

Научная статья

УДК 551.583.087+620.9] (470.6)

ББК 26.237:31.1 (235.7)

Л 17

DOI: 10.53598/2410-3225-2023-4-331-52-60

**Изменение климата как фактор региональных изменений  
в потреблении энергоресурсов (природного газа, электроэнергии)  
(Рецензирована)**

**Анатолий Иванович Лазовский**

*Институт повышения квалификации руководящих работников и специалистов,  
Балашиха, Россия, lazovskiy.tolik@mail.ru*

**Аннотация.** На основе анализа климатических показателей и данных тепло- и электроэнергетики предприятий Лабинского района Краснодарского края выявлены тренды динамики полезного отпуска природного газа и электроэнергии потребителям. Определены взаимосвязь и перспективы расхода энергоресурсов с учетом общерегиональных изменений климата, а также в разрезе и по сезонам местных климатических особенностей рассматриваемого района. Многолетние данные были сформированы по приземной температуре воздуха в ФГБОУ «Краснодарская ВС» и на Метеостанции Лабинского филиала КЦГМС ФГБОУ «Северо-Кавказское УГМС»; по отпуску, расходу газа и электроэнергии потребителям частного сектора и юридическим лицам в МУП г. Лабинска «Тепловые сети», в филиале г. Лабинска АО «Газпром газораспределение Краснодар», в Лабинском филиале АО «НЭСК», в Лабинском филиале ПАО «Россети Кубань». Установлено, что изменение климата ведет к неоднозначной динамике расхода (потребления) энергоресурсов, а именно с повышением приземной температуры воздуха существует устойчивая тенденция экономии ресурсов в теплоэнергетике района и, в то же время она сомнительна для электроэнергетики.

**Ключевые слова:** изменение климата, приземная температура воздуха, теплоэнергетика, электроэнергетика, природный газ, электроэнергия

**Original Research Paper**

**Climate change as a factor of regional changes in energy  
consumption (natural gas, electricity)**

**Anatoliy I. Lazovsky**

*Institute for Advanced Training of Managers and Specialists, Balashikha, Russia,  
lazovskiy.tolik@mail.ru*

**Abstract.** The work is devoted to the analysis of climatic data and data of heat and electric power of enterprises on the example of the Labinsky district of the Krasnodar Territory. The article identifies trends in the dynamics of the useful supply of natural gas and electricity to consumers of the Labinsk region, determines the relationship and prospects of energy consumption, taking into account, both in general, with regional climate changes, and in the context of seasons, taking into account local climatic features of the area under consideration. Long-term data, based on the results of the analysis of which conclusions were drawn, were directly collected: on the surface air temperature in the Krasnodar VS FSUE (hereinafter KVS) and at the Labinsk Weather Station of the North Caucasian UGMS branch of the North Caucasian UGMS FSUE (hereinafter MS Labinsk); on vacation, gas and electricity consumption, private sector consumers and to legal entities, in the Municipal Unitary Enterprise of Labinsk "Thermal Networks", in the Labinsk branch of JSC Gazprom Gas Distribution Krasnodar, in the Labinsk branch of JSC NESK, in the Labinsk branch of PJSC Rosseti Kuban. As a result of the analysis, it was found that climate change leads to ambiguous changes in the dynamics of energy consumption (consumption). With an increase in surface air temperature, there is a steady tendency to save resources in the district's thermal power industry, at the same time it is questionable for the

*electric power industry.*

**Keywords:** *climate change, surface air temperature, thermal power, electric power, natural gas, electric power*

## Введение

Сложно переоценить влияние климатических изменений на жизнь человека. Они влекут за собой изменения в сфере сельского хозяйства, в производственной сфере, в энергетике, в здравоохранении, в вопросах водных ресурсов, также обостряются вопросы рисков бедствий и многие другие вопросы. В данной работе затронуты региональные изменения в энергетике.

Подчеркивая актуальность работы, отметим, что однозначно еще не выяснено, существует ли в целом выгода от изменения климата для нашей страны или же, напротив, ущербов, которые могут свести на нет ожидаемые плюсы этих изменений. Следует отметить растущий интерес к региональным исследованиям изменения климата (на фоне климатических разнообразий Российской Федерации) и влияния природной среды на экономику регионов. Результаты таких исследований могут быть учтены, например, региональными субъектами экономической деятельности и общественного производства.

