

Экономика замкнутого цикла как составная часть устойчивого развития

Наталья В. Ивина

*Российская академия народного хозяйства
и государственной службы при Президенте РФ,
natasha@ivina.su, ORCID 0000-0001-7256-3863*

Аннотация. Экологическая обстановка с каждым годом усложняется во многих странах мира. Возникновение экологической доктрины приходится на 1970-е гг. – период формирования потребительского общества. Тогда же начала зарождаться экологическая политика. Результатом ее развития явился тот факт, что теперь необходимо учитывать экологические вопросы при принятии социально-экономических и политических решений. В данной статье приводится анализ перспектив экологического перехода в сфере транспорта во Франции. *Актуальность исследования* заключается в необходимости изучения транспортной политики Франции с точки зрения решений, принимаемых с целью снижения негативного влияния транспорта на окружающую среду, ввиду укрепления международного сотрудничества Российской Федерации и Франции в сфере экологических вызовов. *Методологическую основу* исследования составляет теория технологических укладов, теория управления системами, эмпирический и структурный анализ экономических изменений. В качестве *основного результата* получен вывод, что поиск и внедрение возможных решений, а также использование эффективного опыта в данной области будут способствовать достижению положительных сдвигов в охране окружающей среды и в экономическом развитии двух стран.

Ключевые слова: устойчивое развитие, экономика замкнутого цикла, модернизация, международный бизнес, экосистемы

Для цитирования: Ивина Н.В. Экономика замкнутого цикла как составная часть устойчивого развития // Наука и искусство управления / Вестник Института экономики, управления и права Российского государственного гуманитарного университета. 2022. № 2. С. 51–64. DOI: 10.28995/2782-2222-2022-2-51-64

Circular economy as an integral part of sustainable development

Natal'ya V. Ivina

*Russian Presidential Academy of National Economy and
Public Administration (RANEPA), Moscow, Russia,
natasha@ivina.su, ORCID 0000-0001-7256-3863*

Abstract. The ecological situation is becoming more complicated every year in many countries of the world. The ecological doctrine emergence falls on the 1970s – a period of formation of the consumer society. At the same time, environmental policy began to emerge. Its development resulted in necessity to take environmental issues into account when making socio-economic and political decisions. The article provides an analysis of the prospects for an ecological transition in the field of transport in France. The relevance of the study lies in the need to study the transport policy of France in terms of decisions taken to reduce the negative impact of transport on the environment, due to the strengthening of international cooperation between the Russian Federation and France in the field of environmental challenges. The research methodological basis is the theory of technological structures, the theory of systems management, empirical and structural analysis of economic changes. As a key finding, it is concluded that identifying and implementing possible solutions, as well as the use of effective experience in the area, will contribute to achieving positive changes in environmental protection and in the economic development of the two countries.

Keywords: sustainable development, circular economy, modernization, international business, ecosystems

For citation: Ivina, N.V. (2022), “Circular economy as an integral part of sustainable development”, *Science and Art of Management / Bulletin of the Institute of Economics, Management and Law of the Russian State University for the Humanities*, no. 2, pp. 51–64, DOI: 10.28995/2782-2222-2022-2-51-64

Введение

В силу своего воздействия на территориальное развитие и окружающую среду, а также в силу большого объема государственных инвестиций транспорт является одной из основных сфер экологического перехода. По причине того, что парниковый газ является самой большой экологической проблемой транспорта, переход на энергоэффективные транспортные средства является приоритетом транспортной политики любого правительства. Более того, ведутся исследования и разработки в таких сферах транспорта, как

электромобили, общественный транспорт, развитие технологии биотоплива, расширение использования сжиженного природного газа, модернизация железнодорожной сети, расширение сервисов по краткосрочной аренде велосипедов и автомобилей.

