

## ВЫЗОВЫ XXI ВЕКА И СТРАТЕГИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ



**М. В. ПЕТРОВИЧ,  
А. В. БУЛЫГИНА**

---

### МОДЕЛЬ ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКИ: СУЩНОСТЬ, НЕИЗБЕЖНОСТЬ И ЗНАЧИМОСТЬ ДЛЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

---

В статье проанализированы проблемы традиционной линейной модели экономики и последствий ее дальнейшего применения, предопределена неизбежность перехода к иной модели хозяйствования – циркулярной экономике. Рассмотрены различные интерпретации определения циркулярной экономики, изложена ее сущность и роль в дальнейшем устойчивом развитии человечества. Представлена эволюция элементов циркулярной экономики с момента зарождения данной концепции по настоящее время. Авторами установлено, что модель циркулярной экономики – это модель экономики замкнутого цикла, основанная на подобию природного кругооборота, когда продукт жизнедеятельности одного процесса становится ресурсом для второго, когда жизнедеятельность осуществляется на примере взаимовыгодного симбиоза. Показаны актуальность и необходимость перехода к модели циркулярной экономики в Республике Беларусь.

**Ключевые слова:** циркулярная экономика; линейная экономика; замкнутый цикл; фреймворк; управление отходами; ресурсоэффективность.

**УДК** 330.3, 332.1, 338.2

**Введение.** Экономические отношения в обществе чрезвычайно сложны. Считается, что термин «экономика» был впервые введен в научный оборот представителями древнегреческой экономической мысли Ксенофонтом, написавшим труд под названием «Экономикос», и Аристотелем. Буквально он означал искусство ведения домашнего хозяйства. Как видим, и происхождение, и смысл термина «экономика» прямо связаны с активными и целенаправленными действиями по распоряжению имеющимися ресурсами. Тем самым, можно утверждать, что экономические отношения по использованию ресурсов представляют собой постоянный поиск эффективных решений, потому что

---

*Михаил Владимирович ПЕТРОВИЧ (pmv4884@tut.by), доктор экономических наук, профессор кафедры организации и управления Белорусского государственного экономического университета (г. Минск, Беларусь);*

*Анастасия Викторовна БУЛЫГИНА (anastasiyabulyhina@gmail), соискатель Академии управления при Президенте Республики Беларусь (г. Минск, Беларусь).*

экономика без управленческих решений не может существовать. Впрочем, управление без экономических целей также сложно представить.

Управленческая наука изначально призвана дать ответ на вопросы «что делать?» и «как делать?». В то же время экономическая наука в своих фундаментальных основаниях традиционно консервативна и в меньшей мере ориентирована на предоставление конкретных рекомендаций и советов в связи с вопросами «что делать?» и «как делать?». Современный багаж научных экономических знаний чрезвычайно велик и разнообразен, экономические теории и конкретные экономические модели скорее традиционны, чем революционны. Ни одна другая социальная наука не обладает такой теоретической базой, как экономика.

Но поскольку экономика, прежде всего, ресурсы, то симбиоз экономики и управления (иначе «экономика управления») в качестве основной цели предполагает рациональное использование этих ресурсов.

