УДК 69:551.5(083.75)
doi: 10.33622/0869-7019.2023.07.56-63

Климатические параметры для новых территорий России в своде правил по строительной климатологии

Нина Павловна УМНЯКОВА[1,2], доктор технических наук, n.umniakova@mail.ru

Марина Владимировна КЛЮЕВА[3], кандидат географических наук, kluevam@yandex.ru

Владимир Александрович СМИРНОВ[1,2], кандидат технических наук, belohvost@list.ru

Дмитрий Анатольевич КИМ[1], ст. преподаватель, kda-0279@mail.ru

[1] Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), 129337 Москва, Ярославское ш., 26

[2] Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук (НИИСФ РААСН), 127238 Москва, Локомотивный пр., 21

[3] Государственная геофизическая обсерватория им. А. И. Воейкова, 194021 Санкт-Петербург, ул. Карбышева, 7

Аннотация. *В связи с вхождением в состав Российской Федерации новых территорий возникла потребность в разработке для них норм по строительной климатологии, необходимых для проектирования и строительства зданий и сооружений в городах Донецкой и Луганской Народных Республик, а также Запорожской и Херсонской областей. С этой целью проведена работа по подготовке изменения № 2 к своду правил 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология». На основе мониторинга действующих метеостанций на рассматриваемых территориях установлено, что значительная часть климатических наблюдений имеет пропуски протяженностью от 10 до 25 лет. Поэтому для включения в свод правил было выбрано девять пунктов с метеостанциями на новых территориях. В результате проведенной работы стало возможным рассчитать климатические параметры для холодного и теплого периодов года, среднюю месячную и годовую температуры воздуха, максимальную суточную амплитуду температуры воздуха в июле, среднее месячное и годовое парциальное давление водяного пара, среднюю и максимальную суточную амплитуды температуры наружного воздуха, а также провести климатическое районирование для этих регионов.*

Ключевые слова: *ряды метеорологических данных, климатические параметры, метеостанция, климатическое районирование для строительства*

Для цитирования: *Умнякова Н. П., Клюева М. В., Смирнов В. А., Ким Д. А.* Климатические параметры для новых территорий России в своде правил по строительной климатологии // Промышленное и гражданское строительство. 2023. № 7. С. 56–63. doi: 10.33622/0869-7019.2023.07.56-63

CLIMATIC PARAMETERS OF NEW TERRITORIES OF RUSSIA FOR A SET OF RULES ON CONSTRUCTION CLIMATOLOGY

Nina P. UMNYAKOVA[1,2], n.umniakova@mail.ru

Marina V. KLYUEVA[3], kluevam@yandex.ru

Vladimir A. SMIRNOV[1], belohvost@list.ru

Dmitriy A. KIM[1], kda-0279@mail.ru

[1] Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Yaroslavskoe shosse, 26, Moscow 129337, Russian Federation

[2] Research Institute of Construction Physics of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences, Lokomotivnyy proezd, 21, Moscow 127238, Russian Federation

[3] A. I. Voeykov State Geophysical Observatory, ul. Karbysheva, 7, Saint Petersburg 194021, Russian Federation

Abstract. *In connection with the entry of new territories into the Russian Federation, it became necessary to develop building climatology standards for them, which are necessary for the design and construction of buildings and structures in the cities of the Donetsk and Lugansk People's Republics, as well as in Zaporozhye and Kherson regions. Therefore, work was carried out to prepare Amendment No. 2 to Code of Practice for Climatology SP 131.13330.2020 "SNiP 23-01-99* Building Climatology". Based on the monitoring of 23 operating meteorological stations in the new territories considered, it was found that a significant part has gaps in the series of climatic observations, lasting from 10 to 25 years. Therefore, 9 points with meteorological stations were chosen for inclusion in the Code of Rules. As a result of the work carried out, it became possible to calculate the climatic parameters for the cold and warm periods of the year, the average monthly and annual air temperatures, the maximum daily amplitude of air temperature in July, the average monthly and annual partial pressure of water vapor, the average and maximum daily amplitude of the outdoor air temperature, and also to carry out climatic zoning for these regions.*

