

Методы оценки эффективности рециркуляционной экономики

Людмила Н. Коршунова

*Университет науки и технологий МИСИС, Москва, Россия
lnkorshunova76@gmail.com*

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы перехода к рециркуляционной экономике в области электронной промышленности. Названы проблемы построения циклических моделей в указанной сфере, связанные с пространственным разбросом мест производства электронного оборудования и мест его использования и последующего перехода в категорию отходов продукции электронной промышленности. Проанализированы существующие методы оценки эффективности рециркуляционных моделей, их достоинства и ограничения. В качестве главной цели управления определена защита здоровья человека и окружающей среды от неблагоприятного воздействия опасных отходов. Выявлены объекты управления формируемой системы управления отходами, к которым отнесены количество отходов и затраты на сбор, сортировку, рециклинг и захоронение.

Названы основные требования к показателям, включаемым в систему оценки эффективности: возможность оценить уровень образования и удаления отходов, размеры загрязнения и стоимостная оценка затрат по удалению отходов. Сформулированы критерии эффективности управления: равенство осуществляемых специальных сборов затратам на мероприятия по снижению количества отходов и высокая чувствительность количества отходов к росту названных затрат.

Ключевые слова: рециркуляционная экономика, электронные отходы, система управления отходами, оценка эффективности, критерии эффективности управления

Для цитирования: Коршунова Л.Н. Методы оценки эффективности рециркуляционной экономики // Вестник РГГУ. Серия «Экономика. Управление. Право». 2024. № 3. С. 103–114. DOI: 10.28995/2073-6304-2024-3-103-114

Methods for assessing the effectiveness of a recycling economy

Lyudmila N. Korshunova

*National University of Science and Technology MISIS, Moscow, Russia
lnkorshunova76@gmail.com*

Abstract. The article considers the issues of transition to a recycling economy in the electronics industry. It names those concerning constructing cyclic models in this area, associated with the spatial dispersion of places for production of electronic equipment and places of its use and subsequent transition to the category of waste products of the electronic industry. It also analyzes existing methods for assessing the effectiveness of recirculation models, their advantages and limitations. The primary management objective is identified as the one to protect human health and the environment from the adverse effects of hazardous waste. The management objects of the waste management system being formed are identified, which include the amount of waste and the costs of collection, sorting, recycling and disposal.

The basic requirements for the indicators included in the efficiency assessment system are named: the ability to assess the level of waste generation and disposal, the extent of pollution and the valuation of waste disposal costs. The author formulates the criteria for management efficiency, they are: the equality of special collections carried out to the costs of measures to reduce the amount of waste and the high sensitivity of the amount of waste to the increase in the above costs.

Keywords: recycling economy, electronic waste, waste management system, performance assessment, management performance criteria

For citation: Korshunova, L.N. (2024), "Methods for assessing the effectiveness of a recycling economy", *RSUH/RGGU Bulletin, "Economics. Management. Law" Series*, no. 3, pp. 103-114, DOI: 10.28995/2073-6304-2024-3-103-114

Введение

В настоящее время экономические системы большинства стран мира существуют в условиях ограниченных природных ресурсов и экологических проблем, имеющих глобальные масштабы. Наличие этих двух проблем обозначило необходимость поиска другой модели развития экономики взамен линейной. Такой моделью в настоящее время является рециркуляционная [Коршунова и др. 2022]. Особенно остро эти проблемы стоят в отдельных отраслях, к которым следует отнести электронную промышленность.

Во всем мире растет обеспокоенность ростом количества отходов бытовой техники и электроники [Kang Liu et al. 2023; Rajesh Ahirwar, Amit K. Tripathi 2021; Фаюстов, Гуреев 2020]. Эту категорию относят к самой быстрорастущей категории твердых бытовых отходов в мире¹ при том, что они являются многокомпонентными, что затрудняет процесс их переработки. Как следствие, размеры переработки указанных отходов обычно не успевают за темпами их роста. В последние годы в России произошли некоторые изменения, связанные с ростом инфраструктуры переработки названных отходов². Однако даже по самым оптимистичным оценкам лишь 15% от общего количества образующихся отходов электронного и электрического оборудования собирается и перерабатывается. Для создания полноценной рециркуляционной модели в этой сфере, предполагающей практически полный возврат всех компонентов пришедшей в негодность техники в производственный цикл, потребуется выполнение целого ряда условий. Во-первых, выработка у населения и предприятий осознанного подхода к сдаче электронных отходов [Vijayan et al. 2023; Corsini et al. 2020; Aboelmaged 2021; Echegaray 2017].

