кардинально возрастает максимальный уровень паводка и площади затопления увеличиваются.

### **1.3 Половодья**

*Половодье* — наибольшая в году водность реки, когда проходит значительная часть годового стока (до 80%), затопляется пойма, а иногда оказываются затопленными и низкие террасы. Разливы рек в каждой природной зоне чаще всего происходят в один и тот же период времени и зависят от ее климатических особенностей.

*Катастрофическое половодье* – выдающееся по величине и редкое по повторяемости половодье, способное вызвать жертвы и разрушения.

Половодье вызывается сильным и продолжительным притоком воды, который может быть обусловлен:

- обильными дождями;

- весенним таянием снега на равнинах;
- летним таянием снега и ледников в горах.

#### 1.4 Наводнения

*Наводнение* — это затопление водой местности в результате подъема уровня воды в реке, озере или море [4]. Первопричинами наводнений в большинстве случаев являются: обильный и сосредоточенный прилив большой массы воды при снеготаянии или дождях, катастрофичный вынос ливневых вод с гор на прилегающие равнины, загораживание русел льдом (затор) или закупоривание русла внутриводным льдом (зажор), ветровой нагон воды в устья рек [1].

*Зажор льда* — скопление шуги с включением мелкобитого льда в русле водотока. вызывает стеснение (закупорку) водного сечения, подъем уровня воды и затопление прибрежных участков, начинается накануне ледостава, обычно формируется ниже порогов [7].

*Затор* – скопление льдин в русле реки во время ледохода, инициирующее стеснение водного сечения и связанный с этим подъем уровня воды.

Наводнения могут происходить вследствие подъема уровня воды во время паводка или половодья, при заторе, зажоре, из-за нагона в устье реки, а также при прорыве гидротехнических сооружений.

Имеется множество показателей, по которым возможно систематизировать наводнения. Один из самых распространенных - причины наводнения [8] (табл. 1). Также наводнения возможно систематизировать по продолжительности и по масштабам распространения и повторяемости [9] (табл. 2).

Таблица 1 – Классификация наводнений в зависимости от причин возникновения и характера проявления

| Виды наводнения   | Причины возникновения   | Характер проявления   |
|---|---|---|
| Половодье   | Таяние снега как на равнинах весной, так и в горной местности весной и летом, часто при наличии дождевых осадков  | Повторяются из сезона в сезон, но без четко выраженной периодичности. Отличаются значительным и довольно длительным подъемом уровня воды при таянии снега на равнинах, и интенсивным и сравнительно кратковременным подъемом уровня воды в водоеме или водотоке при таянии снега в горной местности.  |
| Паводок   | Интенсивные дожди, таяние снега при зимних оттепелях  |   |
| Заторные, зажорные наводнения (заторы, зажоры)            | Скопление ледового материала в различных частях русла, что ведет к сопротивлению водному потоку   | Заторные наводнения чаще всего образуются в конце зимы или весны во время ледоходов. Они характеризуются высоким и довольно коротким по времени подъемом уровня воды в водотоке. Зажорные наводнения образуются в преддверии зимы при ледоставах и отличаются значительным (но меньшим, чем во время заторов) подъемом уровня воды и большой длительностью. |
| Нагонные наводнения (нагоны)                              | Ветровые нагоны воды в морских устьях рек, а также ветреных участках побережья морей, крупных озер, водохранилищ  | Четкой периодичности не существует, так как нагоны возможны в любой сезон. Отличаются довольно значительным подъемом уровня воды  |
| Наводнения (затопления), образующиеся при прорывах плотин | Излив воды из водохранилища или водоема, образующийся при прорыве сооружения напорного фронта или при аварийном сбросе воды из водохранилища, а также при прорыве естественной плотины, создаваемой природой при различных чрезвычайных ситуациях | Образуется большая волна прорыва, которая может привести к затоплению больших по площади территорий, а также к повреждению и разрушению объектов народного хозяйства, ведущее за собой материальный ущерб   |