© УМНЯКОВА Н. П., КЛЮЕВА М. В., СМИРНОВ В. А., КИМ Д. А., 2023

Keywords: *meteorological data series, climatic parameters, meteorological station, climatic zoning for construction*

For citation: Umnyakova N. P., Klyueva M. V., Smirnov V. A., Kim D. A. Climatic Parameters of New Territories of Russia for a Set of Rules on Construction Climatology. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo* [Industrial and Civil Engineering], 2023, no. 7, pp. 56–63. (In Russ.). doi: 10.33622/0869-7019.2023.07.56-63

В октябре 2022 г. в состав России вошли новые территории: Донецкая Народная Республика (ДНР) с численностью населения 2,2 млн человек и Луганская Народная Республика (ЛНР) с населением 1,4 млн человек, основными направлениями промышленной деятельности которых являются металлургия и добыча угля; Херсонская обл. с населением 1 млн человек и основным направлением деятельности — сельским хозяйством [1–4], а также Запорожская обл. с населением 1,6 млн человек, занимающаяся в основном сельским хозяйством и электроэнергетикой [5–8]. Построенная и введенная в эксплуатацию в 1984 г. Запорожская атомная электростанция станция обеспечивала около четверти всех потребностей Украины в электричестве.

Сейчас предстоит восстановление городов на данных территориях, где надо запроектировать и построить жилые, общественные, административные здания и сооружения. В основном необходимо проектировать и возводить здания заново, в отдельных случаях возможна их реконструкция. Все строительные работы в четырех новых регионах объединены в программу «Специальный инфраструктурный проект».

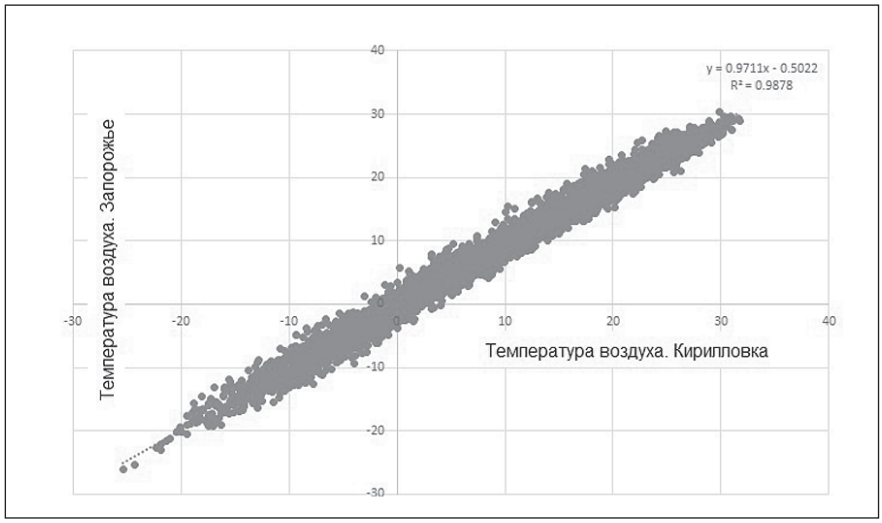
Для проектирования и строительства детских садов, школ, больниц, жилых домов, восстановления инфраструктуры городов и населенных пунктов требуются исходные данные, в первую очередь расчетные значения климатических параметров. В этой связи следует внести изменения с климатической информацией для отдельных городов на присоединенных территорий в СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология». При разработке изменения № 2 к СП 131.13330 надо было решить следующие задачи:

- учет изменений в законодательстве РФ;
- проведение мониторинга пунктов с метеостанциями на новых территориях и выбор станций с достаточным составом климатической информации;
- подготовка рядов метеорологических данных (проверка однородности рядов, восстановление пропусков, при необходимости продление рядов до 2020 г. методом приведения);
- расчет климатических параметров за период 1971–2020 гг. для рассматриваемых территорий с учетом климатологических изменений.

