

УДК 330.322.1

О.Г. ТИМЧУК,

кандидат экономических наук, доцент

Иркутский национальный исследовательский технический университет

Л.Г. ТРУНОВА,

кандидат экономических наук, доцент

Иркутский национальный исследовательский технический университет

А.М. ПЕТРОВА,

студент

Иркутский национальный исследовательский технический университет

«ЗЕЛЕНАЯ» ЭНЕРГЕТИКА – НОВЫЙ ВИТОК РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ

Аннотация. Глобализация оказала существенное воздействие на экономику, экологию и социум на протяжении прошлого десятилетия. При этом «зеленая» экономика преобразовалась в значительную, стратегически важную политическую основу для роста и развития в развитых и развивающихся государствах. Текущее исследование представляет собой попытку представить развернутый анализ глобализации, зеленой экономики и климатических проблем, чтобы сделать некоторые заключения. В настоящее время, существуют расхождения между конкурирующими «зелеными» экономическими дискурсами и множеством определений, и все они имеют проблемы. Признание экологических последствий истощения естественных ресурсов и экономических выгод от рационального природопользования являются распространенными примерами внедрения «зеленой» экономики.

В настоящем исследовании также рассматривается воздействие изменения климата на «зеленую» экономику и развитие инфраструктуры. В статье авторы попытались рассмотреть роль экономической структуры в смягчении экологических проблем, повышении эффективности производства, развитии зеленой экономики и экологически чистых технологий.

В представленной статье сделан вывод о том, что работа в направлении «зеленой» экономики помогает сократить бедность. Это также проливает краткий свет на улучшение доступа бедных людей к здоровой и безопасной окружающей среде при одновременном повышении безопасности человека путем предотвращения или разрешения конфликтов из-за земли, продовольствия, воды и других естественных ресурсов.

Ключевые слова: «зеленая» энергетика, возобновляемые источники энергии, альтернативная энергетика.

Такое понятие, как «зеленая» энергетика, имеет ряд синонимов – это и альтернативная энергетика, и возобновляемые источники энергии (ВИЭ). Данное словосочетание – «зеленая» энергетика – на слуху у каждого, кто не отгородился от человеческой цивилизации, даже если и не знает значения данного термина, то хоть раз его слышал, так что начнем с понятия «зеленой» энергетика.

«Зеленая» энергетика – технология выработки энергии, которая частично или полностью экологична, в том числе нет выбросов CO₂ в атмосферу. Также стоит отметить, что

для данного метода выработки энергии характерно использование неисчерпаемых и возобновляемых источников – это энергия солнечного света, ветра и гидроэлектроэнергия, которая включает в себя энергию приливов и отливов. Также некоторые специалисты относят к этой группе и ядерную энергию, но из-за условной опасности (например, из-за аварий на Три-Майл-Айленд в США, на Чернобыльской АЭС в СССР и на АЭС «Фукусима-1» и «Фукусима-2» в Японии).

«Зеленая» экономика – это сдвиг в мышлении о развитии и росте, который может

улучшить жизнь людей и окружающую среду, одновременно способствуя экологической и экономической устойчивости. «Зеленая» экономика – это широкое понятие, которое вызвало дебаты среди экономистов и защитников окружающей среды.

«Зеленая» экономика регулярно использует энергетические ресурсы для улучшения экологических показателей при одновременном снижении климатических рисков из-за климатического давления и утечки мозгов, что создает проблемы для долгосрочного роста и экономической стабильности. Зеленая экономика – это стратегия достижения долгосрочного развития. План «зеленой» экономики должен поощрять инновации и использование передовых технологий. На рисунке 1 представлена динамика ТОП-10 стран, использующих ВИЭ.

Глобализация оказала огромное влияние на наш образ жизни. Это привело к расширению коммуникаций, более быстрому доступу к технологиям и большему количеству инноваций. Это открыло новую эру экономического процветания, создало широкие каналы развития и сыграло важную роль в объединении людей разных культур. С другой стороны, глобализация породила несколько проблем, наиболее

заметной из которых является воздействие на окружающую среду. Глобализация была главной темой экологических дискуссий, и защитники окружающей среды подчеркивали ее далеко идущие последствия. Однако по мере роста благосостояния растет и экологическое сознание, что делает его основным обоснованием снижения экологического ущерба на более поздних этапах экономического роста. Исследователи не могут прийти к единому мнению о наилучшем способе количественной оценки глобализации и ее влияния на ухудшение состояния окружающей среды в развивающихся странах.

