

Д. А. Котляров

К ВОПРОСУ О ТИПЕ КЛИМАТА МАГАДАНА

Северо-Восточный государственный университет, Магадан, Россия

Поступила в редакцию 02.05.2025 г.

Принята к публикации 29.06.2025 г.

doi: 10.5922/vestniknat-2025-3-8

116

Для цитирования: Котляров Д. А. К вопросу о типе климата Магадана // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер.: Естественные науки. 2025. №3. С. 116 – 127. doi: 10.5922/vestniknat-2025-3-8.

В настоящее время в географической науке существует несколько классификаций климата, разработанных разными авторами, как отечественными, так и зарубежными. Для каждой классификации имеются свои принципы выделения климатических поясов и типов климата. К числу таких принципов относятся температурно-влажностные характеристики, динамика общей циркуляции атмосферы, ландшафтно-географические особенности суши и т. д. Широкое распространение в отечественной науке получили две классификации климатов – Б. П. Алисова и В. П. Кёппена, которые были разработаны и дополнены еще в прошлом веке. В современной литературе часто для одного и того же населенного пункта указываются разные типы климата, соответствующие разным классификациям. Таким примером является и Магадан, для которого встречаются упоминания не только разных климатических поясов, но и типов климата. Так, в научной и учебной литературе отмечены упоминания субарктического и умеренного климатических поясов, а также разных типов (видов) климата, а именно морского, муссонного, континентального с влажными холодными показателями. Анализ и оценка основных климатических переменных и господствующих ветров позволили уточнить тип климата Магадана, который соответствует умеренному муссонному климату. Исследование, проведенное в сравнении с другими городами, типичными для разных типов климата, подтвердило эти результаты.

Ключевые слова: Магадан, классификации климатов, тип климата, муссонный климат

Введение

В современной научной и учебной литературе встречается несколько различных мнений относительно типа климата Магадана. Такое расхождение отмечается не только в учебной литературе, но и в географических атласах разных периодов издания [9], а также в ресурсах сети Интернет, в том числе энциклопедического характера.

Анализ литературных источников и ресурсов сети Интернет позволяет выделить несколько типов (видов) климата, регулярно упоминаемых для Магадана. При этом разные трактовки типов климата для города зачастую не обосновывают его принадлежность к указанному ти-



пу, ограничиваясь лишь общими фразами или полным отсутствием обоснования. Согласно классификации климатов Б.П. Алисова, тип климата Магадана определяют как субарктический морской, умеренный морской и умеренный муссонный. По классификации климатов В.П. Кёппена для Магадана указывают вид Dfc, или субарктический континентальный климат, характеризующийся влажными холодными показателями.

В основе типизации значительного ряда климатов на Земле в первую очередь лежат характеристики температурного режима и режима влажности территории, региональные особенности атмосферной циркуляции (господствующие воздушные массы), а также рельеф местности и радиационный баланс. Анализ переменных температурного режима позволяет выделить широтные планетарные климатические пояса, а анализ количества и режима выпадения осадков – влажный и сухой типы климата. По региональным особенностям атмосферной циркуляции климат делится на два типа – морской и континентальный.

Основной целью настоящего исследования является уточнение и обоснование типа климата, характерного для Магадана, посредством анализа и оценки различных климатических переменных.

