Московский экономический журнал. № 7. 2023
Moscow economic journal. № 7. 2023

Научная статья

Original article

УДК 551

doi: 10.55186/2413046X_2023_8_7_326

АНАЛИЗ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ И КЛИМАТИЧЕСКАЯ УЯЗВИМОСТЬ ТЕРРИТОРИИ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ANALYSIS OF WEATHER CONDITIONS AND CLIMATIC VULNERABILITY OF THE ROSTOV REGION

Иноземцева Эльвира Алексеевна, кафедра Физической географии, экологии и охраны природы, ФГАОУ ВО Южный федеральный университет, Институт наук о Земле, Elvira.inozemtsewa@yandex.ru

Зимовец Алина Александровна, доцент, кандидат географических наук кафедры Физической географии, экологии и охраны природы, ФГАОУ ВО Южный федеральный университет, Институт наук о Земле, Mir.zagadka@yandex.ru

Петренко Максим Андреевич, кафедра Физической географии, экологии и охраны природы, ФГАОУ ВО Южный федеральный университет, Институт наук о Земле, Tydorik@gmail.com

Мотрунич Виталия Витальевна, кафедра Физической географии, экологии и охраны природы, ФГАОУ ВО Южный федеральный университет, Институт наук о Земле, Motrunich@yandex.ru

Inozemtseva Elvira Alekseevna, Department of Physical Geography, Ecology and Nature Protection, Southern Federal University, Institute of Earth Sciences, Elvira.inozemtsewa@yandex.ru

Zimovets Alina Aleksandrovna, Associate Professor, Candidate of Geographical Sciences, Department of Physical Geography, Ecology and Nature Protection, Southern Federal University, Institute of Earth Sciences, Mir.zagadka@yandex.ru

Petrenko Maksim Andreevich, Department of Physical Geography, Ecology and Nature Protection, Southern Federal University, Institute of Earth Sciences, Tydorik@gmail.com

Motrunich Vitaliia Vitalevna, Department of Physical Geography, Ecology and Nature Protection, Southern Federal University, Institute of Earth Sciences, Motrunich@yandex.ru

Аннотация. Проведена оценка климатической уязвимости территории Ростовской области методом расчета климатического индекса уязвимости по экстремумам величин основных климатических показателей (температуры воздуха, количества атмосферных осадков и скорости ветра). Были статистически обработаны и проанализированы данные с 15 метеорологических станций области за 30-ти летний период наблюдений. Выявлено, что большая часть территории Ростовской области характеризуется средними величинами климатической уязвимости (30-40). Наибольшее влияние на индекс оказывает показатель атмосферных осадков, что свидетельствует о дефицит осадков. С помощью программы «ГИСАксиома 4.0» была построена карта распределения климатической уязвимости на территории Ростовской области.

Abstract. The assessment of the climatic vulnerability of the Rostov region territory was carried out by calculating a climatic vulnerability index based on the extremes of the values of the main climatic indicators (temperature, precipitation and wind). Data from 15 meteorological stations of the region for a 30-year observation period were statistically processed and analyzed. It was revealed that most of the territory of the Rostov region is characterized by average values of climatic vulnerability (30-40). Precipitation has the greatest impact on the index,

which indicates a shortage of precipitation. The map of the distribution of climate vulnerability in the Rostov region with the help of the “GISAxioma 4.0” was built.
Ключевые слова: Ростовская область, температура, атмосферные осадки, ветер, климатическая уязвимость, климатический индекс, опасные метеорологические явления

Key word: Rostov region, temperature, precipitation, wind, climate vulnerability, climate index, dangerous meteorological phenomena

Введение. Ростовская область – территория, климат которой характеризуется высокими летними температурами, засушливостью на фоне дефицита атмосферных осадков, сильными ветрами, неустойчивым снежным покровом и жарким летом, что приводит к развитию здесь целого ряда неблагоприятных гидрометеорологических явлений.

