

## ОПАСНЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

Козырева Ю. В., Ненашева Г. И., Слажнева С. С.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный университет», Барнаул, Российская Федерация, e-mail: prirgeo@geo.asu.ru*

В статье приведены результаты анализа встречаемости опасных метеорологических явлений в Алтайском крае. Актуальность исследования обусловлена ростом количества регистрируемых опасных метеорологических явлений из-за возрастающей изменчивости климатических условий. Цель исследования – выявление опасных метеорологических явлений на территории Алтайского края. Для определения вероятности проявления опасных метеорологических явлений применялись показатели интенсивности, повторяемости и частоты. Изучение встречаемости опасных метеорологических явлений важно с точки зрения их неблагоприятного воздействия в физико-географических условиях местности и может помочь в определении риска возникновения катастроф и создании системы предупреждения населения о возможных угрозах. Опасные метеорологические явления высокой интенсивности формируют ключевые климатические риски для экономики, населения и природной среды Алтайского края. К их числу относятся ураганные и очень сильные ветры, периоды аномально высокой температуры, чрезвычайная пожарная опасность, суховеи, а также сильные и аномальные морозы. Наибольшая повторяемость данных явлений в течение года характерна для района метеостанции Бийск-Зональная, где чаще фиксируются случаи аномально холодной погоды, града, туманов, мокрого снега и ледяного дождя, тогда как минимальные показатели отмечаются на метеостанции Камень-на-Оби. Выявлено, что для Алтайского края наибольшей повторяемостью характеризуются такие опасные метеорологические явления, как аномально жаркая погода и очень сильный ветер. Наибольшее число случаев их проявления зафиксировано на метеостанциях Целинное, Усть-Чарышская Пристань и Шипуново. В то же время сильные ливни, ураганы и шквалы отмечаются значительно реже. К группе явлений с относительно меньшей степенью опасности для территории относятся изморозь, мокрый снег, метели, туманы и грозовая деятельность.

**Ключевые слова:** опасные метеорологические явления, экстремальные температуры, скорость ветра, осадки, Алтайский край

## DANGEROUS METEOROLOGICAL PHENOMENA IN THE ALTAI REGION

Kozyreva Yu. V., Nenasheva G. I., Slazhneva S. S.

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Altai State University”, Barnaul, Russian Federation, e-mail: prirgeo@geo.asu.ru*

This article presents the results of an analysis of the occurrence of hazardous meteorological events in the Altai Krai. The relevance of the study is due to the increasing number of recorded hazardous meteorological events due to increasingly variable climatic conditions. The aim of the study is to identify hazardous meteorological events in the Altai Krai. Intensity, frequency, and recurrence indicators were used to determine the likelihood of hazardous meteorological events. Studying the occurrence of hazardous meteorological events is important for their adverse impact on the physical and geographical conditions of the area and can help determine the risk of disasters and develop a public warning system for potential threats. High-intensity hazardous meteorological events pose key climate risks for the economy, population, and natural environment of the Altai Krai. These include hurricane-force and very strong winds, periods of abnormally high temperatures, extreme fire danger, dry winds, and severe and abnormally cold weather. The highest frequency of these events throughout the year is typical for the Biysk-Zonalnaya meteorological station, where cases of abnormally cold weather, hail, fog, sleet, and freezing rain are most frequently recorded, while the lowest temperatures are recorded at the Kamen-na-Obi meteorological station. It was found that the most frequent hazardous meteorological phenomena in the Altai Krai include abnormally hot weather and very strong winds. The largest number of such occurrences was recorded at the Tselinnoye, Ust-Charyshskaya Pristan, and Shipunovo weather stations. However, heavy rainfall, hurricanes, and squalls are observed much less frequently. Phenomena with a relatively lower risk for the region include frost, sleet, snowstorms, fog, and thunderstorms.

**Keywords:** dangerous meteorological phenomena, extreme temperatures, wind speed, precipitation, Altai Krai

### Введение

Изучение опасных метеорологических явлений играет ключевую роль в изучении географических условий местности. Это связано с отрицательным воздействием неблагоприятных погодных явлений на хозяйственную деятельность и здоровье людей [1; 2].

Кроме того, опасные метеорологические явления, проявляясь как продукт климатической системы, в динамике и интенсивности отражают изменения в климате, которые наблюдаются в настоящее время [3].

**Цель исследования** – выявление опасных метеорологических явлений на территории Алтайского края.

**Материалы и методы исследования**

В статье представлены результаты анализа опасных метеорологических явлений на территории Алтайского края за период с 2005 по 2025 г. Климат Сибири и Алтайского региона в разное время изучали Л. И. Колдомасов [4, с. 4–12], М. Г. Сухова [5, с. 26–43], Н. Ф. Харламова [6, с. 57–96]. Климатические изменения последних десятилетий рассмотрены в работах Д. Ю. Васильева [7], С. П. Гончарова [8], Ю. В. Зинченко [9]. Результаты оценки атмосферных климатических рисков представлены в исследованиях А. В. Головина [10], А. А. Павловского [11], Ю. И. Винокурова [12].