Оценка типа климата Магадана предполагала изучение и анализ различных источников по тематике исследования. Так, основные вопросы климатологии как науки, изучающей закономерности формирования климата, и классификации климатов раскрываются в работах Б.П. Алисова [1; 2], В.П. Кёппена [17], С.П. Хромова и М.А. Петросянца [14]. Теоретические и практические вопросы формирования муссонов и муссонной циркуляции над территорией Дальнего Востока России изучены в трудах В.Б. Базаровой, М.А. Климина, Т.А. Копотевой [3], Н.Н. Кузнецовой, Д.А. Педь, В.П. Садокова [7], А.И. Дегтярева, Т.Г. Смирновой, Н.В. Дегтяревой [5]. Атмосферная циркуляция и циклоническая деятельность в различные временные интервалы рассмотрены в работах С.Ю. Глебовой [4], Л.И. Мезенцевой, А.С. Федулова [8], Ю.В. Сточкуте [13], Т.А. Шатилиной, Г.Ш. Цициашвили и Т.В. Радченковой [15; 16]. Основные тенденции климатических изменений как на региональном, так и на планетарном уровнях раскрываются в работах В.И. Пономарева, Е.В. Дмитриевой, С.П. Шкорбы, А.А. Карнаухова [10], И.Д. Ростова, А.А. Воронцова [11] и Э.Н. Серги [12].

Материалы и методы

Основными материалами для исследования послужили статистические данные, размещенные в открытом доступе на сайте справочно-информационного портала «Погода и климат» (<http://www.pogoda iklimat.ru>). К числу анализируемых климатических переменных относятся среднегодовые и среднемесячные температуры воздуха и их годовой ход по отдельным выбранным городам, годовое количество осадков и режим их выпадения, годовой ход относительной влажности воздуха, сезонная и годовая динамика повторяемости ветров для Магадана.



Анализ климатических переменных проводился на основе двух классификаций климата — Б. П. Алисова и В. П. Кёппена. Оценка осуществлялась по основным температурным и влажностным характеристикам, которые сравнивались с показателями других городов, обладающих данным типом климата или близким к нему. При этом анализ климатических переменных для классификации климата Б. П. Алисова осуществлялся по основному (умеренному) и переходному (субарктическому) климатическим поясам и типам климата, а для классификации климата В. П. Кёппена анализ проводился по основным характеристикам вида климата Dfc, в основе которого лежат среднемесячные температуры и показатели увлажнения.

118

В качестве дополнительного анализа климатических переменных осуществлялась оценка сезонной и годовой динамики повторяемости ветров, а также индекса муссонности. Для расчета индекса муссонности климата Магадана была использована формула, предложенная С. П. Хромовым. На основе этой формулы рассчитывается полусумма значений повторяемости направлений ветров в январе (как самом холодном месяце года) и июле (как самом теплом месяце года):

$$\text{ИМ}_{\text{Хр}} = \frac{\Pi_{\text{я}} + \Pi_{\text{и}}}{2}, \quad (1)$$

где ИМ_{Хр} — индекс муссонности В. П. Хромова, %; Π_я — повторяемость направлений ветров в январе, %; Π_и — повторяемость направлений ветров в июле, %.

Значения индекса менее 40 % указывают на то, что муссонный тип климата нехарактерен для этой территории. Значения индекса в интервале от 40 до 60 % характерны для территорий с муссонной тенденцией, а значение в 60 % говорит о принадлежности территории к муссонным районам (областям).

Для оценки типа климата Магадана широко использовались сравнительный, математический и картографический методы, а также статистический анализ данных.

Результаты и обсуждение

Анализ и итоговая оценка указанных ранее типов климата проводились путем сравнения их главных показателей — режима температуры и влажности. При отклонении данных переменных в Магадане от классических (эталонных) значений, характерных для других городов, дальнейшее сравнение не проводилось. В случае совпадения этих режимов проводился дополнительный анализ региональных особенностей прочих климатических переменных с целью дальнейшего уточнения типа климата.

Субарктический климатический пояс — это переходный пояс, расположенный между арктическим и умеренным климатическими поясами (между 60 и 73° с.ш.). Для этого пояса характерны два основных типа климата — морской и континентальный, которые существенно различаются между собой по ряду климатических переменных.



Субарктический морской (влажный) тип климата имеет ряд черт, отличающих его от континентального типа: большее количество осадков (особенно на наветренных склонах гор), выпадающих на протяжении всего года, меньшие суточные и годовые колебания температуры воздуха, высокая относительная влажность, прохладное пасмурное лето, более мягкая зима и т.д. Данный тип климата формируется на окраинах материков с высоким влиянием океанических (морских) пространств на приземные слои атмосферы как в летний, так и в зимний период.