Так из-за дефицита влаги, высоких летних температур и сильных ветров активно развиваются процессы дефляции почв агроландшафтов, особенно на юго-востоке области, что приводит к возникновению пыльных бурь, скорость которых достигает 15 м/с [1]. Эти явления наносят огромный ущерб сельскому хозяйству, особенно во время весенне-осенних посевных работ в полях, выдувая верхние плодородные слои почвы. Также сильные восточные ветры – «верховка» – вызывают сгонные явления в р. Дон, понижая его уровень до критических отметок. Так уровень реки 7 декабря 2020 г. достиг -135 см. Подобные явления последний раз наблюдались 4 декабре 2022 г., когда уровень реки достиг -126 см. Стоит отметить, что раньше Дон мелел с периодичностью раз в пять лет, сейчас же этот процесс повторяется практически каждый год [2, 3].

В Ростовской области наблюдается активное развитие процессов опустынивания более, чем на 60% территории [4]. Помимо этого, во многих районах области практически всю теплую часть года сохраняется угрозы возникновения ландшафтных пожаров, в том числе и по вине человека.

В этой связи возникает потребность в изучении метеорологических факторов возникновения и закономерностей пространственного распределения различных природных опасных явлений и процессов на основе анализа природно-климатической уязвимости территории Ростовской области.

Материалы и методы

Ростовская область, площадью 100 800 км², располагается на юге европейской части России и входит в состав Южного федерального округа. Протяженность области с севера на юг составляет 470 км, а с запада на восток – 455 км. Рельеф области – равнинно-холмистый. Климатическая зона, в пределах которой располагается территория области, – умеренно-континентальная, к юго-востоку приобретающая более засушливые черты. Речная сеть относительно слабо развита из-за достаточно засушливого климата. Господствующий тип ландшафтов – степной, он занимает практически всю территорию области, кроме юго-восточной части, наряду с уменьшением влагообеспеченности он в свою очередь подразделяется на три подтипа: очень засушливый, засушливый и умеренно-засушливый.

Понятие «уязвимость» имеет множество трактовок в научной литературе. Когда научные исследования посвящены проблемам климатических изменений, чаще всего используется следующие определение: уязвимость – подверженность системы неблагоприятному воздействию в результате изменений климата и/или неспособность противостоять этим изменениям [5].

Климатическая уязвимость может быть обусловлена различными факторами, такими как экономические, социальные, культурные и экологические условия. Она может быть выражена в угрозе сохранения жизни и здоровья людей, нарушении социально-экономической стабильности, ущербе для природных и производственных ресурсов.

Проблема оценки уязвимости климата на основе различных методов широко представлена в научной литературе. Существует ряд методов определения климатической уязвимости. Самым распространенным является оценка климатической уязвимости на основе индексов климата, таких как температура, осадки, ветер и т.д. [6-9]. Он используется для выявления наиболее уязвимых областей, которые могут быть затронуты климатическими изменениями. Второй метод – оценка климатической уязвимости территории на основе риска [10-11]. Этот метод основан на анализе риска для конкретных областей и сравнении его с уровнем уязвимости. Он используется для определения наиболее уязвимых областей на основе риска от климатических изменений. Метод картографического анализа основан на использовании географических информационных систем (ГИС) для анализа данных климата и других сопутствующих данных [12-14]. Он используется для определения уязвимых областей на основе пространственного анализа. Экспертный метод основан на мнении экспертов в области климата и его последствий [15]. Он используется для определения уязвимых областей на основе опыта и знаний экспертов. Метод анализа рисков природных катастроф использует данные о природных катастрофах, таких как ураганы, засухи и наводнения, для определения уязвимых областей [16]. Он основан на предположении, что в областях, где происходят частые природные катастрофы, вероятность возникновения климатической уязвимости выше.

Авторами в данной работы был использована методика расчета климатической уязвимости территории на основе безразмерных климатических индексов В.В. Оганесян [7]. Расчеты индекса производились с использованием формулы:

$$Vi = \frac{|Tmin|+|Tmax|}{|Tmin\ \text{ср.}|+|Tmax\ \text{ср.}|} + \frac{Pmax}{P\text{ср}} + \frac{Vmax}{V\text{ср}} \quad (1),$$

где Vi – безразмерный индекс климатической уязвимости, |Tmin| и |Tmax| – модули значений экстремумов температуры, |Tmin ср.| и |Tmax ср.|–

сумма модулей средних значений экстремумов температуры для определенной метеостанции, Pmax – максимальное значение осадков, Pср – среднее значение осадков, Vmax – максимальное значение скорости ветра, Vср – среднее значение скорости ветра.

