

УДК 628.54

DOI: 10.52531/1682-1696-2023-23-2-143-148

Научная статья

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПРИНЯТИЮ РЕШЕНИЙ В СФЕРЕ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ПЛАСТИКА

А.Н. Кириллова¹,
Н.Н. Мусинова²

¹ ФГАОУ ВО «НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

² ФГБУ ВО «ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

Современная система обращения с отходами пластика характеризуется непрерывным ростом его объемов в составе твердых коммунальных отходов, значительная часть которых размещается на полигонах, существенно ухудшая экологию окружающей среды. Это – одна из проблем, крайне медленно решаемая в Российской Федерации. Проводимая реформа в сфере обращения с отходами пока не принесла ожидаемых результатов. В статье акцентируется внимание на тех задачах, которые необходимо решить в целях создания и реализации современных технологий обращения с пластиком и его отходами, основанных на раздельном сборе отходов пластика в местах их образования. В статье рассмотрены составляющие организационного и экономического подходов к принятию решений по эффективному управлению отходами пластика в их взаимосвязи с информационно-цифровыми технологиями, предложено создание региональных центров автоматизированной фиксации качества деятельности региональных операторов и функционирования инфраструктуры на каждом этапе жизненного цикла сферы обращения с отходами.

Ключевые слова: экономика замкнутого цикла, твердые коммунальные отходы, отходы пластика, раздельный сбор, цифровизация

ВВЕДЕНИЕ

Официальные источники свидетельствуют, что совокупная масса образующихся отходов на территории России неуклонно растет. Только за период

Original article

ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC APPROACHES TO DECISION-MAKING IN THE FIELD OF PLASTIC WASTE MANAGEMENT

A.N. KIRILLOVA¹, N.N. MUSINOVA²

¹ FGAOU VO «NATIONAL RESEARCH
UNIVERSITY "HIGHER SCHOOL
OF ECONOMICS"»

² FEDERAL STATE BUDGETARY INSTITUTION
OF HIGHER EDUCATION «FINANCIAL
UNIVERSITY UNDER THE GOVERNMENT
OF THE RUSSIAN FEDERATION»

The modern system of plastic waste management is characterized by a continuous increase in its volume as part of municipal solid waste (MSW), a significant part of which is placed in landfills, significantly worsening the environment. This is one of the problems being solved extremely slowly in the Russian Federation. The ongoing reform in the field of waste management has not yet brought the expected results. The article focuses on the tasks that need to be solved in order to create and implement modern technologies for handling plastic and its waste, based on the separate collection of plastic waste in the places of their formation. The article discusses the components of organizational and economic approaches to decision-making on the effective management of plastic waste in their relationship with information and digital technologies, the creation of regional centers for automated recording of the quality of the activities of regional operators and the functioning of infrastructure at each stage of the life cycle of the waste management sphere is proposed.

KEYWORDS: circular: economy, municipal solid waste (MSW), plastic waste, separate collection, digitalization

2012–2021 гг. объемы образующихся отходов увеличились в 1,7 раза, и в 2021 г. их масса составила 8448,6 млн т [5, С. 222]. В их составе растет и доля твердых коммунальных отходов (ТКО). Отмечается, что 1 кг ТКО на протяжении 3–5 лет после захоронения выбрасывает в атмосферу различных газов примерно 1 м³ в год. Случаи ухудшения экологической обстанов-

ки, в т.ч. загрязнение атмосферного воздуха, зачастую фиксируются вблизи полигонов захоронения ТКО, размещающих отходы крупных городов. При этом в последнее десятилетие серьезно обострилась проблема утилизации ТКО, связанная с повсеместным использованием традиционных полигонов для захоронения. Жители близлежащих поселений выступают с требованиями о закрытии действующих полигонов и против намерений о создании вблизи мест их проживания любой инфраструктуры, связанной с решением проблем обезвреживания ТКО. Наряду с этим повсеместно наблюдается рост числа новых несанкционированных свалок.