Для субарктического морского типа климата, согласно классификации Б.П. Алисова, характерно годовое количество осадков, составляющее от 250 до 600 мм. Зима умеренно холодная, но продолжительная, со средними январскими температурами $-14\dots-30^{\circ}\text{C}$. Лето прохладное и короткое, а средняя температура июля составляет $+4\dots+12^{\circ}\text{C}$. Характерным примером города, имеющего субарктический морской климат на территории России, является Анадырь. Сравнительный анализ годового хода температуры и осадков для Анадыря и Магадана представлен на климатограммах (рис. 1).

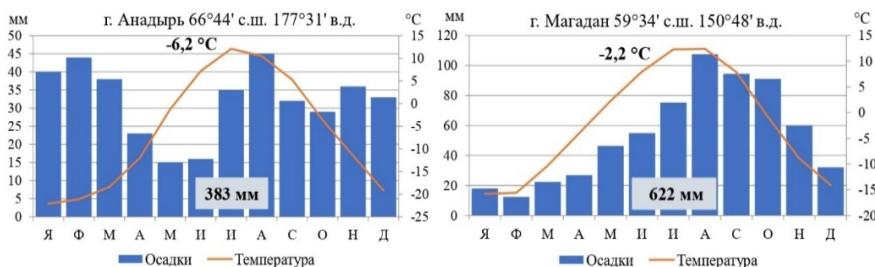


Рис. 1. Климатограммы Анадыря и Магадана

В Магадане наблюдаются более высокие средние летние и средние зимние температуры. При этом среднегодовое количество осадков выше и составляет 622 мм, что незначительно превышает средние значения для субарктического морского типа климата. Следует отметить, что режим выпадения осадков в Магадане и Анадыре существенно различается. Так, в Магадане четко прослеживаются два сезона — относительно сухой зимний и влажный летне-осенний. В Анадыре незначительный минимум осадков фиксируется в конце весны — начале лета, а в остальное время наблюдается относительно равномерный режим их выпадения. Данное несоответствие касается и интенсивности осадков в летне-осенний и зимний периоды, что также характерно для этих двух городов.

Вторым важным критерием для анализа является режим влажности. Годовой ход средней относительной влажности воздуха в двух рассматриваемых городах показывает, что изменение относительной влажно-



сти в большинстве случаев соответствует годовому режиму выпадения осадков в этих городах. Годовой ход относительной влажности воздуха в Анадыре более равномерный, что в целом характерно для морского типа климата. В Магадане наблюдается пик относительной влажности, приходящийся на летний период. В целом относительная влажность в Анадыре выше, чем в Магадане, на протяжении большей части года, за исключением летнего периода, когда в Магадане выпадает наибольшее количество осадков.

120

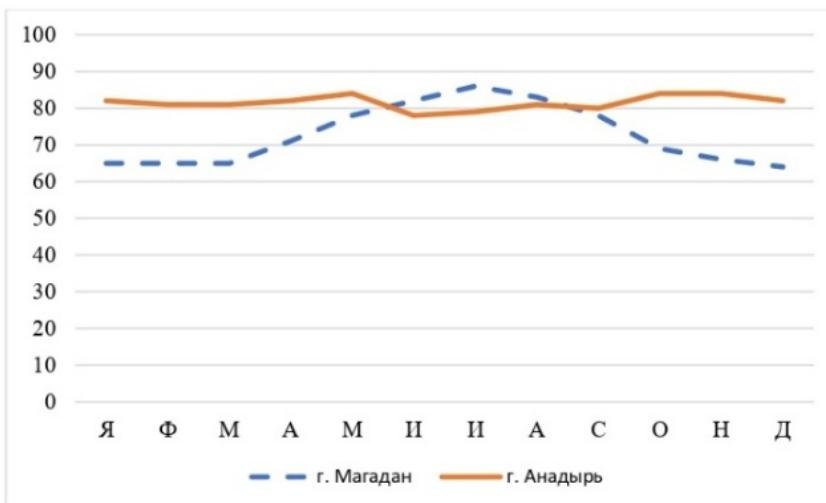


Рис. 2. Годовой ход средней относительной влажности воздуха в Магадане и Анадыре, %

