

УДК 504.062.2

ФОРМИРОВАНИЕ ЗЕЛЕННЫХ КЛАСТЕРОВ: ОПЫТ ЕВРОПЕЙСКИХ СТРАН И РОССИИ

© 2022 **ТЯГЛОВ Сергей Гаврилович ***

Доктор экономических наук

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)».
344002, Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, д. 69.*

***E-mail:** tyaglov-sg@rambler.ru

© 2022 **ШЕВЕЛЕВА Анастасия Викторовна ***

Доктор экономических наук

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации» (МГИМО МИД России). 119454, Россия, г. Москва, проспект Вернадского, 76.

***E-mail:** a_sheveleva@rambler.ru

Поступила в редакцию 04.11.2021

После доработки 16.12.2021

Принята к публикации 27.01.2022

Аннотация. Формирование зеленых кластеров является одним из направлений государственной политики в разных странах мира по переходу на зеленую экономику. В статье представлено авторское видение типовой модели зеленого кластера. Проведен сравнительный анализ их формирования и функционирования в странах Европы и России на примере кластеров экологически чистых технологий Green Net Finland в Финляндии, кластера экологических предприятий EnviroCluster Peterborough в Великобритании, Green Tech Valley в Австрии, а также консорциума «Санкт-Петербургский кластер чистых технологий для городской среды», мусорных кластеров для сортировки, переработки отходов и компостирования, Инновационного межотраслевого кластера «Зеленая Москва». Сделан вывод, что зеленые кластеры играют важную роль в решении проблем охраны окружающей среды и переработки отходов. В европейских странах они направлены на реализацию международных соглашений по сокращению выбросов, их цель – перейти на чистые технологии, достичь углеродной нейтральности и создать экономику замкнутого цикла. В России зеленые кла-

стеры способствуют достижению в первую очередь целей устойчивого развития, а в конечном итоге – экологических показателей, установленных в национальных проектах, программах и стратегиях.

Ключевые слова: зеленый кластер, зеленая экономика, чистые технологии, углеродная нейтральность, страны Европы, Россия.

DOI: 10.31857/S0201708322020085

Обращение стран мира к концепции устойчивого развития в условиях обострения экологических и социальных проблем вызывает повышенный интерес к разработке соответствующих инструментов ее реализации, одним из которых является зеленый кластер. Трансформация бизнеса в контексте внешних вызовов и угроз, повышенное внимание к защите окружающей среды потребовали изменения стратегического видения в сторону более эффективного использования ресурсов и сотрудничества компаний с государственными, научно-исследовательскими, образовательными учреждениями, финансовыми организациями в форме кластеров.

В научном дискурсе утвердилось мнение, которое авторы данной статьи полностью разделяют, что кластеры в современной экономике являются новым фактором укрепления ее конкурентоспособности, повышения ресурсо- и энергоэффективности, а также снижения затрат и роста производительности участников кластера за счет синергетического эффекта. Данные вопросы являются предметом исследований большого числа как российских, так и зарубежных авторов: Д. Антви [Antwi, 2020], Т.В. Епифанова, Т.А. Скворцова, Е.А. Паршина [Epifanova, Skvortsova, Parshina, 2017], И.А. Мешков [Мешков, 2020], В. Шипоша [Shiposha, 2020], М. Триппл, М. Гриллич, А. Исаксен, Т. Синозик [Trippl et al., 2015].

Экологические аспекты и современные геоэкономические проблемы зеленой экономики рассмотрены Н.Ю. Кониной и Е.В. Сапир [Konina, Sapir, 2021], проблемы климатических изменений и обеспечения устойчивого развития проанализированы С.Г. Тягловым, А.В. Шевелевой, Н.Д. Родионовой, Т.Б. Гусевой [Tyaglov et al., 2021], а возможные пути их решения за счет формирования зеленых кластеров предложены в трудах таких специалистов, как О. Гаврик, Д. Каликанин [Gavric, Kalicanin, 2016], А. Дэвис [Davies, 2013], Л.В. Метечко, А.Е. Сорокин [Metechko, Sorokin, 2018], А. Танцу, А. Чини [Tanțu, Chinie, 2013].

В частности, О. Гаврик и Дж. Каликанин считают зеленые кластеры одним из способов обеспечения энергоэффективной работы компаний, соблюдения ими всех принципов экономики замкнутого цикла, а также как новую возможность для приобретения и улучшения конкурентных преимуществ компаний за счет сближения экологических и экономических целей [Gavric, Kalicanin, 2016].

Л. Метечко и А. Сорокин также представляют зеленые кластеры как способ снижения воздействия промышленных компаний на окружающую среду [Metechko, Sorokin, 2018]. А. Танцу и А. Чини рассматривают зеленые кластеры в качестве стратегии сотрудничества компаний, предлагающих продукты и услуги, которые имеют устойчивое положительное влияние на окружающую среду [Tanțu, Chinie, 2013].

Однако, по мнению авторов данной статьи, зеленые кластеры следует рассматривать более комплексно, не только с точки зрения повышения конкурентоспособности и экологичности входящих в них компаний, но в плане того, как они способствуют решению социальных и экологических задач государства, достижению целей устойчивого развития в целом. В рамках зеленого кластера должно развиваться сотрудничество компаний не только между собой, но и с финансовыми организациями, органами государственной власти, образовательными и научно-исследовательскими учреждениями.

В то же время нельзя не согласиться с А. Дэвис, которая отмечает, что в целях глобального решения проблем экономического спада, ухудшения состояния окружающей среды и социального неравенства появляются новые виды деятельности, связанные с чистыми технологиями, и одним из средств, с помощью которых они принесут соответствующий эффект, выступают зеленые кластеры [Davies, 2013].