В настоящее время на территориях ДНР, ЛНР, Запорожской и Херсонской областей расположены 23 метеостанции [9–13], однако большая часть из них имеют многолетние пропуски в

1. Пропуски в рядах наблюдений на метеостанциях, расположенных на новых территориях РФ

Метеостанция	Годы	Максимальный пропуск, лет
Бердянск	1982–1983, 1985–2005, 2015	20
Ботиево	1982–1983, 1985–1995, 1998–2005	10
Гуляйполе	1980–2005, 2015	25
Мелитополь	1982–1994, 1998–2005	12
Волноваха	1982–2005, 2015	23
Бехтеры	1982–2005, 2015	23
Нижние Серогозы	1982–2005, 2015	23



Взаимосвязь средней суточной температуры воздуха для Запорожья и Кирилловки в январе

2. Климатические параметры холодного периода года

Республика, край, автономный округ, область, пункт	Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью		Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью		Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94	Абсолютная минимальная температура воздуха, °С	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С	Продолжительность, сут, и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха						Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %	Количество осадков за ноябрь – март, мм	Преобладающее направление ветра за декабрь – февраль	Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8°С
								≤ 0 °С		≤ 8 °С		≤ 10 °С							
	0,98	0,92	0,98	0,92				продолжительность	средняя температура	продолжительность	средняя температура	продолжительность	средняя температура						
Донецкая Народная Республика																			
Дебальцево	−29	−26	−26	−22	−9	−35	5,3	118	−4,1	182	−1,3	197	−0,5	89	82	226	В	4,5	3,5
Донецк	−28	−23	−23	−19	−8	−34	5,5	106	−3,1	174	−0,4	191	0,5	87	67	186	ЮВ	5,4	5,2
Мариуполь	−24	−20	−20	−16	−6	−27	4,8	89	−2,1	167	0,6	184	1,4	87	78	259	В	-	5,6
Запорожская область																			
Запорожье	−25	−22	−22	−18	−6	−32	5,6	93	−2,4	168	0,3	185	1,1	87	78	281	В, СВ	-	4,1
Кирилловка	−26	−23	−22	−18	−7	−33	5,8	100	−2,7	173	0,1	191	0,9	89	82	222	В	5,4	3,7
Луганская Народная Республика																			
Луганск	−29	−27	−26	−23	−9	−42	6	100	−2,7	173	0,1	191	0,9	84	74	271	В	3,5	3,4
Херсонская область																			
Аскания-Нова	−22	−21	−20	−16	−6	−32	6,6	67	−1,3	163	1,5	182	2,3	86	77	149	В	-	4,6
Геническ	−23	−19	−19	−15	−6	−30	5,1	59	−1	159	1,8	177	2,5	88	65	151	В	5,8	4,7
Херсон	−23	−20	−20	−16	−5	−26	5,9	68	−1,3	161	1,5	180	2,3	87	76	157	В, СВ	4,2	3,7

рядах наблюдений. Перечень метеостанций с наибольшими пропусками в рядах наблюдений приведен в *табл. 1*.

Для включения в строительные нормы (изменение № 2 СП 131.13330) выбрали станции, предоставляющие наиболее полную информацию за 1971–2020 гг.: Мариуполь (ДНР), Кирилловка и Запорожье (Запорожская обл.), Аскания-Нова, Геническ и Херсон (Херсонская обл.). Наиболее сложная ситуация сложилась в ЛНР, где информация по станциям доступна лишь с 2006 г. В связи с этим для расчетов использовали данные метеостанции Луганск с последующим восстановлением периода 2014–2020 гг. В Донецкой обл. добавлены также метеостанции Донецк и Дебальцево, однако эти ключевые станции с 2014 г. не передавали климатическую информацию в центры погоды. Поэтому для них было необходимо выполнять продление рядов климатических данных.

Следует отметить, что в украинских нормах ДСТУ-Н Б В.1.1.–27:2010 «Будівельна кліматологія» нет городов Дебальцево и Мариуполь и, соответственно, для этих городов нет расчетных климатических параметров. В СНиП 23-01-99* «Строительная климатология» (введен в действие в 2003 г.) отсутствуют Гуляйполе, Дебальцево, Мариуполь, в то время как последние две метеостанции включены в изменение № 2 СП 131.13330.