*Цель работы* – проанализировать климатические данные, изменения в тепло- и электроэнергетике, определить тенденции этих изменений на примере отдельно взятого района Краснодарского края. Период данных, по которому осуществлена выборка для последующего анализа, начинается с 2010 года. Высокая достоверность данных была подтверждена их сверкой по нескольким альтернативным источникам [1–5], в исследовании была использована апробированная методика, позволившая использовать, как достаточный, метод малых выборок.

## Объекты и методы исследования

В ходе исследования рассматриваются приземная температура воздуха, опасные гидрометеорологические явления (ОГЯ), а также количество природного газа и электроэнергии, отпущенные потребителям энергетическими организациями, на примере Лабинского района Краснодарского края. Построены многолетние динамики в виде графической визуализации с последующим определением трендов, с целью установить влияние изменения климата на изменение потребления энергоресурсов.

## Результаты

В последние несколько десятилетий в южных регионах Российской Федерации (Северный Кавказ (СК) и Южный Федеральное Округ (ЮФО)), как и в целом по России, наблюдается рост приземной температуры воздуха [6–10]. Этот рост сопровождается увеличением частоты возникновения ОГЯ (рис. 1), которые усложняют ведение хозяйственной деятельности человека, нанося колоссальный ущерб [11].

В потеплении климата усматриваются не только отрицательные [12], но и положительные стороны. С повышением приземной температуры воздуха предполагается снижение затрат на отопление. Для подтверждения данной гипотезы будем рассматривать данные тепло и электроэнергетики Лабинского района Краснодарского края. Отпуск газа потребителям района осуществляется через филиал № 8 АО «Газпром газораспределение Краснодар» в г. Лабинске и пгт. Мостовском. Подача теплоносителя к различным организациям и жилым микрорайонам города и района находится в ведении МУП г. Лабинска «Тепловые сети». Обеспечение электроэнергией потребителей района находится в ведении двух компаний – Лабинского филиала АО «НЭСК» и Лабинского филиала ПАО «Россети Кубань».