Согласно классификации климатов В.П. Кёппена, для Магадана характерен вид климата Dfc, что соответствует субарктическому континентальному климату, характеризующемуся влажными холодными показателями [17]. Данному виду климата присущи постоянное увлажнение в течение всего года, короткое прохладное лето и период со среднемесячной температурой выше 10°C менее 4 месяцев в году. Однако анализ климатограммы Магадана показывает, что для города характерна смена режимов увлажнения в течение года, а не его постоянный характер. Так, в городе четко выделяются два сезона — влажный, приходящийся на лето и первую половину осени, и сухой, характерный для зимнего периода.

Таким образом, анализ представленных климатограмм и графика показывает, что количество осадков, режим их выпадения и годовой ход относительной влажности воздуха в Магадане не соответствуют субарктическому морскому (влажному) типу климата, характерному для Анадыря. Данное несоответствие характерно и для субарктического континентального климата с влажными холодными показателями (Dfc) по классификации В.П. Кёппена по причине несоответствия режима выпадения осадков.



Умеренный климатический пояс — это основной пояс, расположенный между двумя переходными климатическими поясами — субарктическим и субтропическим (между 40 и 68° с.ш.). Ввиду существенного расхождения как по температурным, так и по влажностным характеристикам здесь выделяют несколько типов климата: морской (западных частей континентов), континентальный (умеренно-континентальный, континентальный, резко-континентальный), муссонный. Особо следует отметить такие типы климата, как умеренный переходный от морского к континентальному, а также умеренный с холодной и снежной зимой, которые нашли свое отражение в классификации климатов Б.П. Алисова.

Умеренный морской тип климата формируется преимущественно на западных окраинах материков. Для этого типа климата, согласно классификации Б.П. Алисова, характерна мягкая зима со средними температурами от 0 до +8°C. Средние летние температуры составляют от +8 до +16°C. Количество осадков варьируется в среднем от 700 до 1000 мм (до 3000 мм на наветренных склонах). В течение всего года господствуют морские умеренные воздушные массы. Осадки выпадают в течение года, но с небольшим пиком, приходящимся на летний период, и связаны с прохождением циклонов.

Классического примера города с морским типом климата на территории России не существует. Тем не менее в научной и учебной литературе к морскому типу климата часто относят Петропавловск-Камчатский. Однако это не совсем корректно, так как, согласно классификации климатов Б.П. Алисова, он расположен на территории, для которой характерны влажное прохладное лето и холодная снежная зима. Именно низкие зимние температуры составляют отличие от классического морского типа, для которого характерна мягкая и относительно теплая зима. Близким к умеренному морскому типу климата является климат Калининграда, который по классификации Б.П. Алисова относится к переходному типу от океанического (морского) к континентальному с достаточным увлажнением. Для этого типа характерна более низкая средняя зимняя температура (от 0 до -16°C) и более высокая летняя (от +12 до +24°C) при среднегодовом количестве осадков от 300 до 1000 мм [1; 2].

Анализ климатограмм упомянутых городов показывает, что годовое количество осадков и режим их выпадения в Магадане не соответствуют умеренному морскому типу климата (рис. 3). При этом для Петропавловска-Камчатского и Калининграда можно отметить общие черты в режиме осадков, а именно: осадки выпадают в течение всего года с небольшими пиками и минимумами в отдельные периоды. Общее количество осадков в этих двух городах значительно превышает 700 мм, что не характерно для Магадана. Отличительные черты имеются и в годовом ходе температуры воздуха, в котором отмечаются более низкие значения зимних температур для Магадана по сравнению с двумя другими городами.