Сегодня решение климатических и экологических задач требует глубокого понимания науки и технических навыков с точки зрения многочисленных технологических решений, которые могут быть использованы для минимизации негативных последствий (например, углеродные технологии). С другой стороны, устойчивый технологический рост – это культурное, институциональное, политическое и экономическое усилие, которое сталкивается с различными нетехническими проблемами. Согласно литературе о переходах, многие области, такие как производство энергии и во-

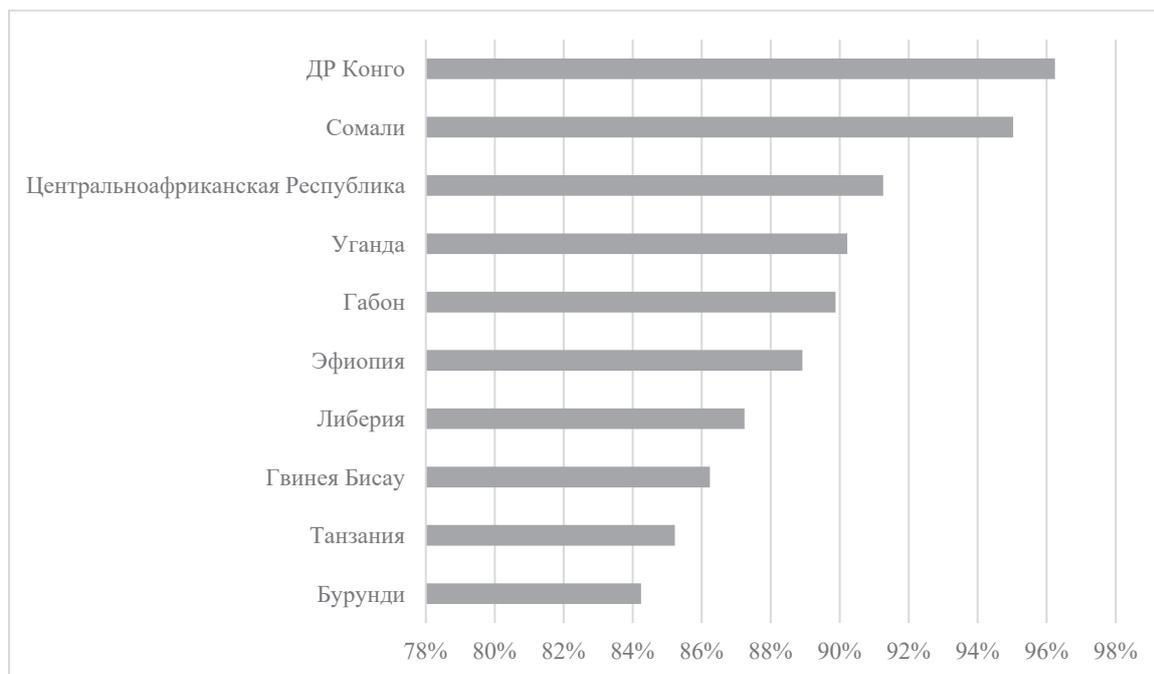


Рис. 1. ТОП-10 стран, использующих наибольший процент ВИЭ

доснабжение, могут быть классифицированы как социально-технические и инновационные системы. Сложная система состоит из взаимоотношений участников (физических лиц, корпораций, исследовательских центров, государственных органов и т. д.), их опыта и институтов, которые их поддерживают (правовые нормы, кодексы поведения и т. д.). Другими словами, внедрение инновационных безуглеродных технологий, например, может обязательно потребовать разработки всей новой цепочки создания стоимости, включающей участников, которые никогда раньше не взаимодействовали; это требует сравнительно длительного процесса, который может изменить общество различными методами, включая законодательные изменения, изменение потребительских предпочтений, возможные последствия, улучшение инфраструктуры и совершенно новые бизнес-модели. Иными словами, в дополнение к технологическому развитию для достижения долгосрочной технической трансформации необходимы экономические и социальные изменения.

Глобальное потепление и другие экологические проблемы приобретают первостепенное, важное значение, а глобализация и рост мировой торговли потребительскими товарами усугубляют ситуацию, в то время как природоохранные трудности в большей степени

сконцентрированы на сокращении различных форм диффузных выбросов из различных мест, включая автомобильные дороги, море, авиацию и сельское хозяйство, – диффузное загрязнение распространяется на обширные регионы.

С другой стороны, это может и не быть главным источником загрязнения само по себе, но может оказывать существенное общее воздействие в сочетании с другими диффузными источниками.

Почему так популярна «зеленая» энергетика

Популярность «зеленой» энергетике по большей части обусловлена равнодушием людей к своему здоровью и здоровью своих близких, их переживаниями за судьбу планеты, стремлением сохранить и улучшить экологическое состояние, а также богатства недр.

На рисунке 2 приведены довольно популярные причины внедрения ВИЭ, хотя причины развития экономики и создания рабочих мест представляются спорными, ведь если человечество начнет уменьшать долю энергетического сектора, которая связана с невозобновляемыми источниками энергии, такими, как уголь, нефть и газ, то в данном секторе в связи с его уменьшением начнутся сокращения и увольнения, и соответствующим специалистам придется переквалифицироваться.