Острота проблемы с полигонами несколько смягчилась с принятием стратегии и программ по потенциальному развитию на территории России экономики замкнутого цикла, преобразующей отходы потребления в ресурсы повторного применения, обеспечивающей ресурсный кругооборот и дополнительный потенциал для стимулирования экономического роста [7, 8]. В рамках нацпроекта «Экология» осуществляется решение задачи построения комплексной системы обращения с ТКО, предусматривающей создание необходимой для этого инфраструктуры. Переход к этим технологиям основывается на максимальном извлечении компонентов ТКО и их последующем использовании в качестве вторичного сырья. Опыт европейских стран свидетельствует, что самый надежный путь в направлении создания безотходных технологий – это раздельный сбор ТКО в местах их образования. В этом случае можно перерабатывать до 50% отходов (для сравнения: в 2019 г. в Германии перерабатывалось 67% ТКО, а в России только 7%). Ежегодно Германия сокращает общее количество отходов на 1 млн тонн [1]. В России же, как свидетельствуют официальные данные, по-прежнему захоронение ТКО все еще остается основным способом их утилизации. Так, в 2021 г. было образовано 48362,8 тыс. т ТКО, а общая масса захороненных ТКО составила 44481,7 тыс. т, в этой связи нетрудно определить, что захоронение (около 90%) – основной способ обезвреживания ТКО [5]. При этом доказано, что переход на раздельный сбор компонентов ТКО не только увеличивает массу вторсырья, уменьшает затраты на их вторичную переработку, но и сокращает существенный вред, наносимый окружающей среде.

Одним из видов бытовых отходов являются различные виды пластика. Пластмассы – это семейство материалов, свойства которых позволяют применять их в самых разных отраслях (автомобилестроение, электронное и электрическое оборудование, текстиль и строительство), включая упаковку. Упаковка – наиболее распространенное (по весу) применение пластика. Мировое производство пластмасс резко выросло со скромного уровня в 2 млн т в 1950-х годах

до порядка 407 млн т в 2015 г., и ожидается, что к 2050 г. приблизится к 600 млн т. По оценкам, от 14 до 18% пластиковых отходов, образующихся в мире, собираются для переработки, 24% сжигаются, а остаток вывозится на свалки [3].

Наблюдаются относительно высокие показатели переработки пластиковой упаковки из разных видов полиэтилена (ПЭТ (PET), ПЭВП (HDEH) и LDPE – от 19 до 85%), в то же время степень переработки ПП (PP) – полипропилена и ПС (PS) – полистирола гораздо ниже (от 1 до 21%). Заметим, что используя экотехнопарки, совмещающие глубокую сортировку и частичную переработку отходов, можно отобрать и направить во вторичный оборот лишь 20% всех поступающих на них отходов. Широкий спектр исследований приводит веские экологические доводы в пользу необходимости вторичной переработки пластмасс, сводимые к двум основным причинам:

1. Открытое сжигание пластика приводит к выбросу вредных загрязняющих веществ, а попадание пластика в окружающую среду оказывает значительное негативное воздействие на местные сообщества, экосистемы и экономику. Так, распространение «морского пластика» влияет на здоровье экосистемы, качество прибрежной среды и, следовательно, на жизнеспособность индустрии туризма и рыболовства. Стоимость этих убытков оценивается в 13 млрд долларов США в год. Имеются некоторые свидетельства того, что проглатывание пластмасс рыбами и возможная миграция составляющих их химических добавок в пищевую цепочку могут представлять опасность для здоровья человека.

2. Традиционное производство пластмасс является очень энергоемким, по экспертным оценкам на его долю приходится 400 млн т выбросов парниковых газов в год (в 2012 г. они составили около 1% от общемирового объема). Ископаемое топливо, как невозобновляемый ресурс, используемое в производстве пластмасс, составляет около 4% мировой добычи нефти и газа. Если принять во внимание, что пластик можно перерабатывать неограниченное количество циклов и при этом для переработки одной его тонны требуется лишь 10% энергии и воды от необходимых затрат для первичного производства, то пластиковые отходы оказываются еще и выгодным материалом и не только с позиции экономики, а и с позиции экологии, уменьшая объем отходов на свалках и снижая выбросы углекислого газа в атмосферу [2, 3].