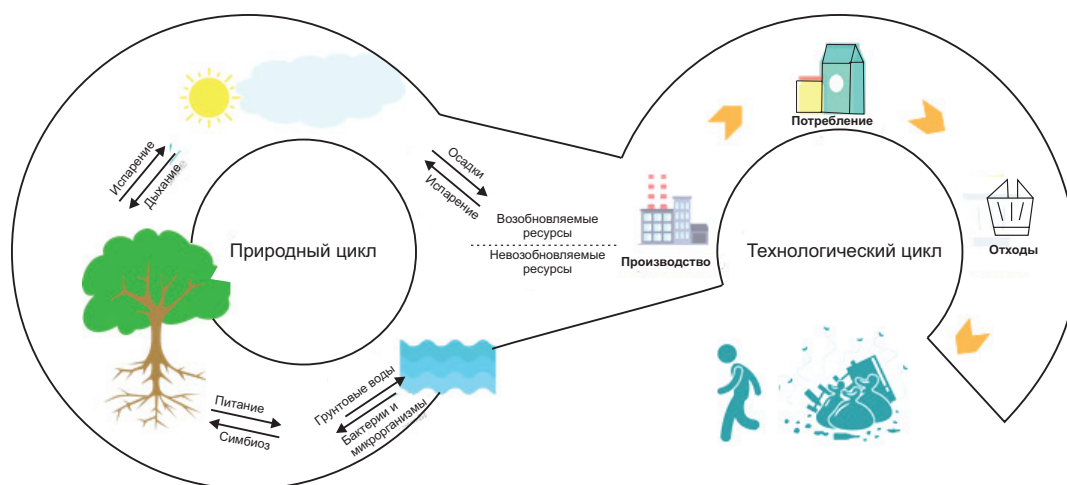
**Проблемы традиционной линейной экономики.** До недавнего времени считалось, что производство и потребление представляют собой линейный и конечный процесс. Цикличность в традиционном хозяйственном механизме достигается исключительно посредством возобновления линейных процессов производства и потребления, а также цикличностью финансовых потоков. В результате такой трансформации заимствованные из окружающей среды ресурсы фактически становятся непригодными для дальнейшего использования, а с точки зрения дальнейшей жизнедеятельности — превращаются в токсичные отходы [1]. Это так называемая линейная экономика, все процессы внутри которой описываются линейными функциями. Использование линейных зависимостей для описания экономических явлений было в середине XX в. подлинной научной революцией. Она дала мощный толчок развитию *экономико-математических методов*, благодаря этому были созданы, например, *методы межотраслевого баланса, линейного программирования*, ряд разделов *исследования операций, математической статистики*.

Однако в дальнейшем, по мере усложнения и экономических отношений, и конкретно производственных процессов оказалось, что многие экономические процессы в действительности носят нелинейный и стохастический характер, а *описание* этих процессов линейными зависимостями существенно огрубляет и искажает их. Кроме того, человечество встало перед двумя глобальными проблемами: ограниченностью первичных ресурсов в связи с их невозобновляемым характером и проблемой загрязнения среды проживания отходами жизнедеятельности.

Совершенно очевидно, что традиционная линейная модель экономики, следующая принципам take, make, use, dispose (добывай, производи, используй, выбрасывай) постепенно ведет человечество к глобальному кризису. Негативные последствия ввиду деятельности данной модели хозяйствования с течением времени принимают необратимый характер. Жизненный цикл линейной модели экономики основан на следующих этапах:

1. Приобретение / извлечение ресурсов;
2. Вовлечение ресурсов в производство / производство товаров;
3. Реализация товара / использование конечным потребителем;
4. Выполнение назначения товара / утилизация (отходы).

На рис. 1 отображена модель линейной экономики, и если в случае природного цикла мы видим полностью замкнутый цикл «потребления — возобновления» природных элементов, то в технологическом цикле цепь прерывается на стадии образования и утилизации отходов.



Полезные ископаемые / ресурсы      Частичная переработка / накопление /  
захоронение / загрязнение

Рис. 1. Модель линейной экономики [2]

*Примечание:* рисунок частично доработан нами.

Увеличение эффективности в рамках линейной модели (сокращение потребления ресурсов и топлива) приводит лишь к уменьшению объема отходов, но не вовлечению их во вторичный оборот [2].

Следствием использования данной модели экономики являются:

- исчерпаемость природных ресурсов;
- недостаток сырья и энергетических ресурсов;
- занимаемые территории под массовое размещение отходов;
- нарушение природных обменных процессов.

Первые дискуссии на тему увеличения потребления обществом и возникновением на этом фоне серьезных проблем в будущем в глобальном масштабе были положены докладом «Пределы роста» Римскому клубу еще в 1972 г. В данном документе было изложено то, что распространенная в мире модель производства и сам механизм хозяйствования не являются устойчивыми в связи с растущим спросом на ресурсы и глобальным накоплением отходов [1].

Согласно оценкам ООН, ежегодно из недр Земли извлекается около 100 млрд т полезных ископаемых. Треть земли на планете сильно деградирует, а плодородная почва ежегодно теряется в размере 24 млрд т. Уже уничтожена почти половина лесов, некогда покрывавших планету. Стремительно утрачивается биоразнообразие. Быстро истощаются подземные воды. На Земле скопились сотни миллиардов тонн промышленных отходов (ежегодно в США их объем увеличивается на 4,5 млрд т, в Западной Европе — на 2 млрд т, в Японии — на 1,3 млрд т) [3].