Во-вторых, создание инфраструктуры по сбору и достаточных мощностей по переработке отходов, что является капиталоемким процессом. Существует ряд бизнес-моделей предприятий замкнутого цикла, каждая из которых имеет свои достоинства, выраженные в достижении определенных результатов, и ограничения. Учитывая упомянутую капиталоемкость процесса внедрения таких бизнес-моделей, для реализации данного процесса потребуется разработка федеральных, региональных и муниципальных программ. Чтобы такая система работала в долгосрочной перспективе, она должна быть построена на принципах экономической эффективности. Это означает необходимость разработки методики оценки эффективности рециркуляционной экономики.

Целью данного исследования является систематизация методов оценки эффективности рециркуляционных моделей и выявление наиболее релевантных в существующих условиях.

¹ Электронные отходы – самый быстрорастущий поток отходов в мире // Экологический пресс-центр. URL: <http://ecopress.center/page4843325.html> (дата обращения 10 февраля 2024).

² Ситцевский И. Переработка электроники в России с 2019 года выросла втрое // Ведомости. URL: <https://www.vedomosti.ru/ecology/esg/articles/2023/09/08/994080-pererabotka-elektroniki-v-rossii-s-2019-g-virosla-vtroe> (дата обращения 26 февраля 2024).

Исходя из поставленной цели, предполагается решение следующих задач:

- провести сравнительный анализ существующих методов оценки эффективности;
- выявить наиболее релевантные методы для оценки рециркуляционных моделей;
- выявить объекты управления рециркуляционных систем;
- сформулировать требования к показателям, включаемым в систему оценки эффективности рециркуляционных систем.

В экономической науке существует целый ряд методов оценки эффективности, позволяющих рассчитать эффективность производственного процесса, инвестиционного проекта, деятельности предприятия или работы персонала. К ним можно отнести метод капитализации доходов, метод Ольсона, метод компании-аналога и др. В общем случае оценка эффективности предполагает сопоставление произведенных затрат и полученных результатов.

Однако переход к рециркуляционной экономике предполагает формирование принципиально других подходов и применение других методов оценки эффективности. Сложность формирования новой методологии заключается именно в цикличности рассматриваемого процесса и взаимном влиянии стадий этого цикла друг на друга и на совокупный результат. Необходимость сбалансированного преобразования на каждом этапе производства и постепенного перехода от линейной экономики к рециркуляционной обуславливает сложность разработки комплексной оценки эффективности.

Процесс перехода неизбежно будет сопровождаться диспропорциями при преобразовании различных стадий: подготовка производства, собственно производство, образование отходов производства, их переработка, сервисное обслуживание и ремонт произведенной продукции, возврат непригодной к дальнейшему использованию продукции производителю, ее переработка и утилизация. Постепенное преодоление возникающих диспропорций и формирование сбалансированной циклической модели производства будет являться конечной целью разрабатываемой методики оценки эффективности рециркуляционной экономики.

*Анализ имеющихся подходов
к оценке эффективности
рециркуляционной экономики*

В настоящее время существует несколько подходов к модели оценки эффективности экономики замкнутого цикла. Так, В.А. Кокшаров рассматривает формирование экономики замкнутого цикла

...как крупный комплексный инвестиционный проект создания принципиально нового технологического производства на основе связанных между собой локальных инвестиционных проектов (ЛИП) функциональных стадий цикла, эффективность которых определяется на основе свойства аддитивности NPV, при этом критерием отбора ЛИП будет максимальное значение NPV, что предполагает альтернативные варианты развития экономики замкнутого цикла на основе инновационного совершенствования организации производства [Кокшаров 2020, с. 105].