Для определения вероятности проявления опасных метеорологических явлений применялись показатели интенсивности, повторяемости и частоты [13]. На основе данных ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» рассчитано ежегодное количество дней с такими явлениями за период с 2005 по 2025 г.

Опасные метеорологические явления определяются как метеорологические события, которые при достижении критических уровней интенсивности и продолжительности способны угрожать безопасности чело-

века и причинять значительный экономический ущерб [14].

На рис. 1 приведена классификация опасных метеорологических явлений, проявляющихся на территории Алтайского края [15].

**Результаты исследования и их обсуждение**

Разнообразие видов подстилающей поверхности оказывает влияние на климат территории и процесс формирования местных воздушных масс. Горы действуют как конденсаторы влаги. А расчлененность Приобского плато долинами и овражно-балочной сетью, присутствие ленточных боров, цепочек озер и болот способствует увеличению количества осадков и снижению летних температур воздуха.

Исходя из физико-географического положения, для Алтайского края характерна наибольшая встречаемость таких опасных метеорологических явлений как сильная метель (29,53 раза/год), аномально жаркая погода (18,53 раза/год) и очень сильный ветер (17,60 раз/год). Реже всего в Алтайском крае встречаются сильные ливни (0,27 раз/год), ураганы (0,40 раз/год) и шквалы (0,47 раз/год) (рис. 2).

<p>Опасные температурные метеорологические явления</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Высокие температуры воздуха</li> <li>• Чрезвычайная пожарная опасность</li> <li>• Сильная жара</li> <li>• Сильный мороз</li> <li>• Аномально холодная погода</li> <li>• Аномально жаркая погода</li> </ul>
<p>Опасные ветровые метеорологические явления</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Очень сильный ветер</li> <li>• Ураган</li> <li>• Шквал</li> <li>• Смерч</li> <li>• Сильная метель и сильная пыльная буря</li> <li>• Суховей</li> </ul>
<p>Опасные метеорологические явления в виде осадков</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сильный ливень</li> <li>• Очень сильный дождь</li> <li>• Продолжительный сильный дождь</li> <li>• Очень сильный снег</li> <li>• Продолжительный сильный снег</li> <li>• Крупный град</li> <li>• Сильный туман (сильная мгла)</li> </ul>

*Рис. 1. Классификация опасных метеорологических явлений  
Примечание: составлен авторами на основе источника [15]*

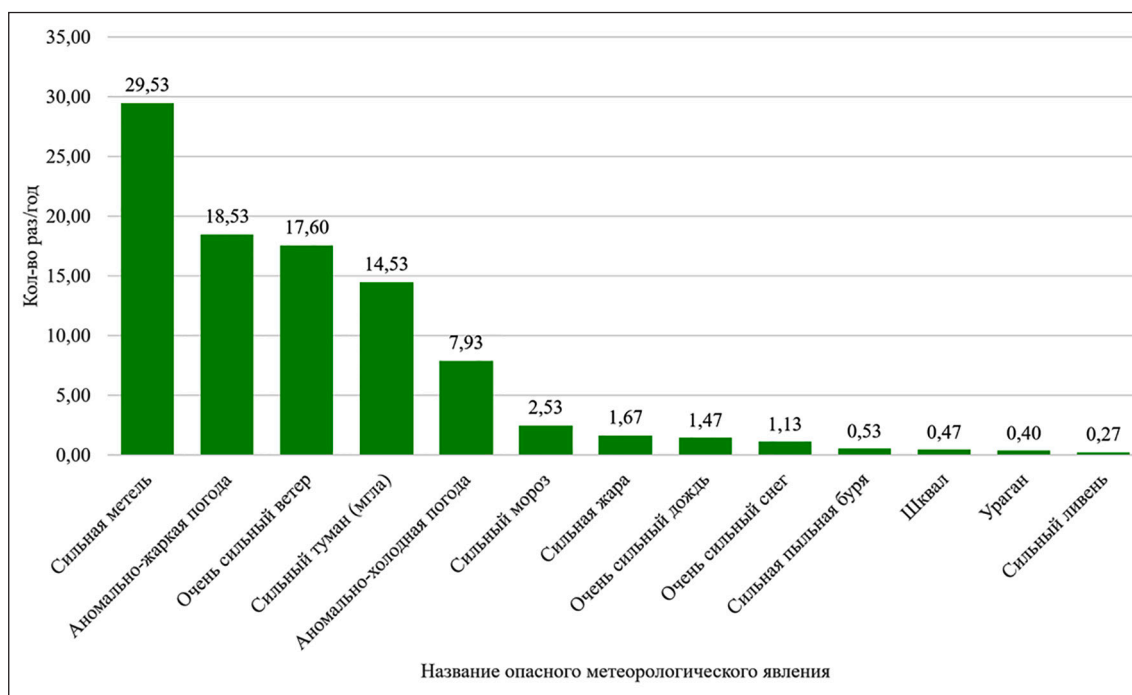


Рис. 2. Частота встречаемости опасных метеорологических явлений в Алтайском крае в период с 2005 по 2025 г.  
Примечание: составлен авторами по результатам данного исследования