122

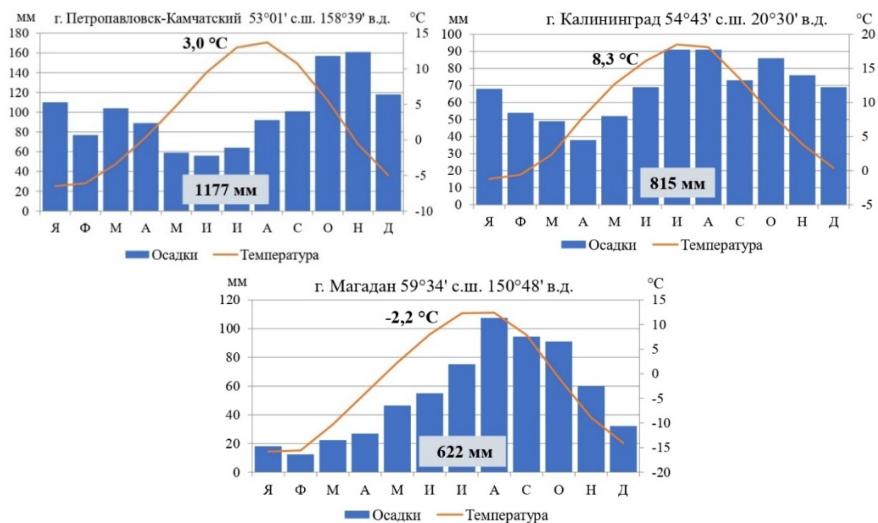


Рис. 3. Климатограммы Петропавловска-Камчатского, Калининграда и Магадана

Анализ годового хода средней относительной влажности воздуха показывает, что Магадан и Калининград имеют кардинальные отличия по данному показателю (табл.). В Магадане пик относительной влажности приходится на летний период, в то время как в Калининграде — на осенне-зимний. При относительно схожем годовом ходе относительной влажности в Магадане и Петропавловске-Камчатском в последнем относительная влажность выше в зимний период при более равномерном ее ходе в течение года. В целом относительная влажность воздуха в Петропавловске-Камчатском и Калининграде выше, чем в Магадане, на протяжении большей части года, за исключением летнего периода, на который приходится максимальное количество осадков.

**Годовой ход средней относительной влажности воздуха
в Магадане, Петропавловске-Камчатском и Калининграде, %**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Магадан												
65	64	65	71	78	82	86	83	78	69	66	64	73
Петропавловск-Камчатский												
71	68	68	72	75	79	84	83	79	74	70	71	75
Калининград												
85	83	78	72	71	74	75	77	81	83	86	87	79

Умеренный муссонный тип климата характерен для восточной окраины материка Евразия. Согласно классификации Б. П. Алисова, в течение года здесь выпадает от 500 до 1200 мм осадков. В данном типе климата четко выделяются два сезона — влажный и сухой. Значительная часть осадков выпадает в летний (теплый) период года (до 2/3 от их



годового количества). Зима сухая и солнечная с минимальным количеством осадков. Зимние температуры варьируют от -10 до -32°C , а средние летние — от $+12$ до $+24^{\circ}\text{C}$.

Классическим примером города, имеющего умеренный муссонный тип климата, на территории России является Владивосток. Сравнительный анализ годового хода температуры и осадков для Владивостока и Магадана представлен на климатограммах (рис. 4).