Материалы и методы

Цель углеродного нейтралитета требует очень высоких показателей по энергетическому спросу в секторе и значительных усилий по повышению энергоэффективности [Зенкина 2021]. Это предполагает почти полную декарбонизацию сектора внутреннего наземного, речного и морского транспорта либо путем перехода на электрические двигатели, либо путем перехода на декарбонизированные альтернативные виды топлива. Тем не менее к 2050 г. для международных воздушных и морских судов будет по-прежнему требоваться доля небiosoдержающего топлива. Поэтому необходима трансформация парка транспортных средств, а также развитие инфраструктуры электрической зарядки и распределения возобновляемых газов (биогаз, водород). Однако данные меры являются лишь одним из компонентов экологического перехода сектора [Navrotskaia et al. 2018]. Действительно, для сдерживания воздействия на декарбонизированный спрос на энергию необходимы также очень существенные достижения в области энергоэффективности и обеспечения экологичности транспорта. Поэтому крайне важно совместно мобилизовать такие основные рычаги, как декарбонизация энергии, потребляемой транспортными средствами, энергетические характеристики транспортных средств, контроль роста спроса (для пассажирских и грузовых перевозок), перевод пассажирских и грузовых перевозок в наиболее энергоэффективные и наименее излучающие режимы, оптимизация использования транспортных средств (для пассажирских и грузовых перевозок). Изменения в отрасли с точки зрения спроса на мобильность, обновления и переподготовки автопарка руководствуются созданием ценовых стимулов при одновременном обеспечении доступа к мобильности для всех граждан.

Перспективы экологического перехода в сфере транспорта

В 2020 г. был зафиксирован существенный рост регистрации электрических и гибридных автомобилей [Кутовой, Попков 2019; Мировая экономика 2019]. В 2021 г. динамика ускорилась, и доля

рынка увеличилась на 15%. Такая тенденция объясняется тем, что осуществляется поддержка покупки электромобилей в виде экологических бонусов, премий за конверсию. В общей сложности в будущие пять лет только во Франции будет выделено 200 млн евро на поддержку развития электромобилей. В числе этой суммы 100 млн евро, выделенных Правительством Франции, будет инвестировано в быструю зарядку, что необходимо особенно при длительных поездках. До 2023 г. 100 млн евро будет выделено в рамках продления программы ADVENIR, за которую отвечает Национальная ассоциация по развитию электрической мобильности.

В рамках данной программы будет профинансирована установка зарядных станций на французских дорогах, на автостоянках, на предприятиях и рядом с многоквартирными домами. Переход на электрический транспорт способствует сокращению неблагоприятного воздействия с точки зрения шумового загрязнения. Это объясняется низким уровнем шума работы электродвигателей.

Что касается промышленных вопросов рынка электромобилей, то с 2023 г. будет запущено массовое производство батарей на двух больших фабриках во Франции. Одна из таких фабрик будет находиться в регионе О-де-Франс. Автомобильная группа Renault репрофилирует свой завод Flins в площадку экономики замкнутого цикла и мобильности. Здесь будет осуществляться переработка использованных батарей и переоборудование подержанных автомобилей. Данные инициативы Франции в сфере электрических автомобилей позволят не только уменьшить выбросы парниковых газов, но и создать новые рабочие места, которые связаны с развитием электрической мобильности [Morsetletto, Piero 2020].

Водородное топливо является важным инструментом декарбонизированной транспортной политики. Для развертывания разработки водородного топлива в 2018 г. был принят Водородный план, который отмечает необходимость развертывания территориальных экосистем водородной мобильности, которые дополняют решения, основанные на электрических транспортных средствах. К 2023 г. планируется строительство 100 станций, работающих на местном водороде, а также эксплуатация 5 тыс. легких коммерческих автомобилей и 200 тяжелых транспортных средств, в числе которых автобусы, грузовики, лодки. К 2028 г. прогнозируется использование от 20 тыс. до 50 тыс. легковых автомобилей, от 800 до 2000 тяжелых транспортных средств и от 400 до 1000 водородных станций. Для реализации указанных планов будет осуществляться поддержка через будущую инвестиционную программу, через существующие призывы к проектам, будут созданы программы

по развитию французских автономных тяжелых транспортных средств на водороде (грузовики, автобусы, лодки, поезда), будет налажена цепочка связанных компонентов для производства и хранения водорода [Geissdoerfer et al. 2020]. В постановлении Министерства экологии и экологического перехода будут определены правила, регулирующие водородные установки на заправочных станциях путем обеспечения безопасности, а также будет прописан вариант интегрировать водород в обычные заправочные станции. Важным шагом для минимизации неблагоприятного воздействия на окружающую среду является сокращение количества личных транспортных средств на дорогах. Для этого необходимо создавать достойную альтернативу личным автомобилям, которая будет пользоваться популярностью у населения [Black 2000; Barca 2011].