Наибольшее значение опасных метеорологических явлений наблюдается на метеостанциях Целинное (8 раз/год), Усть-Чарышская Пристань (6,33 раза/год), Шипуново (5,47 раз/год) и Троицкое (5,40 раз/год) (рис. 3). Причем более 80 % опасных метеорологических явлений, встречающихся на этих станциях, – это сильная метель и очень сильный ветер.

Чаще в Алтайском крае встречаются опасные ветровые метеорологические явления в долинах крупных рек и на Бие-Чумышской возвышенности. Такое распределение связано с вытянутыми полосами ленточных боров, которые создают барьерный эффект. Опасные температурные явления равномерно распространены по всей территории края, но наибольшая их встречаемость характерна для южных и западных районов края степной зоны. Опасные метеорологические явления в виде осадков чаще встречаются в предгорьях Алтайского края. Это связано с тем, что горный рельеф является мощным конденсатором влаги.

Сильные метели в зимнее время обусловлены циклонической деятельностью, связанной с ослаблением западного отрога азиатского антициклона. Наибольшая встречаемость сильных метелей характерна для центральных районов степной зоны Ал-

тайского края (Шипуново, Поспелиха) и Бие-Чумышской возвышенности (Целинное, Троицкое) с декабря по февраль.

Аномально жаркие условия и периоды сильной жары на территории Алтайского края приурочены преимущественно к летнему сезону (июнь – август). Наибольшая повторяемость аномально жаркой погоды (при максимальной температуре воздуха +30 °C и выше в течение не менее пяти суток) характерна для западных и юго-западных районов края, включая Угловское, Ключи, Кулунду, Славгород и Родино.

Пространственное распределение экстремально высоких температур, а также сопутствующих им суховеев и засушливых явлений имеет выраженный градиент с востока на запад, достигая максимальных значений в пределах подзоны сухой степи: от минимальных показателей в районе Барнаула до 0,2 в Славгороде. В 2005–2025 гг. наибольшая повторяемость сильной жары отмечалась в Славгороде и в целом по западным и юго-западным территориям региона.

Очень сильный ветер ( $V \geq 15$  м/с) фиксируется в течение всего года, однако его сезонная динамика характеризуется максимумом повторяемости в переходные периоды – в апреле и ноябре, при минимальных значениях в июле и сентябре (рис. 4).