Страновые аспекты формирования зеленых кластеров исследуются в меньшей степени. Опыт европейских стран по созданию и функционированию зеленых кластеров в условиях глобального изменения климата представлен в трудах Ф. Кука [Cooke, 2015], С. Шетуна, Р. Ньоса [Sjøtun and Njøs, 2019]. Среди исследований, посвященных экологическому кластеру как инструменту повышения экологической безопасности России и обеспечения устойчивого эколого-экономического развития российской экономики, следует отметить труды Е. Попковой, Л. Шаховской, С. Абрамова, А. Нацубидзе [Popkova et al., 2015], С.Г. Тяглова, А.В. Шевелевой, Т.В. Шурухиной, Т.Б. Гусевой [Tyaglov et al., 2019].

Однако в существующей литературе о страновых аспектах формирования зеленых кластеров, насколько известно авторам, не проводится сравнительный анализ европейского и российского опыта их создания и функционирования, а также обходится стороной вопрос о том, какой подход является более эффективным.

Несмотря на то что зеленые кластеры начали активно формироваться только в последние годы в связи с переходом ряда стран на модель устойчивого развития, они доказали свою эффективность в области снижения нагрузки на окружающую среду. Важно проанализировать особенности их создания и развития в странах Европы и России, сравнить эти подходы и выявить наиболее оптимальные направления и действия, которые могут быть использованы другими странами, находящимися на начальном этапе перехода к зеленой экономике, а соответственно, и поиска эффективных инструментов реализации данного процесса, одним из которых является зеленый кластер.

Построение типовой модели зеленого кластера

Под кластером в общем виде понимается пространственная форма, объединяющая производительные силы, факторы производства, общественные (экономические и социальные) отношения, и характеризующаяся географической локализацией, специализацией компаний-производителей, разнообразием и множественностью участников, их взаимозависимостью и взаимодополняемостью, конкуренцией и кооперацией.

Формирование кластеров началось с 1950-1960-х гг. в Северной Америке и Западной Европе, их основной целью была поддержка различных отраслей промышленности. С течением времени кластеры менялись и развивались вслед за развитием отраслей и технологий, а также сменой трендов в мировой экономике [Trippel et al., 2015: 5].

В современных условиях, когда цели устойчивого развития ООН (ЦУР), ориентированные на улучшение экономических, социальных и экологических условий жизни общества, стали самым обсуждаемым вопросом в мировой экономике, начали формироваться зеленые кластеры [Tuaglov et al., 2021: 1].

Они представляют собой объединение, в котором участвуют самостоятельные компании крупного, среднего и малого бизнеса, финансовые организации, органы государственной власти, образовательные и научно-исследовательские учреждения [Tuaglov et al., 2019: 374]. Цель зеленого кластера состоит в том, чтобы организовать и реализовать эффективные и взаимовыгодные совместные программы, кластерные инициативы и межкластерные проекты, связанные с чистыми технологиями, «зелеными технологиями», а также защищать окружающую среду и перерабатывать отходы. Типовая модель зеленого кластера представлена на Рисунке 1.

Рис. 1

Типовая модель зеленого кластера



Источник: составлено авторами.

Ядром являются компании, которые в процессе производства продуктов или услуг осуществляют выбросы вредных веществ в окружающую среду. Именно во-

круг них происходит формирование кластера. К компаниям зеленой инфраструктуры относятся строительные компании с низкой долей энергопотребления и выбросов; транспортные компании, внедряющие альтернативные транспортные средства (электромобили, гибриды); компании-переработчики отходов и мусора, применяющие бестермическую или вторичную переработку.

Органы государственной власти вырабатывают государственную политику и осуществляют нормативно-правовое регулирование развития зеленой экономики, стимулируют формирование зеленой инфраструктуры и переход компаний на экологическое, социальное и корпоративное управление (Environmental, Social, and Corporate Governance, ESG).

Научно-исследовательские учреждения организуют и проводят научные исследования и разработки в сфере экологической безопасности и охраны окружающей среды. Они выявляют экологические проблемы и осуществляют поиск путей их решения. Финансовые организации (коммерческие банки, небанковские кредитные организации и инвестиционные институты) осуществляют зеленое финансирование участников кластера.

Образовательные учреждения готовят специалистов по вопросам рационального природопользования, экологического мониторинга, способных оценить негативное влияние производственно-хозяйственной деятельности компаний в кластере на окружающую среду и разработать эффективные средства и методы ее защиты.

Потребители приобретают и используют товары и услуги компаний-производителей, а также продукцию компаний зеленой инфраструктуры, которые осуществляют производство вторсырья, и продукты переработки различных видов отходов.

Основные драйверы внедрения и проблемы функционирования зеленых кластеров

К основным драйверам внедрения зеленых кластеров можно отнести следующие.

Во-первых, в условиях обострения проблемы климатических изменений и перехода к концепции устойчивого развития для институциональных инвесторов, в частности, инвестиционных и страховых компаний, пенсионных и благотворительных фондов, наиболее привлекательными становятся программы и проекты, связанные с зелеными технологиями, а также борьбой с изменениями климата и защитой окружающей среды, поскольку в этом случае для них снижаются экологические риски, соответственно, потери денежных средств, их инвестирование становится экологически и социально ответственным.

Во-вторых, государственные органы разных стран, в том числе России и стран ЕС, ужесточают экологическое регулирование, активно стимулируют развитие ESG-принципов, осуществляют разработки стандартов и требований к отчетности по устойчивому развитию.

В-третьих, потребители и бизнес-партнеры, учитывая современные тенденции, меняют свои ценности и ожидания, переключаются на взаимодействие с компани-

ями, проявляющими заботу об окружающей среде и развивающими чистые технологии [Shiposha, 2020: 70]. Общество в целом проявляет большую лояльность к тем компаниям и их брендам, которые соблюдают ESG-принципы.

