

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И РАЗВИТИЯ ГИДРО И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ

© 2022 **Носов Владимир Владимирович**

доктор экономических наук, профессор кафедры управления и экономики
Московский государственный юридический университет им. О. Е. Куцафина (МГЮА),
Россия, Москва

доктор экономических наук, профессор кафедры гуманитарных
и социально-экономических дисциплин

Московская академия следственного комитета, Россия, Москва
E-mail: novla@list.ru

© 2022 **Цыпин Александр Павлович**

кандидат экономических наук, доцент кафедры бизнес-статистики
Московский финансово-промышленный университет «Синергия»,
Россия, Москва

E-mail: zipin@yandex.ru

© 2022 **Баканач Ольга Вячеславовна**

кандидат экономических наук, доцент кафедры статистики и эконометрики
Самарский государственный экономический университет,
Россия, Самара

E-mail: bakanach@mail.ru

© 2022 **Корнева Галина Викторовна**

кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов, бухгалтерского учета и экономической
безопасности, Россия, Москва

Московский государственный университет технологий и управления
им. К. Г. Разумовского (Первый казачий университет)

E-mail: korneva@mail.ru

© 2022 **Абрамов Юрий Викторович**

кандидат философских наук, доцент кафедры гражданско-правовых дисциплин,
Россия, Москва

Московский государственный университет технологий и управления
им. К. Г. Разумовского (Первый казачий университет)

E-mail: abramov@mail.ru

© 2022 **Гордеев Игорь Анатольевич**

кандидат исторических наук, доцент кафедры административного и трудового права
Юго-Западный государственный университет (ЮЗГУ),
Россия, Курск

E-mail: gordeev@mail.ru

Увеличение потребления электроэнергии населением и экономикой, рост цен на углеводороды, необходимость соблюдения экологических норм и взятых на себя обязательств по сокращению выбросов парниковых газов диктуют новые условия развития российской электроэнергетики. Предпринимаемые усилия по изменению структуры производства электроэнергии по типам генерации, как правило, уделяют основное внимание ветряным и солнечным электростанциям, и не учитывают традиционные, давно отработанные технологии массового использования гидроэнергии и торфа. Соответственно, основной целью проведенного исследования являлся статистический анализ государственных планов по развитию отечественной электроэнергетики, а также рассмотрение перспектив дальнейшего существования генерации электроэнергии на основе воды и торфа. К ос-

новным результатам можно отнести следующие: несмотря на мировые тенденции по переходу на зеленую энергетику, в России в текущий период времени основной объем электроэнергии (более 60%) производится тепловыми станциями; возобновляемые источники электроэнергии, в первую очередь, солнечные и ветряные станции, в связи с особенностями их функционирования, не находят применения на территории России, их доля по-прежнему остается незначительной и не превышает 1%; наиболее перспективным видом топлива, для производства электроэнергии в Северо-Западной и Центральном федеральных округах можно считать торф, в связи с его дешевизной и значительными запасами в указанных регионах. В дальнейших работах на рассматриваемую тему можно подробнее остановиться на сравнении технико-экономических показателей различных видов генерации электроэнергии с гидро- и торфяной энергетикой.

Ключевые слова: статистика, динамика, структура, гидроэлектроэнергетика, малая энергетика, распределённая энергетика, энергетический торф.

Введение

В настоящее время, мировая общественность обеспокоена проблемой повышения общепланетарной температуры. Так по отношению к 1900-м годам рост составил 1,1 градус Цельсия. Причиной данного процесса является чрезмерная концентрация в атмосфере парниковых газов в результате наращивания потребления углеродов, в том числе для производства тепла и электричества. В результате многие развитые страны мира в начале 1990-х годов стали присоединяться к Рамочной конвенции ООН об изменении климата.