Механическая переработка пластмасс является лучшим вариантом, чем сжигание, но она имеет технические и экономические ограничения. Не все пластмассы могут быть переработаны. Композитные материалы состоят из нескольких материалов, которые можно разделить только с большими усилиями. Из-за большого разнообразия видов пластика смешанные пластиковые отходы также трудно разделить по типам.

Нередко в результате переработки отходов из пластика, извлекаемых из смешанных фракций, получается сырьё низкого качества, не пригодное для изготовленной из него продукции. Экономика замкнутого цикла основывается на комплексном подходе, учитывающим весь жизненный цикл материала или продукта, вплоть до этапа восстановления и переработки, поэтому необходимо, чтобы продукция перерабатывалась без потери качества.

Следовательно, проблема заключается не только в том, как мир использует пластик, но и в том, как организована система обращения с отходами пластика.

МЕТОДЫ

На основе систематизации зарубежного опыта рационального использования региональных ресурсов и сопоставления его с российским опытом выявлены барьеры, тормозящие развитие российской модели циркулярной экономики, среди которых, как наиболее важные, специалисты выделяют преимущественно сырьевую структуру экономики и низкую ресурсоэффективность.

СОДЕРЖАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Ежегодно в России образуется около 3 млн т пластиковых отходов, из которых только 10–12% отправляется на переработку. Не все виды пластика принимаются для переработки. Если упаковки из разных видов полиэтилена принимаются во всех приемных пунктах и могут быть переработаны на специализированных предприятиях, то из полипропилена и полистирола принимается не везде (требуется уточнение у регионального оператора). Разновидности поливинилхлорида ПВХ (PVC) не могут быть утилизированы в России, а пластик О (OTHER), применяемый для изготовления дисков, линз защитных очков, строительных материалов не подлежит переработке даже за границей.

В России переработка отходов пластика в основном, осуществляется механическим способом и включает сортировку (ручную или автоматическую), измельчение, промывку и гранулирование. Измельченный на хлопья пластик перерабатывается путём нагревания, превращаясь в гранулы, из которых затем на предприятиях различных сфер промышленности производятся новые виды товаров: лавки, урны, скамейки, заборы, мебель для сада и др. Предприятий с использованием механического способа переработки пластика в России довольно много, по их количеству среди регионов лидируют Московская область, Свердловская область, Республика Татарстан и Ростовская область [2].

Эксперты отмечают, что потенциал развития у сферы переработки пластика огромный как за счёт увеличения притока большего объема сырья, так и повышения потребности со стороны переработчиков [3].

В настоящее время в России функционируют около 80 заводов, которые занимаются переработкой пластика. Владельцы этих заводов планируют увеличить загрузку своих предприятий в ближайшие годы. Однако из-за нехватки сырья пока они работают не на полную мощность.

Импорт отходов незначителен по сравнению с внутренним образованием и утилизацией отходов пластика. Среди основных поставщиков значатся Беларусь, Литва, Япония, Турция и Казахстан. Экспорт также мал, самый значительный сегмент экспорта – полиэтиленовые отходы. Основной поток идет в страны СНГ: Узбекистан, Беларусь, Таджикистан, Литву, Казахстан [6].

По данным Минприроды России, в стране к 2024 г. количество заводов по переработке пластика должно возрасти до 210 [5]. На работающих заводах их владельцы намерены в ближайшее время увеличить загрузку, но существует проблема с дефицитом сырья. Её решение лежит в раздельном сборе ТКО и отделении отходов полимеров от других видов ТКО. При этом необходимо обеспечить условия для прихода в новую отрасль управления отходами малого и среднего бизнеса.