В целом, самим компаниям экономически выгодно входить в зеленые кластеры, поскольку происходит улучшение их отдельных оперативно-производственных показателей, в частности, растет доход акционеров, увеличиваются объемы производства, повышается рыночная оценка, сокращается текучесть кадров [Antwi, 2020: 1101, 1115; Shiposha, 2020: 68–69].

Несмотря на наличие положительных эффектов функционирования зеленых кластеров, существует ряд проблем. Зачастую поддержка зеленых кластеров государством ограничивается принятием нормативно-правовых инициатив, а финансовая поддержка за счет бюджетных средств отсутствует. У компаний нет стимулов внедрять зеленые стандарты в свою деятельность. Зеленый кластер, объединяющий большое количество разноплановых участников, представляет сложную структуру, которая теряет экономическую и производственную гибкость. Кроме того, деятельность кластера может не принести соответствующих результатов, ради которых он был создан. Чрезмерное внимание к зеленым кластерам может привести к тому, что другие не менее важные отрасли и сферы останутся без поддержки, понесут потери и даже перестанут существовать. В этой связи требуется разработка соответствующей нормативно-правовой базы, принятие грамотных стратегий кластеризации как на уровне государства, так и на уровне компаний.

Характерные черты развития зеленых кластеров в странах Европы

В последние годы в целях реализации концепции устойчивого развития и международных соглашений по снижению выбросов парниковых газов в атмосферу европейские страны стремятся оптимально использовать свои природные ресурсы, восстанавливать загрязненную окружающую среду, повышать эффективность использования различных видов энергии, а значит и качество жизни своего населения. Происходит зеленая переориентация кластерных стратегий европейских стран [Sjøtun, Njøs, 2019: 1].

Развитие зеленых кластеров в странах Европы происходит в рамках нормативно-правовой базы, регулирующей процесс перехода на зеленую экономику. В 2003 г. в ЕС была издана «Зеленая книга кластерных инициатив» (в 2013 г. вышла обновленная версия), в 2006 г. был принят Манифест кластеризации в странах ЕС, а в 2008 г. Европейский кластерный меморандум, которые определили общие основы создания кластеров в европейских странах [Мешков, 2020: 183–184]. В 2019 г. в странах Евросоюза была принята стратегия экологического развития – Европейская зеленая сделка, целью которой является достижение углеродной нейтральности к 2050 г. путем создания новой промышленной инфраструктуры и зеленых рабочих мест, поддержки зеленых инвестиций через бюджетные гарантии Брюсселя. В июне 2021 г. Европейский совет принял «Климатический закон», согласно которому углеродная нейтральность становится юридически обязательной целью. Зеленые кластеры рассматриваются как один из способов достижения данной цели.

Одной из организаций в Европе, деятельность которых направлена на стимулирование развития зеленых кластеров, является Европейский секретариат кластерного анализа (ESCA). Он предоставляет консультационную помощь и распространяет знания и методологию среди всех участников кластерного развития.

Управление отдельными аспектами создания и функционирования зеленых кластеров на наднациональном уровне в ЕС осуществляют Европейский совет, Совет министров, Европейская комиссия, Европейский парламент, Суд ЕС, а также Европейское агентство по окружающей среде.

В целях оценки качества кластерного менеджмента в 2007 г. была создана Европейская кластерная обсерватория. В 2012 г. она перешла в ведение Центра стратегии и конкурентоспособности Стокгольмской школы экономики. Кластерная обсерватория представляет собой бесплатную онлайн-платформу, которая предоставляет единую точку доступа к данным и анализу кластеров.

На уровне отдельных стран разрабатываются специальные кластерные программы, органами управления зелеными кластерами выступают соответствующие министерства. Появление зеленых кластеров в ряде европейских стран, в частности, в Дании, продиктовано действиями правительства [Cooke, 2015: 15]. Одним из лидеров по развитию зеленых кластеров в Европе является Финляндия. В 2001 г. там был создан один из первых в Европе кластеров экологически чистых технологий *Green Net Finland*.

В рамках кластера разрабатываются и реализуются высококачественные проекты в области зеленых технологий, предлагаются европейские инструменты финансирования и услуги экспертов по разработке и управлению такими проектами. В период 2001–2021 гг. *Green Net Finland* было реализовано свыше 50 проектов на сумму около 30 млн евро, направленных на создание энерго- и ресурсосберегающей низкоуглеродной городской среды¹. Кластер *Green Net Finland* объединил опыт и ресурсы финских компаний, занимающихся чистыми технологиями, научных и образовательных учреждений, органов государственной власти (рис. 2).

В 2003 г. в Лахти, девятом по размерам городе Финляндии с населением всего 120 тыс. человек, был открыт зерновой кластер, в рамках которого фермеры и промышленные компании, работающие в районе Пяйят-Хяме, занялись развитием циркулярной экономики и поддержкой бизнеса в этой сфере. Разработки кластера позволяют утилизировать отходы производства зерновых продуктов, снижать их количество на полигонах. В 2010 г. финская энергетическая компания *St1* совместно с компанией, занимающейся производством напитков *Hartwall*, построила завод по производству биоэтанола *Etanolix*. На заводе производится биотопливо путем переработки пищевых отходов компании *Hartwall*, а также местных пекарен, мельниц и пивоварен. В 2021 г. финская компания пищевой промышленности *Fazer* благодаря зерновому кластеру смогла улучшить контроль качества зерновой цепочки и из побочной продукции разработала инновационный пакет для хлеба, который на 25% сделан из овсяной шелухи.