Таблица 2 – Классификация наводнений в зависимости от масштаба распространения и повторяемости

| Класс наводнения | Масштабы распространения   | Повторяемость     |
|------------------|--|-------------------|
| Низкие (малые)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Незначительный материальный ущерб</li> <li>● &lt; 10% инфраструктуры затоплено</li> <li>● Охват небольшой</li> <li>● Ритм жизни населения практически не нарушается</li> </ul>  | От 5 до 10 лет    |
| Высокие          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ощутимый материальный ущерб</li> <li>● 10 – 25% инфраструктуры затоплено</li> <li>● Охват большой</li> <li>● Ритм жизни населения существенно нарушается</li> <li>● Возможна частичная эвакуация</li> </ul>   | От 20 до 25 лет   |
| Выдающиеся       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Большой материальный ущерб</li> <li>● 50 – 70 % инфраструктуры затоплено</li> <li>● Охват большой</li> <li>● Ритм жизни населения сильно нарушается</li> <li>● Необходима массовая эвакуация</li> </ul>   | От 50 до 100 лет  |
| Катастрофические | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Огромный материальный ущерб</li> <li>● &gt; 70 % инфраструктуры затоплено</li> <li>● Охват огромный (до нескольких речных систем)</li> <li>● Ритм жизни населения нарушается, вплоть до остановки промышленной и экономической деятельности</li> <li>● Необходима массовая эвакуация</li> </ul> | От 100 до 200 лет |

По продолжительности наводнения классифицируются на:

- длительные – от одного до двух месяцев;
- кратковременные – в течение несколько часов;

Все виды наводнений в достаточной степени прогнозируются. Исключение составляют наводнения, возникающие при внезапных прорывах водоемов.

## 1.5 География наводнений на территории России

Затоплению подвержена территория России общей площадью 400 тыс. км<sup>2</sup>, на которой проживает около 5 млн. человек. Наводнения по площади территорий и наносимому материальному ущербу гораздо превосходят все остальные стихийные бедствия. Основные потери населения (до 30% всех погибших), связаны непосредственно с разрушительной силой наводнений.

Вследствие анализа истории половодий и паводков было проведено районирование территории России по их генезису: снеговые, дождевые, заторные, нагонные, смешанные (рис. 2).

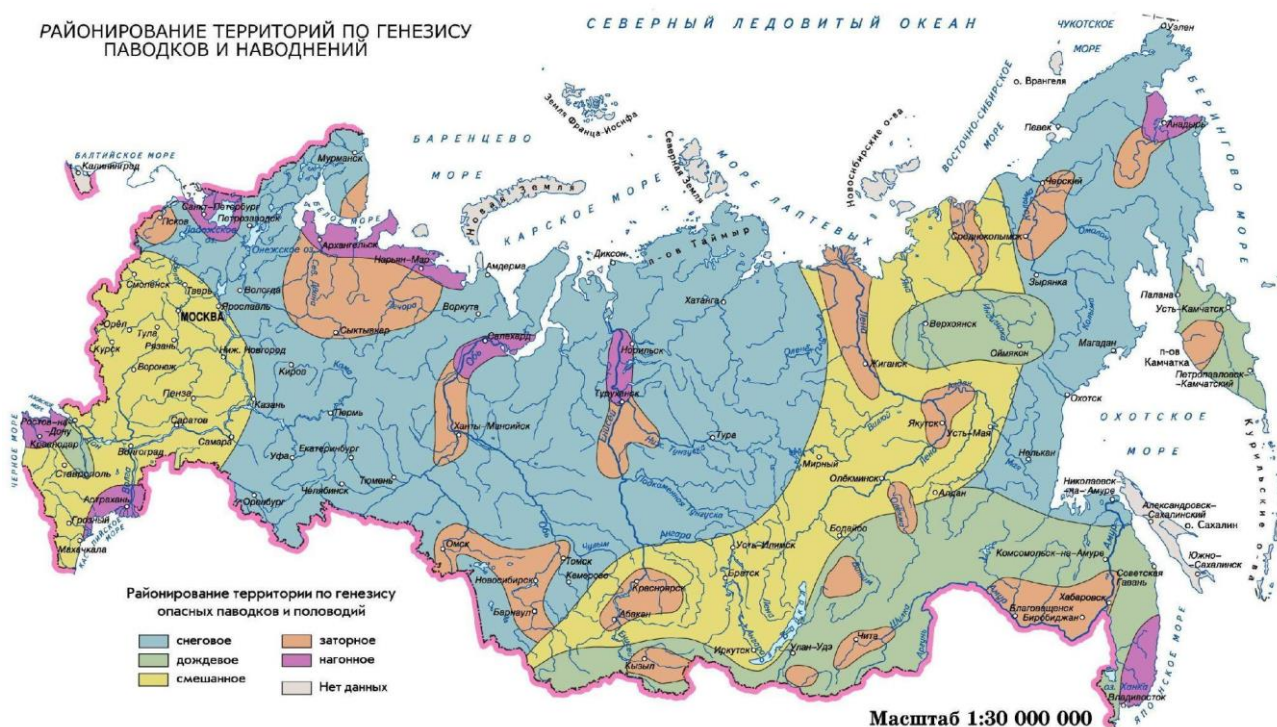


Рисунок 2 – Районирование территорий России по генезису паводков и наводнений [10]

Практически по всей территории России распространены половодья, возникающие вследствие снеготаянья (на реках Иртыш, Ишим, в верхнем течении рек Тобол и Урал).