Возникающие при реализации комплексного инвестиционного процесса диспропорции автор предлагает систематизировать по следующим признакам: инерционность, интенсификация, экологическая эффективность, экономическая эффективность, централизация, децентрализация, организация. Преодоление названных диспропорций будет способствовать установлению динамического равновесия эффективного использования всех ресурсов на каждой стадии цикла. Сложность реализации автор видит в необходимости синхронизации локальных инвестиционных проектов таким образом, чтобы соблюдался баланс временных периодов жизненных циклов проектов, при этом взаимодействие проектов обеспечит не только локальные эффекты, но и системные, синергетические и эмерджентные.

Авторами [Минулина, Шинкевич 2022] представлена методика оценки ресурсосберегающих производственных систем на основе совмещенного компонентного и факторного анализа. Авторы, пользуясь методом многокомпонентного анализа, выявили «факторы наибольшего влияния на развитие замкнутого производства», что позволило скомпоновать применяемые показатели в группы «драйверы» и «ингибиторы» развития.

О.А. Романова и Д.В. Сиротин в своих работах обосновывают применение метода реальных опционов в качестве метода оценки эффективности переработки техногенных образований

Таблица

Сравнительный анализ существующих методик оценки эффективности замкнутого цикла

Методика и авторы	Сущность методики	Ограничения
Концептуальный подход к модели оценки эффективности экономики замкнутого цикла промышленного предприятия, В.А. Кокшаров	Формирование экономики замкнутого цикла рассматривается как совокупность связанных между собой ЛИП, эффективность которых рассчитывают, основываясь на свойствах аддитивности NPV. Итоговая оценка осуществляется на основе разработанного автором интегрального критерия достижения целей управления эффективностью экономики замкнутого цикла	Неизбежность появления диспропорций, связанных с инерционностью, разной степенью интенсификации различных стадий ЭЗЦ, экологической и экономической эффективности, различным уровнем организации производства и управления на разных стадиях цикла
Методика оценки ресурсосберегающих производственных систем, О.В. Минулина, А.И. Шинкевич	Методика компонентного анализа позволила выявить для подотраслей нефтехимической промышленности факторы наибольшего влияния на развитие замкнутого производства. К таким факторам авторы отнесли сокращение материальных затрат на производство единицы продукции, сокращение энергозатрат, рециркуляция отходов производства. При этом два первых фактора выступают как драйверы, а последний – как ингибитор	Ни по одному из перечисленных факторов не наблюдалось единства для всех подотраслей химической промышленности. Требуется учитывать специфику отраслей и подотраслей
Метод реальных опционов в качестве метода оценки эффективности переработки техногенных образований, О.А. Романова и Д.В. Сиротин	Оценка эффективности переработки техногенных образований на основе традиционных технико-экономических показателей дополнена моделью Блэка – Шоулза, модифицированной Р. Мертоном с учетом выплаты дивидендов, которые снижают стоимость актива. Алгоритм оценки с использованием метода реальных опционов по данной методике может быть представлен в виде бинарного дерева событий, ключевым фактором построения которого является создание условий для развития рынка продуктов, производимых путем переработки отходов металлургического производства. Модель оценивает стратегическую ценность проекта	Необходимость принятия услуги на основе стратегической гибкости на основе описанного метода увеличивает стоимость проекта в сравнении с базовым вариантом его реализации

[Романова, Сиротин 2021]. По мнению авторов, в основу оценки следует положить модель Блэка – Шоулза, модифицированную Р. Мертоном с учетом выплаты дивидендов, которые снижают стоимость актива, а также адаптированную с учетом особенностей металлургических производств. Применение такой методики оценки дает повышение стратегической гибкости планируемых к реализации проектов, но в то же время увеличивает их стоимость в сравнении с базовым вариантом.

Сравнительный анализ существующих методик оценки эффективности технологий замкнутого цикла приведен в таблице.

Применительно к отходам электронной промышленности и в более широком аспекте к электрическим и электронным отходам оценка эффективности усложняется большим пространственным разбросом места производства и места использования оборудования. В большинстве своем оборудование используется и приходит в негодность в тысячах километров от места своего производства, поэтому построение классической замкнутой модели, предполагающей возврат отходов производителю, крайне затруднительно. В этом случае речь скорее пойдет об оценке эффективности систем утилизации отходов на региональном уровне и построении эффективных систем управления образующимися отходами.