¹ Green Net Finland. URL: <https://gnf.fi/en/about-us/> (дата обращения: 13.12.2021)

Рис. 2

Архитектура кластера экологически чистых технологий Green Net Finland



Источник: Application Form for the European Green Capital Award 2021. URL: https://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/winning-cities/2021-lahti/lahti-2021-application/pdf/Indicator%2010_Lahti.pdf (дата обращения: 13.12.2021)

В 2021 г. Лаhti было присвоено почетное звание «Зеленая столица Европы 2021». Выбросы парниковых газов в Лаhti к 2021 г. сократились на 70% по сравнению с 1990 г., объем переработки бытового мусора превышает 99%. К 2024 г. город планирует достичь углеродной нейтральности, а к 2050 г. безотходной экономики замкнутого цикла¹.

Британия также занимает ведущие позиции в Европе по развитию зеленых кластеров, крупнейший из которых находится в городе Питерборо. Кластер экологических предприятий (*EnviroCluster Peterborough*) был создан в 2002 г., объединив порядка 350 компаний, инвесторов и ученых. Изначально участники кластера разрабатывали технологии, направленные на сокращение выбросов CO₂ в атмосферу, и производили экологически чистые товары и услуги. В дальнейшем была сформулирована новая стратегия, согласно которой компании кластера начали производить возобновляемую энергию, применять энергосберегающие технологии, регенерировать энергию, а также производить энергию из отходов. Уровень переработки отходов в 2020 г. в данном кластере достиг 65%².

В 2019 г. Британской энергокомпанией SSE Thermal совместно с местным партнерством предпринимателей самого загрязненного деятельностью большого коли-

¹ Финский город Лаhti – новая Зеленая столица Европы. URL: <https://recyclemag.ru/article/finskii-gorod-lahti-novaya-zelenaya-stolitsi-evropi> (дата обращения: 13.12.2021)

² Eco-clusters for a green economy. URL: https://greenovate-europe.eu/wp-content/uploads/2020/08/Ecoclup_booklet.pdf (дата обращения: 13.12.2021)

чества нефтеперерабатывающих компаний и угольной электростанцией района Хамбер, а также семью другими крупными предприятиями был разработан план по созданию углеродно-нейтрального промышленного кластера (*Humber Cluster Plan*). Согласно плану, уровень выбросов углерода в окружающую среду к 2040 г. должен достичь нулевой отметки¹.

В целях реализации плана в 2020 г. в районе вывели из эксплуатации угольную электростанцию и на ее месте компания SSE Thermal начала строить новую газовую станцию, которая должна стать одной из самых чистых и эффективных в Британии. Станция должна быть введена в эксплуатацию в 2022 г. К 2025 г. в этом же районе планируется построить первую в Соединенном Королевстве декарбонизированную парогазовую электростанцию. С февраля 2021 г. в Британии началась разработка проектов промышленных кластеров с нулевыми выбросами в шести главных промышленных районах страны.

Одним из лидеров в развитии зеленых технологий на современном этапе является Австрия. В 2005 г. 80 австрийскими компаниями в окрестностях столицы юго-восточной федеральной провинции Штирии городе Грац был создан кластер «Долина зеленых технологий» (*Green Tech Valley*), нацеленный на зеленый рост и инновации. В настоящее время 20 технологических лидеров, 15 центров передового опыта и более 250 кластерных компаний находятся в «Долине зеленых технологий»².

Данный кластер создан в форме государственно-частного партнерства, владельцем акций которого является корпорация экономического развития Штирии SFG, Управление по обращению с отходами и устойчивому развитию, Департамент экономического развития и развития туризма, Австрийский международный машиностроительный концерн Andritz, австрийская компания в области экологических технологий, технологий обработки и упаковки Binder + Co, инжиниринговая компания *e² engineering GmbH*, компания-производитель отопительных систем на биомассе *KWB Kraft und Wärme aus Biomasse GmbH*.

Кластер расположен на юге Австрии, ставшей глобальной точкой доступа к решениям в области защиты климата и замкнутой экономики. Из 18 экспертных центров в области энергетики и экологических технологий в Австрии 15 расположены на юге страны. За последние 5 лет количество работающих здесь исследователей увеличилось на 50% (1800 человек). К 2025 г. в исследованиях в области зеленых технологий будут задействованы еще 1000 человек. В «Долине зеленых технологий» расположено шесть университетов и более десяти международных научно-исследовательских центров мировых лидеров в области технологий.

Общая интенсивность НИОКР на юге Австрии составляет 5%, значительный вклад вносит энергичный рост сектора зеленых технологий. Исследовательский сектор постоянно расширяется. Так, две ведущие компании австрийского энергетического сектора, Andritz и Verbund, в 2021 г. открыли новые исследовательские

¹ The Largest CO₂ Emitting Cluster in the UK. URL: <https://www.humberindustrialclusterplan.org/> (дата обращения: 13.12.2021)

² Location & History of the Green Tech Valley. URL: <https://www.greentech.at/en/location-and-history/> (дата обращения: 13.12.2021)

центры по переработке и водородной технологии. В рамках кластерной стратегии на 2020–2025 гг. «Долина зеленых технологий» продолжит расти как в Австрии, так и на международном уровне. В настоящее время 20% зеленой электроэнергии в мире вырабатывается с использованием технологий «Долины зеленых технологий». На период с 2020 по 2025 гг. планируется инициировать совместные проекты общей стоимостью 100 млн евро, привлечение 1000 дополнительных ученых и технических специалистов в области НИОКР на площадку *Green Tech*, увеличение числа сотрудников в компаниях кластера еще на 5000¹.