Руководство РФ, понимая значимость вопросов низкоуглеродного будущего, работая в рамках Рамочной конвенции, распоряжением Правительства РФ от 29 октября 2021 года № 3052-р утвердила Стратегию социально-экономического развития России с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года [12].

Одним из пунктов является наращивание мощностей альтернативных (возобновляемых) источников производства электроэнергии. Учитывая сформированную стратегию, представляется интерес в рассмотрении сложившейся структуры производства электричества в России и перспектив его развития в среднесрочной перспективе. Соответственно целью проводимого исследования являлся статистический анализ государственных планов по развитию отечественной электроэнергетики, а также рассмотрение перспектив дальнейшего существования генерации электроэнергии на основе воды и торфа.

Обращаясь к теоретико-методологическим положениям разрабатываемой темы, представленным в научной печати, важно сказать, что ряд исследователей — Бекетов А. Г. [1], Динь Конг Куи [3], Панов В. В. [7] указывают на экономическую целесообразность применения торфа, особенно

в электроустановках распределённой генерации и теплоснабжения небольших городов и населённых пунктов. Богуш Б. Б. и др. [5], отмечает неблагоприятное положение российской гидроэлектроэнергетики и угрозу утраты ею стратегического значения. Соловьёв Д. А. [15] оценивает уровень использования отечественных экономически доступных гидроэнергетических ресурсов как один из самых низких в мире. Цыпин А. П. [18] связывает отсутствие необходимости развития альтернативных углеводородным видов генерации значительными запасами полезных ископаемых в стране. Таким образом, можно констатировать, что выбранная нами тема исследования актуальна и подлежит обсуждению в научных кругах.

Материалы и методы

В ходе проведения исследования, были использованы статистические материалы, агрегируемые Росстатом [9] и публикуемые в изданиях «Российский статистический ежегодник» и «Промышленное производство в России».

Информация, содержащаяся в указанных источниках, позволяет проанализировать динамику наличных мощностей электростанций и производство электричества по видам и по типам генерации.

Для оценки развития альтернативных источников энергии в России привлекались сведения из нормативных и законодательных актов, в частности распоряжения Правительства РФ «Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года» [14].

К сформированным временным рядам и структурам показателей, характеризующих развитие российской электроэнергетики, были применены общенаучные методы, такие как исторический, сравнения и анализ, а также математико-статистические и в частности: гра-

фический, табличный, коэффициентный [4, 16, 17, 20].

Результаты исследования

1. Развитие возобновляемой энергетики в России

Для начала обратимся к данным, приведенным на рисунке 1, и проанализируем динамику наращивания мощностей по производству электроэнергии в России на интервале 1991–2020 гг.

Приведенные на рисунке 1 данные указывают на непрерывный рост мощностей по производству электроэнергии в России, но динамика

производства электроэнергии в значительной степени отличается от тенденции развития первого показателя. Так, в середине 1990-х годов фиксируется значительный провал, что связано со спросом на электроэнергию, который в этот период был низким по причине общеэкономического упадка в стране и остановкой многих промышленных предприятий. Также наблюдается снижение в 2009 году и 2020 г., что также объясняется замедлением деловой активности в связи с кризисами.



Рис. 1. Динамика мощностей электростанций и уровень производства электроэнергии в России в 1991–2020 гг.

Источник: составлено авторами на основе данных Росстата [9]

Если обратиться к российскому электробалансу за 2020 год, то можно выделить основных потребителей электричества. Это промышленные предприятия, на долю которых приходится 53,1% от всего потребления, а также население (домохозяйства), удельный вес потребления которых составляет 15,1%.

Обратимся к рисунку 2 и оценим удельный вес источников генерации электроэнергии в России.