Обоснование критериев эффективности системы управления отходами электронной промышленности

Во всех случаях оценка эффективности объекта или процесса предполагает выбор критериев эффективности, при выборе которых необходимо соблюдать ряд требований [Методы 2022]:

- соответствие общей стратегической цели;
- ясность последствий функционирования системы с учетом выбранного критерия;
- измеримость показателей;
- понятный экономический и социальный смысл;
- измеряемая чувствительность к изменениям характеристик, подвергающихся управляющему воздействию;
- минимизация количества показателей.

Рассмотрим указанные требования применительно к построению системы управления электронными отходами.

Для оценки эффективности системы управления требуется сформулировать стратегическую цель управления. Уровень ре-

ализации цели, отраженный набором показателей, будет характеристикой эффективности. Стандартным набором элементов системы управления является следующий:

- процесс, выделяемый в качестве объекта управления;
- система измерения результата, обратной связи и контроля;
- корректирующая система, способная по результатам выявленных на предыдущих этапах отклонений воздействовать на объект управления;
- плановая система, задающая требуемый результат или состояние объекта управления.

В качестве общей стратегической цели выбрана цель, провозглашенная Базельской конвенцией³, ратифицированной Российской Федерацией⁴, а именно защита здоровья человека и окружающей среды от неблагоприятного воздействия опасных отходов. Согласно Базельской конвенции, «каждая Сторона принимает надлежащие меры с тем, чтобы:

(а) обеспечить сведение к минимуму производства опасных и других отходов в своих пределах с учетом социальных, технических и экономических аспектов;

(б) обеспечить наличие соответствующих объектов по удалению для экологически обоснованного использования опасных и других отходов независимо от места их удаления. Эти объекты, по возможности, должны быть расположены в ее пределах;

(с) обеспечить, чтобы лица, участвующие в использовании опасных и других отходов в ее пределах, принимали такие меры, которые необходимы, для предотвращения загрязнения опасными и другими отходами в результате такого обращения и, если такое загрязнение все же происходит, для сведения к минимуму его последствий для здоровья человека и окружающей среды».

Электронные отходы относятся к опасным с точки зрения этого документа в связи с тем, что в их составе присутствуют токсичные компоненты, такие как свинец, ртуть и бромированные антипирены.

³ Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением. URL: <https://www.basel.int/TheConvention/Overview/TextoftheConvention/tabid/1275/Default.aspx> (дата обращения 15 мая 2024).

⁴ Федеральный закон от 25 ноября 1994 г. № 49-ФЗ «О ратификации Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением». URL: <https://base.garant.ru/2108511/>

При этом понятие «лиц, участвующих в использовании опасных и других отходов» трактуется достаточно широко. К таким лицам будут относиться:

- производители и продавцы, в качестве которых могут выступать бизнес или правительство;
- потребители, в роли которых могут быть домохозяйства, бизнес, правительство;
- импортеры и экспортеры.

При рассмотрении последствий функционирования системы основное внимание будет уделяться соответствию указанных последствий достижению главной стратегической цели. Следовательно, при формировании системы показателей оценки эффективности следует выбирать такие показатели, которые смогут оценить уровень образования и удаления отходов, а также размеры загрязнения, если таковое происходит. Стоимостная оценка удаления отходов занимает особое место в оценке эффективности.

Измеримость показателей будет обеспечена их содержанием. Уровень образования и удаления отходов измеряется их физическим объемом и массой веществ, а стоимостная оценка измеряет все возможные затраты на удаление отходов и рассматривает возможные источники покрытия этих затрат.

Общее количество показателей должно быть минимально достаточным для адекватной оценки эффективности формируемой системы управления отходами.

Экономический и социальный смысл критериев оценки формируется с учетом целей устойчивого развития, в частности цели 12 «Ответственное потребление и производство».

Под характеристиками, подвергающимися управляющему воздействию, понимаются размеры специальных сборов и специальных льгот, размеры затрат на мероприятия, направленные на снижение количества отходов, и чувствительность размера образования отходов в ответ на указанные воздействия. Таким образом, в управляемой системе присутствует два объекта управления: количество отходов в натуральном и стоимостном выражении и осуществляемые затраты на сбор, сортировку, рециклинг и захоронение отходов.