Применяемая в настоящее время система обращения с отходами в целом не решает проблему вторичной переработки отходов пластика, так как их сбор в единый контейнер не позволяет в дальнейшем проводить эффективную сортировку и предотвратить безвозвратные потери компонентов. Считается, что раздельная двух-контейнерная система сбора ТКО является более рентабельной, чем система сбора ТКО с 4–6 контейнерами. На наш взгляд целесообразно переходить от установленного технологического цикла оборота отходов (сбор – транспортировка – сортировка – переработка – полигон) к технологическому циклу с более высокой степенью эффективности.

Сбор отходов пластика, подлежащих переработке, следует осуществлять раздельно в местах их образования, в первую очередь, в жилом секторе, и осуществлять их транспортировку к местам продажи и/или переработки (с выделением полезных фракций) с дальнейшим их использованием. Приоритетный порядок в рамках комплекса мероприятий в области обращения с отходами пластика заключается в том, что необходимо разработать комплекс мероприятий по раздельному сбору отходов пластика в местах их образования и обеспечить их реализацию. Поскольку качество сбора зависит от потребителей, поэтому потребитель должен быть мотивирован. Сбор отходов пластика по возможности надо организовывать в местах их образования и по месту жительства.

Лидирующее положение среди регионов по переработке отходов пластика и развитию инфраструктуры для раздельного сбора ТКО в настоящее время занимает Московская область. Для повышения доли

повторно перерабатываемых ТКО до уровня передовых в этом отношении стран в перспективе необходима модернизация двухкомпонентной системы в многокомпонентную систему сбора ТКО и дальнейшее наращивание усилий по широкому распространению среди населения региона культуры раздельного сбора ТКО, так как полное или частичное несоблюдение правил раздельного сбора ТКО увеличивает расходы на его транспортировку и предварительную сортировку. В настоящее время на территории области функционируют 11 из 14 запланированных к постройке современных экологически безопасных комплексов по переработке отходов.

Одна часть ТКО, уже предварительно отсортированных в «синих» баках для сухих отходов жилищного фонда (порядка 45% от общего объема), извлекается и в дальнейшем повторно используется. Процент повторно используемых ТКО составляет немногим больше 20% от общего количества. Вторая часть ТКО, поступающая из неотсортированных контейнеров, проходит предварительную очистку, в процессе которой удаляются органические отходы, которые в дальнейшем переработаются в техногрунт. Для его получения органические отходы помещают в специальные ванны, объемом свыше 300 м³, затем накрывают специальным мембранным материалом и подают кислород. В результате через 40 дней получается техногрунт – сухой минеральный материал, который может быть использован для строительства и дорожных работ, отсыпки обочин дорог и засыпки карьеров, а также для восстановления земельных участков, ранее использованных под мусорные полигоны.

Основной практической проблемой, препятствующей в настоящее время широкомасштабному внедрению раздельного сбора ТКО в Московской области, является неэффективно действующая система, сочетающая раздельный сбор ТКО, пригодных для вторичной переработки, транспортировку, предварительную сортировку, подготовку к переработке, переработку отходов во вторичное сырье и их доставку предприятиям, производящим товары. В настоящее время необходима активизация следующих организационно-экономических подходов: развитие рынка по переработке ТКО; активное привлечение населения к раздельному сбору ТКО; внедрение инновационных технологий по переработке ТКО (более безопасных с экологической точки зрения) на базе изучения положительного зарубежного опыта; совершенствование законодательной базы в сфере сбора и обращения ТКО; активное экологическое воспитание и образование; активизация усилий по привлечению частных инвесторов в сферу сбора и обращения с ТКО; освобождение от уплаты налога за вывоз отходов, совершенствование системы тарифного регулирования и др. [4].

Заметим, что новые многоквартирные дома ряда серий не предусматривают обустройства мусоропроводов, но при этом имеют просторные холлы на этажах, в которых, на наш взгляд, можно размещать контейнеры для сбора бытового пластика, оборудованные системой контроля их наполняемости и периодически выгружаемые по установленному графику. В организации раздельного сбора пластика в жилищном фонде должны активно участвовать органы местного самоуправления, органы территориального общественного самоуправления (жилищного самоуправления). Это участие на местах должно быть дифференцировано посредством разработки регламентов межведомственного взаимодействия.