В этом вопросе важное место занимают автономные транспортные средства, работающие на электроэнергии и которые способны перевозить людей без управления водителем. Подобные эксперименты проводятся во многих французских городах, среди которых Париж, Лион, Тулуза, Нант, Реймс. Помимо городов шаттлы востребованы в точках притяжения пассажиров, в числе которых аэропорты, вокзалы, транспортно-пересадочные узлы, университетские городки и крупные предприятия [Dobbs et al. 2012].

В Руане планируется запуск системы такси, которая будет дополнять трамваи. Автономные такси будут интегрированы в городскую сеть общественного транспорта. Весомым преимуществом такого транспорта является возможность его использования в отдаленных районах – деревнях, селах, которые ограничены в доступности общественного транспорта. Как правило, люди используют личные автомобили, чтобы добраться до отдаленных районов, что создает неблагоприятную обстановку для окружающей среды. Кроме сокращения выбросов CO₂ автономные электрические шаттлы способствуют снижению шумового загрязнения.

Общественный транспорт является основой городской мобильности крупнейших населенных пунктов и важным инструментом обеспечения экологически чистого повседневного передвижения. Его развитие и модернизация должны оставаться приоритетной задачей правительства.

Предлагается ряд мер, которые включают в себя изменения в нормативных актах и механизмы финансовой поддержки общин, а также образовательные мероприятия, направленные на развитие общественного транспорта. Целью политики Франции является постепенное сокращение использования личного автомобиля в пользу эффективного общественного транспорта. В первую очередь это касается городов с плотной застройкой, так как проблему

загруженности дорог в перспективе может решить общественный транспорт. Развитие общественного транспорта должно обеспечить надежную замену личному транспорту. В парк городского транспорта должны входить сервисы по кратковременной аренде автомобилей, что приведет к снижению общих расходов на передвижение. Все предложения представляют собой совокупность системы общественного транспорта, причем каждый из видов транспорта имеет свою область актуальности. До 2028 г. французское правительство планирует инвестировать 1,2 млрд евро в развитие общественного транспорта.

Перспективным направлением в развитии общественного транспорта является развитие выделенных полос для общественного транспорта. Тем самым городской транспорт будет выделен из общего потока и ему будет обеспечено приоритетное движение. Данное решение способствует популяризации общественного транспорта, так как он не будет подвержен пробкам на дорогах, что позволит сократить время поездки.

На данный момент активно внедряются автобусы на сжиженном природном газе, которые оказывают наименьшее влияние на окружающую среду. По планам правительства к 2035 г. сжиженный природный газ может составлять до 10% спроса на газ и до 1 млн транспортных средств, работающих на природном газе. Прогнозируется, что после 2030 г. 35% грузовых автомобилей будут эксплуатироваться на газе и 70% автобусов на территории Франции. Грузовые транспортные средства также намерены перевести на газ. Для реализации данных мероприятий проводится работа в области возведения станций для заправки сжиженным природным газом.

Согласно Стратегии чистой мобильности, прилагаемой к многолетнему программированию в области энергетики, в 2030 г. около 350 тыс. транспортных средств будут передвигаться на природном газе. Проекты по установке станций сжиженного природного газа начали реализовываться в регионах Новая Аквитания, Овернь–Рона–Альпы. Для стимулирования перехода на газовое топливо французское правительство заморозило налог на топливо для сжиженного природного газа до 2022 г.

В дополнение к сжиженному природному газу существуют большие перспективы для развития биотоплива. К 2030 г. планируется, что 15% транспортных средств будут работать на биотопливе. Согласно Энергетическому кодексу Франции, с 2023 г. начнет действовать специальный закон, который будет включать в себя цель развития возобновляемых источников энергии для топлива. Более того, регулирующими органами были определены более конкретные формы действий в рамках существующих документов по энер-

гетическому и климатическому планированию. В базовом сценарии национальной низкоуглеродной стратегии (SNBC), позволяющем достичь «углеродного нейтралитета» к 2050 г., оценивается 100 ТВт/ч окончательных энергетических потребностей, которые могут быть покрыты биотопливом, и 140 ТВт/ч необработанных сельскохозяйственных и агропромышленных ресурсов, которые должны быть мобилизованы для этой цели. Таким образом, на эту дату биотопливо будет покрывать 9,43% конечных потребностей в энергии (1060 ТВт/ч).