Были проанализированы экстремумы и средние величины таких метеорологических показателей, как температура, количество осадков и скорость ветра, за 30-летний период наблюдений на 15 метеостанциях Ростовского ЦГМС (рис. 1).

Рисунок 1. География исследований

Обработка исходных данных проводилась с использованием методов статистической обработки климатических показателей. С помощью программы «ГИСАксиома 4.0» была построена карта распределения климатической уязвимости на территории Ростовской области.

Результаты и обсуждение

За период наблюдения наиболее высокие летние и низкие зимние температуры воздуха были зафиксированы на севере Ростовской области в пос. Чертково, ст. Казанская и Боковская (табл. 1).

Таблица 1. Экстремумы и средние значения основных метеорологических показателей (температура, осадки, ветер) (составлено авторами по данным [17])

№	Название	Период наблюдений	Экстремумы				Средние значения			
			Tmin, °C	Tmax, °C	Осадки, мм	Ветер, м/с	Tmin, °C	Tmax, °C	Осадки, мм	Ветер, м/с
1	Станица Казанская	1992-2022	-29,0	+41,0	205	27	-8,38	+22,69	9,0	2,1
2	Поселок Чертково	1992-2022	-29,0	+40,1	154	98	-8,97	+22,37	10,4	2,5
3	Станица Боковская	1992-2022	-33,1	+42,0	137	34	-8,65	+22,66	8,0	2,5
4	Город Миллерово	1992-2022	-28,4	+41,0	134	28	-8,54	+22,64	10,0	3,
5	Город Каменск-Шахтинск	1992-2022	-28,1	+40,0	143	24	-6,73	+23,58	10,17	3,
6	Город Белая Калитва	1992-2022	-28,7	+40,8	210	50	-7,9	+23,73	7,76	4,1
7	Город Морозовск	1992-2022	-33,0	+43,0	196	24	-8,17	+23,63	6,64	3,5
8	Поселок Матвеев-Курган	1992-2022	-27,4	41,0	229	28	-5,14	+23,82	7,52	2,1
9	Город Шахты	1992-2022	-27,0	+40,0	164	45	-6,30	+23,47	9,0	2,6
10	Город Константиновск	1992-2022	-27,0	+40,0	132	24	-6,2	+24,4	8,24	2,6
11	Город Ростов-на-Дону	1992-2022	-31,0	+42,0	196	45	-6,73	+23,69	10,36	4,1
12	Село Маргаритово	1992-2022	-27,0	+40,0	175	92	-4,29	+24,72	5,91	4,0
13	Город Зерноград	1992-2022	-27,0	+40,0	104,25	25	-4,83	+24,28	8,9	2,1
14	Поселок Зимовники	1992-2022	-29,0	+41,0	138	27	-6.21	+24.73	6,76	2,5
15	Село Ремонтное	1992-2022	-29,0	+41,0	134	48	-6.84	+24.79	6,51	3,1

Зимой температура здесь может опускаться до -33°С, а летом подниматься до +42°С. На северо-востоке, в г. Морозовске, была зафиксирована наиболее высокая температура воздуха с летними значениями +43°С, и зимними – -33°С. В центральной части области температура воздуха летом достигает +41°С, а зимой – -27°С, при средних значениях +23°С и -6°С соответственно. На востоке области в с. Ремонтное и пос. Зимовники температура летом повышается до +41°С, а зимой снижается почти до -30°С.

На территории Ростовской области в целом наблюдается дефицит осадков, особенно в летний период, когда дуют сильные ветры с востока, что приводит к отсутствию атмосферный влаги на протяжении нескольких месяцев [18].

Экстремумы атмосферных осадков для области составил 229 мм в пос. Матвеев-Курган (табл. 1). В населенных пунктах ст. Казанская и г. Белая Калитва количество атмосферных осадков также превысило 200 мм.