Согласно приведенной на рисунке 2 информации, основным источником генерации электричества в стране являются тепловые электростанции (ТЭЦ), на их долю приходится более 60% от общего уровня. Также заметен вклад гидроэлектростанций (ГЭС) и атомной энергетики (АЭС). Что касается альтернативных (возобновляемые)

источников, на которые возлагают большие надежды ООН и все страны мира, присоединившиеся к Рамочной конвенции, то в России их доля не превышает 1%. Несмотря на это, энергетическая стратегия России [14] определяет одним из направлений развития отечественной электроэнергетики распределённую генерацию. Кулагин В. А. в своей работе [8] отмечает, что распределённая генерация в мировой практике, прежде всего, осуществляется с применением фотоэлектрических установок. Проще говоря, небольшие объекты генерации вплоть до домохозяйств могут иметь элементы солнечных микроэлектростанций не только для собственных нужд, но и для отдачи электроэнергии в сеть.

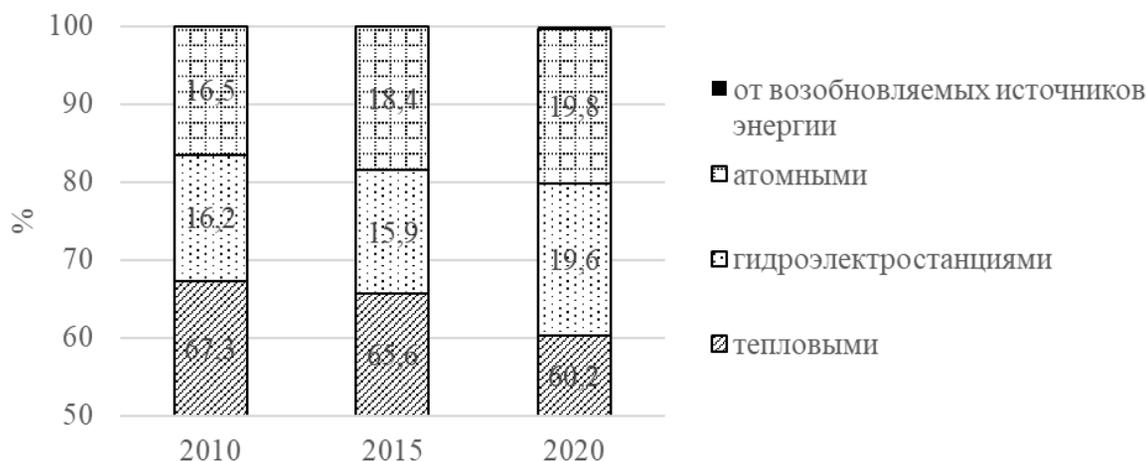


Рис. 2. Структура производства электроэнергии по типам источников генерации, %

Источник: составлено авторами на основе сведений Росстата [7]

В российских условиях развитие солнечной энергетики ограничено, во-первых, высокими широтами большей части территории (низкий уровень инсоляции). Во-вторых, практически вся территория страны зимой покрывается снежным покровом, что порождает сложности в эксплуатации солнечных электростанций (СЭС). К тому же генерация электроэнергии солнечной станции неравномерна в течение суток и зависима от облачности. Соответственно, имеет место неравномерность генерации от нулевого значения до номинала в течение суток.

Ветряные электростанции (ВЭС) также имеют ограниченную географию применения в России,

зависят от силы ветра, которая непостоянна в течение любого периода времени. Соответственно, ВЭС имеет неравномерную величину генерации вплоть до нуля во время безветрия.

Исходя их перечисленных недостатков, ВЭС и СЭС, вследствие комбинированного воздействия негативных факторов, имеют низкий коэффициент использования установленной мощности (КИУМ) по сравнению с традиционной энергетикой. Обратимся к данным рисунка 3 и сравним КИУМ различных типов электростанций ЕЭС России в 2020 году.