3. Климатические параметры теплого периода года

Республика, край, автономный округ, область, пункт	Барометрическое давление, гПа	Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95	Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98	Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	Количество осадков за апрель – октябрь, мм	Суточный максимум осадков, мм	Преобладающее направление ветра за июнь–август	Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с
Донецкая Народная Республика												
Дебальцево	978	25	29	26,5	39	10,5	63	48	366	89	СВ	3,1
Донецк	989	26	30	27,1	39	11,0	63	40	324	123	В	3,8
Мариуполь	1007	26	30	27,6	38	9,3	66	51	344	106	С, СЗ	–
Запорожская область												
Запорожье	1003	27	31	28,4	40	11,7	62	41	360	121	С	0
Кирилловка	989	26	30	27,1	40	11,7	67	48	339	104	С	0
Луганская Народная Республика												
Луганск	1009	26	30	28,4	42	12,3	63	41	341	98	З	0
Херсонская область												
Аскания-Нова	1011	27	31	30,0	41	13,6	61	40	255	123	С	–
Геническ	1014	25	29	28,7	39	9,7	79	49	214	115	С	2,5
Херсон	1010	26	30	29,3	41	12,1	83	40	293	102	С	2,8

Сложность работы усугублялась и тем, что нашей стране в 2022 г. был закрыт доступ в международный центр климатических данных — Национальное управление океанических и атмосферных исследований (NOAA), расположенный в штате Вашингтон (США).

Для подготовки рядов метеорологических данных использовались следующе источники климатической информации: метеорологические ежемесячники за период 1971—1990 гг., для метеостанций Аскания-Нова, Геническ и Дебальцево метеорологические ряды сайта ВНИИГМИ-МЦД (http://www.meteo.ru) за период до 2014 г., а также климатические данные метеостанций, находящихся на территории РФ — Чертково, Новошахтинск, Таганрог.

В первую очередь была выполнена работа по заполнению пропущенных данных и продлении рядов трех ключевых станций — Донецка, Дебальцево и Луганска. Для этого применяли метод восстановления рядов климатических параметров по ближайшему пункту наблюдений при соблюдении условий по расстоянию между станциями с учетом времени года [14—16]. При этом основная задача состояла в нахождении количественного критерия репрезентативности параметров отдельной станции, расстояния между любой заданной точкой и выбранной станцией, при котором ошибки расчета наименьшие.

Выбор станций-аналогов для восстановления климатических данных основывался на определении связи с коэффициентом корреляции не менее 0,97. Для этого составили корреляционные матрицы по средней температуре воздуха для девяти станций за каждый месяц года. Взаимосвязь средней суточной температуры воздуха для Запорожья и Кирилловки в январе показана на *рисунке*.

4. Средняя месячная и среднегодовая температуры

Республика, край, автономный округ, область, пункт	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Донецкая Народная Республика													
Дебальцево	−5,8	−5,5	0	8,8	15,3	19	21,1	20,3	14,4	7,4	0,9	−3,7	7,7
Донецк	−4,5	−3,8	1,5	9,6	15,8	19,6	21,6	21,1	15,4	8,4	1,8	−2,5	8,7
Мариуполь	−2,9	−2,4	2,3	9,6	16,2	20,7	23,1	22,5	16,8	10,1	3,5	−0,9	9,9
Запорожская область													
Запорожье	−3,5	−2,7	2,5	10,1	16,5	20,5	22,5	22	16,3	9,3	2,8	−1,4	9,6
Кирилловка	−3,9	−3,2	1,9	9,3	15,4	19,4	21,5	20,9	15,4	8,8	2,3	−1,9	8,8
Луганская Народная Республика													
Луганск	−4,6	−4	1,4	9,9	16,1	20,3	22,2	21,3	15,4	8,5	1,9	−2,3	8,8
Херсонская область													
Аскания-Нова	−1,9	−1,1	3,3	9,8	16	20,6	23,2	22,6	16,9	10,2	4,4	0,4	10,4
Геническ	−1,3	−0,8	3,2	9,8	16,6	21,3	23,8	23,1	17,7	11,2	5,3	1	10,9
Херсон	−1,9	−1	3,6	10,2	16,4	20,7	23	22,5	17,1	10,5	4,2	0,3	10,5

5. Климатическое районирование для строительства для городов, расположенных на новых территориях РФ