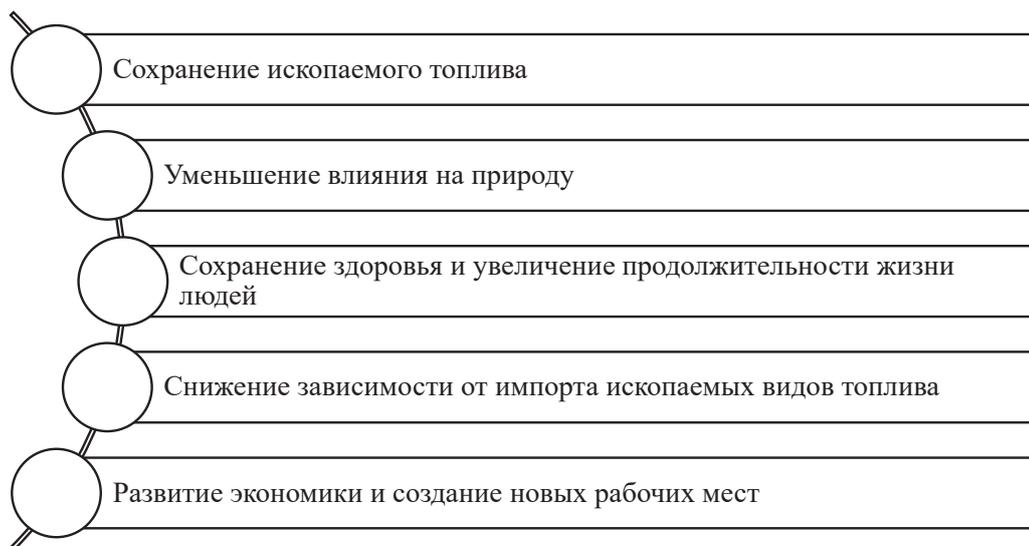


Рис. 2. Необходимость «зеленой» энергетике

Проблемы внедрения «зеленой» энергетики

Основные проблемы внедрения «зеленой» энергии:

- высокие затраты на ее развитие;
 - затраты на передачу энергии намного выше, чем у других видов электроэнергии;
 - значительные расходы в утилизации ветряных турбин, солнечных батарей и накопителей и сложность процесса утилизации, так как сегодня современные инновационные технологии утилизации подобного рода отходов отсеивают из-за их новизны и недостаточной изученности;
 - отсутствие необходимой инфраструктуры.
- Скорее всего, возможный окончательный переход на возобновляемые источники энергии займет 50 или более лет;
- производство не совсем экологичное. Так, например, сложно утилизировать списанные и сломанные лопасти ветрогенераторов. Данные конструкции содержат полимеры, армированные волокном, их невозможно сжечь или вывезти на свалку, как обычный мусор. Если не придумать более оригинального способа их вторичного использования, то к 2050 г. утилизации будут ждать уже 40 млн т композитов [2];
 - зависимость от климатических, погодных и сезонных условий, так, например, летом

2022 г. выработка ветряков в странах Европы упала из-за жары и штиля; в России из-за большой протяженности территории и различных климатических условий очень сложно подобрать универсальный ВИЭ;

- перебои с поставками в связи с генерацией энергии в разное время года и суток, кроме того, из-за экономических санкций в отношении России не в полной мере работает программа по импортозамещению;

- также стоит упомянуть что для хранения накопленной энергии необходим мощный аккумулятор. Совсем недавно группа исследователей из Финляндии смогла решить данную проблему. Они создали новый тип аккумулятора, первую песчаную батарею, которая сможет хранить энергию, выработанную благодаря ВИЭ, несколько месяцев. К тому же эта технология намного дешевле, чем обычные аккумуляторы из лития [5].

По состоянию на 1 июля 2022 г. совокупная установленная мощность объектов ВИЭ-генерации, работающих в Единой энергосистеме России, а также в технологически изолированных энергосистемах, составила 5,47 ГВт (рис. 3). В структуре ВИЭ лидируют ветровые (37,48 %) и солнечные (38,76 %) электростанции, на них приходится 2,05 и 2,12 ГВт соответственно.