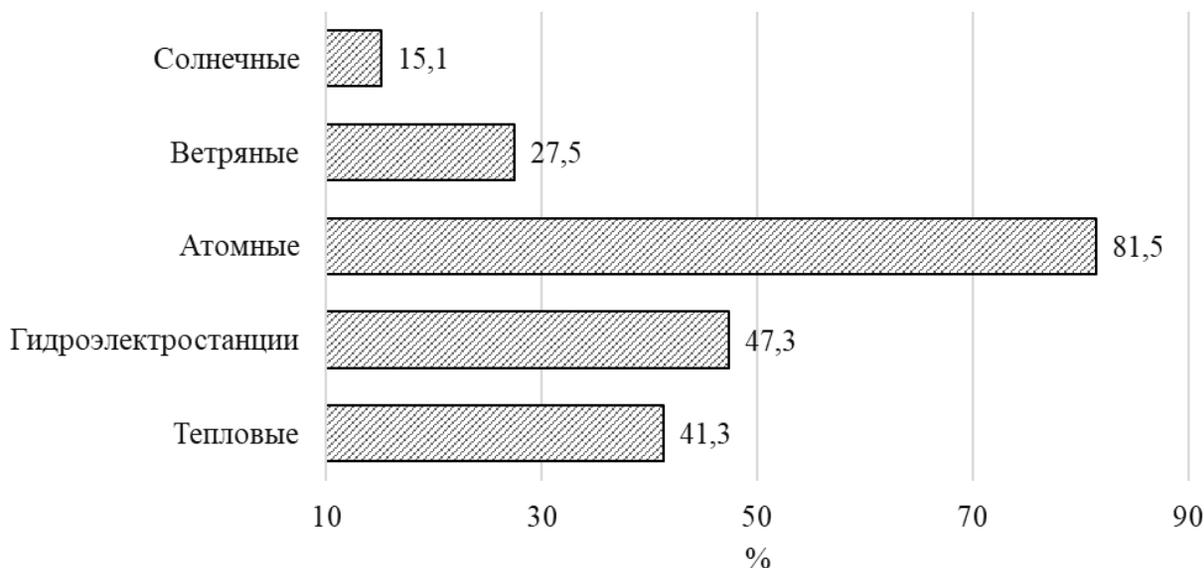


Рис. 3. КИУМ электростанций Единой энергетической системы России (ЕЭС) в 2020 году по типам генерации, %

Источник: составлено авторами по данным [6]

По энергосистемам КИУМ ветряной энергетики России варьируется от 6% до 28,43%, солнеч-

ной — от 13,84% до 16,04%. Отдача данных видов возобновляемой энергетики выглядит неудов-

летворительно на фоне традиционных способов генерации, к которым, в том числе, относятся гидроэнергетика и тепловая энергетика на основе торфа.

Главное: солнечные и ветряные электростанции строятся в условиях действия ДПМ ВИЭ (договоров о предоставлении мощности для возобновляемой энергетики). ДПМ ВИЭ предусматривает в различных случаях поступление большей части выручки (порядка 90% и более) для производителя в виде платежа за мощность, и только до 10% — за выработку электроэнергии. Причём размер оплаты за мощность определяется исходя из капитальных затрат строительства станции. Срок действия ДПМ ВИЭ для каждого объекта генерации ограничен 15-ю годами с даты начала поставки мощности. Соответственно, через 15 лет эксплуатация ВИЭ-станции может стать нерентабельной.

Таким образом, сегодняшний «бум» строительства ветряных и солнечных электростанций в ущерб традиционным способам генерации через полтора десятилетия может вызвать негативные последствия в виде закрытия ставших нерентабельными ВЭС и СЭС, либо в кратном росте тарифов для самих станций. В ином варианте — продолжение текущей государственной политики поддержки ВЭС и СЭС различными методами.

В связи с вышеизложенным перекося в финансировании строительства новых мощностей прежде всего ветряной и солнечной энергетики в ущерб традиционным способам генерации — гидро- и торфяной энергетики — представляется скорее политическим решением и следованием за западными тенденциями, чем действительно вызвано экономическими факторами. И в перспективе может привести к опасным последствиям. По этой причине необходим сбалансированный подход к инвестированию в мощности российской электроэнергетики. Кроме прочего, такая практика приведёт к недогрузке эффективных тепловых электростанций, снижению их КИУМ и, в самом нежелательном варианте к их переводу в режим вынужденной генерации.