Станция	Среднемесячная температура воздуха в январе, °С	Среднемесячная температура воздуха в июле, °С	Среднемесячная относительная влажность воздуха в июле, %	Средняя скорость ветра за три зимних месяца, м/с 5 и более	Климатический район
Донецкая Народная Республика					
Дебальцево	−5,8	21,1	63	–	IIIВ
Донецк	−4,5	21,6	63	5	IIIБ
Мариуполь	−2,9	23,1	66	5	IIIБ
Запорожская область					
Запорожье	−3,5	22,5	62	–	IIIБ
Кирилловка	−3,9	21,5	67	–	IIIБ
Луганская Народная Республика					
Луганск	−4,6	22,2	63	–	IIIБ
Херсонская область					
Аскания-Нова	−1,9	23,2	61	–	IIIБ
Геническ	−1,3	23,8	79	–	IIIБ
Херсон	−1,9	23	83	–	IIIБ

Далее применяли метод естественной окрестности, в котором температура в заданной точке T_x определяется как ее среднее взвешенное значение T_i на ближайших к пункту наблюдений станциях [17—19]:

$$T_x = \sum_{i=1}^{n} w_{i0} T_i,$$

где w_{i0} — веса, которые определяют с использованием диаграмм Вороного [18].

По данному уравнению заполняли пропуски в рядах и получили продленные ряды по трем станциям. Затем по восстановленным рядам проанализировали однородности и наличие выбросов.

Учитывая, что температура самых холодных суток, пятидневки

и месяца являются характеристиками, чрезвычайно чувствительными к неоднородностям подстилающей поверхности (изменчивость этих показателей под влиянием местоположения часто перекрывает их изменение в зональном аспекте, что исключает возможность линейной интерполяции), для количественной оценки термических показателей в определенном пункте использовалась фоновая информация (закономерности изменения под влиянием мезо- и микроклимата), т. е. последовательно рассматривались три уровня детализации исходной информации: макроклиматический (зональный), мезоклиматический (отдельных областей) и микроклиматический (территории пункта) [20].

В результате проведенной работы рассчитаны специализированные климатические параметры для девяти городов, расположенных на новых территориях, согласно структуре СП 131.13330, которые представлены в виде таблиц:

- климатические параметры холодного и теплого периодов года *(табл. 2, 3);*
- средняя месячная и годовая температуры воздуха *(табл. 4);*
- максимальная суточная амплитуда температуры воздуха в июле;
- среднее месячное и годовое парциальное давление водяного пара;
- средняя и максимальная суточная амплитуда температуры наружного воздуха.

Методы расчета данных климатических параметров приведены в работах [21, 22].

На основании полученных параметров было выполнено строительно-климатическое районирование новых территорий, которое разработано исходя из комплексного сочетания средней месячной температуры воздуха в январе и июле, средней скорости ветра за три зимних месяца, средней месячной относительной влажности воздуха в июле *(табл. 5).*

Согласно *табл. 5*, практически все рассматриваемые города относятся к климатическому району IIIБ. Исключение составляет Дебальцево, где средняя температура января меньше −5 °С, поэтому его следует отнести к району IIIВ.

Выводы

1. В результате проведенной работы рассчитаны специализированные климатические параметры и подготовлены нормы по строительной климатологии для городов Донецкой и Луганской Народных Республик РФ, Запорожской и Херсонской областей, включающие расчетные климатические параметры для холодного и теплого периодов года, среднемесячные и среднегодовые температуры воздуха, максимальную и среднюю суточную амплитуды воздуха в июле, среднее месячное и годовое парциальное давление водяного пара, среднюю и максимальную суточную амплитуды температуры наружного воздуха.

2. Проведено климатическое районирование для строительства на новых территориях РФ и подготовлено изменение № 2 к СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология», включающее в себя специализированные климатические параметры.