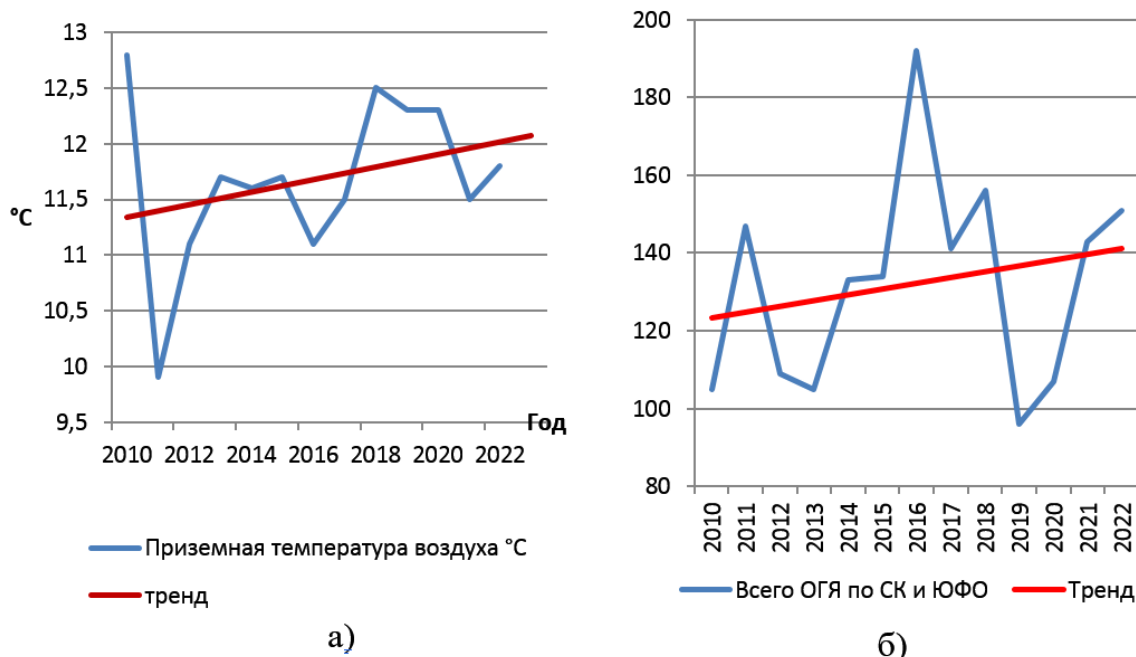


Рис. 1. а) Многолетняя динамика приземной температуры (°С);  
 б) многолетняя динамика количества опасных гидрометеорологических явлений  
 всего по СК и ЮФО (шт.)

Fig. 1. а) Long-term dynamics of surface temperature (°С);  
 б) long-term dynamics of the number of dangerous hydrometeorological phenomena  
 in total for the UK and SFD (pcs.)

Выборки по расходу газа, отпуска и потребления электроэнергии, приземной температуры и ОГЯ были подготовлены за период с 2010 по 2022 год. Был использован метод малой выборки, который позволил уменьшить объем вычислений, не перегружая расчетами приводимые примеры данных. Недостатком этого метода является ограниченная статистическая мощность, но в данном случае он является более репрезентативным.

Собранные данные представлены в виде графической визуализации осредненных или фактических величин. При расчете значений линейных трендов использовалось уравнение

$$y(x) = a + bx,$$

где:

$y$  – объемы и величины (количество ОГЯ, °С, кВт, м<sup>3</sup> природного газа);

$x$  – период, временной ряд (год, месяц);

$a$  – точка пересечения с осью « $y$ » на графиках;

$b$  – значение, на которое увеличивается следующее значение временного ряда.

Бесспорно, метод больших выборок мог бы дать представление об устойчивости рассматриваемых изменений, которые могут сохраниться и в дальнейшем (в том случае, если после выборки условия не изменятся). В действительности же такой неизменности климатических и производственных условий заранее предвидеть нельзя.

Анализируя собранные данные по расходу газа МУП г. Лабинска «Тепловые сети» (рис. 2а), нужно отметить, что основная часть этого расхода приходится на период отопительного сезона, который длится, как правило, с 15 октября по 15 апреля, хотя начало и окончание отопительного сезона, в зависимости от погодных условий и температуры окружающей среды, корректируются и смещаются как на более ранние, так и более поздние даты.