2. Энергетический торф

Энергетика на основе торфа лишена многих «географических» недостатков ВИЭ-энергетики, и может широко применяться в Нечерноземной зоне Европейской части России, бедной гидро-ресурсами, низким потенциалом ветро- и солнечной энергетики, удалённых районах от магистральных газопроводов.

К примеру, Бекетов А. Г. в своем исследовании подчеркивает целесообразность использования торфа для тепло- и энергоснабжения небольших населённых пунктов до 10 тыс. человек [1]. Нечерноземная зона — регион, одновременно обладающий огромными запасами торфа и характеризующийся большим количеством небольших городов, которые не всегда имеют надёжное электроснабжение от крупных электростанций, расположенных на значительном расстоянии, и при этом не газифицированы. Использование торфа для решения местных локальных задач тепло- и электроснабжения является эффективным решением для ряда городов и крупных посёлков городского типа областей [19]: Нижегородской (Ветлуга, Шахунья, Тоншаево, Сява, Вахтан), Вологодской (Никольск, Кичменгский Городок, Бабаево, Сямжа), Архангельской (Коноша, Каргополь), Кировской (Луза, Подосиновец) и ряда других.

Одним из важнейших отличий торфяной энергетики от ВИЭ- и гидроэлектростанций является возможность работы торфяной электростанции в режиме когенерации, одновременно поставляя и тепло, и электроэнергию потребителям. Этот момент имеет немаловажное значение для экономики работы станции в условиях Нечерноземной зоны с низкими среднегодовыми температурами.

Несмотря на очевидные плюсы создания малых торфяных ТЭЦ в негазифицированных поселениях в неподходящих зонах для ВИЭ-энергетики, на огромные запасы торфа и отработанную за десятилетия технологию его использования, торф, как энергетический ресурс, не был учтен как источник энергии при составлении стратегических планов развития российской электроэнергетики [11, 13, 14].

3. Гидроэнергетика

При утверждении Генеральной схемы размещения объектов электроэнергетики до 2035 года [13] практически выпала из внимания гидроэнергетика. Несмотря на наличие в России значительных гидроэнергетических ресурсов (852 млрд. кВт*ч [15]), которые могли бы покрыть свыше 80% современного энергопотребления России, используются они сравнительно незначительно — около 25% в 2020 году. Новое строительство ГЭС практически было остановлено после распада СССР. Достроены и запущены из крупных: Богучанская (3 ГВт) и Бурейская (2 ГВт) гидроэлектростанции. Однако остались недостроенны-

ми проекты Среднеенсейской (7,4 ГВт), Катунской ГЭС (1,6 ГВт), Ленинградской ГАЭС (1,6 ГВт), запланированных на двенадцатую пятилетку (1986–1990 гг.), но так и не введенных в строй.

Между тем, Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики до 2020 года предусматривала ввод целых 25,9 ГВт мощностей

в базовом варианте и 30,7 ГВт в максимальном. Конечно, столь высокие показатели были связаны с завышенными расчётами будущего потребления электроэнергии, которые скорректировал сначала мировой кризис 2006–2009 гг., а затем ряд других событий, приведших к сокращению планов (рисунок 4).