Приоритетный порядок в рамках комплекса мероприятий в области обращения с отходами пластика заключается в том, что, в первую очередь, после существенного снижения производства продукции из пластика идет повторное использование пластиковых отходов, их переработка, регенерация и только затем, в качестве наименее предпочтительного варианта, – утилизация. Данный подход свидетельствует о необходимости комплексности, объединяющей систему управления отходами пластика и программы утилизации, включая усилия по сокращению образования отходов пластика и увеличению объема ресурсов, получаемых в системах переработки отходов на полном жизненном цикле их обращения.

В Московской области для целей сбора пластиковой и алюминиевой тары устанавливаются «ЭКОпункты», представляющие собой автоматы по приему пластиковых бутылок и алюминиевых банок. «ЭКОпункты» не только позволяют жителям области участвовать в сборе вторичного сырья и отправлять его на переработку, но и получать специальные баллы, которые можно потратить в магазинах или ресторанах быстрого питания. В школах Московской области с целью популяризации активного сбора вторсырья среди учащихся установлено свыше 200 «ЭКОпунктов».

Сокращению количественного объема образования отходов пластика способствуют следующие механизмы: стимулирование использования других видов многооборотных товаров, тары и упаковки; сокращения объемов использования одноразовых товаров, тары и упаковки из пластика; запретов на производство трудно перерабатываемых видов пластика для производства товаров и тары; создания и обеспечения загруженности создаваемых мощностей утилизации, в т.ч. формирования стабильного сырьевого снабжения и востребованности готовой продукции.

Для привлечения экологического предпринимательства в сферу обращения с отходами следует шире использовать инструменты экономического стимулирования: экологическое страхование, инструменты концессии, льготное налогообложение и кредитова-

нис, лизинг; экологический сбор, что повысит доходность и конкурентоспособность бизнеса.

В настоящее время в городском хозяйстве крупных городов активно развиваются цифровые технологии по внедрению городских систем видеонаблюдения и контроля наполняемости контейнеров и графика вывоза отходов, числа инцидентов по сбору и вывозу отходов с привязкой к конкретным территориям. В Москве в рамках реализации проекта «Электронный дом» жителям доступны функции подачи заявок и жалоб на качество текущего содержания прилегающей территории и мест сбора отходов.

ВЫВОДЫ

Вызовы и проблемы обезвреживания коммунальных отходов требуют комплексного подхода, направленного на формирование эффективной системы управления сбором и переработкой отходов на основе внедрения цифровых технологий для повышения удовлетворенности граждан в предоставлении коммунальных услуг, вовлечении в принятие решений по формированию жилой среды и повышению эффективности работы операторов коммунальных отходов, созданию новой технологической среды обращения с отходами. Цифровые технологии в современных условиях способны повысить координацию и взаимодействие организаций с учетом инновационно-технического и цифрового оснащения процессов раздельного сбора, транспортировки, переработки и использования коммунальных отходов, стандартного содержания полигонов и профессиональных компетенций кадров. Наиболее актуальными решениями в направлении формирования единой системы территориально-пространственного размещения инфраструктуры коммунальных отходов и технической системы раздельного сбора отходов пластика являются: совершенствование организационно-управленческих, экономических и технологических процессов в сфере обращения с отходами; целевое обучение специалистов и менеджеров системы региональных операторов по использованию цифровых технологий, обеспечивающих накопление новых знаний и методов управления. Целесообразно рассмотреть вопрос о создании региональных центров автоматизированной фиксации качества деятельности региональных операторов и функционирования инфраструктуры на каждом этапе жизненного цикла сферы обращения с отходами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бюллетень Счетной палаты Российской Федерации, 2020, № 9 (274). Мусорная реформа. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ach.gov.ru/statements/byulleten-schetnoy-palaty-9-274-2020-g?ysclid=le14c9ubzo443990126>. (дата обращения 25.02.2023).