Управление признается эффективным в случае выполнения двух условий:

- 1) размеры специальных сборов равны затратам на мероприятия, направленные на снижение количества отходов;
- 2) количество отходов показывает высокую чувствительность к росту вышеназванных показателей.

Заключение

Анализ показал, что существует ряд методик оценки эффективности технологий замкнутого цикла, каждая из которых обладает достоинствами, но существуют ограничения для их использования. Применительно к электронной промышленности и ее отходам существенным ограничением является большой пространственный разброс мест производства и потребления продукции. Поэтому в настоящее время речь может идти не о построении полноценных моделей замкнутого цикла, а о формировании эффективных систем управления отходами на различных уровнях. Эффективной методикой оценки в данном случае будет система показателей, количество которых минимально достаточно для адекватной оценки эффективности формируемой системы управления отходами. Эффективность управления будет оцениваться проверкой выполнения двух условий, касающихся равенства размеров взимаемых сборов размерам затрат на мероприятия по снижению количества отходов и чувствительности количества отходов к росту производимых затрат.

Литература

- Кокшаров 2020 – *Кокшаров В.А.* Концептуальный подход к модели оценки эффективности экономики замкнутого цикла промышленного предприятия // Инновации и инвестиции. 2020. № 6. С. 105–109.
- Коршунова и др. 2022 – *Коршунова Л.Н., Сидорова Е.Ю., Костюхин Ю.Ю.* Факторы и ориентиры рециркуляционной экономики России и построение системы управления отходами // Экономика промышленности. 2022. № 15 (3). С. 276–286. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-3-276-286>.
- Методы 2022 – Методы эффективного обращения с отходами производства и потребления на основе замкнутого цикла: Монография / Г. Колесник, И. Меркулина (ред.) Методы эффективного обращения с отходами производства и потребления на основе замкнутого цикла: Монография. М.: Дашков и К°, 2022. 182 с.
- Минулина, Шинкевич 2022 – *Минулина О.В., Шинкевич А.И.* Методика оценки ресурсосберегающих производственных систем в экономике замкнутого цикла // Известия Самарского научного центра РАН. 2022. Т. 24. № 2 (106). С. 33–41. DOI: 10.37313/1990-5378-2022-24-2-33-41.
- Романова, Сиротин 2021 – *Романова О.А., Сиротин Д.В.* Методы определения эколого-экономической эффективности переработки техногенных образований Урала // Экономика региона. 2021. Т. 17. Вып. 1. С. 59–71. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-1-5>.

- Фаюстов, Гуреев 2020 – *Фаюстов А., Гуреев П.* Проблемы управления отходами электрического и электронного оборудования // *Экология и промышленность России*. 2020. № 24 (6). С. 60–66. <https://doi.org/10.18412/1816-0395-2020-6-60-66>.
- Aboelmaged 2021 – *Aboelmaged M.* E-waste recycling behaviour: An integration of recycling habits into the theory of planned behaviour // *Journal of Cleaner Production*. 2021. Vol. 278. 1 January. P. 124182. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124182>.
- Corsini et al. 2020 – *Corsini F., Gusmerotti N., Frey M.* Consumer's Circular Behaviors in Relation to the Purchase, Extension of Life, and End of Life Management of Electrical and Electronic Products: A Review // *Sustainability*. 2020. № 12 (24). P. 10443; <https://doi.org/10.3390/su122410443>.
- Echegaray 2017 – *Echegaray F. et al.* Assessing the intention-behavior gap in electronic waste recycling: the case of Brazil // *Journal of Cleaner Production*. 2017. 20 January. Vol. 142. Part 1. P. 180–190. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.05.064>.
- Kang Liu et al. 2023 – *Kang Liu, Quanyin Tan, Jiadong Yu, Mengmeng Wang.* A global perspective on e-waste recycling // *Circular Economy*. 2023. Vol. 2. Iss. 1. <https://doi.org/10.1016/j.cec.2023.100028>.
- Rajesh Ahirwar, Amit K. Tripathi 2021 – *Rajesh Ahirwar, Amit K. Tripathi.* E-waste management: A review of recycling process, environmental and occupational health hazards, and potential solutions // *Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management*. 2021. Vol. 15. <https://doi.org/10.1016/j.enmm.2020.100409>.
- Vijayan et al. 2023 – *Vijayan R., Krishnan M., Parayitam S., Duraisami Sh., Saravanaselvan N.* Exploring e-waste recycling behaviour intention among the households: Evidence from India // *Cleaner Materials*. 2023. Vol. 7. <https://doi.org/10.1016/j.clema.2023.100174>.