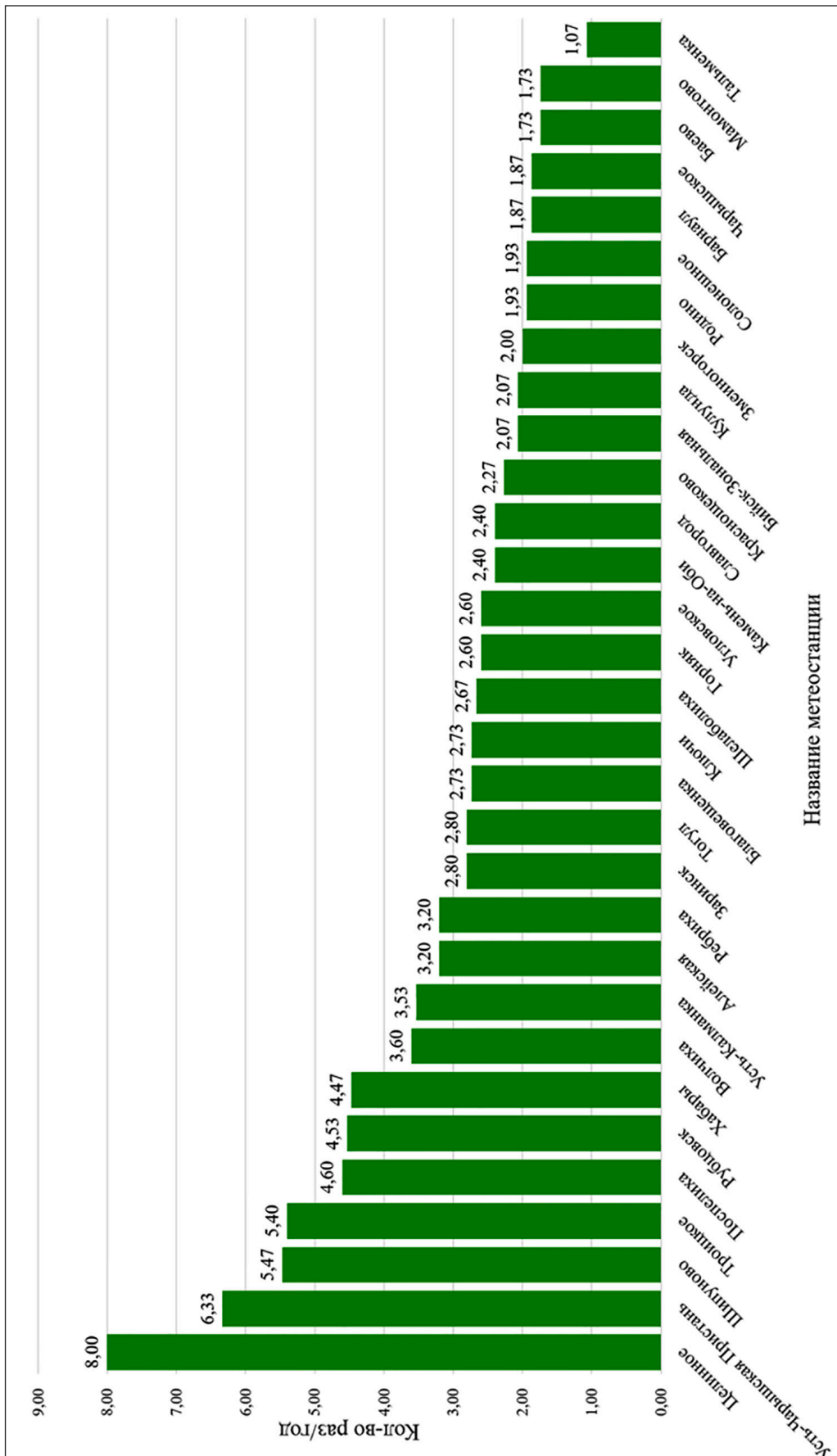


Рис. 3. Частота встречаемости опасных метеорологических явлений на метеостанциях Алтайского края в период с 2005 по 2025 г.  
Примечание: составлен авторами по результатам данного исследования

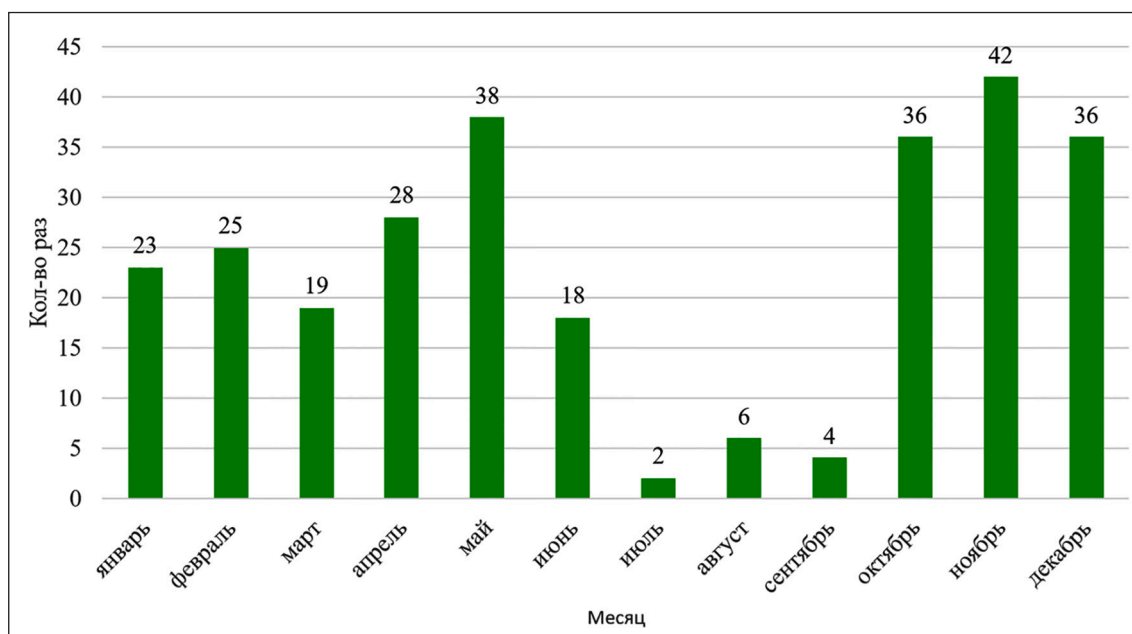


Рис. 4. Встречаемость очень сильного ветра в Алтайском крае по месяцам за период с 2005 по 2025 г.  
Примечание: составлен авторами по результатам данного исследования

Среднегодовое число дней с преобладанием сильного ветра варьирует в широких пределах: от 19 дней на метеостанции Бийск-Зональная до 56 дней в Рубцовске. Значительная повторяемость данного явления также характерна для Алейска, тогда как в Барнауле она составляет около 38 дней, в Волчихе – 40 дней, в Ключах – до 46 дней в год. Очень сильный ветер, как опасное явление, также наблюдается на метеостанциях Усть-Чарышская Пристань, Целинное и Усть-Калманка, наиболее часто встречается и в долине р. Оби и других крупных рек, а также на Бие-Чумышской возвышенности.