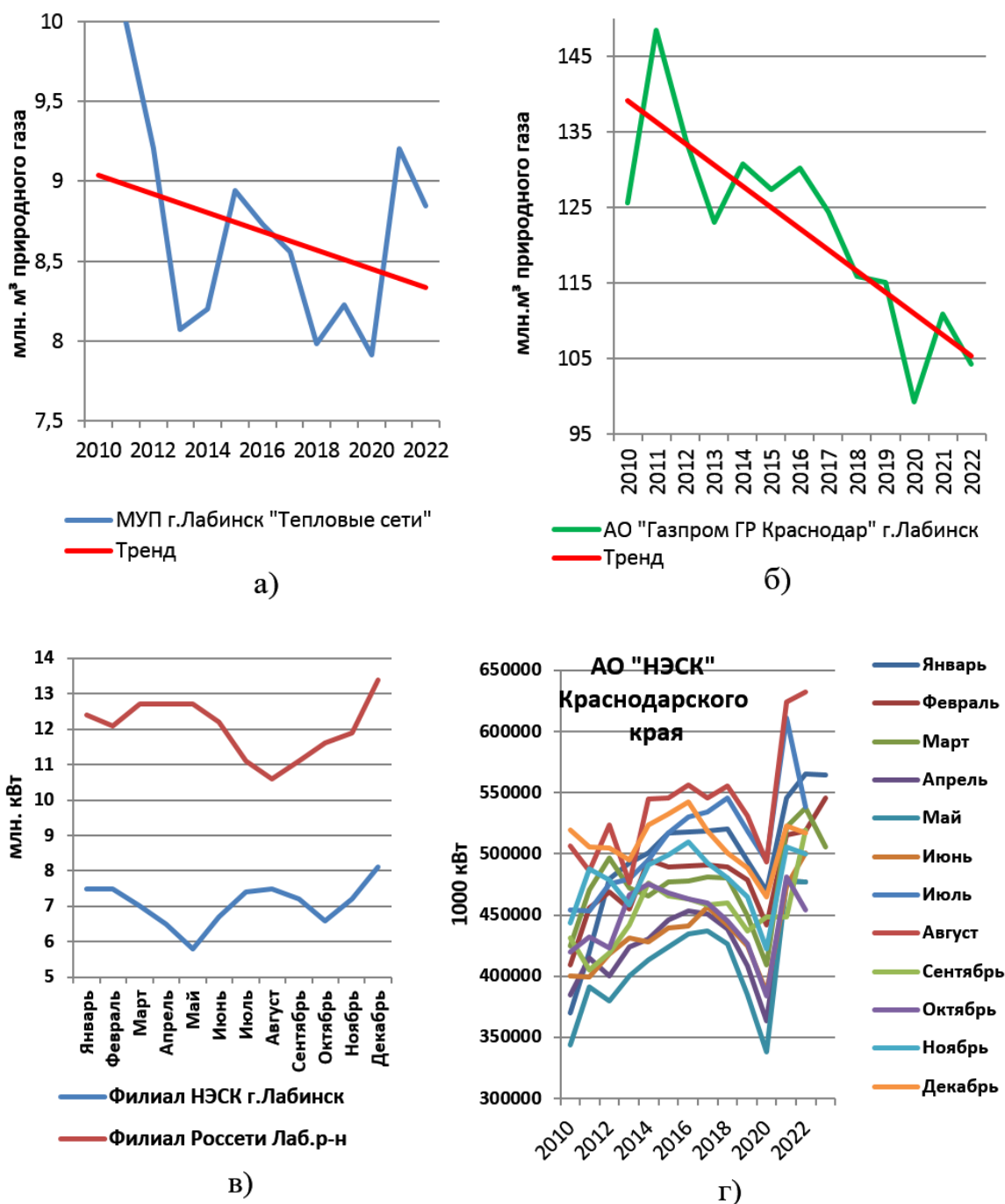


Рис. 2. Динамика потребления и отпуска энергоресурсов (природного газа, электроэнергии):  
 а) расход газа МУП г. Лабинска «Тепловые сети»;  
 б) отпуск газа потребителям АО «Газпром газораспределение Краснодар» г. Лабинск;  
 в) среднемесячный отпуск электроэнергии по месяцам года филиалами энергокомпаний АО «НЭСК» г. Лабинска и ПАО Россети Лабинского района;  
 г) общий отпуск электроэнергии потребителям от АО «НЭСК» Краснодарского края  
 Fig. 2. Dynamics of consumption and release of energy resources (natural gas, electricity):  
 а) gas consumption of the Municipal Unitary Enterprise of Labinsk “Thermal Networks”;  
 б) gas supply to consumers of JSC “Gazprom Gas Distribution Krasnodar”, Labinsk;  
 в) average monthly electricity supply by months of the year by branches of the power companies of JSC “NESK” of Labinsk and PJSC Rosseti of Labinsk district;  
 д) total electricity supply to consumers from JSC “NESK” of Krasnodar region

По динамике расхода газа (рис. 2а) видим, что тренд расхода газа снижающийся. Можно предположить, что на снижение расхода газа возможно влияет не только повы-

шение температуры окружающего воздуха. Очевидно, что достичь снижения расхода газа можно и благодаря проводимым модернизациям котельных. В рассматриваемом МУП г. Лабинска «Тепловые сети» масштабные модернизации морально устаревшего (установленного в конце 70-х начала 80-х) основного котельного оборудования не проводились отчасти потому, что оно до сих пор успешно справляется со своими задачами, обеспечивая заданные технологические параметры по подаче тепла потребителям (рис. 3).