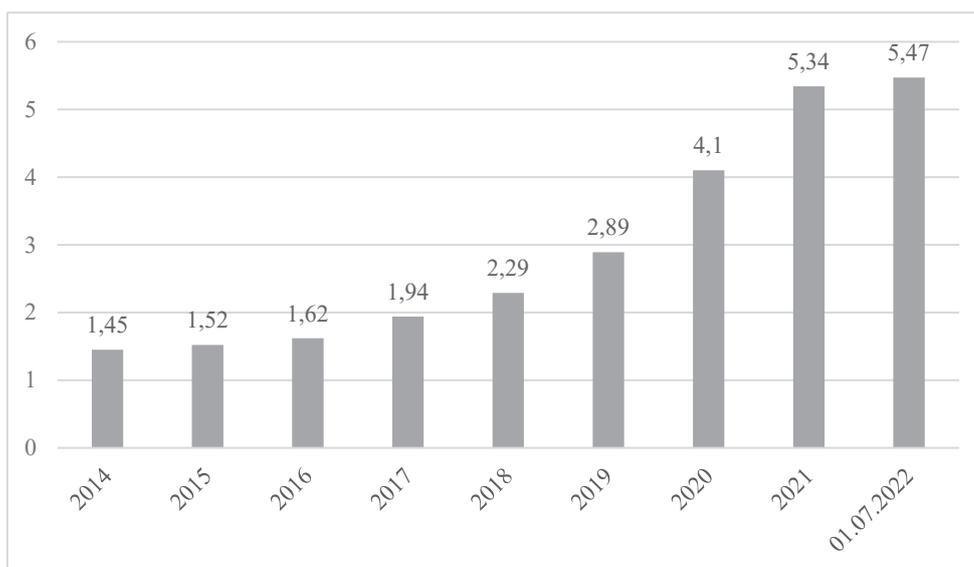


Рис. 3. Мощность электростанций на основе ВИЭ в России, ГВт

В 2020 г. произошло резкое увеличение мощностей электростанций на основе ВИЭ – на 41,87 % по сравнению с предыдущим годом, это связано с вводом ВЭС по программе стимулирования развития ВИЭ-генерации в России (рис. 4).

Данная программа подразумевает систему реализации мощностей генерирующих объектов, функционирующих на основе ВИЭ, в соответствии с существующими соглашениями по поставке мощности на оптовый рынок согласно стоимости и в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Одними из крупных групп ВИЭ в России по праву считаются СЭС (39 %) и ВЭС (38 %). За последние 6 лет мощность малых ГЭС выросла на 5,26 %, на 1 июля 2020 г. она составила 1,20 ГВт.

По итогам 2021 г. общая установленная мощность ВИЭ-генерации в мире составила 3 064 ГВт, увеличившись на 257 ГВт по сравнению с прошлым годом. Наибольший объем приходится на ГЭС – 1 230 040 ГВт, далее идут СЭС и ВЭС – 849 473 и 824 874 ГВт соответственно.