Шквалы – ветры с резким кратковременным ускорением до 25 м/с и более в период с 2005 по 2025 г. чаще всего встречались в Хабарях, Басво, Барнауле, Краснощеково и Камень-на-Оби.

По статистическим данным, наибольшее количество дней с шквалами наблюдается в Алейске – в среднем 19,7 дней в год и Рубцовске – 18,1 дней в год. Реже в Родино – около 13,9 дней в год и в Ключах – 13,7 дней в год (1985–2016 гг.).

Ураганы – ветры со скоростью 33 м/с и более в период с 2005 по 2025 г. чаще всего встречались в Рубцовске, Родино, Благовещенке, Волчихе и в Усть-Чарышской Пристане.

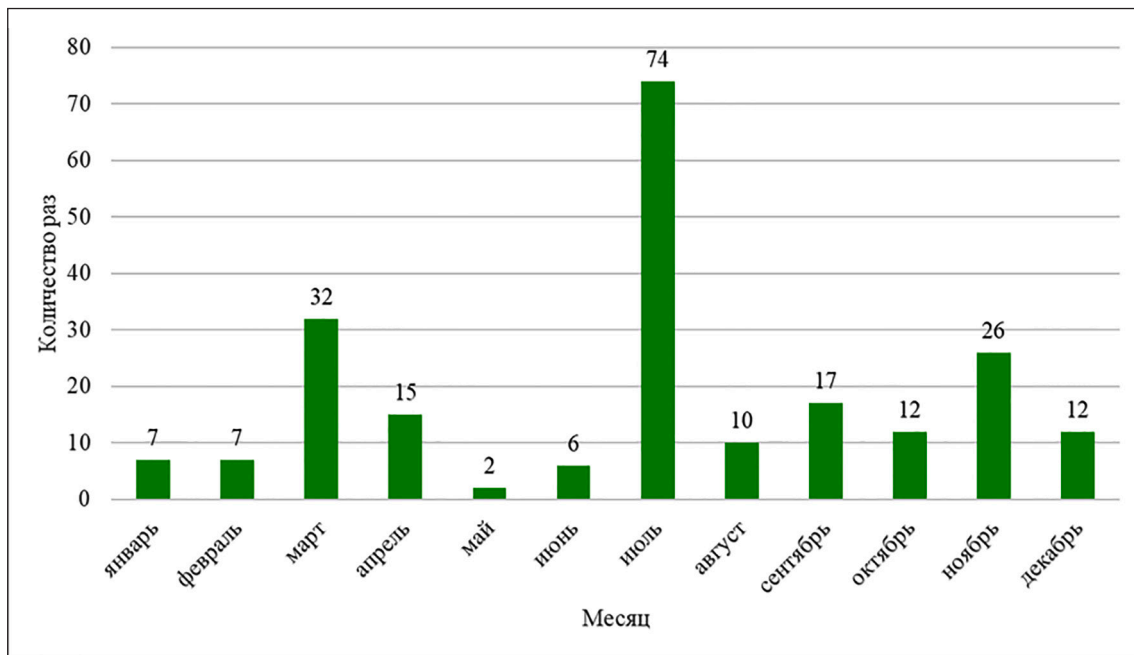
Районы Ребрихи и Солонешного занимают лидирующее место по количеству дней с ураганами – в среднем 6,6 дней и 5,7 дней

в год соответственно. Также повторяемость этого явления замечена в Алейске (4,6 дней), Рубцовске (4,2 дней) и Бийске (3,7 дней) (1966–2016 гг.).

Сильный туман и мгла характеризуются существенным снижением прозрачности атмосферы вследствие накопления в приземном слое мелкодисперсных капель воды, пылевых частиц и продуктов горения; при этом метеорологическая дальность видимости уменьшается до значений менее 50 м. Как правило, продолжительность подобных явлений не превышает 6 ч, а их формирование чаще приурочено к ночным и ранним утренним часам.

На территории Алтайского края сильные туманы и мгла фиксируются в течение всего года. Сезонная динамика их повторяемости выражена неравномерно: наибольшая частота отмечается в июле (преимущественно за счет мглы) и в марте (за счет туманов), тогда как минимальные значения приходятся на май и июнь (рис. 5).

Среднегодовое число дней с туманами различной интенсивности изменяется от 9,3 в Змеиногорске до 25,2 в Бийск-Зональной. В пространственном распределении прослеживается уменьшение повторяемости в западной части края (Змеиногорск, Рубцовск, Камень-на-Оби, Славгород, Ребриха) и ее увеличение в восточных районах (Барнаул, Бийск-Зональная, Солонешное).