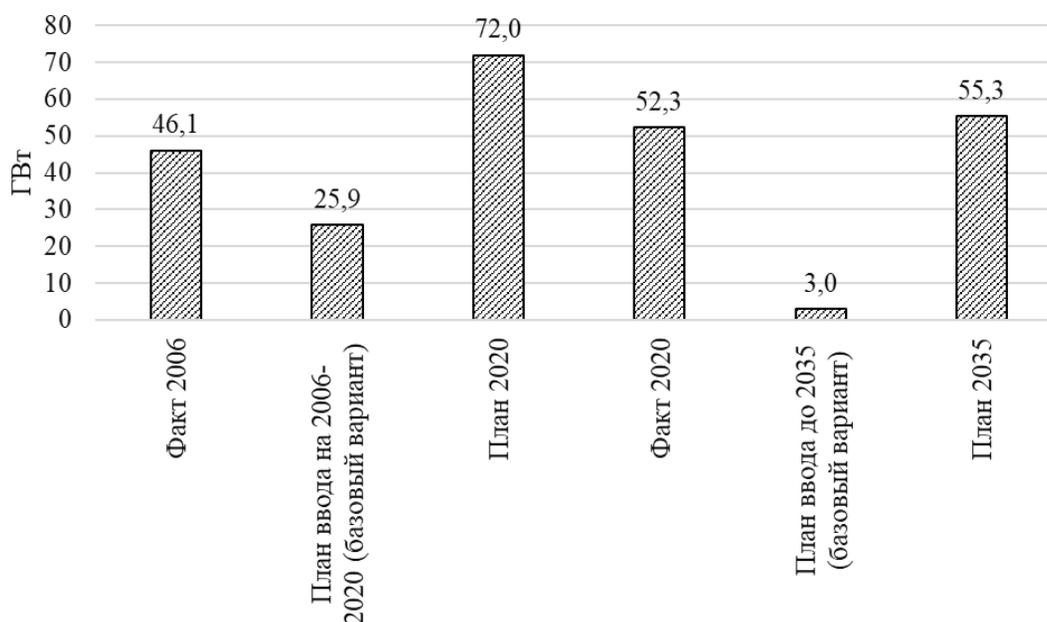


Рис. 4. Фактическое значение установленной мощности ГЭС России в 2006 г. и 2020 г., плановые значения ввода мощностей гидроэнергетики, ГВт Источник: составлено авторами по данным Росстата [9] и [10]

Несмотря на современные веяния и настроения, ряд разрабатываемых проектов в гидроэнергетике, не потерял актуальность и в настоящее время. В первую очередь, это касается гидроаккумулирующих станций (ГАЭС). С развитием атомной и ВИЭ-энергетики мы сталкиваемся с проблемой неравномерности изменений мощности генерации и спроса на электроэнергию, которую можно было относительно легко решить быстрым изменением режимов работы тепловых электростанций, составляющих основу энергосистемы России. Но концентрация усилий в строительстве мощностей АЭС, ВЭС и СЭС без параллельной постройки ГАЭС может привести к неконтролируемым последствиям, которые в лучшем случае могут привести к нехватке мощности в ЕЭС России в определённые моменты

времени. АЭС в силу специфики работы не могут быстро изменять мощность, а ВЭС и СЭС сильно зависят от погодных факторов.

Выводы.

Авторам видится целесообразным внесение изменений в существующие программы развития электроэнергетики России в виде строительства объектов генерации (в том числе распределённой для промышленных потребителей) на основе торфа в малонаселённых негазифицированных районах Нечерноземья и Сибири. А также, в связи с расширением строительства АЭС и объектов ВИЭ-генерации до 2035 года, предусмотреть соответствующие объёмы ввода ГАЭС для повышения надёжности работы Единой энергосистемы России.