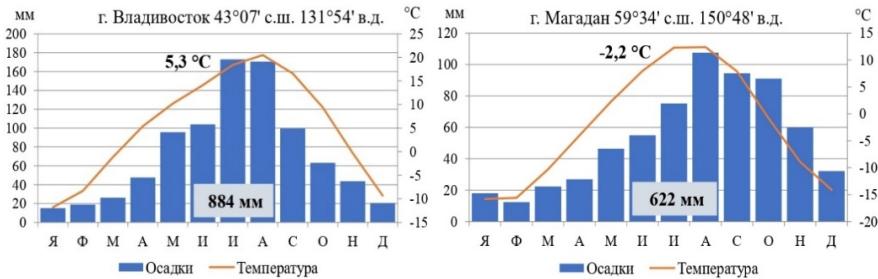


Рис. 4. Климатограммы Владивостока и Магадана

Анализ климатограмм Магадана и Владивостока позволяет сделать вывод о том, что для этих двух городов характерны общие черты, соответствующие критериям, обозначенным в классификации климатов Б.П. Алисова. Так, годовой ход средних температур соответствует критериям муссонного типа климата как по средним зимним, так и по средним летним температурам. Среднегодовое количество осадков в Магадане ниже, чем во Владивостоке, но в целом соответствует значениям, отличающим данный тип климата. В режиме выпадения осадков наблюдаются два сезона — влажный, характерный для теплого времени года, и относительно сухой зимний сезон. Следует отметить, что в Магадане отмечаются незначительные отклонения в режиме выпадения осадков в виде смещения их пика, приходящегося на вторую половину лета и первую половину осени [6].

Годовой ход относительной влажности воздуха в двух городах показывает практически идентичную динамику с той лишь разницей, что во Владивостоке незначительно более влажный воздух в летний период, а в Магадане — в зимний (рис. 5).

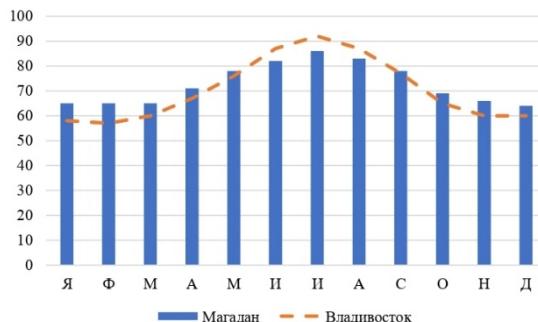


Рис. 5. Годовой ход средней относительной влажности воздуха в Магадане и Владивостоке, %



Таким образом, оценка главных климатических показателей Магадана (режима температуры и влажности) позволяет сделать выводы о том, что в целом эти значения соответствуют значениям, характерным для умеренного муссонного типа климата. Проведем дополнительный анализ прочих климатических переменных с целью дальнейшего уточнения этого типа климата, а именно оценку сезонной и годовой динамики повторяемости ветров, а также индекса муссонной циркуляции.

Сезонная и годовая динамика повторяемости ветров является важным критерием муссонного типа климата и отражает сложившуюся многолетнюю систему воздушных течений (потоков). Для системы воздушных потоков характерны резкие изменения направления ветра на противоположное или близкое к противоположному от зимы к лету и от лета к зиме. При этом для муссонного типа климата характерен угол между преобладающими ветрами от 120 до 180° [14]. Для Магадана это значение полностью соответствует необходимому углу и составляет 135° (рис. 6). Так, преобладающие приземные ветры в январе в Магадане имеют северо-восточное направление, а в августе (самый теплый месяц года, по которому проводились расчеты) – западное. Следует отметить, что в Магадане в зимний период воздушные массы приходят преимущественно из континентальной части, над которой формируется область повышенного атмосферного давления, принося ясную сухую морозную погоду. В летний период воздушные массы приходят из акватории Тихого океана, принося значительное количество осадков, а вместе с ними прохладную и сырую погоду.