References

- Aboelmaged, M. (2021), “E-waste recycling behaviour: An integration of recycling habits into the theory of planned behaviour”, *Journal of Cleaner Production*, vol. 278, 1 January, pp. 124182, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124182>.
- Corsini, F., Gusmerotti, N. and Frey, M. (2020), “Consumer's Circular Behaviors in Relation to the Purchase, Extension of Life, and End of Life Management of Electrical and Electronic Products: A Review”, *Sustainability*, no. 12 (24), pp. 10443, <https://doi.org/10.3390/su122410443>.
- Echegaray, F. et al. (2017), “Assessing the intention-behavior gap in electronic waste recycling: the case of Brazil”, *Journal of Cleaner Production*, vol. 142, part 1, pp. 180–190, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.05.064>.
- Fayustov, A. and Gureev, P. (2020), “Electrical and electronic equipment waste management problems”, *Ecology and Industry of Russia*, vol. 24, no. 6, pp. 60–66, <https://doi.org/10.18412/1816-0395-2020-6-60-66>.
- Kang, Liu, Quanyin, Tan, Jiadong, Yu and Mengmeng, Wang (2023), “A global perspective on e-waste recycling”, *Circular Economy*, vol. 2, iss. 1, <https://doi.org/10.1016/j.cec.2023.100028>.
- Koksharov, V.A. (2020), “A conceptual approach to a performance evaluation model closed-loop economics of an industrial enterprise”, *Innovations and Investments*, no. 6, pp. 105–109.

- Kolesnik, G. and Merkulina, I. (eds.) (2022), *Metody effektivnogo obrashcheniya s otkhodami proizvodstva i potrebleniya na osnove zamknutogo tsikla: Monografiya* [Methods for effective management of the waste production and consumption based on a closed cycle. Monograph], Dashkov and K, Moscow, Russia.
- Korshunova, L.N., Sidorova, E.Yu. and Kostukhin, Yu.Yu. (2022), "Factors and guidelines of recycling economics in Russia and building up the waste management system", *Russian Journal of Industrial Economics*, no. 15 (3), pp. 276–286, <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-3-276-286>.
- Minulina, O.V. and Shinkevich, A.I. (2022), "Methodology for assessing resource-saving production systems in a circular economy", *Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, vol. 24, no. 2 (106), pp. 33–41, DOI: 10.37313/1990-5378-2022-24-2-33-41.
- Rajesh, Ahirwar and Amit K. Tripathi (2021), "E-waste management: A review of recycling process, environmental and occupational health hazards, and potential solutions", *Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management*, vol. 15 (Supl. 3), <https://doi.org/10.1016/j.enmm.2020.100409>.
- Romanova, O.A. and Sirotin, D.V. (2021), "Environmental and Economic Efficiency of Recycling Industrial Waste in the Urals", *Economy of region*, no. 17 (1), pp. 59–71, <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-1-5>.
- Vijayan, R., Krishnan, M., Parayitam, S., Duraisami, Sh. and Saravanaselvan, N. (2023), "Exploring e-waste recycling behaviour intention among the households, *Evidence from India. Cleaner Materials*, vol. 7. <https://doi.org/10.1016/j.clema.2023.100174>.

Информация об авторе

Людмила Н. Коршунова, кандидат экономических наук, доцент, Университет науки и технологий МИСИС, Москва, Россия; 119049, Россия, Москва, Ленинский пр., д. 4, стр. 1; lnkorshunova76@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-2346-6140>

Information about the author

Lyudmila N. Korshunova, Cand. of Sci. (Economics), associate professor, National University of Science and Technology MISIS, Moscow, Russia; bldg. 1, bld. 4, Leninsky Avenue, Moscow, Russia, 119049; lnkorshunova76@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-2346-6140>