2. Вторичная переработка пластика необходима, выгодна, узаконена и спасает окружающую среду. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rg.ru/2022/12/22/vtorichnaia-pererabotka-plastika-neobhodimaya-vygodna-uzakonena-i-spasaet-okruzhaiushchuiu-sredu.html?ysclid=le5o7oomj9134999202> (дата обращения 15.04.2023).
3. Как устроена сфера переработки пластика в России. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/green/61824ae79a79472af5cd7189> (дата обращения 28.02.2023).
4. Кириллова А.Н., Мусинова Н.Н. Организационно-экономический механизм управления системой обращения с твердыми коммунальными отходами // Вестник университета. 2018. № 10. С. 63–69.
5. О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2021 году. Государственный доклад. М.: Минприроды России; МГУ имени М.В. Ломоносова, 2022. 684 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii_v_2021_/ (дата обращения 25.03.2023).
6. TEBIZ GROUP: Обзор рынка образования и утилизации пластиковых отходов в России. 05 Апр, 2022. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://tebiz.ru/tebiz-group-obzor-rynka-obrazovaniya-i-utilizacii-plastikovyh-othodov-v-rossii.jpg>.
7. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».
8. Указ Президента Российской Федерации от 19.04.2017 № 176 «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года».

REFERENCES

1. Bulletin of the Accounts Chamber of the Russian Federation, 2020, N 9 (274). Garbage reform. [Electronic resource]. Access mode: <https://ach.gov.ru/statements/byulleten-schetnoy-palaty-9-274-2020-g?ysclid=le14c9ubzo443990126>. (accessed 25.02.2023). (In Russian).
2. Plastic recycling is necessary, beneficial, legal and environmentally friendly. [Electronic resource]. Access mode: <https://rg.ru/2022/12/22/vtorichnaia-pererabotka-plastika-neobhodimaya-vygodna-uzakonena-i-spasaet-okruzhaiushchuiu-sredu.html?ysclid=le5o7oomj9134999202> (accessed 04/15/2023). (In Russian).
3. How the plastic processing industry works in Russia. - [Electronic resource]. Access mode: <https://trends.rbc.ru/trends/green/61824ae79a79472af5cd7189> (date of access 28.02.2023).

- ru/trends/green/61824ae79a79472af5cd7189 (Accessed 02/28/2023). (In Russian).
4. KIRILLOVA A.N., MUSINOVA N.N. Organizational and economic mechanism for managing the solid waste management system. *Vestnik universiteta*. 2018;10:63–69. (In Russian).
 5. On the state and protection of the environment of the Russian Federation in 2021. State report. Moscow: Ministry of Natural Resources of Russia; Moscow State University named after M.V. Lomonosov, 2022:684. [Electronic resource]. Access mode: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii_v_2021/ (accessed 25.03.2023). (In Russian).
 6. TEBIZ GROUP: Overview of the plastic waste generation and recycling market in Russia. April 05, 2022. [Electronic resource]. Access mode: <https://tebiz.ru/tebiz-group-obzor-rynka-obrazovaniya-i-utilizacii-plastikovyh-othodov-v-rossii.jpg>. (In Russian).
 7. Decree of the President of the Russian Federation dated May 7, 2018 N 204 “On national goals and strategic objectives for the development of the Russian Federation for the period up to 2024”. (In Russian).
 8. Decree of the President of the Russian Federation of April 19, 2017 N 176 “On the Strategy for Environmental Security of the Russian Federation for the period up to 2025”. (In Russian).

Кириллова Ариадна Николаевна,
д.э.н., профессор ФГАОУ ВО «Национальный
исследовательский университет «Высшая школа экономи-
ки», г. Москва,

☞ 101000, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 20,
101000, Moscow, st. Myasnitskaya, 20
e-mail: kirillova_an@mail.ru

Мунинова Нина Николаевна,
к.э.н., доцент, ФГБУ ВО «Финансовый университет при Пра-
вительстве Российской Федерации»

☞ 125993, г. Москва, Ленинградский просп., д. 49
125993, Moscow, Leningradsky prospect, 49
Orcid: 0000-0002-2194-7856
e-mail: 65651951@mail.ru