Германия в процессе перехода на зеленую экономику также делает ставку на кластерной модели. Страна взяла на себя обязательства перевести «грязные» отрасли промышленности в первую очередь сталелитейную, химическую и цементную на экологически нейтральные производственные процессы. В этой связи в деятельности германских ТНК существенно возрастает значение знаний, опыта и инноваций, в условиях адаптации к изменениям внешней среды происходит трансформация их бизнес-модели и стратегий [Конина, 2018: 49]. Крупнейшие западноевропейские ТНК, в частности *BASF*, *Bayer*, *Henkel*, становятся активными участниками промышленно-инновационных кластеров, которые все больше делают акцент на экологической составляющей.

Особенности построения и развития зеленых кластеров в России

Россия, также как и страны Европы, взяла курс на развитие зеленой экономики. В 2020 г. был подготовлен национальный проект «Экология 2.0», предусматривающий снижение в два раза выбросов опасных загрязняющих веществ в атмосферный воздух к 2030 г., в октябре 2021 г. правительством разработана «Федеральная научно-техническая программа в области экологического развития РФ и климатических изменений на 2021–2030 годы», в ноябре 2021 г. Правительство утвердило «Стратегию социально-экономического развития России с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года». Важную роль в достижениях данных показателей должны сыграть зеленые кластеры, на основе которых формируется среда ключевых городов России [Porkova et al., 2015: 1049].

В октябре 2014 г. в целях содействия развитию рынка экологически чистых технологий создан консорциум «Санкт-Петербургский кластер чистых технологий для городской среды» в составе Санкт-Петербургского государственного бюджетного учреждения «Центр энергосбережения», некоммерческого партнерства «Городское объединение домовладельцев», саморегулируемой организации некоммерческого партнерства предприятий жилищного комплекса «МежРегионРазвитие», ООО «Первой Санкт-Петербургской Энергосервисной Компании», ООО «ИННОКОР», Санкт-Петербургской консалтинговой компании ООО «ЦКП», Ассоциации *Green Net Finland*, финской компании *Fatman Oy*, Школы окружающей среды Финляндии *SYKLI*. Кластер объединяет 60 предприятий и организаций из

¹ About the Green Tech Cluster. URL: <https://www.greentech.at/en/about/> (дата обращения: 13.12.2021)

России, Финляндии, Норвегии, Дании, Японии и Доминиканской Республики. Численность работников и учащихся организаций-членов кластера – более 44 тыс. человек¹. В ноябре 2016 г. «Санкт-Петербургским кластером чистых технологий для городской среды» и Территориально-отраслевым кластером Агрополис «Алькиа-гроббиопрот» Республики Татарстан был создан консорциум «Зеленые кластеры России». Результатом деятельности консорциума должно стать объединение чистых/ «зеленых» технологий во всех секторах экономики страны и промышленной деятельности, что позволит сделать Россию экологичной и безопасной для проживания². В 2017 г. «Санкт-Петербургский кластер чистых технологий для городской среды» запустил международный проект «Кластер устойчивого развития 2030», который направлен на совместное укрепление потенциала для реализации целей устойчивого развития в регионе Балтийского моря, в котором Россия является ключевым партнером. Предполагается обмен лучшими практиками кластерных инициатив и проектов, направленных на реализацию глобальных и региональных экологических стратегий.

В 2019–2021 гг. в рамках кластера реализуется международный проект Промышленный Балтийский симбиоз (*Baltic Industrial Symbiosis, BIS*) Программы региона Балтийского моря, где создана Живая лаборатория для демонстрации малым и средним предприятиям, представителям государственных органов власти и другим заинтересованным сторонам возможностей промышленного симбиоза и оценки использования вторичных ресурсов на местном уровне. К 2025 г. планируется создать коиндустриальные парки в 50 из 85 регионов³.

В 2016 г. была создана Группа компаний «ВитаЛиква», главной целью которой является формирование единого экологического кластера, способного объединить все разработки, идеи и технологии в сфере экологии. Группа компаний сотрудничает с фирмами из Индии, Европы, США и КНР по эффективной переработке отходов, внедрению инновационных решений в органическом сельском хозяйстве; устранению нефтяных загрязнений; разработке оборудования альтернативной энергетики; построению комплексных систем экомониторинга.

В условиях перевода российской системы обращения с мусором на замкнутый цикл и сокращения до минимума привычного захоронения отходов на полигонах, наметилась тенденция создания мусорных кластеров для сортировки, переработки отходов и компостирования. В 2018 г. началась реализация такого проекта в Тюменской области, в 2020 г. - в Свердловской.

В 2021 г. на платформе Московского инновационного кластера (МИК) появилось новое межотраслевое объединение «Зеленая Москва». Его участники будут вместе разрабатывать проекты, цель которых – сохранение окружающей среды.

¹ Санкт-Петербургский Кластер Чистых технологий для городской среды. URL: <https://spbcleantechcluster.nethouse.ru/> (дата обращения: 14.12.2021)

² Соглашение о создании консорциума «Зеленые кластеры России». URL: <https://spbcleantechcluster.nethouse.ru/> (дата обращения: 14.12.2021)

³ Санкт-Петербургский Кластер Чистых технологий для городской среды. URL: <https://spbcleantechcluster.nethouse.ru/> (дата обращения: 14.12.2021)