Паводки возникающие вследствие повышенного количества атмосферных

осадков наблюдаются на юго-востоке страны ( бассейн реки Амур, Ангара и юго-восточная часть бассейна озера Байкал).

Паводки смешанного типа чаще всего наблюдаются в северо-западной части страны (предгорья Северного Кавказа, Северного Алтая, Саян и большей доли бассейна реки Лена).

Паводки от заторов льда — весьма распространенное явление, которое отмечается на территории России практически повсеместно, а также нагонные паводки свойственны практически для всех устьевых участков крупных рек, впадающих в моря.

## 2 Физико-географическая характеристика Минусинской котловины

**Географическое положение.** Минусинская котловина — это межгорная котловина в горах Южной Сибири в Хакасии и на юге Красноярского края, южная часть обширной Минусинской впадины (рис. 3).



Рисунок 3 – Физическая карта Минусинской котловины [11]

На юге и юго-востоке он ограничен северными отрогами Западного Саяна, на востоке и северо-востоке - отрогами Восточного Саяна, на западе - Абаканским хребтом и восточными отрогами Кузнецкого Алатау. На севере граница проходит по невысоким Косинскому и Байтакскому хребтам, отделяющим Южно-Минусинскую котловину от Сыдо-Эрбинской.

В административном отношении территория расположена в центральной части Хакасии (Алтайский край, части Усть-Абканского, Аскизского, Бейского и Таштыпского районов) и на юге Красноярского края (Минусинский район, части Шушенского, Ермаковского, Каратузского, Краснотуранского и Курагинского районов). Общая площадь территории составляет около 19 тыс. км<sup>2</sup>, максимальная длина - 210 км, а ширина - 100 км.

**Геологическое строение.** Возникновение котловины относится к девонскому периоду (410-360 миллионов лет назад), когда здесь началось устойчивое длительное погружение поверхности [12]. В то же время произошло дробление складчатого скального основания на отдельные блоки, что привело к разделению отдельных участков котловины, которая в целом сохранилась до наших дней.

Формирование прогиба сопровождалось активной вулканической деятельностью, а в неглубоких лагунах и озерах происходило накопление мощных толщ красноцветных отложений из-за продуктов разрушения горных пород, которые были перенесены сюда с окружающих склонов.

**Рельеф.** Рельеф Минусинской котловины имеет холмисто-равнинный характер к окрестностям переходящие в невысокие горы, сложенные из слоистого девонского песчаника красного или красно-коричневого цвета. Данный рельеф является очень характерной чертой хакасских ландшафтов.

Территорию котловины разделяет на примерно равные две части, протекающая здесь река Енисей. На левом берегу Енисея, расчлененном долиной реки Абакан, преобладает равнинный рельеф, меняющийся на мелкосопочный по мере приближения к горам Саян и Кузнецкий Алатау. На правом берегу холмистый рельеф постепенно сменяется низкогорным.



**Климат.** Дистанцирование от Арктики и Атлантик на большие расстояния, создает подходящие условия для формирования резко континентального климата с суровой зимой и коротким, временами жарким летом. Что характерно для всей широкой местности Алтае-Саянской горной страны и Минусинской котловины [13].

Вследствие наличия высоких горных систем (до 1000 м) определяется вертикальная зона климатических условий данной территории, таким образом географическое положение хребтов относительно направления движения основных влажных воздушных масс оказывает довольно внушительное воздействие на местный климат и речной сток в горах [14].