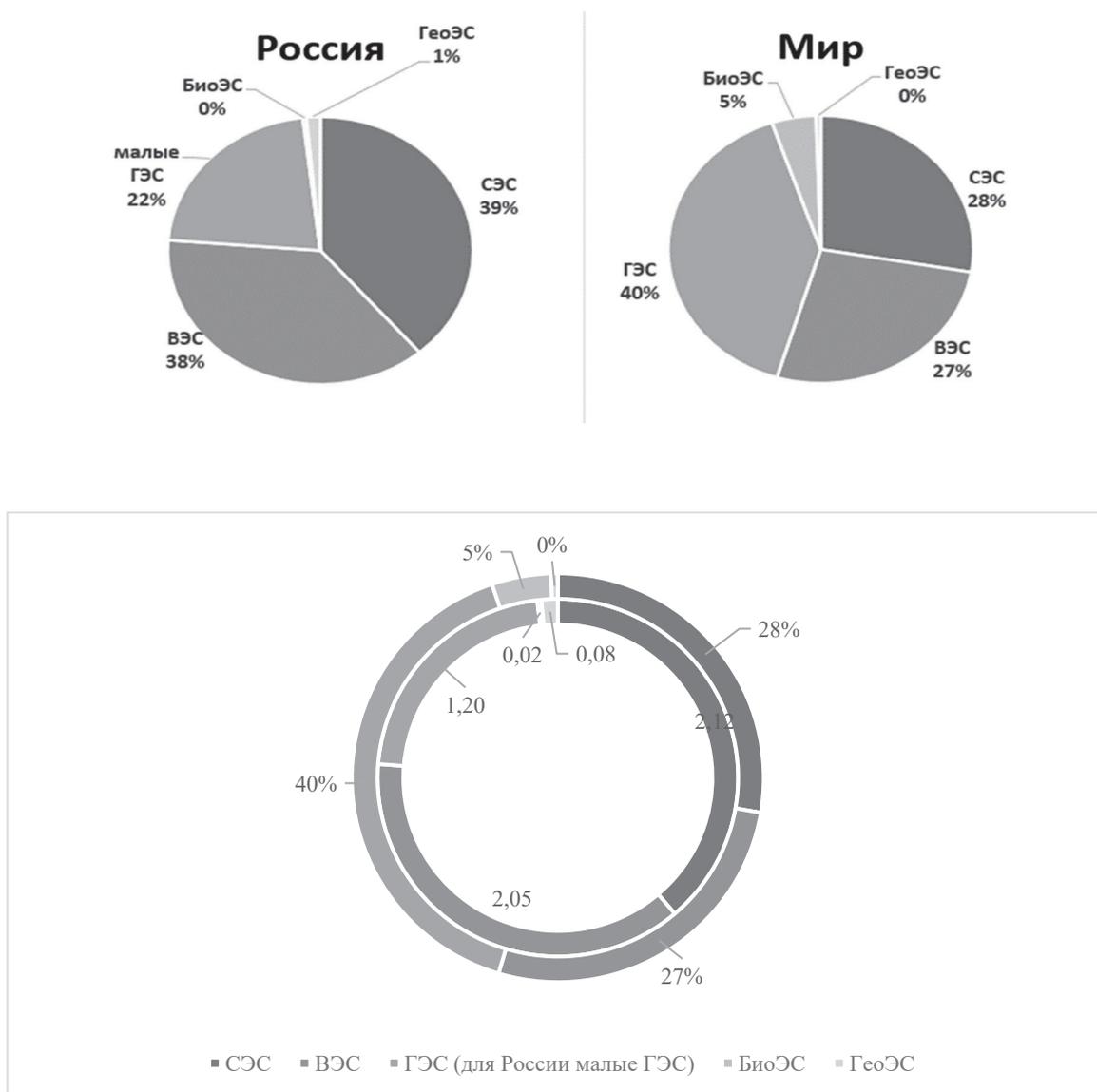


Рис. 4. Структура ВИЭ в России и мире в 2021 г. (внутренний круг Россия, внешний – мир)

Мировыми лидерами в области ВИЭ-генерации являются Китай, ЕС и США. Также стоит отметить, что основной объем масштабного ввода ВИЭ-генерации ожидается в Китае, США, Латинской Америке и ЕС.

Экономическая устойчивость нацелена на улучшение производственных процессов, а также полезных способов уменьшения использования ресурсов, загрязнения и выбросов парниковых газов в течении всего жизненного цикла продуктов и процессов. При этом финансовый рост сопряжен с тем, как эти ресурсы использовались, а также со стремлением сократить мировой экономический спад.

Конструктивная основа продвигает системы стабильного формирования, в том числе бездейственную мобилизацию, анализ управления кризисами, сотрудничество, участие и разрешение.

Тремя основными направлениями современных усилий в области «зеленой» экономики являются следующие (рис. 5).

«Зеленая» экономика – это новейшая политика формирования и развития национальной экономики, направленная на усовершенствование финансового роста и повседневной жизни людей, а кроме того, природоохранного и долгосрочного благосостояния (рис. 6). Проект эффективного использования ресурсов обязан

стимулировать исследование и использование стабильных технологий.

Трансформация к «зеленой» экономике, в том числе в научно-техническом переустройстве, оказывает воздействие на социум. Поэтому жизненно важно увеличивать результативность новейших технологий, создавать результативные стратегии, а кроме того, устранять наиболее основательные результаты научно-технических перемен с целью распределения.

У многих происходящих в экономике изменений и новшеств имеются как позитивные, так и негативные стороны. В данном случае, если это не будет признано и рассмотрено, желаемой «зеленой» революции может не хватить доверия со стороны многих критически настроенных групп. Постепенные прорывы, такие, как повышение энергоэффективности и ресурсоэффективности в текущих промышленных процессах, имеют решающее значение для перехода к «зеленой» экономике. В конечном итоге исследования, включающие различные оценки воздействия и методологические усовершенствования, будут способствовать ускорению развития «зеленой» экономической революции. Это относится к рассмотрению воздействия основных отправных тенденций, таких, как цифровизация и автоматизация, гло-