Использование биотоплива на воздушном транспорте – еще одно перспективное направление экологического перехода во Франции. В 2017 г. было принято «Обязательство к зеленому росту, касающемуся создания устойчивой линии авиационного биотоплива во Франции». В документе предусматривается поддержание цели расширения использования устойчивого биотоплива для авиации, в том числе путем создания во Франции канала с устойчивыми экономическими условиями. В число обязательств государства входит содействие обмену данными и знаниями, выявлению целевых платформ аэропортов, внедрению биотоплива и содействию сертификации экологичного топлива. В этом контексте проект ОПТОСОЗ устанавливает цель сокращения выбросов парниковых газов из воздушного транспорта путем поддержки разработки передовых авиационных видов биотоплива и содействие экономике замкнутого цикла с целью развития 5% к 2030 г. и 50% к 2050 г. Для этого планируется сопровождать создание сетей распределения авиационного биотоплива, интегрированных в логистику авиационного топлива. В краткосрочной перспективе планируется принять ряд конкретных мер для достижения целей по увеличению доли использования биотоплива: обращение с призывом о проявлении заинтересованности, демонстрация возможности поставки авиационного биотоплива в парижский хаб, разработка инструментов для стимулирования производства биотоплива во Франции и его использования авиакомпаниями [Geissdoerfer et al. 2018].

К 2050 г. на водном транспорте планируется создание неуглеродного двигателя с уменьшением атмосферного загрязнения. На национальном уровне государство может предпринять два плана для содействия экологическому переходу водного транспорта, установив к 2050 г. цель нейтрального углекислого газа для государственных судов, флота портовых служб и прогулочного флота, а также обеспечить развитие инфраструктуры снабжения и создание мер, необходимых для удовлетворения декарбонизированного спроса на энергию для перевозок между французскими портами.

Речные суда также планируется переводить на неуглеродные виды топлива. Для реализации данных амбициозных планов будет осуществляться поддержка электрических зарядных станций и станций сжиженного природного газа в морских и речных портах.

С 2018 по 2022 г. будет оказана финансовая поддержка отрасли в рамках Плана помощи и модернизации в размере 8 млн евро для улучшения экологических показателей морского транспорта. Для обновления торгового флота будет создан механизм перерасчета для судов, использующих неуглеродные двигатели, в том числе сжиженный природный газ. В речном секторе весь комплекс мер, направленных на обеспечение экологического и энергетического перехода, будет заключен в Пакте об озеленении речного сектора, в котором будут определены соответствующие обязательства всех заинтересованных сторон: государства, экономических операторов, управляющих портовой и речной инфраструктурой и т. д.

Велосипедное и пешеходное движение является важным элементом перспективной политики Франции в области сокращения негативного влияния на окружающую среду. По этой причине пешеходное и велосипедное пространства должны быть переосмыслены как в городах, так и на пригородных территориях.

Национальная стратегия в области чистой мобильности предусматривает к 2030 г. увеличение доли пешеходного движения не менее чем на 25% и установление доли велосипедного движения в 12,5%. Государство также ставит перед собой цель увеличить долю велосипедного движения с 2,7% в настоящее время до 9% в 2024 г. Данные показатели следует рассматривать как минимальные пороговые значения, которые необходимо достичь. Улучшенных показателей можно достичь за счет разумных инвестиций, обеспечивая при этом полное удовлетворение граждан. Пешеходное движение имеет решающее значение для любого перемещения, так как за счет него возможно увеличить площадь пригодности общественного транспорта. Велосипед, со своей стороны, переживает значительную эволюцию с развитием электрического велосипеда, который позволяет увеличить дальность движения, а также снять некоторые ограничения при использовании данного вида транспорта. Увеличение дальности движения, допускаемое велосипедом с электроприводом, также повышает пригодность велосипеда в менее плотных районах.

Целесообразность электровелосипеда должна быть реализована путем изменения масштаба в реализации качественных маршрутов, оснащения велосипедными дорожками и безопасными стоянками для велосипедов. Сертификаты энергосбережения

способствуют увеличению покупок велосипедов с электроприводом. Движение на велосипедах будет развиваться только тогда, когда будут преодолены риски безопасности дорожного движения в городе, включая скорость движения и борьбу с кражами. Необходимо проработка совместного использования различных способов передвижения, среди которых пешеходное движение и велосипед. В целях содействия велосипедного движения планируется создание Национального фонда активной мобильности в размере 350 млн евро для поддержки проектов по созданию велосипедных маршрутов на местном уровне.