Многолетние среднегодовые значения температуры воздуха практически везде отрицательные, а суммарная годовая амплитуда колебаний температуры воздуха составляет 89-95°C. В январе, который является самым холодным месяцем средняя температура колеблется в пределах -17-20 °С. В зимние месяцы (январь-февраль) отмечается инверсия температуры воздуха, временами увеличивающаяся с высотой, благодаря воздействию сибирского антициклона. Так происходит охлаждение воздуха в низменных районах и "скатывание" холодных воздушных масс в низкие зоны. В Июне - самом теплом месяце - максимальная амплитуда колебаний температуры отмечается в центральной части Минусинской котловины (город Абакан). Отмечается резкий переход значений температуры (на 10-12°C) от отрицательных к положительным весной (с марта по апрель) и обратно к отрицательным осенью (с октября по ноябрь).

**Внутренние воды.** Реки Минусинской котловины относятся к бассейну реки Енисей (рис. 4).

Наиболее крупные притоки Енисея в пределах котловины — Абакан, Оя и Туба. Озёра, как правило, имеют тектоническое происхождение.

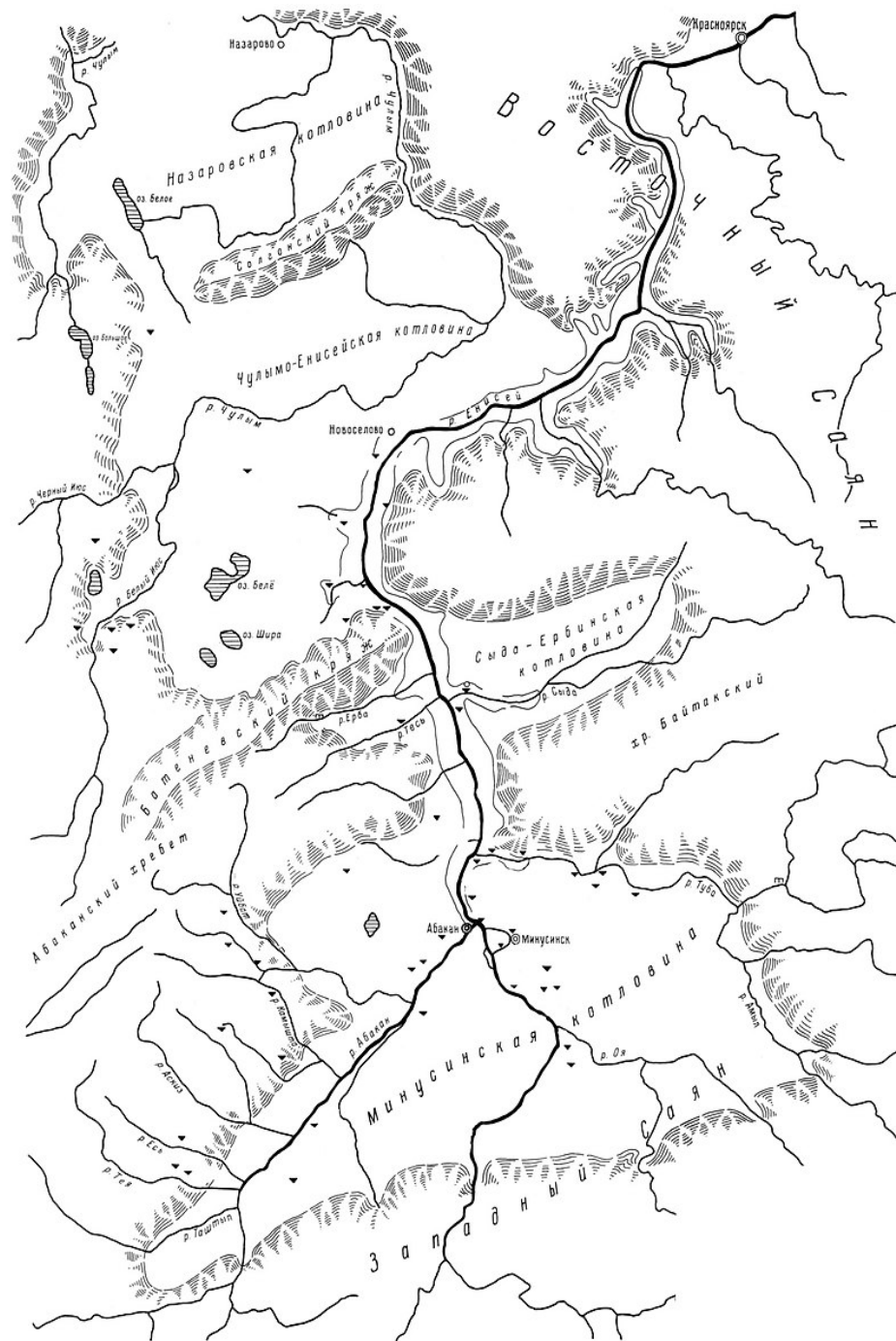


Рисунок 4 – Гидрологическая карта Минусинской впадины [15]