3. Разработанное изменение № 2 к СП 131.13330 позволит проектировать здания с учетом актуальных расчетных климатических параметров и строить качественные гражданские и промышленные здания на новых территориях РФ.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Стрельцов Ю. О., Салита С. В.* Внедрение системы «кайдзен» в производство предприятий пищевой промышленности ЛНР в условиях неопределенности // Вестник Луганского национального университета им. В. Даля. 2020. № 4(34). С. 162–168.
2. *Кунченко А. В., Гонтовая Н. В., Кунченко Е. Ф.* Развитие предприятий добывающей и обрабатывающей промышленности в условиях социально ориентированной модели экономики // Экономический вестник Донбасского государственного технического института. 2021. № 8. С. 5–10.
3. *Родионова О. Ю.* Развитие мясной промышленности и увеличение производственного потенциала в Луганской народной республике // Экономика. Менеджмент. Инновации. 2017. № 2(8). С. 92–99.
4. *Оникийчук Ю. А.* Система управления конкурентоспособностью регионов с особым статусом // Вестник Донецкого национального университета. Серия В. Экономика и право. 2019. № 4. С. 156–165.
5. *Череп А. Г., Бубенец А. И.* Оценка использования трудовых ресурсов пищевой промышленности в Запорожской области // Бизнес информ. 2013. № 5. С. 216–222.
6. *Череп А. Г.* Формирование стратегических ориентиров развития предприятий машиностроения Запорожской области // Экономические науки. 2013. № 102. С. 36–42.
7. *Ляшенко В. И., Прокопенко Р. В., Дзюба С. В.* Сценарии рыночной ориентации внешнеэкономической деятельности Приднепровского экономического района в современных условиях // Економічний вісник Донбасу. 2017. № 2(48). С. 75–89.
8. *Панченко Т. М., Федосьина А. В., Кабанова Е. Е., Ветрова Е. А.* Сельскохозяйственный потенциал

новых регионов России // Региональная экономика. Юг России. 2023. Т. 11. № 1. С. 146–156. doi: 10.15688/re.volsu.2023.1.14.

9. *Чикина Ю. Ю.* Особенности формирования сети метеорологических станций на территории Луганщины // Вестник Луганского национального университета им. Тараса Шевченко. 2018. № 2(15). С. 22–28.
10. *Подлипенская Л. Е., Долгих Е. Д., Горельников С. А.* Исследование временных рядов климатических показателей с помощью метода сингулярного спектрального анализа // Экологический вестник Донбасса. 2021. № 2. С. 41–49.
11. *Дрозд Г. Я., Хвортова М. Ю., Клинчаян А. В.* Городская среда Донбасса в условиях глобального потепления // Вестник Луганского государственного университета им. В. Даля. 2020. № 12(42). С. 47–56.
12. *Костенко И. В.* Основные направления и итоги агроэкологических исследований в Никитском ботаническом саду за 50-летний период // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2010. № 100. С. 68–73.
13. *Жижко Н. Н.* Тенденции в изменении основных климатических параметров Донбасса (1964–2020 гг.) // Донецкие чтения 2021: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности : материалы VI Междунар. науч. конф. (Донецк, 26–27 октября 2021 г.) Донецк: Донецкий национальный университет, 2021. Т. 3. С. 80–83.
14. *Гаврилова С. Ю., Ильин Б. М.* Методика определения количества выпавших атмосферных осадков на заданной территории в районе Санкт-Петербурга и ближайших пригородов. СПб : ФГБУ ГГО, 2016. 39 с.
15. *Сокол Е. С., Попков Ю. С., Мельников А. В.* [и др.]. Оценка погрешностей рандомизированного алгоритма восстановления пропусков во временных рядах дистанционных измерений площадей озер Арктики / // Проблемы экоинформатики : сб. докл. XIV Междунар. симпозиума (Москва, 1–3 декабря 2020 г.). М. : Московское НТО радиотехники, электроники и связи им. А. С. Попова, 2020. С. 40–45.
16. *Золотов С. Ю.* Программно-методическое обеспечение для обработки и моделирования атмосферных климатических величин // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. 2004. № 1(9). С. 5–13.
17. *Крюкова С. В., Симакина Т. Е.* Оценка методов пространственной интерполяции метеорологических данных // Общество. Среда. Развитие. 2018. № 1. С. 144–151.
18. *Демьянов В. В., Савельева Е. А.* Геостатистика: теория и практика. М. : Наука, 2010. 327 с.
19. *Калинин В. Г., Суманеева К. И., Русаков В. С.* Анализ методов интерполяции пространственного распределения метеорологических характеристик при расчетах весеннего снеготаяния // Географический вестник. 2017. № 2(41). С. 126–137. doi: 10.17072/2079-7877-2017-2-126-137
20. *Пигольцина Г. Б.* Обоснование необходимости и принципы учета мезо- и микроклимата при комплексных оценках природных ресурсов с учетом различных отраслей экономики // Труды Главной геофизической обсерватории им. А. И. Воейкова. 2009. № 560. С. 89–115.
21. Руководство по специализированному климатическому обслуживанию экономики. СПб : ЦНИИТ «АСТЕРИОН», 2008. 336 с.
22. Методические рекомендации по расчету специализированных климатических характеристик для обслуживания различных отраслей экономики. Строительство. Транспорт. СПб : ГГО, 2017. 160 с.