*Рис. 5. Встречаемость сильного тумана (сильной мглы) в Алтайском крае по месяцам за период с 2005 по 2025 г.  
Примечание: составлен авторами по результатам данного исследования*

Сильный туман (сильная мгла) в период с 2005 по 2025 г. чаще всего встречался в Хабарях, Тогуле, Чарышском. В западных равнинных районах края сильный туман (сильная мгла) встречалась чаще.

Опасные метеорологические явления в виде осадков наблюдаются в период с апреля по сентябрь. Чаще всего повторяются в юго-восточной предгорной части (Змеиногорск – 4, Солонешное – 5), наблюдается максимальное количество дней с очень сильным дождем, а на юге и востоке края (Бийск-Зональное, Змеиногорск – 4, Солонешное – 3) – с очень сильным снегом. Среднее количество дней в году с очень сильным дождем и снегом варьирует от 0,018 в Славгороде до 0,145 в Змеиногорске и Солонешном. В целом по краю, за исключением предгорий на юго-востоке края (Солонешное), наблюдается уменьшение количества дней с сильным дождем (снегом).

В 2005–2025 гг. наибольшая повторяемость очень сильных дождей отмечалась в Краснощеково и Троицком, тогда как случаи очень сильного снегопада чаще фиксировались в Змеиногорске. В целом интенсивные снегопады возможны на всей территории Алтайского края, однако их наибольшая частота характерна для южных и восточных районов (Бийский, Змеиногорский, Солонешенский), а также для долин р. Обь и Алей.

Сильные ливневые осадки наблюдаются практически повсеместно, при этом максимальное число дней с очень сильными дождями приурочено к предгорным и горным территориям. В рассматриваемый период такие явления наиболее часто фиксировались в Краснощеково, Солонешном, Чарышском и Шелаболихе.

Пыльные бури в пределах края лишь изредка достигают критериев опасных метеорологических явлений. Наибольшая их повторяемость отмечается в районе Алейска (до 20 дней в год) и Рубцовска (около 18 дней), а также в пределах Кулундинской степи (Славгород, Ключи, Родино), где их частота составляет в среднем 12–14 дней в год с максимумом в мае-июне.

С 2005 по 2025 г. сильная пыльная буря встречалась в Поспелихе в 2005 и 2006 гг., в Тогуле, Благовещенке, Краснощеково и Целинном в 2007 г. в период с апреля по август.

Зимой на территории Алтайского края можно столкнуться с морозами до  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  и ниже. По историческим данным, абсолютные минимумы были зафиксированы в разных частях края, а именно  $-52\text{ }^{\circ}\text{C}$  в Барнауле в 1931 г.,  $-51\text{ }^{\circ}\text{C}$  в Волчихе и  $-49\text{ }^{\circ}\text{C}$  в Бийске в 1969 году. В 1938 г. в Волчихе был зафиксирован минимальный из всех минимумов – температура воздуха достигла  $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