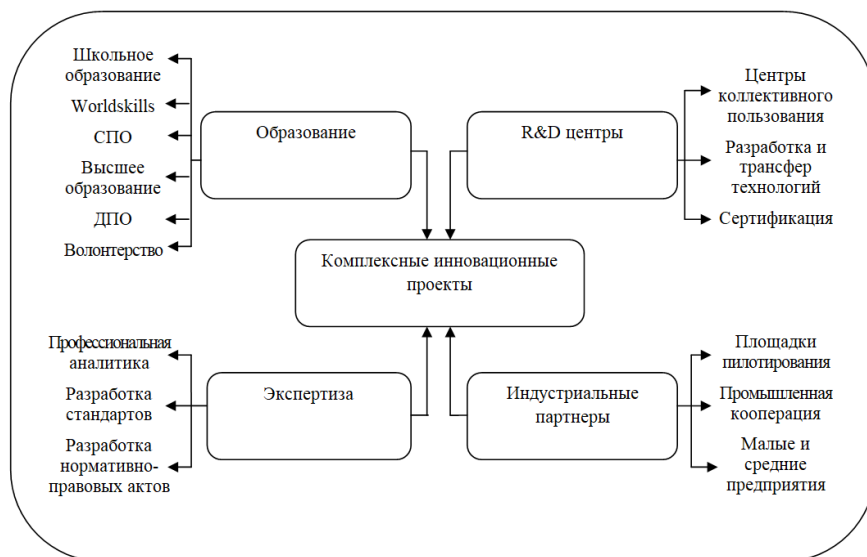
Согласно Экологической стратегии города Москвы до 2030 г. планируемыми к реализации показателями работы Инновационного межотраслевого кластера «Зеленая Москва» являются следующие:

- снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха: на 30% снижение выделения парниковых газов, на 20% снижение поступления взвешенных веществ в воздух;
- снижение объема отходов, подлежащих захоронению, не менее 60% твердых бытовых отходов направляется на сортировку, не менее 26% ТБО после сортировки направляется на переработку;
- реабилитация почвенного покрова на 20% территории города Москвы, озеленение не менее 10% реорганизуемых промышленных зон;
- повышение класса качества поверхностных водных объектов города Москвы и снижение загрязнения подземных вод первого гидрогеологического горизонта и потерь воды на 20–25%¹.

Кластер объединил более 30 участников, в числе которых ведущие технологические университеты, научные организации и промышленные компании (рис. 3)².

Рис. 3

Архитектура Инновационного межотраслевого кластера «Зеленая Москва»



Источник: Инновационный межотраслевой кластер «Зеленая Москва». URL: <https://i.moscow/park/3e739d3222054f89a832a37d067bd419> (дата обращения: 14.12.2021)

¹ Инновационный межотраслевой кластер «Зеленая Москва». URL: <https://www.muctr.ru/upload/university/departments/cpirtk/klaster/klaster.pdf> (дата обращения: 14.12.2021)

² Инновационный межотраслевой кластер «Зеленая Москва». URL: <https://i.moscow/park/3e739d3222054f89a832a37d067bd419> (дата обращения: 14.12.2021)

Инновационный межотраслевой кластер «Зеленая Москва» представляет собой площадку для развития зеленой химии и передовых экологических решений.

Ключевыми направлениями кластера «Зеленая Москва» являются чистый воздух, чистая вода, комфортная среда, переработка пластика.

Сравнение подходов к формированию и функционированию зеленых кластеров в странах Европы и России

Формирование зеленых кластеров в последние годы активно происходит и в странах Европы, и в России. При этом можно выделить как схожие, так и отличительные черты данного процесса (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительный анализ создания и функционирования зеленых кластеров в европейских странах и России

Критерии сравнения	Страны Европы	Россия
Период интенсивного формирования	Начало 2000-х гг.	Середина 2010-х гг.
Предпосылки формирования	Реализация положений международных соглашений по сокращению выбросов парниковых газов	Реализация целей устойчивого развития ООН и положений национальных стратегических документов
Цели формирования	Развитие зеленых технологий, создание энерго- и ресурсосберегающей низкоуглеродной городской среды, утилизация отходов, сокращение выбросов CO ₂ , производство экологических товаров и услуг	Развитие рынка экологически чистых технологий, переработка отходов, снижение выбросов CO ₂ , сохранение окружающей среды
Ожидаемые результаты	Достижение углеродной нейтральности и безотходной экономики замкнутого цикла к 2050 г.	Достижение низкого уровня выбросов парниковых газов к 2050 г.
Наиболее распространенная форма	Государственно-частное партнерство	Консорциум
Объединение кластеров	Межгосударственное кластерное партнерство <i>EcoCluP</i>	Консорциум «Зеленые кластеры России»
Основной состав участников	Государственные органы, компании-производители, научно-исследовательские организации, финансовые структуры, бизнес-акселераторы	Компании-производители, научно-исследовательские организации, образовательные организации
Государственная поддержка	39% расходов бюджета ЕС (2020 г.)	1,8% расходов бюджета России (2020 г.)

Источник: составлено авторами.

Формирование зеленых кластеров в европейских странах и России в целом имеет схожие цели, связанные с развитием экологически чистых технологий, сокраще-

нием выбросов CO₂, переработкой отходов. Однако процесс формирования зеленых кластеров в странах Европы начался почти на 15 лет раньше, чем в России.

Предпосылкой формирования зеленых кластеров в европейских странах стала реализация положений международных соглашений, направленных на сокращение выбросов CO₂, в первую очередь, Киотского протокола. В России предпосылкой создания зеленых кластеров явилась реализация Целей устойчивого развития ООН и положений национальных программ, проектов и стратегий. Страны Европы благодаря функционированию кластеров стремятся к 2050 г. достичь нулевых выбросов и безотходной экономики, а РФ к этому периоду собирается существенно снизить выбросы CO₂. В странах Европы зеленые кластеры, как правило, создаются в форме государственно-частных партнерств, а в России в форме консорциумов. Также зеленые кластеры в странах Европы и РФ отличаются по составу участников. В зеленых кластерах европейских стран, помимо компаний-производителей, научно-исследовательских организаций, образовательных организаций, участвуют государственные органы, финансовые структуры и бизнес-акселераторы.