а) котельная в станции Вознесенская (МУП г. Лабинска «Тепловые сети»);  
б) котельная в хуторе Первая Синюха (МУП г. Лабинска «Тепловые сети»);  
в) котельная в г. Лабинске (АК-1197)

Fig. 3. Boiler houses of the Labinsky district of the Krasnodar Territory:  
a) boiler room in the village of Voznesenskaya  
(Municipal Unitary Enterprise Labinsk “Thermal networks”);  
b) boiler room in the First Sinyukha farm  
(Municipal Unitary Enterprise Labinsk “Thermal Networks”);  
c) boiler room in Labinsk (AK-1197)

Дополнительно отметим, что в 2010 году по котельным МУП г. Лабинска «Тепловые сети» были пересмотрены температурные графики и режимные карты эксплуатируемых газовых водогрейных котлов. До 2010 года, согласно утвержденным температурным графикам, при повышении приземной температуры воздуха до  $+10^{\circ}\text{C}$  и выше необходимо было производить остановку котлов, а при обратном ее снижении до  $+10^{\circ}\text{C}$  и ниже - снова осуществлять розжиг. С 2010 года в температурные графики и режимные карты были внесены изменения, согласно которым остановку котлов необходимо было производить уже при достижении температуры окружающей среды  $+12^{\circ}\text{C}$  и выше, соответственно и розжиг котлов осуществлять при обратном понижении до  $+12^{\circ}\text{C}$  и ниже. Такие изменения в режиме работы котлов, то есть поднятие верхней температурной границы на  $2^{\circ}\text{C}$  подразумевает более длительную их работу, а соответственно и больший расход природного газа. Но этого не происходит, обращаясь снова к динамике на рисунке 2а, замечаем, что тренд потребления газа снижающийся.

На балансе МУП г. Лабинска «Тепловые сети» три десятка котельных. Свои котельные также имеют организации здравоохранения, образования и другие крупные предприятия района. Дополнительно в подтверждение к тому, что снижение потребления газа происходит не только в МУП г. Лабинска «Тепловые сети», а и в целом по району, в том числе у потребителей частного сектора, и снижение это происходит не в результате модернизаций или неких организационных решений, а в результате потепления климата, обратимся к рассмотрению данных [5] филиала АО «Газпром газораспределение Краснодар» в г. Лабинске и пгт. Мостовском (рис. 2б).

Таким образом, тренд динамики общего потребления природного газа потребителями в целом Лабинского и Мостовского районов идет также на снижение при растущем тренде динамики приземной температуры воздуха (рис. 1а).

Прежде чем переходить к рассмотрению данных по электроэнергетическим компаниям, а точнее, их отделений и филиалов (рис. 2в и 2г), также нужно дать некоторое пояснение. Данные были взяты из ежемесячных и годовых отчетов [2–4], а именно сумма (кВт), из разделов «полезный отпуск бытовым потребителям и юридическим лицам» (далее ПО). Не были взяты для рассмотрения, например, данные по общему приему электроэнергии в сеть филиалами, по той причине, что в него входят в том числе расходы электроэнергии на собственные нужды сетевых и сбытовых филиалов, затраты на транзит, технические и коммерческие потери и другое. При расчете этих величин пользуются узкоспециализированными методами, много нюансов, которые могут несколько исказить общую картину потребления электроэнергии непосредственно в частном и производственном секторе. Хотя, к примеру, что касается технических потерь, то их величина тоже может колебаться в зависимости от температуры окружающей среды, но подобные вопросы не входят в круг настоящего исследования.

В статье под «полезным отпуском электроэнергии» подразумевается потребленное, оплаченное, в том числе неоплаченное, но зафиксированное потребление электроэнергии, к примеру, по итогу проведенных контрольных съемов, показаний приборов учета электроэнергии у потребителей, представителями филиалов энергетических компаний. Предполагается, что показатель ПО наиболее объективно отражает изменения в потреблении электроэнергии (за исключением частных случаев) при рассмотрении вопроса изменения климата как фактора изменения, в том числе потребления электроэнергии.

Анализируя графические данные (рис. 2в), видим, что динамики ПО электроэнергии филиалами потребителям имеют общие черты холодного (весенне-зимнего) периода года и имеют отличия в весенне-летний. Различия обусловлены сферой охвата филиалов энергетических компаний, а точнее спецификой их потребителей (их ориентированности в хозяйственной деятельности) на обслуживаемой территории.