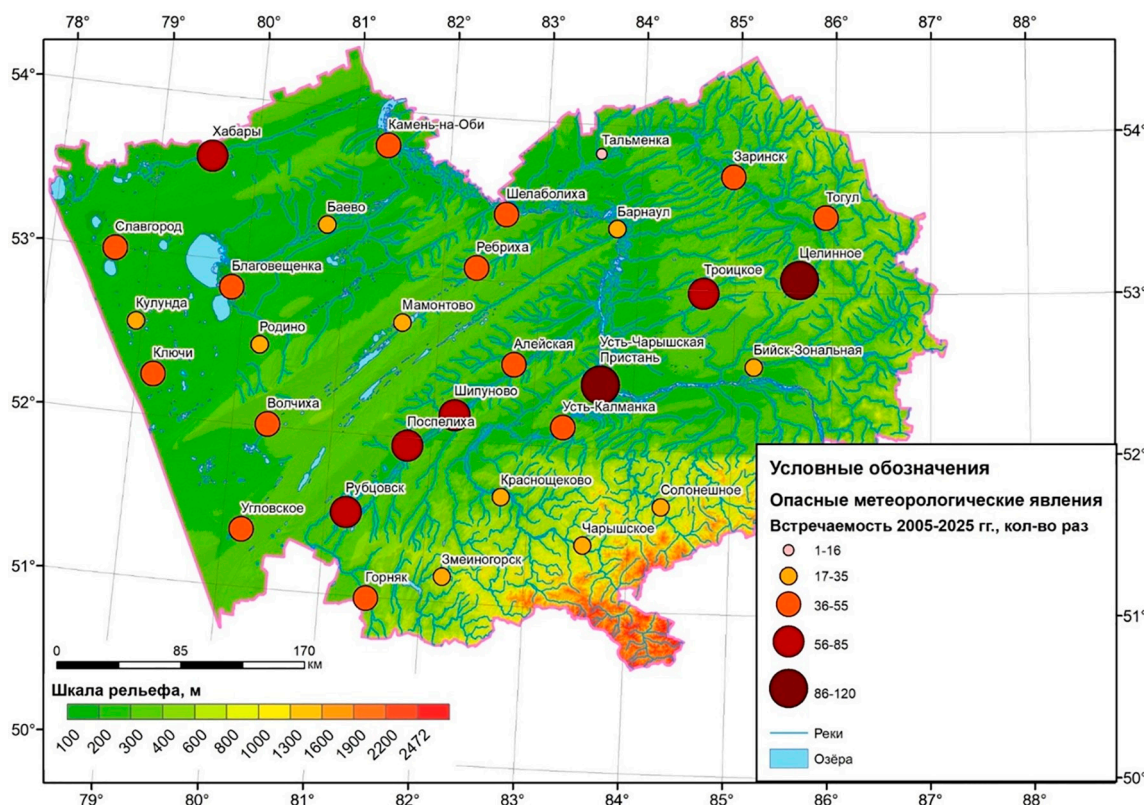


Рис. 6. Встречаемость опасных метеорологических явлений за период с 2005 по 2025 г.  
Примечание: составлен авторами по результатам данного исследования

Аномально холодная погода и сильный мороз в целом наблюдаются на территории Алтайского края с декабря по февраль.

В период с 2005 по 2025 г. аномально холодная погода чаще всего встречалась в Бийске, Волчихе, Змеиногорске, Рубцовске, Тальменке, Хабарях, а сильный мороз – в Волчихе и Бийске.

К менее опасным атмосферным явлениям на территории Алтайского края можно отнести явления, которые не достигают критических значений по своим критериям. К ним можно отнести изморозь, метель, мокрый снег, туманы и грозы.

Для выделения территорий с наибольшей частотой возникновения опасных атмосферных явлений средние многолетние значения были нормированы и суммированы. Частоту встречаемости опасных метеорологических явлений за 2005–2025 гг. можно увидеть на рис. 6.

За период с 2005 по 2025 г. наибольшее количество опасных метеорологических явлений зафиксировано в 2012, 2014 и 2007 гг., когда их суммарное число составило 278, 155 и 149 случаев соответственно. В 2012 г. преобладали аномально жаркая погода, силь-

ный туман (мгла) и метели (81, 80 и 53 случая). В 2014 г. наибольшую повторяемость имели метели, аномально жаркие периоды и очень сильный ветер (56, 44 и 25 случаев), тогда как в 2007 г. доминировали очень сильный ветер, метели и туманы (55, 53 и 16 случаев).

Минимальная повторяемость опасных явлений отмечена в 2019, 2020 и 2006 гг. (18, 26 и 32 случая соответственно). В 2019 г. фиксировались преимущественно очень сильный ветер (17 случаев) и единственный сильный ливень (в Чарышском районе). В 2020 г. наблюдались очень сильный ветер (20 случаев), отдельные эпизоды сильных морозов (3 случая), а также единичные случаи ливней, очень сильных дождей и туманов. В 2006 г. спектр явлений был более разнообразным, однако их повторяемость оставалась низкой: отмечались метели и аномально холодная погода (по 9 случаев), очень сильный ветер (8 случаев), а также единичные проявления пыльных бурь, интенсивных осадков и туманов.

### Заключение

Метеорологические явления могут представлять угрозу безопасности людей, а так-

же нанести значительный ущерб отраслям экономики. Все метеорологические явления можно считать опасными. Все зависит от того, сколько времени и с какой интенсивностью продолжается то или иное метеорологическое явление. Любое метеорологическое явление может быть отнесено к категории опасных в зависимости от продолжительности и интенсивности его воздействия. Наибольший ущерб человеку и экономике наносят экстремально высокие температуры, очень сильные осадки и высокие скорости ветра.

Для Алтайского края наибольшей повторяемостью характеризуются такие опасные метеорологические явления, как аномально жаркая погода и очень сильный ветер. Наибольшее число случаев их проявления зафиксировано на метеостанциях Целинное, Усть-Чарышская Пристань и Шипуново. В то же время сильные ливни, ураганы и шквалы отмечаются значительно реже. К группе явлений с относительно меньшей степенью опасности для территории относятся изморозь, мокрый снег, метели, туманы и грозная деятельность.