Наконец наблюдаются существенные различия государственной поддержки. Для реализации зеленого курса в европейских странах, прежде всего, выделяются государственные инвестиции и средства бюджета ЕС и национальных бюджетов. В РФ же, наоборот, в максимальной степени исключаются прямые государственные расходы и стимулируются частные инвестиции в зеленые секторы экономики.

Заключение

Реализация совместных программ, связанных с развитием чистых технологий, защитой окружающей среды и переработкой отходов стала возможной в рамках зеленого кластера. Типовая модель зеленого кластера представляет собой объединение компаний зеленой инфраструктуры, органов государственной власти, финансовых организаций, научно-исследовательских и образовательных учреждений, а также потребителей.

Зеленые кластеры в последние годы активно создаются в большинстве стран мира, в том числе в странах Европы и в России. Опыт формирования зеленых кластеров в европейских странах свидетельствует, что с их помощью страны стремятся достичь углеродной нейтральности и построить безотходную экономику. Определенных результатов в реализации данных направлений достигли такие зеленые кластеры в странах Европы, как кластер экологически чистых технологий *Green Net Finland* в Финляндии, кластер экологических предприятий *EnviroCluster Peterborough* в Великобритании и кластер *Green Tech Valley* в Австрии.

В России зеленые кластеры являются отражением проводимой политики страны в области развития зеленой экономики. Особую роль в реализации данного направления должны сыграть консорциум «Санкт-Петербургский кластер чистых технологий для городской среды», мусорные кластеры для сортировки, переработки отходов и компостирования, а также Инновационный межотраслевой кластер «Зеленая Москва».

Сравнение европейского и российского подходов к формированию и функционированию зеленых кластеров позволило сделать вывод, что и в странах Европы, и в России ставят перед собой практически одинаковые цели. Формирование, предпосылки, ожидаемые результаты, формы и основной состав участников зеленых кластеров имеют определенные различия.

Однако в целом благодаря зеленым кластерам европейским странам и РФ могут существенно сократить негативное влияние на окружающую среду и решить проблему климатических изменений. Результаты проведенного исследования позволяют странам, находящимся на начальном этапе перехода на зеленую экономику, выбрать для себя оптимальные направления и действия из европейского и российского опыта формирования и функционирования зеленых кластеров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Кони́на Н.Ю. (2018) Эволюция крупнейших германских ТНК. *Современная Европа*. № 2(81). С. 49–59. DOI 10.15211/soveurope 220184959.

Мешков И.А. (2020) Основные черты кластерной политики ЕС. *Современная Европа*. № 1(94), С. 182–190. DOI 10.15211/soveurope 12020182190.

Antwi D. (2020). Cluster Economies, Productivity and Technical Efficiency – A Narrative Review. No 8, pp. 1102–1117. 10.11216/gsj.2020.04.38643.

Cooke P. (2015). Green governance and green clusters: regional & national policies for the climate change challenge of Central & Eastern Europe. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. 1. 10.1186/s40852-015-0002.

Davies A. (2013). Cleantech Clusters: Transformational assemblages for a just green economy, or just business as usual? *Global Environmental Change*. 23. 10.1016/j.gloenvcha.2013.07.010.

Epifanova T.V. (2017) Influence of clustering on innovational development of business structures in region's economy. *International Journal of Trade and Global Markets*. Vol. 10. No 2–3, pp. 133–141. DOI 10.1504/IJTGM.2017. 086082.

Gavric O., Kalicanin D. (2016) Green clusters as one of the potential pillars of long-term sustainable economic growth. *Ekonomika preduzeća*. No 64, pp. 382–392. 10.5937/ekopre1606382G.

Konina N.Y., Sapir E.V. (2021) Geo-Economic Aspects of the “Green Economy” in Industry 4.0. In: Zavyalova E.B., Popkova E.G. (eds) *Industry 4.0*. Palgrave Macmillan, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-75405-1_30

Metechko L.B., Sorokin A.E. (2018) Cluster Strategy for Eco-Innovation at Manufacturing Enterprises. *Russ. Engin. Res.* No 38, pp. 316–319.

Popkova E., Shakhovskaya L., Abramov S., Natsubidze A. (2015) Ecological clusters as a tool of improving the environmental safety in developing countries. *Environment, Development and Sustainability*. 18. 10.1007/s10668-015-9685-3.

Shiposha V. (2020) The role of clusters in modern economy. *Three Seas Economic Journal*. No 1, pp. 67–70. 10.30525/2661-5150/2020-2-11.

Sjötun S., Njøs R. (2019) Green reorientation of clusters and the role of policy: 'the normative' and 'the neutral' route. *European Planning Studies*. 10.1080/09654313.2019.1630370.

Tanțau A., Chinie A. (2013) Green Clusters as New Cooperation Strategy for Cleantech Companies. *The Changing Business Landscape of Romania: Lessons for and from Transition Economies*. pp. 189–208. 10.1007/978-1-4614-6865-3_11.

Tripl M., Grillitsch M., Isaksen A., Sinozic T. (2015) Perspectives on Cluster Evolution: Critical Review and Future Research Issues. *European Planning Studies*. No 23, pp. 1–17. DOI 10.1080/09654313.2014.999450.

Tyaglov S.G., Sheveleva A.V., Shurukhina T.V., Guseva T.B. (2019) Model for forming the interregional cluster of the alternative energy. *International Journal of Energy Economics and Policy*. Vol. 9. No 3, pp. 373–378. DOI 10.32479/ijeep.7958.