Библиографический список

1. Бекетов А. Г. Эколого-экономическая и социальная эффективность использования энергетических ресурсов (на примере торфа) // Вестник Чувашского университета. — 2011. — № 1. — С. 330–334.
2. Беляев В. И., Беляев В. В., Игнатьева Д. В., Сурай Н. М., Чернышева Е. В. Локальные рынки в глобальной экономике: диалектика глобального и локального в региональном производстве // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. — 2013. — № 7 (105). — С. 128–133.
3. Динь Конг Кюи. Использование торфа как энергетического ресурса — эффективный способ повышения энергосбережения // VII Всероссийская конференция «Научная инициатива иностранных студентов и аспирантов российских вузов». Москва, 2020. — С. 168–173.
4. Носов В. В. Моделирование оптимальной структуры производства сельскохозяйственной организации в условиях погодного риска // Вестник Самарского государственного экономического университета. — 2010. — № 1(63). — С. 57–64.
5. Основные положения программы развития гидроэнергетики России до 2030 года и на перспективу до 2050 года / Б. Б. Богущ, Р. М. Хазиахметов, В. В. Бушуев [и др.] // Энергетическая политика. — 2016. — № 1. — С. 3–19.
6. Отчеты о функционировании ЕЭС [Электронный ресурс] / Системный оператор Единой энергетической системы. — Режим доступа: <https://www.so-ups.ru/functioning/tech-disc/tech-disc-ups/> (дата обращения: 14.04.2022).
7. Панов В. В., Мисников О. С. Современные тенденции развития торфяной отрасли России // Труды Инсторфа. — 2015. — № 11(64). — С. 3–12.
8. Перспективы развития мировой энергетики с учетом влияния технологического прогресса / под ред. В. А. Кулагина. — М.: ИНЭИ РАН, 2020. — 320 с.
9. Промышленное производство [Электронный ресурс] / Росстат. — Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/enterprise_industrial (дата обращения: 14.04.2022).
10. Распоряжение Правительства РФ от 22 февраля 2008 г. № 215-р «Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики до 2020 года» [Электронный ресурс] / СПС Консультант Плюс. — Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_107356/ (дата обращения: 14.04.2022).
11. Распоряжение Правительства РФ от 25 ноября 2021 г. № 3320-р «О внесении изменений в распоряжение Правительства РФ от 9 июня 2017 г. № 1209-р.» [Электронный ресурс] / СПС Консультант Плюс. — Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_402095/ (дата обращения: 14.04.2022).
12. Распоряжение Правительства РФ от 29.10.2021 № 3052-р «Об утверждении стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года» [Электронный ресурс] / СПС Консультант Плюс. — Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_399657/ (дата обращения: 14.04.2022).
13. Распоряжение Правительства РФ от 9 июня 2017 г. № 1209-р «Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики до 2035 года» [Электронный ресурс] / СПС Консультант Плюс. — Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_218239/f62ee45faefd8e2a11d6d88941ac66824f848bc2/ (дата обращения: 14.04.2022).
14. Распоряжение Правительства РФ от 9 июня 2020 г. № 1523-р «Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года» [Электронный ресурс] / СПС Консультант Плюс. — Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_354840/ (дата обращения: 14.04.2022).
15. Соловьёв Д. А. Гидроэнергетический комплекс России: новые возможности и перспективы развития // Энергетическая политика. — 2020. — № 1(143). — С. 26–35.
16. Статистические методы анализа социально-экономического развития административно-территориальных образований. / В. А. Прокофьев, В. А. Динес, Н. Б. Телятников, В. В. Носов и др. Саратов: Саратов. госуд. соц.-экон. ун.-т., 2008. — 288 с.
17. Толмачёв М. Н., Носов В. В. Энтропийные меры неравенства в исследовании концентрации сельскохозяйственного производства // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. — 2010. — № 7–9(30). — С. 260–268.
18. Цыпин А. П., Сапарова А. А. Статистический анализ последствий реформ в электроэнергетике России // Интернет-журнал Науковедение. — 2017. — Т. 9. — № 2. — С. 53.
19. Штин С. М. Применение торфа как топлива для малой // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). — 2011. — № 7. — С. 82–96.
20. Chistik O. F., Nosov V. V., Tsyplin A. P., Ivanov O. B., Permjakova T. V. Research indicators of railway transport activity in time series // International Journal of Economic Perspectives. — 2016. — Vol. 10. — no. 3. — pp. 57–65.