Поскольку грузовой транспорт по большей части работает на дизельном топливе, необходимо пересмотреть транспортную политику в данной области. Важно поддерживать экологический переход грузового транспорта и стимулировать цифровизацию логистического сектора, а также повышать ответственность подрядчика за воздействие на окружающую среду выбранного транспортного решения и стимулировать его к разработке планов действий по сокращению выбросов по всей цепочке поставок. Правительство должно вести перспективную деятельность по обеспечению заинтересованности логистических компаний в содействии развитию альтернативных видов топлива – сжиженного природного газа, биотоплива, электроэнергии, водорода. Для этого необходимо включение вопросов городской логистики в местные и региональные документы по планированию (местный план градостроительства, региональная схема планирования, устойчивое развитие территорий).

Улучшение экологических показателей грузовых перевозок требует не только внутренней оптимизации автомобильного транспорта, но и использования других дополнительных видов транспорта.

В качестве альтернативы грузовым автомобилям можно привести речной транспорт. Речной транспорт обладает большими запасами пропускной способности и может вмещать большое количество грузов. До 2022 г. 530 млн евро пойдет на модернизацию речной сети. Водные грузоперевозки предлагают решения, адаптированные к новым транспортным требованиям, так как данный вид грузовых перевозок является экологичным благодаря меньшему потреблению энергии и низкому уровню выбросов загрязняющих веществ и CO_2 .

Еще одним вариантом замены дорожным грузовым перевозкам является железнодорожный транспорт. Железнодорожный транспорт считается одним из наиболее эффективных видов наземного транспорта с точки зрения энергетики и защиты окружа-

ющей среды, включая минимальные выбросы парниковых газов. Он особенно подходит для перевозки на большие расстояния и больших тоннажей, что наиболее выгодно для перевозки грузов целыми поездами. Кроме того, Франция обладает мировым технологическим лидерством наряду с Германией и Китаем, поэтому развитие железнодорожного транспорта – это ключевой фактор для Франции в контексте создания экологичного транспорта. В качестве перспективных мер для поддержки устойчивого развития в сфере железнодорожного транспорта является увеличение инвестиций в инфраструктуру. До 2028 г. будет выделено 3,6 млрд евро на обновление существующей железнодорожной сети, 2,6 млрд евро будет направлено на развитие городского железнодорожного транспорта и создание систем скоростного общественного транспорта в городах до 2028 г. 2,3 млрд евро будет инвестировано в создание соединительных веток между железнодорожными и речными станциями до 2028 г. По причине того, что электрификация железнодорожных линий является наиболее затратной, существует возможность перевода ряда железнодорожных сетей на альтернативное топливо, в первую очередь водород. К 2030 г. Франция планирует отказаться от эксплуатации тепловозов в пользу электровозов, водородных и гибридных локомотивов. Водородные поезда являются целесообразными для региональных линий с низким трафиком, так как это решение характеризуется потенциально более низкой стоимостью инвестиций. Водород без прямых выбросов загрязняющих веществ и без воздействия на ландшафт представляет собой интересный вариант развития железнодорожного транспорта для эксплуатации, который может способствовать защите окружающей среды нескольких железнодорожных линий одновременно, поскольку, в отличие от электропоезда, который может двигаться только по электрифицированным путям, водородный состав может перемещаться по большинству железнодорожных линий. В перспективе из 52 железнодорожных линий планируется перевести на водородное топливо 34 линии, работающие в маршрутном режиме. После 2025 г. потребность в поездах нового поколения составит 200–250 единиц. Для строительства подвижного состава и необходимой инфраструктуры потребуется 3,4 млрд евро инвестиций. Подобная модернизация железнодорожной сети способствует сокращению выбросов CO_2 в количестве 110 тыс. тонн. Также модернизация железнодорожного транспорта позволит сократить шумовое загрязнение окружающей среды, так как модернизированные двигатели будут издавать минимальный шум, что скажется на существенном улучшении состояния экосистем Франции.

Заключение. Результаты

Таким образом, транспортная политика Франции сочетает ряд перспективных направлений развития экологического перехода, которые направлены на существенное сокращение неблагоприятного воздействия на окружающую среду [Абрамова и др. 2021]. Поскольку французская транспортная инфраструктура готова для эксплуатации электрических транспортных средств, электрический транспорт является наиболее быстро развивающимся сектором экологичного транспорта. Запланировано увеличение парка электромобилей. Правительство Пятой республики выделяет значительные средства на развитие данной сферы. Французские автомобильные заводы переделывают свои производства под электрический транспорт.