R E F E R E N C E S

1. Streltsov Yu. O., Salita S. V. Implementation of the "kaizen" system in the production of food industry enterprises of the LPR in conditions of uncertainty. *Vestnik Luganskogo natsional'nogo universiteta im. V. Dalya*, 2020, no. 4(34), pp. 162–168. (In Russ.).
2. Kunchenko A. V., Gontovaya N. V., Kunchenko Ye. F. Development of extractive and processing industry enterprises in the conditions of a socially oriented model of the economy. *Ekonomicheskiy vestnik Donbasskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo instituta*, 2021, no. 8, pp. 5–10. (In Russ.).
3. Rodionova O. Yu. The development of the meat industry and the increase in production potential in the Lugansk People's Republic. *Ekonomika. Menedzhment. Innovatsii*, 2017, no. 2(8), pp. 92–99. (In Russ.).
4. Onikiychuk Yu. A. The system of managing the competitiveness of regions with a special status. *Vestnik Donetskogo natsional'nogo universiteta. Seriya V. Ekonomika i parvo*, 2019, no. 4, pp. 156–165. (In Russ.).
5. Cherep A. G., Bubenets A. I. Assessment of use of labour resources by food industry companies in Zaporizhzhya oblast. *Biznes inform*, 2013, no. 5, pp. 216–222. (In Russ.).
6. Cherep A. G. Formation of strategic guidelines for the development of engineering enterprises in the Zaporozhye region. *Ekonomicheskiye nauki*, 2013, no. 102, pp. 36–42. (In Russ.).
7. Lyashenko V. I., Prokopenko R. V., Dzyuba S. V. Scenarios of market orientation of foreign economic activity of the Dnieper economic region in modern conditions. *Yekonomichniy visnik Donbasu*, 2017, no. 2(48), pp. 75–89. (In Russ.).
8. Panchenko T. M., Fedos'ina A. V., Kabanova Ye. Ye., Vetrova Ye. A. Agricultural potential of new regions of Russia. *Regional'naya ekonomika. Yug Rossii*, 2023, vol. 11, no. 1, pp. 146–156. (In Russ.). doi: 10.15688/re.volsu.2023.1.14.
9. Chikina Yu. Yu. Features of the formation of a network of meteorological stations on the territory of the Luhansk region. *Vestnik Luganskogo natsional'nogo universiteta im. Tarasa Shevchenko*, 2018, no. 2(15), pp. 22–28. (In Russ.).