В ведении Лабинского филиала ПАО «Россети Кубань» находится преимущественно сельская местность, где значительный объем потребляемой электроэнергии приходится на производителей сельскохозяйственной продукции, которые представлены личными подсобными хозяйствами, крестьянско-фермерскими хозяйствами, хозяйствами агрофирм и агрохолдингов. В ведении Лабинского филиала АО «НЭСК» преимущественно потребители городской черты, где сконцентрированы представители малого и среднего бизнеса, а также центры крупных торговых сетей, широко использующие в своей деятельности системы охлаждения продуктов питания, их хранения, а также системы кондиционирования. Максимальные пики используемых мощностей при работе этих систем приходятся именно на летние месяцы. Отличие от сельской местности заключается в том, что пики для села приходятся на начало весны, конец лета и начало осени. То есть на период подготовки и непосредственно проведения посевной, а также в уборочную страду и послеуборочный период, когда осуществляется переработка сельскохозяйственной продукции (сушка, чистка, сортировка, отгрузка и т.д.) на зерновых токах и элеваторах хозяйств.

Несмотря на специфические различия потребителей рассматриваемых электроэнергетических филиалов, изменения ПО электроэнергии коррелирует с ростом приземной температуры воздуха. При оценке влияния климатических изменений на ПО величина для сельской местности оценивается как незначительной, для городской же черты это влияние оказывается внушительным, и в летние месяцы 2022 года по отношению к 2010 рост ПО составил более 25%.

## Заключение

Проведенное исследование позволило определить сезонные колебания отпуска и потребления энергоресурсов (природного газа, электроэнергии в рассматриваемых районах). В летние и зимние месяцы изменения потребления электроэнергии коррелируют с изменениями приземной температуры воздуха. В другие месяцы года взаимосвязь потребления электроэнергии с изменением климата не прослеживается. Отмечено, что по рассматриваемой динамике (рис. 2г) было резкое снижение отпуска и потребления электроэнергии в целом за 2020 год. По данным КВС и МС Лабинск, этот год был одним из самых теплых за последние 100 лет (наряду с 1967, 2010, 2018 и 2019 годами). Также на снижение потребления электроэнергии (преимущественно юр. лицами) повлияла ситуация, связанная с пандемией коронавируса, точнее, такая «экономия» возникла в период принятых ограничительных мер. Можно сделать вывод, перспективы снижения потребления электроэнергии, ее экономии в связи с потеплением климата сомнительны. Экономия электроэнергии за счет теплых зим перекрывается увеличением потребления в летний период, к тому же увеличение количества ОГЯ в целом по СК и ЮФО (рис. 1б) предполагает для электроэнергетики (сетевых филиалов) рост затрат на ликвидацию последствий этих явлений. Ожидать в электроэнергетике каких-либо дополнительных выгод от потепления климата в ближайшее время не приходится.

По-иному обстоят дела в теплоэнергетике. С потеплением климата наблюдается снижение потребления природного газа, в результате чего у предприятий высвобождаются дополнительные средства, которые могут быть перенаправлены на решение производственных или других вопросов. На фоне растущей среднемесячной величины приземной температуры также растет частота и размах ее суточных вариаций, особо заметны эти изменения в период зимних месяцев. Увеличение частоты аномальных перепадов величины приземной температуры воздуха влечет за собой изменение конвективных процессов в атмосфере, режима осадков и возникновения ОГЯ [13, 14]. А это вносит свои коррективы в режим работы котельных. К примеру, при изменении атмосферного давления и величины разряжения в котлах (особо чувствительны к естественной тяги) может произойти их аварийное отключение. При более частых остановках и розжигах котлов и запуска технологического оборудования гипотетически могут создаваться условия для допущения гидравлических ударов в теплосетях. Это также может повлечь за собой дополнительные затраты на устранение возникших неисправностей. Отметим, что для предупреждения и предотвращения подобного рода ситуаций на предприятиях для персонала котельных разработаны соответствующие инструкции, нормы и правила. Объективной статистики взаимосвязи изменения количества сбоев в работе котельных и изменения климата на сегодняшний день пока нет [15].