*Енисей* на большей части котловины протекает по широкой долине, образует острова и протоки, однако при прорыве кряжей суживается и значительно увеличивает скорость течения. Питание рек сопряжено с весенним таянием снега и отчасти с летними дождями и грунтовыми водами. Низкие уровни отмечаются с осеннего ледохода до вскрытия. Скорость течения Енисея

тут до 10 км/час. У дер. Означенной среднегодовой расход составляет 1447 м<sup>3</sup>/сек, средний максимальный – 7144 м<sup>3</sup>/сек, а средний минимальный - 852 м<sup>3</sup>/сек. В летний период расходы составляют около 2000-3000 м<sup>3</sup>/сек.

В ледовом режиме р. Енисея и его притоков с наступлением холодов отмечается образование как донного льда, так и зажоров, с которыми связаны подъемы воды и наледи. Ледостав происходит обычно во второй половине ноября, а вскрытие начинается к концу апреля, при этом ледоход продолжается в течении 3-5 дней. Вода р. Енисей и его притоков имеет большую прозрачность и причисляется к гидрокарбонатному классу с минерализацией в пределах котловины до 250-350 мг/л.

Енисей скуден планктоном. Распространенными видами рыб тут является стерлядка из семейства осетровых, несколько видов из семейства лососевых, такие как ленок и таймень, хариус из семейства хариусовых, чебак, щука, окунь, налим и иные виды из частиковых.

*Река Оя* правый приток Енисея. Общая протяжённость реки составляет 254 км. Площадь водосборного бассейна насчитывает 5300 км<sup>2</sup>. Под названием Большая Оя берёт начало в Ойском озере. Высота устья около 263 м над уровнем моря. По данным государственного водного реестра России относится к Енисейскому бассейновому округу, водохозяйственный участок реки — Енисей от Саяно-Шушенского гидроузла до впадения реки Абакан, речнойподбассейн реки — Енисей между слиянием Большого и Малого Енисея и впадением Ангары.

Река до Енисея горным потоком течет сначала с северо-востока на юго-запад, затем делает множество извилин, протекает по холмистой равнине, принимая в себя несколько речек. В Ою впадает река Большой Кебеж. Замерзает река в октябре и остаётся под ледяным покровом до мая. Питание реки происходит в основном за счет таяния снега и летних дождей.

*Туба* — является правым притоком Енисея, образована слиянием рек Казыра и Амыла. Длина — 119 км, от истока Казыра — 507 км. Протекает у отрогов Восточного Саяна по Минусинской котловине, разбиваясь на рукава.

Площадь бассейна — 36,9 тыс. км<sup>2</sup>. Средний расход — 771 м<sup>3</sup>/с. Питание преимущественно снеговое [16]. В бассейне реки более 1 тыс. озёр суммарной площадью около 91 км<sup>2</sup>. Впадает в Красноярское водохранилище, разливаясь при впадении настолько, что устье Тубы фактически является частью водохранилища (рис. 5). Ледостав с конца октября — начала декабря по апрель — начало мая.