Водородное топливо является еще одним перспективным направлением французской транспортной политики. Принят специальный план по развитию водородного топлива, который предусматривает возведение необходимой инфраструктуры и инвестиции государства. Существует возможность перевода части автомобильного, грузового, водного и железнодорожного транспорта на водородное топливо.

Наименее вредным для окружающей среды является железнодорожный транспорт, так как большая часть линий электрифицирована. Перспективным направлением здесь является перевод региональных маршрутов на водородное топливо по причине того, что это требует меньших инвестиций, чем электрификация.

Для снижения влияния воздушного транспорта будет развиваться технология биотоплива, так как самолеты являются значительным источником выбросов CO_2 . В будущем будут созданы необходимые инструменты по стимулированию развития видов биотоплива.

Развитие общественного транспорта является также важным направлением. Французское правительство планирует создать достойную альтернативу личным автомобилям. Перспективным является развитие автономных электрических шаттлов, которые будут востребованы в городах и точках притяжения граждан. Модернизация традиционных видов общественного транспорта способствует его популяризации. В то же время в городской транспорт должны быть встроены сервисы по краткосрочной аренде автомобилей и велосипедов. С развитием электровелосипедов растет доля их использования в городах Франции.

Литература

- Абрамова и др. 2021 – Мировая экономика и международные экономические отношения: Учеб.: Полный курс / А.В. Абрамова, Д.А. Алёшин, М.Ю. Апанович, Е.Я. Арапова, А.С. Булатов, А.М. Волков, А.А. Габарта, Н.В. Галищева, В.А. Горбанев, Е.А. Дегтерева, О.И. Дегтярева, Д.П. Елагин, С.В. Жданов, Е.Б. Завьялова, Б.Е. Зарицкий, Е.В. Зенкина, Н.А. Иванова, Т.М. Исаченко, Н.Ю. Кавешников, Д.Б. Калашников и др. Сер. Бакалавриат. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Кнорус, 2021. 678 с.
- Зенкина 2021 – *Зенкина Е.В.* Современные подходы к оценке устойчивого развития стран // Вестник РГГУ. Серия «Экономика. Управление. Право». 2021. № 2. С. 111–125. DOI: 10.28995/2073-6304-2021-2-111-125
- Кутовой, Попков 2019 – *Кутовой В.М., Попков Ю.В.* К вопросу о важности инновационно-технологического фактора в устойчивом развитии экономической системы // Вестник РГГУ. Серия «Экономика. Управление. Право». 2019. № 3. С. 94–105. DOI: 10.28995/2073-6304-2019-3-94-105
- Мировая экономика 2019 – Мировая экономика / Ю.А. Щербанин, Е.В. Зенкина, П.И. Толмачев, В.М. Грибанич, А.В. Дрыночкин, Е.В. Королев, В.М. Кутовой, Б.Б. Логинов. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Юнити-Дана, 2019. 503 с.
- Barca 2011 – *Barca S.* Energy, Property and the Industrial Revolution Narrative // Ecological Economics, Elsevier. 2011. № 70 (7). S. 1309–1315. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2010.03.012
- Black 2000 – *Black W.R.* Toward a Measure of Transportation Sustainability // Preprint Transportation Research Board Annual Meeting 2000, Washington DC, USA.
- Dobbs et al. 2012 – *Dobbs R., Remes J., Manyika J., Roxburgh C., Smit S., Schaefer F.* Urban World: Cities and the Rise of the Consuming Class / McKinsey Global Institute, 2012. 92 p.
- Geissdoerfer et al. 2018 – *Geissdoerfer M., Morioka S.N., de Carvalho M.M., Evans S.* Business models and supply chains for the circular economy // Journal of Cleaner Production. 2018. № 190. P. 712–721. doi:10.1016/j.jclepro.2018.04.159. S2CID 158887458.
- Geissdoerfer et al. 2020 – *Geissdoerfer M., Pieroni M.P., Pigosso D.C., Soufani K.* Circular business models: A review // Journal of Cleaner Production. Vol. 277. S. 123741. doi:10.1016/j.jclepro.2020.123741. S2CID 225282542.
- Morseletto, Piero 2020 – *Morseletto, Piero.* Restorative and regenerative: Exploring the concepts in the circular economy // Journal of Industrial Ecology. 2020. № 24 (4). S. 763–773. doi:10.1111/jiec.12987. ISSN 1530-9290. S2CID 203500060.
- Navrotskaia et al. 2018 – *Navrotskaia N.A., Kovaleva E.A., Zenkina E.V., Kutlyeva G.M., Bogacheva T.V., Bondarchuk N.V.* Technological cooperation trends under conditions of the modern world economy // International Journal of Engineering and Technology (UAE). 2016. Vol. 7. № 3 (15). P. 288–292.