Ожидается, что к 2030 г. человечеству потребуется на 50 % больше продовольствия и на 30 % больше воды, чем сегодня. В связи с ростом населения и развитием мировой экономики к 2035 г. глобальное потребление энергии вырастет примерно на 50 % [3].

Эти обстоятельства обусловили появление концепции циркулярной экономики, или экономики замкнутого цикла как альтернативы существующей экономической модели хозяйствования, основанной на ресурсосбережении; использовании возобновляемых источников энергии; минимизации использо-

вания невозобновляемых ресурсов; многократном использовании продукции путем увеличения сроков эксплуатации, дизайна, простоты переделки, совместного пользования; минимизации отходов, а также их вторичном вовлечении в производство.

**Циркулярная экономика: сущность и роль в устойчивом развитии человечества.** Человечество подходит к тому, что переход от линейного «потребительского» типа экономики к циркулярной является неизбежным, так как с каждым днем отходов, в том числе и ядовитых, становится все больше, ресурсоэффективность падает, а невозобновляемые ресурсы становятся дороже. Соответственно, наносится непоправимый урон экологическим системам, качеству жизни и здоровью населения всей планеты, что также ведет к глобальному экономическому кризису.

К примеру, каждый год около 80 % материалов, используемых в потребительских товарах, не подлежат восстановлению. В отличие от линейного экономического механизма циркулярная экономика предполагает увеличение доли возобновляемых и перерабатываемых ресурсов в производственных процессах, сокращая тем самым потребление первичного сырья. Механизм циркулярной экономики сохраняет ресурсы, используя их как можно дольше, извлекает из них максимальную ценность во время использования, восстанавливает продукты и воспроизводит материалы в конце срока полезного использования. При этом данный механизм создает дополнительную ценность в процессе утилизации отходов и максимизирует использование всех продуктов производства [1].

Понятие «циркулярная экономика» как научно-практический термин обосновано учеными и практиками еще в 60–70-х гг. XX в. При этом в трудах ученых можно выделить отдельные тематические направления в рамках данной глобальной проблемы [4]:

взаимосвязь между доходами населения и уровнем экологического ущерба (М. А. Гегамян, О. Н. Горбунова, Л. Ю. Чуйкова, Ю. С. Чуйков, И. С. Масленникова, Г. Гроссман, А. Крюгер);

экологический эффект от использования альтернативных источников энергии (Г. Мэй, М. Тайш);

экологические критерии циркулярной и линейной экономик посредством ADL-моделей (Н. И. Диденко, Ю. С. Клочков, Д. Ф. Скрипнюк);

замкнутые циклы, представленные в теории «космического корабля» (К. Боулдеринг);

теория эволюционной экологии (Л. Вет, М. Браунгарт);

замкнутые цепи поставок и возвратная логистика (И. Добош, В. И. Черенков, К. Деккер, Е. Конгар);

анализ рентабельности продукции с учетом ремануфактуринга (Дж. Саркис, К. Мукхерджи, Е. Конгар) и др.

Первые работы по циркулярной экономике в мировой научной литературе появились в 2005 г., но взрыв научного интереса приходится примерно на 2014 г., начиная с которого количество работ по циркулярной экономике существенно увеличивается [5].

И все же современный практико-ориентированный подход к формулировке концепции циркулярной экономики первоначально предложен не в академической литературе, а в инициативах правительственных кругов и бизнес-сообщества европейских стран, а также Канады, Китая и Японии. Данный подход состоит в том, чтобы сформировать такие производственные системы, в которых бы продление жизненного цикла продукции происходило в соответствии со следующими циклами:

1) повторное использование;

- 2) повторное производство (использованная полезная продукция служит сырьем для новых видов производств) или восстановление (использованная полезная продукция подлежит ремонту, в том числе на компонентном уровне);
- 3) переработка (до разложения на исходные материалы);
- 4) утилизация.

При этом чем больше продукт находится на первых циклах, тем дешевле в целом обходится его производство по сравнению с ситуацией, когда продукция сразу после использования поступает на утилизацию (традиционная линейная модель продукционной системы). В соответствии с данной концепцией сжигание отходов является одной из наименее предпочтительных форм обращения с отходами, а худшей формой обращения с отходами является их захоронение [5].