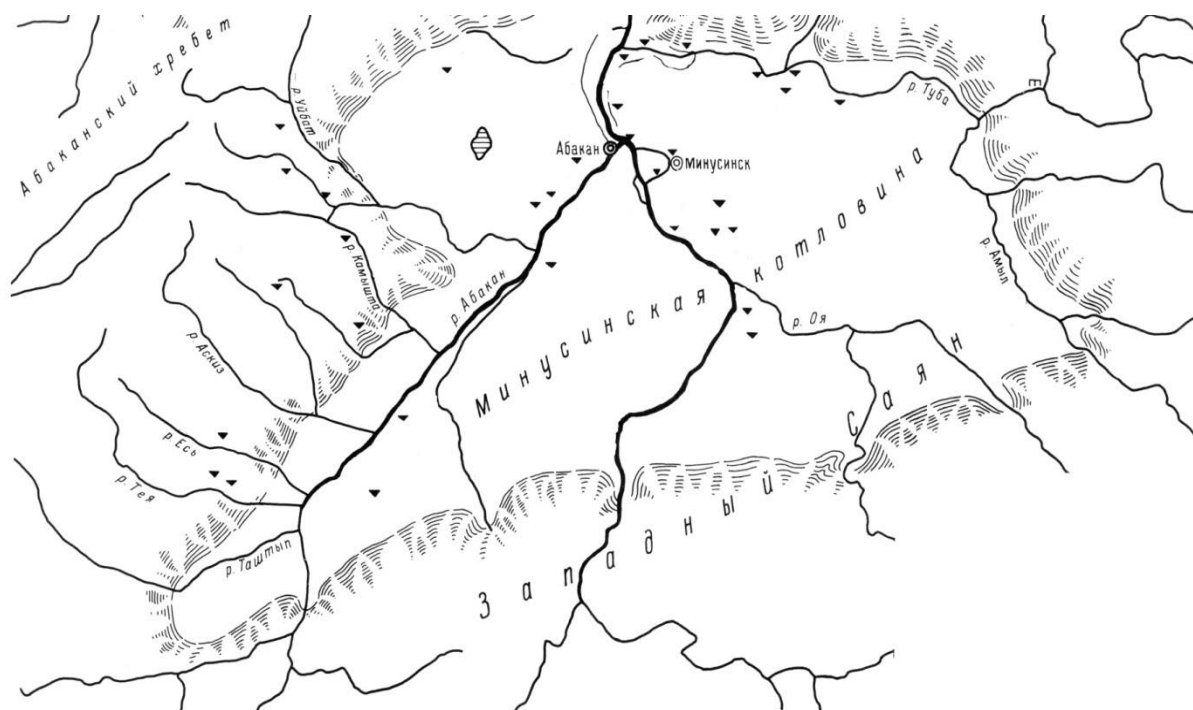


Рисунок 5 – Гидрологическая карта Минусинской котловины [15]

*Абакан* один из основных левобережных притоков Енисея. протяженность реки — 514 км, площадь водосборного бассейна — 32 000 км<sup>2</sup>. Высота устья — 243,6 м над уровнем моря. Среднемноголетний расход воды — 381 м<sup>3</sup>/с, в районе Абазы — 308 м<sup>3</sup>/с [17]. Берёт начало под названием Тюргенсу на северном склоне Абаканского хребта у горы Тудой [18]. Река имеет преимущественно снеговое и дождевое питание [19]. В верхнем и среднем течении Абакан течет по узкой, заросшей тайгой долине; у села Большой Монок долина резко расширяется, переходя в Хакасско-Минусинскую котловину. Здесь русло Абакана разбивается на многочисленные рукава. Впадает в Красноярское водохранилище у подножья

горы Самохвал. Ледостав со второй половины ноября по конец апреля. При впадении реки в Енисей (Красноярское водохранилище) размещена столица Хакасии город Абакан.

**Почвы, растительный и животный мир.** В пределах Минусинской котловины выделяют: Абаканскую степь (на северо-западе), Минусинскую степь и лесостепь (на востоке) и Койбальскую степь (на юго-западе). Ландшафты Минусинской котловины изменяются от центра к периферии. В центральной котловины на пониженных участках сформировались злаковые и каменистые степи на черноземах и каштановых почвах. В периферийных частях котловины на горных склонах были сформированы разнотравные луговые степи на выщелоченных и оподзоленных черноземах, пересеченные смешанными и широколиственными перелесками на серых лесных почвах [11]. По террасам рек, на дюнных песках расположены остепненные ленточные сосновые боры. Минусинская котловина – один из важнейших сельскохозяйственных участков России с развитым садоводством.

Животный мир Минусинской котловины разнообразен: красный волк, ирбис (снежный барс), аргали (архар или горный баран), северный олень и тувинский бобр. Кроме того, встречаются лоси, белки, зайцы, много птиц – кедровки, сойки, дятлы, куропатки, рябчики, в реках много тайменя, есть сибирский хариус. Здесь сохранились 36 видов животных и 27 видов растений, которые занесены в Красные книги России и Бурятии.

**Антропогенная деятельность.** Сельское хозяйство в течении долгого времени являлся ключевым направлением экономического развития региона. К концу XX века был сформирован Саянский территориально-промышленный комплекс, где были расположены предприятия топливно-энергетического, агропромышленного, лесного комплексов, транспорта, промышленности, связи и рекреационные объекты. Также на территории сложилась довольно крупная полицентрическая Южно-Сибирская или Абакано-Минусинская агломерация (города Абакан, Минусинск, Черногорск, поселок городского типа Усть-Абакан).