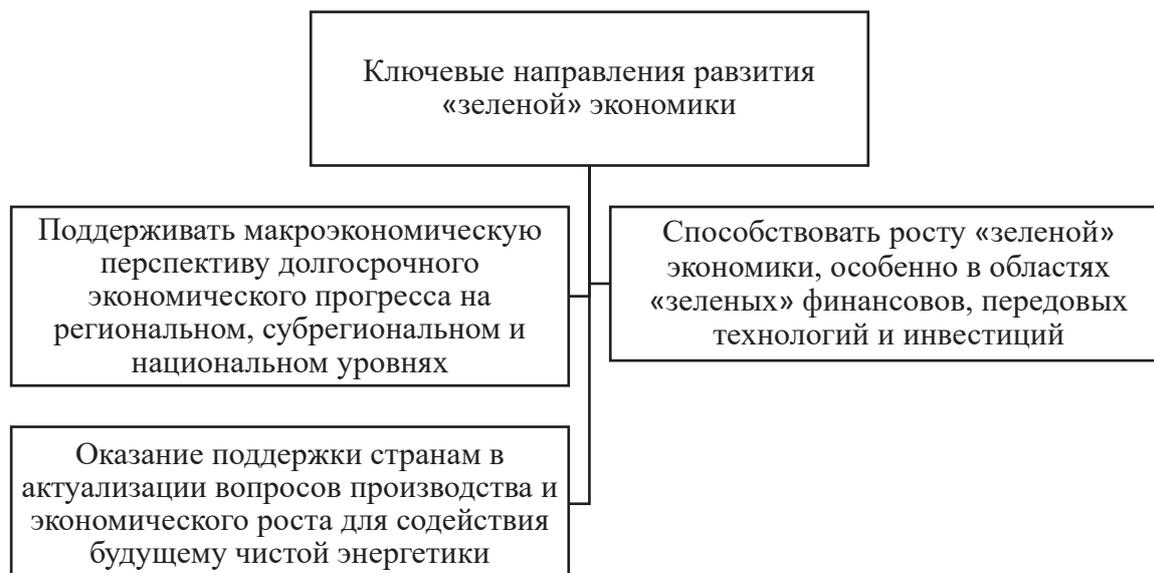


Рис. 5. Направления развития «зеленой» энергетики» в РФ

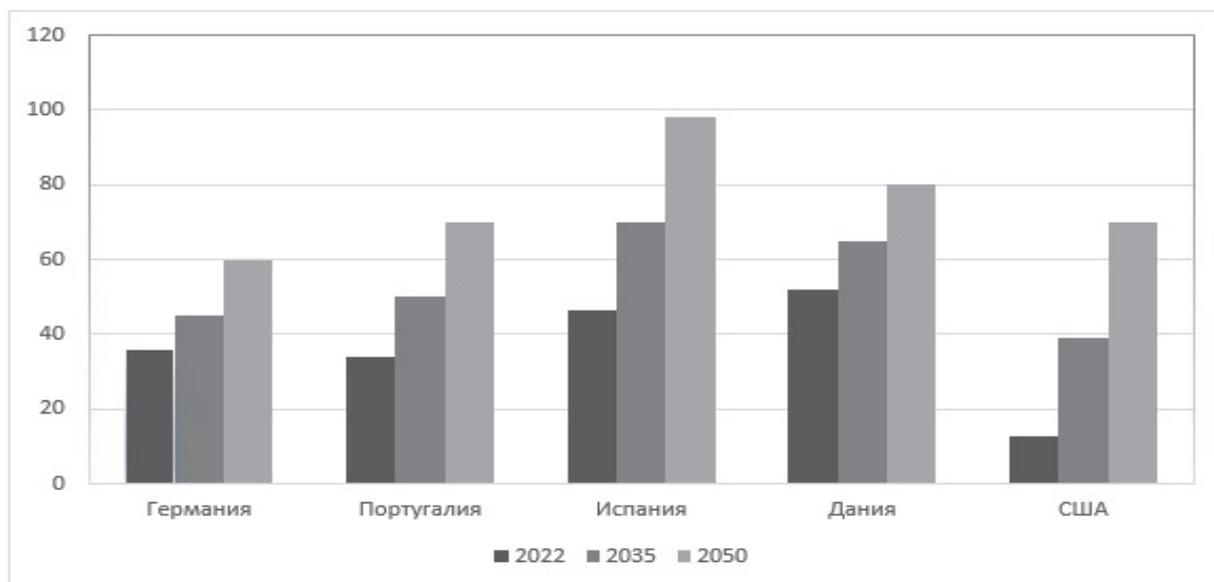


Рис. 6. Прогноз развития ВИЭ в России до 2050 г. (%)

бализация в сравнении с государственной собственностью и т. д.

Кроме того, на экологические результаты и результаты распределения будут влиять возможности партнерства в области зеленых инноваций и бизнес-практик, основанных на циркулярной экономике.

Сегодня мы можем наблюдать глобальный экономический кризис, который усугубляется существующими климатическими и экологическими проблемами, в полной мере задевающими общество, так как именно социальная жизнь зависит от указанных факторов. По сути, названные проблемы огромны и многообразны.

Диффузные выбросы, как известно, сложно проследить, а также скорректировать. Природоохранительные органы, к примеру, обладают возможностью выносить наказание за неверную утилизацию отходов с целью лимитирования химической угрозы. Тем не менее такую динамичность, как правило, очень сложно отследить и обнаружить. Для того чтобы справиться с этими спорадическими воздействиями на окружающую среду, общество должно разработать современные, более косвенные методы мониторинга и регулирования. Это может послужить причиной к действию по прекращению материальных циклов и продвижению

экономики замкнутого цикла. Стоимость товаров, материалов и ресурсов сохраняется в максимально возможном объеме, согласно отчету Европейской комиссии. Это означает больший акцент на сокращении объема первичного сырья, переработке и повторном использовании. Можно утверждать, что продвижение методов энергоэффективности и материалоэффективности будет способствовать решению проблемы широкомасштабных природоохранительных последствий, кроме того, это может быть неоднозначным благом. Подобная стратегия позволяет говорить о том, что макроэкономика может производить такое же количество товаров и услуг при меньшем расходе материалов и энергии, что приводит к эффекту восстановления.

Средства высвобождаются благодаря высокой производительности, что дает возможность повысить изготовление и распределение иных товаров. Можно сказать, что рост эффективности может быть частично компенсирован повышением потребления в других секторах экономики.