### Список литературы

1. Оганесян В. В., Стерин А. М., Воробьева Л. Н. Потенциальные ущербы от опасных и неблагоприятных метеорологических явлений на территории Российской Федерации: региональные особенности // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. 2021. № 1 (379). С. 143–156. DOI: 10.37162/2618-9631-2021-1-143-156.
2. Соколов Ю. И. Риски экстремальных погодных явлений // Проблемы анализа риска. 2018. Т. 15. № 3. С. 6–21. EDN: XWPИHR.
3. Бардин М. Ю., Ранькова Э. Я., Платова Т. В., Самохина О. Ф., Алешина М. А., Корнева И. А., Егоров В. И., Афанасьев М. И., Парамонов С. Г., Алексеев Г. В., Радионов В. Ф., Булыгина О. Н., Дементьева Т. В., Коршунова Н. Н., Лавров А. С., Стерин А. М., Хохлова А. В., Павлова В. Н., Карачёнок А. А., Анисимов О. А., Стрелецкий Д. А., Хлебникова Е. И., Салль И. А., Стадник В. В., Павлова К. Г., Парамонова Н. Н., Зинченко А. В., Сидоренков Н. С., Голубев А. Д., Борщ С. В., Звягинцев А. М., Иванова Н. С., Крученицкий Г. М., Ашабоков Б. А., Ташилова А. А., Кешева Л. А., Теунова Н. В., Баранов Ю. В., Вишератин В. Н., Каменогородский Н. Е., Жемчугова Т. Р. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2017 год. М.: Росгидромет, 2018. 69 с. EDN: XNLLAD. ISBN 978-5-906099-58-7.

4. Колдомасов Л. И. Климат Западной Сибири. Новосибирск: Новосибиргиз, 1947. 59 с.

5. Сухова М. Г., Русанов В. И. Климаты ландшафтов Горного Алтая и их оценка для жизнедеятельности человека; отв. ред.: Ю. И. Винокуров, Российская академия наук, Сибирское отделение; Институт водных и экологических проблем. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2004. 149 с. EDN: QKEIID. ISBN 5-7692-0673-X.

6. Харламова Н. Ф. Оценка и прогноз современных изменений климата Алтайского региона. Алтайский государственный университет. Барнаул: Алтайский государственный университет, 2013. 156 с. EDN: SИPVPF. ISBN 978-5-7904-1381-0.

7. Васильев Д. Ю., Семенов В. А., Чибилев А. А. Климатические изменения температурного режима на территории России в XX – начале XXI века // География и природные ресурсы. 2023. Т. 44. № 2. С. 15–23. DOI: 10.15372/GIPR20230202. EDN: PSMABX.

8. Гончаров С. П., Максимова Н. Б. Современные климатические изменения на территории Алтайского края: анализ многолетней динамики приземной температуры воздуха // География и природопользование Сибири. 2018. № 25. С. 60–67. EDN: AULSLD.

9. Зинченко Ю. В., Терентьев Н. Е. Риски климатических изменений здоровью и адаптация населения: обзор мирового опыта и уроки для России // Проблемы прогнозирования. 2022. № 6 (195). С. 131–144. DOI: 10.47711/0868-6351-195-131-144. EDN: AQMWIJ.

10. Головин А. В., Орлова Е. С., Резников В. Ф., Губарев М. С., Рыбкина И. Д. Оценка атмосферных климатических рисков и их влияние на экономику Алтайского края // Географический вестник. 2025. № 4 (75). С. 95–104. DOI: 10.17072/2079-7877-2025-4-95-104. EDN: TRWZNH.

11. Павловский А. А. Об оценке климатических рисков территории Санкт-Петербурга // Гидрометеорология и экология. 2024. № 74. С. 26–43. DOI: 10.33933/2713-3001-2024-74-26-43. EDN: PESKAZ.

12. Винокуров Ю. И., Красноярова Б. А., Харламова Н. Ф., Плуталова Т. Г., Шарабарина С. Н. Районирование территории Алтайского края по степени проявления климатических рисков // Вестник Забайкальского государственного университета. 2024. Т. 30. № 2. С. 8–20. DOI: 10.2109/2227-9245-2024-30-2-8-20. EDN: DPHGJS.

13. Лиходумова И. Н., Еремина Д. В. Опасные метеорологические явления на территории Челябинской области // Проблемы географии Урала и сопредельных территорий: материалы III Международной научно-практической конференции (г. Челябинск, 24–25 мая 2024 г.). Челябинск: ООО «Край Ра», 2024. С. 23–29. EDN: RAVKRB.

14. Верещагина О. В. Опасные метеорологические природные явления на территории Иркутской области // Байкал – Родина – Планета: материалы III Всероссийской научно-практической конференции (г. Иркутск, 21–22 октября 2016 г.). Иркутск: Институт географии им. В. Б. Сочавы Сибирского отделения Российской академии наук, 2016. С. 13–15. EDN: WQHYGT.

15. Перечень опасных явлений: ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.meteo-nso.ru/pages/115> (дата обращения: 14.03.2026).

**Конфликт интересов:** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest:** The authors declare that there is no conflict of interest.

**Финансирование:** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования.

**Financing:** The research was performed without external funding.