## **3 Наводнения на территории Минусинской котловины**

**Глава 3 изъята полностью**

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований, посвященных опасным гидрометеорологическим явлениям на территории Минусинской котловины установлено следующее:

- Опасное гидрометеорологическое явление – событие гидрологического происхождения или результат гидрологических процессов, возникающих под действием различных природных или гидродинамических факторов или их сочетаний, оказывающих поражающее воздействие на людей, сельскохозяйственных животных и растения, объекты экономики и окружающую природную среду

- Территориально, опасные гидрометеорологические явления распространены по всей площади России и различаются только в причинах возникновения.

- Минусинская котловина — межгорная котловина в горах Южной Сибири в Хакасии и на юге Красноярского края, южная часть обширной Минусинской впадины. В административном отношении котловина расположена в центральной части Хакасии и на юге Красноярского края.

- Реки Минусинской котловины относятся к бассейну реки Енисей. Наиболее крупные притоки Енисея в пределах котловины — Абакан, Оя и Туба.

- В большей степени влияние на сток рек изучаемой территории имеют климатические факторы, запасы воды в снежном покрове и извилистость русел рек.

- Большинство наводнений происходят по причине паводков, которые вызваны обильными атмосферными осадками. Реже наводнения возникают по причине половодий, вызванных снеготаянием и ледовых заторов. Также есть случаи наводнений смешанного типа (паводок и половодье).

- На основе анализа карто-схем частоты встречаемости наводнений выявлено, что на р. Абакан чаще всего наблюдаются опасные гидрометеорологические явления различного генезиса, оказывающие

воздействие на население и его хозяйство. На реке Енисей происходит обратная ситуация, непредвиденные чрезвычайные ситуации случаются крайне редко. Это происходит по причине расположенных выше и ниже по течению водохранилищ (Саяно-Шушенского и Красноярского) и сток реки контролируется человеком.

- Последствиями наводнений на изучаемой территории чаще всего являются затопления жилищного сектора, а также разрушение мостов и хозяйственных сооружений.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Географический словарь : сайт // – URL: <http://ecosystema.ru/> (дата обращения: 21.11.2022).
2. Интерактивная карта России / Изображение (картографическое; неподвижное; двухмерное): электронное // [geographyofrussia.com](http://geographyofrussia.com) = География России: [сайт]. – URL: [https://geographyofrussia.com/wp-content/uploads/2015/01/196\\_1.jpg](https://geographyofrussia.com/wp-content/uploads/2015/01/196_1.jpg) (дата обращения: 21.11.2022).
3. Опасные гидрологические явления в бассейне верхней оби: современные тенденции и прогнозирование / А. В. Пузанов, А. Т. Зиновьев, Д. М. Безматерных, и др. // Водное хозяйство России. – 2018. – №4. – С. 69-77.
4. Паводочный сток на реках европейской территории России и его роль в формировании современного водного режима / М. Б. Киреева , Н. Л. Фролова , Е. П. Рец, Т. Е. Самсонов // Водное хозяйство России. 2018. – №4. – С. 48-67.
5. Михайлов, В. Н. Гидрология : учебник для вузов / В. Н. Михайлов, С. А. Добролюбов. – М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 752 с.
6. Комарова, Н. Г. Геоэкология и природопользование / Н. Г. Комарова. – М.: Академия, 2003. – 192 с.
7. Куксина, Л. В. Причины возникновения и география внезапных ливневых паводков / Л. В. Куксина, В. Н. Голосов, Е. В. Промахова // Вестник Московского университета. Серия 5. География. – 2020. – №1 – С. 11-22.
8. Босов, М. А. Результаты комплексных исследований водного режима, русловых процессов и экологического состояния реки Аргунь / М. А. Босов, В. Н. Заслоновский, Е. Х. Зыкова [и др.] // Водное хозяйство России. 2019. – №4. – С. 93-113.
9. Карпенчук, И. В. Методические принципы оценки опасности водохранилищ при половодье или паводке / И. В. Карпенчук, М. Ю. Стриганова,

В. А. Малашевич // Вестник Командно-инженерного института МЧС Республики Беларусь. – 2013. – №2. – С. 97-101.