Невзирая на тщательную оценку, а также новейшие итоги, настоящее исследование обладает рядом недостатков:

1. Правительство и промышленность имеют все шансы предпринять необходимые шаги

с целью замены невозобновляемых источников энергии в энергобалансе и промышленной переработке возобновляемыми источниками энергии. Несколько развивающихся стран – Индия, Китай, Саудовская Аравия, Пакистан и страны ОПЕК – полагаются на ископаемое топливо (уголь и нефть) для производства энергии.

2. Правительства бедных и развитых стран могут переписать природоохранное законодательство, чтобы разрешить установку по очистке углерода. Отрасли промышленности должны заменить устаревшие и неэффективные технологии более экологичными альтернативами. В результате может произойти значительное сокращение энергопотребления, что еще больше снизит производственные затраты и поможет поддерживать «зеленую» экономику. Страны могут достичь своих экономических целей и целей в области развития без ущерба для качества окружающей среды, принимая такие меры.

3. Развивающиеся и развитые страны обязаны установить стратегические цели для решения природоохранных проблем и внедрения «зеленых» технологий. В зависимости от отрасли страны могут стандартизировать критерии «зеленого» и «чистого» производства и установить правила для поощрения «зеленых» технологий. Страны могут стимулировать внедрение «зеленых» технологий в отрасли возобновляемых источников энергии путем разработки экологической политики для низкоуглеродной энергетической системы. Используя данную стратегию, страны смогут проводить на уровне отрасли политику, которая будет направлена на субсидирование внедрения экологически чистых технологий, что даст стимул к отраслевым инновациям для решения проблем, связанных с изменением климата.

4. Правительства, занимающиеся проблемой изменения атмосферного климата, должны признать необходимость баланса между экологическим ростом и экономической выгодой. Развивающиеся и растущие экономики обязаны подобным образом увеличивать результативность государственного управления промышленными структурами и инициативами в области экономического развития. Правитель-

ства развивающихся и развитых стран имеют все шансы повысить результативность регулирования за счет достижения целевых показателей по сокращению загрязнения. Страны с более высокими выбросами загрязняющих веществ также могут установить целевые показатели для повышения эффективности политики в области изменения климата. Страны ОЭСР и Китай недавно внедрили схемы торговли загрязнителями, и ожидается, что результаты будут благоприятными. Наконец, соответствующие государственные органы могут привлекать средства для более чистой окружающей среды путем внедрения новой политики, не наносящей ущерба общественной жизни и экономическому развитию.

Выводы

Данное исследование включает перспективные выводы и плодотворные последствия для борьбы с экологическими проблемами, базирующиеся на большом объеме обзора материалов. Важно отметить, что оно основано на изучении элементов охраны окружающей среды страны (доходы, возобновляемые и невозобновляемые источники энергии, экономический рост, урбанизация и торговля). Иные элементы, такие, как леса, технические достижения, энергоэффективность, промышленный рост, экономическая открытость и т. д., могут повлиять на изменение климата. Международная торговля, техническое развитие и индустриализация – все это считается факторами выбросов парниковых газов, связанными с энергетикой в целом. Будущее исследование может быть сосредоточено на этих аспектах, чтобы увидеть, как они влияют на качество окружающей среды.

Литература

1. Андриевская А. «Зеленый» курс: какое будущее ждет альтернативные источники энергии. – 2021. – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/green/609e76449a7947f475> (дата обращения: 14.09.2022).
2. Юсупов Р.Д., Зиганишин Ш.Г., Политова Т.О., Базукова Э.Р. Применение солнечной энергии для нужд горячего водоснабжения в городе Казань // Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2022. – Т. 14. – № 2 (54). – С. 48–58.

3. Россия заплатит ЕС €1,1 млрд в год углеродного налога // РБК. – URL: <https://www.rbc.ru/economics/26/07/2021/60fac8469a7947d1f4871b47> (дата обращения: 14.09.2022).

4. Русецкая Г.Д. Системный анализ, природно-технические системы, невозобновляемые источники энергии, альтернативные энергетические ресурсы, добыча, потребление, экологоемкость, окружающая среда, энергоэффективность // Известия Байкальского государственного университета. – 2016. – Т. 26. – № 4. – С. 659–669.

5. О рисках энергоперехода, нагрузке на капитал банков, ESG-отчетности // Банк России. – URL: <https://cbr.ru/press/event/?id=12463> (дата обращения: 14.09.2022).

6. В Финляндии нашли способ избавиться от недостатков «зеленой» энергетики // РБК. – URL: https://trends.rbc.ru/trends/green/62d843029a79478d6e1b719c?page=tag&nick=green_energy (дата обращения: 14.04.2022).

7. Минэнерго доработало законопроект о «зелёных» сертификатах // Министерство энергетики

Российской Федерации. – URL: <https://minenergo.gov.ru/node/22256> (дата обращения: 14.09.2022).