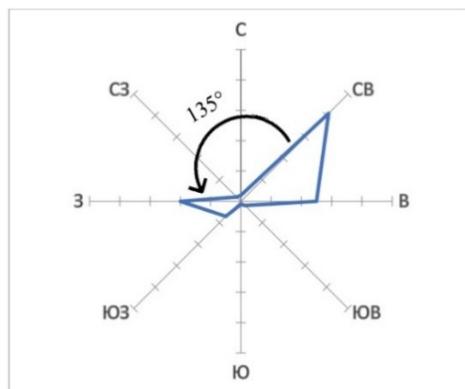


Рис. 6. Повторяемость ветров в Магадане, %

Оценка индекса муссонной циркуляции также позволяет сделать вывод о том, что Магадан имеет умеренный муссонный тип климата. Общее значение индекса муссонной циркуляции составляет 55,5 %. При этом повторяемость северо-восточных ветров в январе в Магадане составляет 63 %, а западных ветров в июле – 48 % [6]. Согласно методике расчета индекса континентальности, предложенной С.П. Хромовым, город относится к области с муссонной тенденцией (значение индекса 40–60 %) [14].



Заключение и выводы

Анализ и оценка типа климата Магадана позволяют сделать вывод о том, что по ряду характерных особенностей он относится к умеренно-му муссонному типу климата. Так, годовой ход средних зимних и летних температур соответствует критериям муссонного климата по классификации Б.П. Алисова. При этом среднегодовое количество осадков в Магадане также соответствует значениям, характерным для данного типа климата. В режиме выпадения осадков четко выделяются два сезона: зима – сухой сезон с минимальным количеством атмосферных осадков, и лето – влажный сезон с интенсивными осадками и их максимальным количеством. Годовой ход относительной влажности воздуха в городе повторяет режим выпадения осадков, где максимальный пик влажности приходится на теплый сезон, а минимальная влажность отмечается в зимние месяцы. Муссонность климата подтверждается расчетными значениями индекса муссонной циркуляции, который составляет для Магадана 55,5 %, что соответствует территориям с муссонной тенденцией.

125

Список литературы

1. Алисов Б.П., Полтараус В.В. Климатология : учебник для геогр. ф-тов ун-тов, специализирующихся по метеорологии и климатологии. 2-е изд., перераб. и доп. М., 1974.
2. Алисов Б.П. Географические типы климатов // Метеорология и гидрология. 1936. №6. С. 16 – 25.
3. Базарова В.Б., Климин М.А., Копотева Т.А. Голоценовая динамика восточно-ионийского муссона в Нижнем Приамурье // География и природные ресурсы. 2018. №3. С. 124 – 133. doi: 10.21782/GIPR0206-1619-2018-3(124-133).
4. Глебова С.Ю. Циклоны над Тихим океаном и дальневосточными морями в холодные и теплые сезоны и их влияние на ветровой и термический режим в последний двадцатилетний период // Известия ТИИРО. 2018. Т. 193. С. 153 – 165. doi: 10.26428/1606-9919-2018-193-153-166.
5. Дегтярев А.И., Смирнова Т.Г., Дегтярева Н.В. Об индексах муссонной циркуляции // Метеорология и гидрология. 2007. №1. С. 43 – 52. EDN: KUHPFH.
6. Котлярев Д.А. Оценка особенностей муссонного климата города Магадан // Тихоокеанская география. 2024. №3. С. 70 – 83. doi: 10.35735/2687050_9_2024_19_5.
7. Кузнецова Н.Н., Педь Д.А., Садоков В.П. О количественной оценке муссонной циркуляции атмосферы на Дальнем Востоке // Метеорология и гидрология. 1989. №11. С. 12 – 17.
8. Мезенцева Л.И., Федулов А.С. Климатические тенденции атмосферной циркуляции на Дальнем Востоке // Известия КГТУ. 2017. №46. С. 175 – 183. EDN: WPCCJY.
9. Национальный атлас России. Т. 2: Природа и экология. М., 2007. С. 146 – 150.
10. Пономарев В.И., Дмитриева Е.В., Шкорба С.П., Карнаухов А.А. Изменение планетарного климатического режима на рубеже ХХ – ХХI веков // Вестник МГТУ. 2018. Т. 21, №1. С. 160 – 169. doi: 10.21443/1560-9278-2018-21-1-160-169.