10. Интерактивная карта России / Изображение (картографическое; неподвижное; двухмерное): электронное // geographyofrussia.com = География России: [сайт]. – URL: [https://geographyofrussia.com/wp-content/uploads/2015/01/196\\_1.jpg](https://geographyofrussia.com/wp-content/uploads/2015/01/196_1.jpg) (дата обращения: 21.11.2022).

11. Физическая карта Минусинской котловины : сайт / Geographyofrussia. – URL : <https://geographyofrussia.com/karta-minusinskaya-kotlovina/> (дата обращения: 10.02.2023).

12. Коробкин, В. И. Экология : учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л.В. Передельский. – Изд. 7-е – Ростов н/Д: Феникс, 2004. – 576 с. 27 - 38

13. Павлова, Е. В. Экологический каркас Южно-Минусинской котловины / Е. В. Павлова, М. Л. Махрова, Г. Ю. Ямских // Вестник КемГУ. – 2015. – №1. – С. 90-98.

14. Швер, И. А. Закономерности распределения количества осадков на континентах / И. А. Швер. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 288 с.

15. Гидрологическая карта Минусинской впадины : сайт / Wikimedia. – URL : <https://upload.wikimedia.org/> (дата обращения: 10.02.2023).

16. Галахов, В. П. Влияние климатических изменений на максимальные уровни периоды половодья реки Абакан / В. П. Галахов, О. В. Ловцкая, Е. В. Мардасова // Известия ТПУ. – 2021. – №3. – С. 219-228.

17. Родевич, В. М. Абакан: Крат. описание реки и её бассейна / Сост. инж. пут. сообщ. Вс. М. Родевич, нач. партии исслед. Верхнего Енисея. — Санкт-Петербург: Упр. внутр. вод. пут. и шоссейн. дорог (по Отд. водяных сообщений), 1911. — №2. — 104 с.

18. Макунина, Н. И. Степи Минусинских котловин / Н. И. Макунина // Turczaninowia. – 2006. – №4. – С. 112-144.

19. Безопасность России : правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. / Абросимов Н. В., Агеев А. И., Адушкин В. В. [и др.]. – Москва : МГОФ Знание, 2015. – 935 с. – ISBN 978-5-87633-131-1.

20. Галахов, В. П. Влияние климатических изменений на максимальные уровни периоды половодья реки Абакан / В. П. Галахов, О. В. Ловцкая, Е. В. Мардасова // Известия ТПУ. – 2021. – №3. – С. 219-228.
21. Ресурсы поверхностных вод СССР: Гидрологическая изученность. Т. 16. Ангаро-Енисейский район. Вып. 1. Енисей / под ред. Г. С. Карабаева. — Л.: Гидрометеиздат, 1967. — 823 с.
22. Энциклопедия Республики Хакасия: [в 2 т.] / Правительство Респ. Хакасия — Абакан: Поликор, 2007. – Т. 1. – 430 с.
23. Казьмин, С. П. Затопление и подтопление водоохранных зон населенных пунктов на юге Красноярского края (на примере реки Оя) / С.П. Казьмин, Т. Н. Фирсова ; под ред. В.Н. Крупчатникова, А.Б. Колкера; Мин-во природ. ресурсов и экологии РФ, Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. – Новосибирск: СО РАН, 2021. – С. 137-146. – ISSN 0320-359X.
24. Возможные зоны подтопления в России : сайт / Ria. – URL: <https://ria.ru/> (дата обращения: 17.05.2023).
25. Интерактивная карта мира : сайт / Google Earth. – URL: <https://earth.google.com/> (дата обращения: 17.05.2023).
26. Разумов, В. В. Масштабы и опасность наводнений в Сибирском регионе России / В. В. Разумов, Н. В. Разумова, В. И. Пчелкин // Наука. Инновации. Технологии. – 2015. – №4. – С. 104-144.

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт экологии и географии  
Кафедра географии

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой



Г.Ю. Ямских

подпись

инициалы, фамилия

«13» июня 2023 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

05.03.02 География

05.03.02.02 Физическая география и ландшафтоведение

**Опасные гидрометеорологические явления Минусинской котловины**

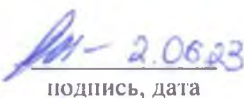
Научный  
руководитель

  
подпись, дата

доц., канд. биол. наук  
должность, учёная степень

Н.Ю. Жаринова  
инициалы, фамилия

Выпускник

  
подпись, дата

У.В. Носова  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

  
подпись, дата

И. А. Вайсброт  
инициалы, фамилия

Красноярск 2023