## Примечания

1. Отчеты ООО «Газпром межрегионгаз Краснодар». URL: [https://mrgkраснодар.рф/yuridicheskim-litsam/tendery/otchety/index.php?sphrase\\_id=14246](https://mrgkраснодар.рф/yuridicheskim-litsam/tendery/otchety/index.php?sphrase_id=14246) (дата обращения: 16.09.2023).
2. Годовые отчеты по результатам работы ПАО «Россети Кубань». URL: <https://rosseti-kuban.ru/aktsioneram-i-investoram/raskrytie-informatsii/godovye-otchety/> (дата обращения: 16.09.2023).
3. Годовые отчеты АО «НЭСК-электросети». URL: <https://www.nesk-elseti.ru/informaciya-dlya-akcionerov-i-investorov/godovye-otchety/> (дата обращения: 16.09.2023).
4. Фактический полезный отпуск электрической энергии (мощности). URL: <https://www.nesk.ru/search/?q=полезный%20отпуск> (дата обращения: 16.09.2023).
5. Могучая Е.Л. Показатели МУП г. Лабинска «Тепловые сети», подлежащие раскрытию в сфере горячего водоснабжения годовая за 2021 и за I квартал 2022. URL:

<http://www.old.labinsk-city.ru/sites/default/files/jkh.open.info.balance.warm.xls> (дата обращения: 16.09.2023).

6. Лазовский А.И. Специфика климатических изменений Северо-Кавказского и Южного Федерального округа на фоне глобального потепления // Лучшая научно-инновационная работа 2022: сб. ст. Междунар. науч.-исслед. конкурса (18 апреля 2022 г.). Петрозаводск: Новая наука, 2022. С. 201.

7. Лазовский А.И. Специфика массивов данных Северо-Кавказского и Южного федерального округа в изучении климатических изменений регионов // Московский экономический журнал. 2023. № 2. С. 379–388.

8. Климатические изменения средних значений и экстремумов при поверхностной температуре воздуха на юге европейской территории России / Б.А. Ашабоков, А.А. Ташилова, Л.А. Кешева [и др.] // Фундаментальная и прикладная климатология. 2017. Т. 1. С. 5–19. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29444998> (дата обращения: 16.09.2023).

9. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2022 год. URL: [https://www.meteorf.ru/upload/pdf\\_download/doklad\\_klimat2022.pdf](https://www.meteorf.ru/upload/pdf_download/doklad_klimat2022.pdf) (дата обращения: 16.09.2023).

10. Пространственно-временное измерение климата Юга европейской территории России, оценка его последствий, методы и модели адаптации АПК / Б.А. Ашабоков, Л.М. Федченко, А.А. Ташилова [и др.]. Нальчик: Печатный двор, 2020. 476 с.

11. Лазовский А.И. Особенности изучения изменения климата в СКФО // Приоритеты системы научного обеспечения АПК. Москва: РАКО АПК, 2022. С. 145-154.

12. Лазовский А.И. Многолетняя динамика метеоусловий Краснодарского края, как фактор увеличения численности иксодовых клещей // Передовое развитие современной науки: опыт, проблемы, прогнозы. Петрозаводск: Новая наука, 2021. С. 315-320.

13. Исследование изменения режима осадков и повторяемости их экстремальных значений на юге России / А.А. Ташилова, Л.А. Кешева, И.Н. Пшихачева, З.А. Таубекова // Сборник научных трудов Всероссийской открытой конференции по физике облаков и активным воздействиям на гидрометеорологические процессы, посвященной 80-летию Эльбрусской Высокоторной комплексной экспедиции АН СССР. Нальчик: Печатный двор. 2014. Ч. 2. С. 294–302.

14. Бардин М.Ю., Платова Т.В. Долгопериодные вариации показателей экстремальности температурного режима на территории России и их связь с изменениями крупномасштабной циркуляции и глобальным потеплением // Метеорология и гидрология. 2019. № 12. С. 5–19.

15. Манаева И.В. Анализ взаимосвязи экономики и климата в городах России // Экономика региона. 2022. Т. 18, вып. 3. С. 837-851. URL: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2022-3-15> (дата обращения: 16.09.2023).