Экстремальная скорость ветра была зафиксирована на северо-западе области в пос. Чертково (98 м/с) и на юго-западе − пос. Маргаритово (92 м/с).

По результатам расчетов индекса климатической уязвимости (табл. 2), установлено, что безразмерный индекс климатической уязвимости для 15 метеостанций, расположенных на территории Ростовской области, меняется от 23,43 (Каменск-Шахтинск) до 55,5 (Чертково), при среднем значении 34,4.

Таблица 2. Индекс климатической уязвимости территории Ростовской области

№	Название	Индекс экстремальности			Индекс уязвимости
		Температура $\frac{Tmin + Tmax}{Tmin(\text{ср}) + Tmax(\text{ср})}$	Осадки $\frac{Pmax}{P\text{ср}}$	Ветер $\frac{Vmax}{V\text{ср}}$	
1	Казанская	1,38	22,7	12,8	36,88
2	Чертково	1,50	14,8	39,2	55,5
3	Боковская	1,37	17,1	13,6	32,07
4	Миллерово	1,55	13,4	9,3	24,25
5	Каменск-Шахтинск	1,40	14,03	8,0	23,43
6	Белая Калитва	1,38	27,06	12,19	40,63

7	Морозовск	1,58	29,51	8,0	39,09
8	Матвеев-Курган	1,43	30,4	13,3	45,13
9	Шахты	1,30	18,2	17,3	36,8
10	Константиновск	1,37	16,01	9,23	26,58
11	Ростов-на-Дону	1,50	18,91	6,34	26,75
12	Маргаритово	1,31	29,61	23,0	53,92
13	Зерноград	1,33	12,0	12,0	25,33
14	Зимовники	1,40	20,4	10,8	32,6
15	Ремонтное	1,48	20,5	15,4	37,38

Наибольший вклад в индекс вносят атмосферные осадки, максимальный показатель – 30,4 (пос. Матвеев-Курган), минимальный – 12 (г. Зерноград). Вторым по вкладу в безразмерный показатель идет ветер, наибольший показатель – 39,2 (пос. Чертково), наименьший – 6,34 (г. Ростов-на-Дону). Наиболее высоким показателем суровости климата характеризуется г. Морозовск (1,58), а наиболее низким – г. Шахты (1,30).

Исходя из полученных результатов была построена карта пространственного распределения индекса климатической уязвимости на территории Ростовской области (рис. 2).