8. Ivanova V.R., Denisova A.R., Ivanov I.Y. Automation and control of the main elements of the electrotechnical system of biogas equipment // 2021 ICOECS: International Conference on Electrotechnical Complexes and Systems (Ufa, November 16–19, 2021). – IEEE Xplore Digital Library, 2021. – P. 190–195.

9. Lubentsov V., Ozhogova E., Lubentsova E., Shakhray E. Selection and justification of priority tasks of biogas plant management taking into account technological risks // E3S Web of Conferences. – 2021. – Vol. 285. – P. 1–7.

10. Ajay Abilash D., Kayalvizhi P., Rakesh R., Balamurugan S. Automation in biomethanation plant using PLC and SCADA // International Journal of Bio-Science and Bio-Technology. – 2016. – Vol. 8. – No. 2. – P. 171–180.

11. Jones D. Global Electricity Review 2022 // Ember-climate.org. – URL: <https://ember-climate.org/insights/research/global-electricity-review-2022>.

Информация об авторах

Тимчук Оксана Григорьевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и цифровых бизнес-технологий, Иркутский национальный исследовательский технический университет.

E-mail: oksana-timchuk@yandex.ru

Трунова Любовь Григорьевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и цифровых бизнес-технологий, Иркутский национальный исследовательский технический университет.

E-mail: Love175@yandex.ru

Петрова Арина Михайловна, студент, Иркутский национальный исследовательский технический университет.

E-mail: ar_ptrv@mail.ru

O.G. TIMCHUK,

PhD in Economics, Associate Professor
Irkutsk National Research Technical University

L.G. TRUNOVA,

PhD in Economics, Associate Professor
Irkutsk National Research Technical University

A.M. PETROVA,

student
Irkutsk National Research Technical University

“GREEN ENERGY” – A NEW ROUND OF ECONOMIC DEVELOPMENT

Abstract. Globalization has had a significant impact on the economy, ecology and society during the previous decade. Meanwhile, the green economy has become the most important political basis for growth and development in developed and developing countries. The current study is an attempt to provide a detailed overview of globalization, the green economy and climate issues in order to draw some conclusions. There are disagreements

between competing “green” economic discourses and a variety of definitions, and they all have problems. The recognition of the environmental consequences of the depletion of natural resources and the economic benefits of environmental management are common examples of the introduction of a “green” economy. This study also examines the impact of climate change on the “green” economy and infrastructure development. The study also examines the role of the economic structure in mitigating environmental problems, improving production efficiency, developing a green economy and environmentally friendly technologies.

The presented article concludes that working towards a “green” economy helps to reduce poverty. It also sheds a brief light on improving poor people’s access to a healthy and safe environment while increasing human security by preventing or resolving conflicts over land, food, water and other natural resources.

Keywords: green energy, renewable energy sources, alternative energy.

References

1. *Andrievskaya A.* “Green” course: what the future holds for alternative energy sources. 2021. – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/green/609e76449a7947f475/> (date accessed: 14.09.2022).
2. *Yusupov R.D., Ziganshin Sh.G., Politova T.O., Bazukova E.R.* Application of solar energy for the needs of hot water supply in the city of Kazan // *Bulletin of the Kazan State Energy University.* – 2022. – Vol. 14. – No. 2(54). – P. 48–58.
3. Russia will pay the EU €1.1 billion a year in carbon tax. – URL: <https://www.rbc.ru/economics/26/07/2021/60fac8469a7947d1f4871b47> (date accessed: 14.09.2022).
4. About the risks of energy transfer, the burden on the capital of banks, ESG reporting. – URL: <https://cbr.ru/press/event/?id=12463> (date accessed: 14.09.2022).
5. Finland has found a way to get rid of the disadvantages of “green” energy. – URL: https://trends.rbc.ru/trends/green/62d843029a79478d6e1b719c?page=tag&nick=green_energy (date accessed: 14.09.2022).
6. The ministry of energy has finalized the bill on “green” certificates. – URL: <https://minenergo.gov.ru/node/22256/> (date accessed: 14.09.2022).
7. *Ivanova V.R., Denisova A.R., Ivanov I.Y.* Automation and control of the main elements of the electrotechnical system of biogas equipment // *International Conference on Electrotechnical Complexes and Systems (ICOECS).* – USATU, Ufa, Russia. – 2020. – P. 190–195.
8. *Lubentsov V., Ozhogova E., Lubentsova E., Shakhray E.* Selection and justification of priority tasks of biogas plant management taking into account technological risks // *E3S Web of Conferences.* – 2021. – Vol. 285. – P. 1–7.
9. *Ajay Abilash D., Kayalvizhi P., Rakesh R., Balamurugan S.* Automation in biomethanation plant using PLC and SCADA // *International Journal of Bio-Science and Bio-Technology.* – 2016. – Vol. 8. – No. 2. – P. 171–180.
10. *Jones D.* *Global Electricity Review 2022.* – URL: ember-climate.org.