11. Ростов И.Д., Дмитриева Е.В., Воронцов А.А. Тенденции климатических изменений термических условий прибрежных районов Охотского моря за последние десятилетия // Известия ТИНРО. 2017. Т. 191. С. 176–194. doi: 10.26428/1606-9919-2017-191-176-195.
12. Серга Э.Н. Особенности распределения однородных зон в полях гидрометеорологических характеристик над северотихоокеанским регионом в холодный период года // Вестник Московского университета. Сер. 5: География. 2018. №1. С. 49–56. EDN: YPQITI.
13. Сточкуте Ю.В., Васильевская Л.Н. Атмосферная циркуляция и температурно-влажностный режим северо-востока России // Естественные и технические науки. 2018. №1. С. 98–100. EDN: YPWKA.
14. Хромов С.П., Петросянц М.А. Метеорология и климатология. 4-е изд. М., 1994.
15. Шатилина Т.А., Цициашвили Г.Ш., Радченкова Т.В. Охотский тропосферный циклон и его роль в формировании экстремальной температуры воздуха в январе в 1950–2019 гг. // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. 2021. №3 (381). С. 64–79. doi: 10.37162/2618-9631-2021-3-64-79.
16. Шатилина Т.А., Цициашвили Г.Ш., Радченкова Т.В. Особенности изменчивости летних центров действия атмосферы над Дальним Востоком и климатические экстремумы в период 1980–2017 гг. // Ученые записки Российской государственного гидрометеорологического университета. 2019. №56. С. 61–80. doi: 10.33933/2074-2762-2019-56-61-80.
17. World map of the Köppen-Geiger climate classification updated URL: <https://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/present.htm> (дата обращения: 14.03.2025).

Об авторе

Дмитрий Анатольевич Котляров – канд. геогр. наук, доц., Северо-Восточный государственный университет, Россия.

E-mail: svms@sapo.pt

SPIN-код: 1749-0391

D.A. Kotlyarov

ON THE TYPE OF MAGADAN CLIMATE

North-Eastern State University, Magadan, Russia

Received 02 May 2025

Accepted 29 June 2025

doi: 10.5922/vestniknat-2025-3-8

To cite this article: Kotlyarov D.A., 2025, On the type of Magadan climate, *Vestnik of Immanuel Kant Baltic Federal University. Series: Natural Sciences*, №3. P. 116–127. doi: 10.5922/vestniknat-2025-3-8.

Currently, there are several classifications of climate in geographical science, developed by different authors, both domestic and foreign. Each classification has its own principles for distinguishing climatic belts and climate types. Such principles include temperature and humidity characteristics, dynamics of the general circulation of the atmosphere, landscape and geographic features of the land, etc. Two classifications of climates – B.P. Alisov's and V.P. Köppen's, which were developed and supplemented back in the last century – are wide-



ly spread in domestic science. In modern literature, different types of climate corresponding to different classifications are often indicated for the same locality. Such an example is Magadan, for which not only different climatic belts but also climate types are mentioned. Thus, in scientific and educational literature there are mentions of subarctic and temperate climatic belts, as well as different types (kinds) of climate, namely: maritime, monsoon, continental with wet cold indicators. The analysis and assessment of the main climatic variables and prevailing winds allowed to specify the type of climate of Magadan, which corresponds to the temperate monsoon climate. The study, conducted in comparison with other cities typical for different types of climate, confirmed these results.

Keywords: Magadan, climate classifications, climate type, monsoon climate

The author

127

Dr Dmitry A. Kotlyarov, Associate Professor, North-Eastern State University, Russia.

E-mail: svms@sapo.pt

SPIN-код: 1749-0391