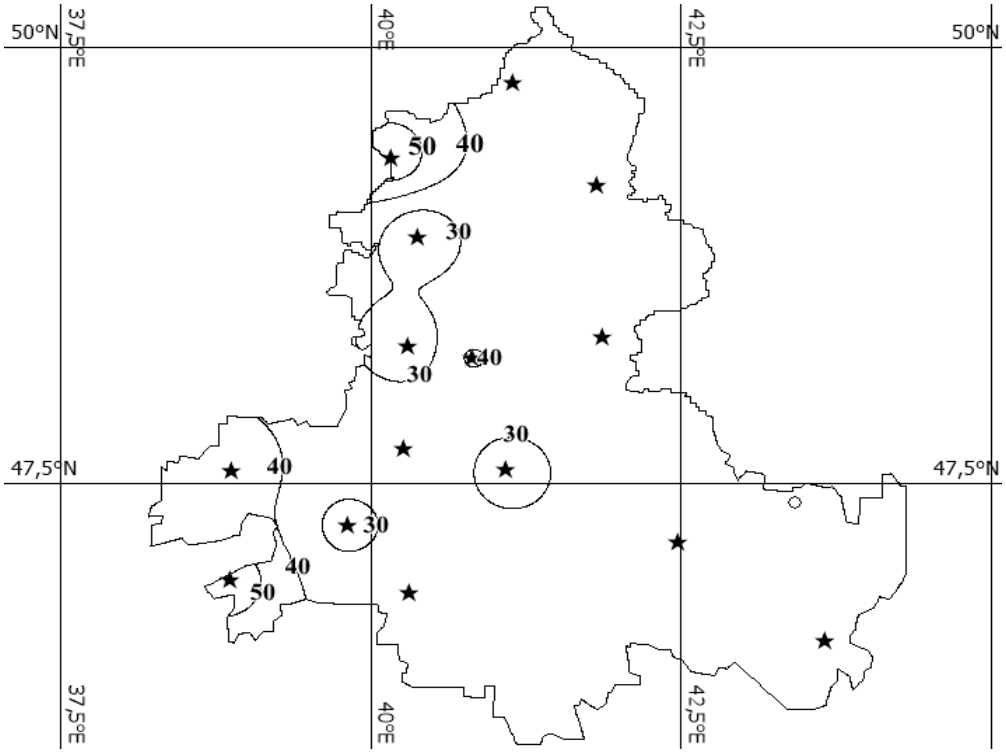

Рисунок 2. Распределение климатической уязвимости на территории Ростовской области

Индекс климатической уязвимости неравномерно изменялся с запада на восток. Большая часть территории области характеризуется средним уровнем климатической уязвимости (30-40). Наименьшие величины индекса (менее 30) имеют локальное распространение в районе гг. Ростов-на-Дону, Константиновск, Миллерово и Каменск-Шахтинский. Высокие показатели индекса (более 40) также имели локальное распространение. Наибольшие значения получены для пос. Чертково (55,50) и с. Маргаритово (53,92) за счет в основном высокого вклада индекса экстремальности атмосферных осадков и ветра.

Заключение

В ходе исследований установлено, что наибольший вклад в индекс климатической уязвимости Ростовской области вносит индекс экстремальности атмосферных осадков, что свидетельствует о ярко выраженном дефиците увлажнения, а наименьший − индекс суровости климата, отражающий его континентальность.

В период с 1992 по 2022 гг. на исследуемой территории безразмерный индекс климатической уязвимости изменялся от 23,43 до 55,5, при среднем значении 34,4.

Анализ пространственного распределения по территории Ростовской области индекса климатической уязвимости по степени воздействия экстремальных значений метеорологических величин, показал, что для большинства исследуемых станций характеры средние величины климатической уязвимости (30-40). Наибольшая климатическая уязвимость отмечается в пос. Чертково (55,5) и с. Маргаритово (53,92) в основном за счет существенного вклада индекса экстремальности атмосферных осадков и ветра, а наименьшая уязвимость – в г. Каменск-Шахтинск (23,43).

Список источников

1. Глушко А.Я. Влияние водной и ветровой эрозии на земельный фонд Европейской части России // Известия Дагестанского государственного

педагогического университета, естественные и точные науки, 2010. − № 1(10). – С. 75-85.

2. Кулькова Е.П. Экологические проблемы реки Дон на территории Ростовской области / Сборник статей III Всероссийской научно-практической конференции «Природопользование и устойчивое развитие регионов России». − Пенза, 2021. – С. 113-117.

3. Мугинова Э.А., Кострюкова Н.В., Мельникова А.Н., Инсапова Р.М. Анализ причин обмеления рек / Сборник статей II Международной научно-практической конференции. − Уфа, 2020. – С. 254-257.

4. Безуглова О.С., Назаренко О.Г., Ильинская И.Н. Динамика деградации земель в ростовской области // Аридные экосистемы, 2020. – Т. 26. − № 2 (83). − С. 10-15.

5. Понимание уязвимости [Электронный ресурс]. – URL: http://wwfadapt.org/understanding-vulnerability/en/story.html.

6. Yoon Kim, Alejandra Calzada. Guidance on Designing Climate Vulnerability Assessments. − Four Twenty Seven Inc. and Chemonics International, 2018. − 118 p. [Электронный ресурс] – URL: http:// www.climatelinks.org/sites/default/files/asset/document/2018_USAID-ATLAS-Project_Designing-Climate-Vulnerability-Assessments.pdf

7. Оганесян В.В. Методика расчета климатической уязвимости территории на основе безразмерных климатических индексов // Труды Гидрометцентра России, 2017. − Вып. 366. − С. 158-165.