Tyaglov S.G., Sheveleva A.V., Rodionova N.D., Guseva T.B. (2021) Contribution of Russian Oil and Gas Companies to the Implementation of the Sustainable Development Goal of Combating Climate Change. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 666(2), 022007. DOI 10.1088/1755-1315/666/2/022007.

Formation of Green Clusters: the Experience of European Countries and Russia

S.G. Tyaglov *

Doctor of Science (Economics)

Rostov State Economic University. 69, Bolshaya Sadovaya St., Rostov-on-Don, Russia, 344002.

***E-mail:** tyaglov-sg@rambler.ru

A.V. Sheveleva*

Doctor of Science (Economics)

Moscow State University of International Relations (MGIMO University).

76, Prospect Vernadskogo, Moscow, Russia, 119454.

***E-mail:** a_sheveleva@rambler.ru

Abstract. The formation of green clusters is one of the directions of state policy of all countries looking for transition to a green economy. The article outlines the authors' vision of a typical model of a green cluster and provides a comparative analysis of the practices of green clusters in Europe and Russia on example of the Green Net Finland cluster of environmentally friendly technologies in Finland, the EnviroCluster Peterborough cluster of environmental enterprises in the UK, the Green Tech Valley cluster in Austria, as well as the consortium St. Petersburg Cluster of Clean Technologies for the Urban Environment, garbage clusters for sorting, recycling and composting, the Green Moscow Innovative Intersectoral Cluster. It is concluded that green clusters play an important role in solving the problems of environmental protection and waste recycling. They are created in order to implement international agreements to reduce emissions, to switch to clean technologies, achieve carbon neutrality and create a circular economy in European countries. In Russia green clusters are primarily considered as an instrument to achieve the goals of sustainable development, and ultimately the environmental indicators established in national projects, programs and strategies. The European and Russian experience in the formation of green clusters is of practical importance and can be taken into account by other countries that are just planning to switch to a green economy.

Key words: green cluster, green economy, clean technologies, carbon neutrality, European countries, Russia.

DOI: 10.31857/S0201708322020085

REFERENCES

Konina N.YU. (2018) Evolyuciya krupnejshih germanskih TNK [Evolution of the Largest Multinational German Companies]. *Sovremennaya Yevropa*. No 2(81), pp. 49–59. DOI 10.15211/soveurope 220184959. (In Russian).

Meshkov I.A. (2020) Osnovnye cherty klasternoj politiki ES [Main features of the EU Cluster Policy]. *Sovremennaya Yevropa*. No 1(94), pp. 182–190. DOI 10.15211/soveurope 12020182190. (In Russian).

Antwi D. (2020). Cluster Economies, Productivity and Technical Efficiency – A Narrative Review. No 8, pp. 1102–1117. 10.11216/gsj.2020.04.38643.

Cooke P. (2015). Green governance and green clusters: regional & national policies for the climate change challenge of Central & Eastern Europe. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. 1. 10.1186/s40852-015-0002.

Davies A. (2013). Cleantech Clusters: Transformational assemblages for a just green economy, or just business as usual? *Global Environmental Change*. 23. 10.1016/j.gloenvcha.2013.07.010.

Epifanova T.V. (2017) Influence of clustering on innovational development of business structures in region's economy. *International Journal of Trade and Global Markets*. Vol. 10. No 2–3, pp. 133–141. DOI 10.1504/IJTGM.2017. 086082.

Gavric O., Kalicanin D. (2016) Green clusters as one of the potential pillars of long-term sustainable economic growth. *Ekonomika preduzeca*. No 64, pp. 382–392. 10.5937/ekopre1606382G.

Konina N.Y., Sapir E.V. (2021) Geo-Economic Aspects of the “Green Economy” in Industry 4.0. In: Zavyalova E.B., Popkova E.G. (eds) *Industry 4.0*. Palgrave Macmillan, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-75405-1_30

Metechko L.B., Sorokin A.E. (2018) Cluster Strategy for Eco-Innovation at Manufacturing Enterprises. *Russ. Engin. Res*. No 38, pp. 316–319.

Popkova E., Shakhovskaya L., Abramov S., Natsubidze A. (2015) Ecological clusters as a tool of improving the environmental safety in developing countries. *Environment, Development and Sustainability*. 18. 10.1007/s10668-015-9685-3.

Shiposha V. (2020) The role of clusters in modern economy. *Three Seas Economic Journal*. No 1, pp. 67–70. 10.30525/2661-5150/2020-2-11.

Sjötun S., Njøs R. (2019) Green reorientation of clusters and the role of policy: 'the normative' and 'the neutral' route. *European Planning Studies*. 10.1080/09654313.2019.1630370.

Tanțau A., Chinie A. (2013) Green Clusters as New Cooperation Strategy for Cleantech Companies. *The Changing Business Landscape of Romania: Lessons for and from Transition Economies*. pp. 189–208. 10.1007/978-1-4614-6865-3_11.

Tripl M., Grillitsch M., Isaksen A., Sinozic T. (2015) Perspectives on Cluster Evolution: Critical Review and Future Research Issues. *European Planning Studies*. No 23, pp. 1–17. 10.1080/09654313.2014.999450.

Tyaglov S.G., Sheveleva A.V., Shurukhina T.V., Guseva T.B. (2019) Model for forming the interregional cluster of the alternative energy. *International Journal of Energy Economics and Policy*. Vol. 9. No 3, pp. 373–378. DOI 10.32479/ijeep.7958.

Tyaglov S.G., Sheveleva A.V., Rodionova N.D., Guseva T.B. (2021) Contribution of Russian Oil and Gas Companies to the Implementation of the Sustainable Development Goal of Combating Climate Change. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 666(2), 022007. DOI 10.1088/1755-1315/666/2/022007.