## References

1. Reports of Gazprom Mezhrefiongaz Krasnodar LLC. URL: [https://mrgkrasnodar.pf/yuridicheskim-litsam/tendery/otchety/index.php?sphrase\\_id=14246](https://mrgkrasnodar.pf/yuridicheskim-litsam/tendery/otchety/index.php?sphrase_id=14246) (access date: 16/09/2023).
2. Annual reports on the results of the work of PJSC Rosseti Kuban. URL: <https://rosseti-kuban.ru/aktsioneram-i-investoram/raskrytie-informatsii/godovye-otchety/> (access date: 16/09/2023).
3. Annual reports of NESK-Electrical Grids JSC. URL: <https://www.nesk-elseti.ru/informaciya-dlya-akcionerov-i-investorov/godovye-otchety/> (access date: 16/09/2023).
4. Actual useful supply of electrical energy (power). URL: <https://www.nesk.ru/search/?q=полезный%20отпуск> (access date: 16/09/2023).
5. Moguchaya E.L. Indicators of the municipal unitary enterprise of Labinsk “Teplovye seti” subject to disclosure in the field of hot water supply annually for 2021 and for the first quarter of 2022. URL: <http://www.old.labinsk-city.ru/sites/default/files/jkh.open.info.balance.warm.xls> (access date: 16/09/2023).
6. Lazovsky A.I. The specifics of climate change in the North Caucasus and Southern Federal District against the background of global warming // The best scientific and innovative work of 2022: coll. of articles of the International scientific research competition (April 18, 2022). Petrozavodsk: Novaya Nauka, 2022. P. 201.
7. Lazovsky A.I. The specificity of the data arrays of the North Caucasus and the Southern Federal Districts in the study of climate changes in the regions // Moscow Economic Journal. 2023. No. 2. P. 379-388.
8. Climatic changes of mean and extreme values of surface air temperature in the south of the European Russia / B.A. Ashabokov, A.A. Tashilova, L.A. Kesheva [at al.] // Fundamental and applied climatology. 2017. Vol. 1. P. 5–19. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29444998> (access date: 16/09/2023).



16/09/2023).

9. Report on climate features on the territory of the Russian Federation for 2022. URL: [https://www.meteorf.ru/upload/pdf\\_download/doklad\\_klimat2022.pdf](https://www.meteorf.ru/upload/pdf_download/doklad_klimat2022.pdf) (access date: 16/09/2023).

10. Spatio-temporal measurement of the climate of the South of the European territory of Russia, assessment of its consequences, methods and models of adaptation of the agro-industrial complex / B.A. Ashabokov, L.M. Fedchenko, A.A. Tashilova [et al.]. Nalchik: Printing Yard, 2020. 476 p.

11. Lazovsky A.I. Features of studying climate change in the North Caucasus Federal District // Priorities of the system of scientific support of the agro-industrial complex. Moscow: RAKO APK, 2022. P. 145-154.

12. Lazovsky A.I. Long-term dynamics of meteo conditions of the Krasnodar region as a factor of increasing the number of icsodic mites // Advanced development of modern science: experience, problems, forecasts. Petrozavodsk: Novaya Nauka, 2021. P. 315-320.

13. Study of changes in precipitation regimes and the frequency of their extreme values in the south of Russia / A.A. Tashilova, L.A. Kesheva, I.N. Pshikhacheva, Z.A. Taubekova // Collection of scientific papers of the All-Russian open conference on the physics of clouds and active influences on hydrometeorological processes, dedicated to the 80<sup>th</sup> anniversary of the Elbrus High Mountain complex expedition of the USSR Academy of Sciences. Nalchik: Printing Yard. 2014. Part 2. P. 294–302.

14. Bardin M.Yu., Platova T.V. Long-period variations in extreme temperature statistics in Russia as linked to the changes in large-scale atmospheric circulation and global warming // Meteorology and Hydrology. 2019. No. 12. P. 5–19.

15. Manaeva I. V. Analysis of the climate-economy relationship in Russian cities // Economics of the region. 2022. Vol. 18, Iss. 3. P. 837-851. URL: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2022-3-15> (access date: 16/09/2023).

*Статья поступила в редакцию 24.10.2023; одобрена после рецензирования 25.11.2023; принята к публикации 26.11.2023.*

*The article was submitted 24.10.2023; approved after reviewing 25.11.2023; accepted for publication 26.11.2023.*

© А.И. Лазовский, 2023