8. Данилович И.С. Оценка климатической уязвимости территории Беларуси на основе безразмерных климатических индексов // Сборник материалов междунар. науч.-практич. конференции. посвященной 60-летию НИЛ экологии ландшафтов факультета географии и геоинформатики БГУ «Актуальные вопросы устойчивого природопользования: научно-методическое обеспечение и практическое решение». − Минск: БГУ, 2022. – С. 29-32.

9. Вологжина С.Ж., Латышева И.В., Лощенко К.А., Савватеева К.В. Оценка климатической уязвимости западного побережья оз. Байкал // Материалы II Всероссийской научно-практической конференции «Современные тенденции и перспективы развития гидрометеорологии в России». – Иркутск, 2019. – С. 419-426.

10. Невидимова О.Г., Мельник М.А., Волкова Е.С. Анализ природно-климатических опасностей на территории томской области для оценки рисков природопользования // Экология урбанизированных территорий, 2009. − № 2. − С. 71-77.

11. Мастрюков С.И. Современные подходы к оценке климатических рисков // Навигация и гидрография, 2019. − № 56. − С .76-83.

12. Чендев Ю.Г., Лебедева М.Г. Крымская О.В., Петина М.А. Региональная оценка климатических рисков с применением ГИС-технологий (на примере белгородской области) // Интеркарто. Интергис, 2020. − Т. 26. − № 1. − С. 271-278.

13. Невидимова О.Г., Янкович Е.П. ГИС-технологии в исследовании природно-климатической уязвимости территории Томской области // Интерэкспо Гео-Сибирь, 2011. − Т. 4. − С. 165-170.

14. Шихов А.Н. Космический мониторинг засух на территории Уральского Прикамья по многолетним рядам данных дистанционного зондирования // Географический вестник. Картография и геоинформатика, 2013. № 4 (27). С. 100-107.

15. Яковлева Е.Н., Яшалова Н.Н., Рубан Д.А., Васильцов В.С. Методические подходы к оценке природно-климатических рисков в целях устойчивого развития государства // Ученые записки российского государственного гидрометеорологического университета, 2018. − № 52. – С. 120-137.

16. Александров А.А., Ларионов В.И., Сущев С.П. Единая методология анализа риска чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера

// Вестник московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана. Серия Естественные науки, 2015. – № 1(58). – С. 113-132.

17. Сайт «Расписание погоды» [Электронный ресурс] – URL: https://rp5,ru/

18. Жидкова А.Ю., Ковярова В.А. Ростовская область − зона климатической уязвимости // Вестник Таганрогского института имени А.П. Чехова, 2020. − № 2. – С. 124-129.

References

1. Glushko A.Ya. Vliyanie vodnoj i vetrovoj e`rozii na zemel`ny`j fond Evropejskoj chasti Rossii // Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta, estestvenny`e i tochny`e nauki, 2010. − № 1(10). – S. 75-85.

2. Kul`kova E.P. E`kologicheskie problemy` reki Don na territorii Rostovskoj oblasti / Sbornik statej III Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Prirodopol`zovanie i ustojchivoe razvitie regionov Rossii». − Penza, 2021. – S. 113-117.

3. Muginova E`.A., Kostryukova N.V., Mel`nikova A.N., Insapova R.M. Analiz prichin obmeleniya rek / Sbornik statej II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. − Ufa, 2020. – S. 254-257.

4. Bezuglova O.S., Nazarenko O.G., Il`inskaya I.N. Dinamika degradacii zemel` v rostovskoj oblasti // Aridny`e e`kosistemy`, 2020. – T. 26. − № 2 (83). − S. 10-15.