References

- Abramova, A.V., Aloschin, D.A., Apanovich, M.Yu., Arapova, Ye.Ya., Bulatov, A.S., Volkov, A.M., Gabarta, A.A., Galishcheva, N.V., Gorbanev, V.A., Degtereva, Ye.A., Degtyareva, O.I., Yelagin, D.P., Zhdanov, S.V., Zav'yalova, Ye.B., Zaritskii, B.Ye., Zenkina, E.V., Ivanova, N.A., Isachenko, T.M., Kaveshnikov, N.Yu. and Kalashnikov, D.B. et al. (2021), *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye ekonomicheskie otnosheniya* [World economy and international economic relations], BA course-book, 4th revised ed., Knorus, Moscow, Russia.
- Barca, S. (2011), "Energy, property, and the industrial revolution narrative", *Ecological Economics, Elsevier*, no. 70 (7), pp. 1309–1315, DOI: 10.1016/j.ecolecon.2010.03.012
- Black, W.R., (2000), "Toward a Measure of Transportation Sustainability", *Preprint Transportation Research Board Annual Meeting*, Washington DC, USA.
- Dobbs, R., Remes, J., Manyika, J., Roxburgh, C., Smit, S. and Schaer, F. (2012), *Urban World: Cities and the Rise of the Consuming Class*. McKinsey Global Institute.
- Geissdoerfer, M., Pieroni, M.P., Pigosso, D.C. and Soufani, K. (2020), "Circular business models: A review", *Journal of Cleaner Production*, vol. 277, p. 123741, Doi:10.1016/j.jclepro.2020.123741. S2CID 225282542.
- Geissdoerfer, M., Morioka, S.N., de Carvalho, M.M. and Evans, S. (2018), "Business models and supply chains for the circular economy", *Journal of Cleaner Production*, no. 190, pp. 712–721. doi:10.1016/j.jclepro.2018.04.159. S2CID 158887458.
- Kutovoi, V.M. and Popkov, Yu.V. (2019), "On a question of importance of the innovative technology factor in sustainable development of an economic system", *RSUH/RGGU Bulletin. "Economics. Management. Law" Series*, no. 3, pp. 94–105. DOI: 10.28995/2073-6304-2019-3-94-105
- Morseletto, Piero (2020), "Restorative and regenerative: Exploring the concepts in the circular economy", *Journal of Industrial Ecology*, no. 24 (4), pp. 763–773, doi:10.1111/jiec.12987. ISSN 1530-9290. S2CID 203500060.
- Navrotskaia, N.A., Kovaleva, E.A., Zenkina, E.V., Kutlyeva, G.M., Bogacheva, T.V. and Bondarchuk, N.V. (2018), 'Technological cooperation trends under conditions of the modern world economy', *International journal of engineering and technology (UAE)*, 7(3.15), pp. 288–292.
- Shcherbanin, Yu.A. (ed.) (2019), *Mirovaya ehkonomika*, Uchebnik [World Economy. Textbook], Shcherbanin, Yu.A., Zenkina, E.V., Tolmachev, P.I., Gribanich, V.M., Drynochkin, A.V., Korolev, E.V., Kutovoy, V.M., Loginov, B.B., 5th ed., revised and enlarged, Yuniti-Dana, Moscow, Russia.
- Zenkina, E.V. (2021), "Modern Approaches to the evaluation in the Countries Sustainable Development", *RSUH/RGGU Bulletin. "Economics. Management. Law" Series*, no. 2, pp. 111–125, DOI: 10.28995/2073-6304-2021-2-111-125

Информация об авторе

Наталья В. Ивина, кандидат экономических наук, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, Москва, Россия; 119571, Россия, Москва, пр. Вернадского, д. 82, стр. 1; natasha@ivina.su

Information about the author

Natal'ya V. Ivina, Cand. of Sci. (Economics), associate professor, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA), Moscow, Russia; bldg. 1, bld. 82, Vernadsky Avenue, Moscow, Russia, 119571; natasha@ivina.su