10. Podlipenskaya L. Ye., Dolgikh Ye. D., Gorel'nikov S. A. Investigation of time series of climatic indicators using the method of singular spectral analysis. *Ekologicheskiy vestnik Donbassa*, 2021, no. 2, pp. 41–49. (In Russ.).
11. Drozd G. Ya., Khvortova M. Yu., Klinchayan A. V. Urban environment of Donbass in the conditions of global warming. *Vestnik Luganskogo gosudarstvennogo universiteta im. V. Dalya*, 2020, no. 12(42), pp. 47–56. (In Russ.).
12. Kostenko I. V. The main directions and results of agroecological research in the Nikitsky Botanical Garden over a 50-year period. *Byulleten Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada*, 2010, no. 100, pp. 68–73. (In Russ.).
13. Zhizhko N. N. Trends in changes in the main climatic parameters of Donbass (1964-2020). *Donetskiye chteniya 2021: obrazovaniye, nauka, innovatsii, kul'tura i vyzovy sovremennosti* [Donetsk Readings 2021: education, science, innovation, culture and modern challenges]. Materialy VI Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii, (Donetsk, October 26–27, 2021). Donetsk: Donetskiy natsional'nyy universitet Publ., 2021, vol. 3, pp. 80–83. (In Russ.).
14. Gavrilova S. Yu., Il'in B. M. *Metodika opredeleniya kolichestva vypavshikh atmosfernykh osadkov na zadannoy territorii v rayone Sankt-Peterburga i blizhayshikh prigorodov* [Methodology for determining the amount of atmospheric precipitation in a given area in the area of St. Petersburg and the nearest suburbs]. Saint Petersburg, FGBU "GGO" Publ., 2016. 39 p. (In Russ.).
15. Sokol Ye. S., Popkov Yu. S., Mel'nikov A. V. et al. Estimation of errors in the randomized algorithm for recovering gaps in the time series of remote measurements of the areas of lakes in the Arctic. *Problemy ekoinformatiki* [Problems of ecoinformatics]. Sbornik dokladov XIV Mezhdunarodnogo simpoziuma Moskovskogo nauchno-tekhnicheskogo obshchestva radiotekhniki, elektroniki i svyazi im. A.S. Popova (Moscow, December, 1–3, 2020). Moscow, Moskovskoye NTO radiotekhniki, elektroniki i svyazi im. A. S. Popova Publ., 2020, pp. 40–45. (In Russ.).
16. Zolotov S. Yu. Software and methodological support for processing and modeling of atmospheric climatic values. *Doklady Tomskogo gosudarstvennogo universiteta sistem upravleniya i radioelektroniki*, 2004, no. 1(9), pp. 5–13. (In Russ.).
17. Kryukova S. V., Simakina T. Ye. Estimation of methods of spatial interpolation of meteorological data. *Obshchestvo. Sreda. Razvitiye*, 2018, no. 1, pp. 144–151. (In Russ.).
18. Dem'yanov V. V., Savel'yeva Ye. A. *Geostatistika: teoriya i praktika* [Geostatistics: theory and practice]. Moscow, Nauka Publ., 2010. 327 p. (In Russ.).
19. Kalinin V. G., Sumaneyeva K. I., Rusakov V. S. Analysis of interpolation methods for the spatial distribution of meteorological characteristics in the calculation of spring snowmelt. *Geograficheskiy vestnik*, 2017, no. 2(41), pp. 126–137. (In Russ.). doi: 10.17072/2079-7877-2017-2-126-137.
20. Pigol'tsina G. B. Rationale for the need and principles of taking into account meso- and microclimate in complex assessments of natural resources, taking into account various sectors of the economy. *Trudy Glavnoy geofizicheskoy observatorii im. A. I. Voyeykova*, 2009, no. 560, pp. 89–115. (In Russ.).
21. *Rukovodstvo po spetsializirovannomu klimaticheskomu obsluzhivaniyu ekonomiki* [Guidelines for Specialized Climate Services for the Economy]. Saint-Petersburg, TSNIIT "ASTERION" Publ., 2008. 336 p. (In Russ.).
22. *Metodicheskiye rekomendatsii po raschetu spetsializirovannykh klimaticheskikh kharakteristik dlya obsluzhivaniya razlichnykh otrasley ekonomiki. Stroitel'stvo. Transport* [Guidelines for the calculation of specialized climatic characteristics for servicing various sectors of the economy. Construction. Transport]. Saint Petersburg, GGO Publ., 2017. 160 p. (In Russ.).

«УРАЛ-ПРЕСС» — КОРПОРАТИВНАЯ ПОДПИСКА СО ВСЕМИ УДОБСТВАМИ

Подписаться на журнал «Промышленное и гражданское строительство» стало проще и удобнее:

1. Скачайте подписной каталог на сайте www.ural-press.ru, в котором 20 000 российских и зарубежных изданий.
2. Отправьте заявку на подписку по факсу или электронной почте в ваше региональное подразделение «Урал-Пресс».
3. Все документы и выписанные издания курьер доставит вам в офис.

Подписка с «Урал-Пресс» — это:
• персональный менеджер • доставка в первой половине дня лично в руки •
• полный пакет отчетных документов ежемесячно • подписка с любого месяца •
• восстановление вышедших ранее изданий •

Подробная информация и контакты всех представительств «Урал-Пресс» на сайте **www.ural-press.ru.**