5. Ponimanie uyazvimosti [E`lektronny`j resurs]. – URL: http://wwfadapt.org/understanding-vulnerability/en/story.html.

6. Yoon Kim, Alejandra Calzada. Guidance on Designing Climate Vulnerability Assessments. − Four Twenty Seven Inc. and Chemonics International, 2018. − 118 p. [E`lektronny`j resurs] – URL: http:// www.climatelinks.org/sites/default/files/asset/document/2018_USAID-ATLAS-Project_Designing-Climate-Vulnerability-Assessments.pdf

7. Oganesyan V.V. Metodika rascheta klimaticheskoj uyazvimosti territorii na osnove bezrazmerny`x klimaticheskix indeksov // Trudy` Gidrometcentra Rossii, 2017. − Vy`p. 366. − S. 158-165.
8. Danilovich I.S. Ocenka klimaticheskoj uyazvimosti territorii Belarusi na osnove bezrazmerny`x klimaticheskix indeksov // Sbornik materialov mezhdunar. nauch.-praktich. konferencii. posvyashhennoj 60-letiyu NIL e`kologii landshaftov fakul`teta geografii i geoinformatiki BGU «Aktual`ny`e voprosy` ustojchivogo prirodopol`zovaniya: nauchno-metodicheskoe obespechenie i prakticheskoe reshenie». − Minsk: BGU, 2022. – S. 29-32.
9. Vologzhina S.Zh., Laty`sheva I.V., Loshhenko K.A., Savvateeva K.V. Ocenka klimaticheskoj uyazvimosti zapadnogo poberezh`ya oz. Bajkal // Materialy` II Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Sovremenny`e tendencii i perspektivy` razvitiya gidrometeorologii v Rossii». – Irkutsk, 2019. – S. 419-426.
10. Nevidimova O.G., Mel`nik M.A., Volkova E.S. Analiz prirodno-klimaticheskix opasnostej na territorii tomskoj oblasti dlya ocenki riskov prirodopol`zovaniya // E`kologiya urbanizirovanny`x territorij, 2009. − № 2. − S. 71-77.
11. Mastryukov S.I. Sovremenny`e podxody` k ocenke klimaticheskix riskov // Navigaciya i gidrografiya, 2019. − № 56. − S .76-83.
12. Chendev Yu.G., Lebedeva M.G. Kry`mskaya O.V., Petina M.A. Regional`naya ocenka klimaticheskix riskov s primeneniem GIS-texnologij (na primere belgorodskoj oblasti) // Interkarto. Intergis, 2020. − T. 26. − № 1. − S. 271-278.
13. Nevidimova O.G., Yankovich E.P. GIS-texnologii v issledovanii prirodno-klimaticheskoj uyazvimosti territorii Tomskoj oblasti // Intere`kspo Geo-Sibir`, 2011. − T. 4. − S. 165-170.
14. Shixov A.N. Kosmicheskij monitoring zasux na territorii Ural`skogo Prikam`ya po mnogoletnim ryadam danny`x distancionnogo zondirovaniya // Geograficheskij vestnik. Kartografiya i geoinformatika, 2013. № 4 (27). S. 100-107.

15. Yakovleva E.N., Yashalova N.N., Ruban D.A., Vasil`czov V.S. Metodicheskie podxody` k ocenke prirodno-klimaticheskix riskov v celyax ustojchivogo razvitiya gosudarstva // Ucheny`e zapiski rossijskogo gosudarstvennogo gidrometeorologicheskogo universiteta, 2018. − № 52. – S. 120-137.
16. Aleksandrov A.A., Larionov V.I., Sushhev S.P. Edinaya metodologiya analiza riska chrezvy`chajny`x situacij texnogennogo i prirodnogo xaraktera // Vestnik moskovskogo gosudarstvennogo texnicheskogo universiteta im. N.E`. Baumana. Seriya Estestvenny`e nauki, 2015. – № 1(58). – S. 113-132.
17. Sajt «Raspisanie pogody`» [E`lektronny`j resurs] – URL: https://rp5,ru/
18. Zhidkova A.Yu., Kovyarova V.A. Rostovskaya oblast` − zona klimaticheskoj uyazvimosti // Vestnik Taganrogskogo instituta imeni A.P. Chexova, 2020. − № 2. – S. 124-129.
Для цитирования: Иноземцева Э.А., Зимовец А.А, Петренко М.А, Мотрунич В.В. Анализ погодных условий и климатическая уязвимость территории Ростовской области // Московский экономический журнал. 2023. № 7. URL: https://qje.su/rekreacia-i-turizm/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-7-2023-14/
© Иноземцева Э.А., Зимовец А.А, Петренко М.А, Мотрунич В.В., 2023.