Немаловажный вклад в развитие движения по переходу к циркулярной модели экономики внес фонд Эллен МакАртур, созданный в 2010 г. Циклическая (циркулярная) экономика, по мнению представителей фонда, обеспечит прочную основу для перепроектирования на системном уровне и тем самым предоставит возможность привлечения инноваций и использования креативного подхода, чтобы подготовить почву для позитивной, восстановительной экономики [6].

По их мнению, «циклическая экономика — это промышленная система, которая является восстановительной или регенеративной по замыслу и структуре. Она заменяет концепцию «конец срока службы» на концепцию восстановления и перехода к использованию возобновляемых источников энергии. Циклическая экономика исключает использование токсичных химических веществ, которые препятствуют повторному использованию, и направлена на исключение отходов через улучшенную разработку (дизайн) материалов, изделий, систем и, в свете вышперечисленного, — бизнес-моделей.

Такая экономика основана на нескольких простых принципах. Во-первых, по своей сути циклическая экономика направлена на «дизайн без отходов». Отходов попросту не существует — продукты изначально проектируются и оптимизируются так, чтобы их можно было разобрать и повторно использовать по окончании срока службы. Такое тесное соприкосновение жизненных циклов компонентов и продукции характеризует циклическую экономику и избавляет ее от утилизации отходов и даже их рециклирования, сопровождающегося потерями огромного количества используемой энергии и рабочей силы. Во-вторых, циклическая экономика вводит строгое отличие между расходными материалами и компонентами длительного пользования, входящими в состав продукта/изделия. В отличие от существующих на сегодняшний день, потребительские товары в циклической экономике в значительной степени состоят из биологических компонентов, или «нутриентов», которые, по крайней мере, не токсичны и, возможно, даже полезны. Они могут быть безопасно возвращены в биосферу непосредственно или через каскад последовательного использования. В-третьих, энергия, необходимая для функционирования цикла, должна быть по своей природе возобновляемой, опять же, чтобы уменьшить зависимость от ресурсов и повысить устойчивость системы (например, нефтяные шоки)» [6].

Фонд Эллен МакАртур доработал и объединил идеи, наработки, исследования различных научных школ в единую концепцию перехода к модели циркулярной экономики, применяя тем самым данную концепцию на практике уже во многих странах (BlackRock, DsSmith, Danone, Google, H&M Group, IKEA, Philips, Renault и другие компании).

Осмысление понятия и модели циркулярной экономики, исследования данного направления на постсоветском пространстве началось гораздо позже.



Ежегодно увеличивается количество русскоязычных публикаций по данной тематике. Несмотря на некоторые различия во мнениях о сути этого понятия, они отражают его принципиальное содержание, признаваемое всеми учеными мирового уровня.

Например, Н. В. Пахомова, К. К. Рихтер, М. А. Ветрова дают такое определение: «Под циркулярной экономикой специалистами понимается экономика, которой свойствен восстановительный и замкнутый характер. Для нее характерна минимизация потребления первичного сырья и объемов перерабатываемых ресурсов, которая сопровождается снижением отходов, направляемых на захоронение, при одновременном сокращении площадей, занимаемых соответствующими полигонами и неорганизованными свалками» [7, с. 248]. Д. В. Валько считает, что «концепция циркуляционной экономики (circular economy, cyclic economy, closed-loop economy), или экономики замкнутого цикла определяет альтернативы традиционному экономическому механизму, основанные на возобновлении ресурсов и их замкнутом использовании на всех этапах создания ценности. Концепция циркулярной экономики предполагает построение экономической деятельности на принципах возобновления ресурсов и здоровьесбережения, социо-эколого-экономической системы, что позволяет обеспечивать эффективность во всех масштабах: от домохозяйств и малых предприятий до глобальной экономики. Переход к циркулярной экономике предусматривает не просто корректировку цепочек создания стоимости в целях снижения негативного влияния на экосистемы, но системный сдвиг в пользу долгосрочной устойчивости на всех уровнях хозяйственного механизма в целях создания новых экономических возможностей и обеспечения экологических и социальных выгод» [1, с. 1419]. По мнению С. В. Ратнера, «альтернативной моделью является экономика замкнутых производственных циклов или циркулярная экономика (circular economy), в которой все полезные элементы, взятые из окружающей среды, используются многократно, а производственные системы строятся в подражание природным экосистемам, в которых отходы одной природной цепи являются исходным материалом для строительства другой, т. е. понятие отходов как таковое отсутствует» [5, с. 32].

Другие ученые (А. В. Гребенкин и Е. О. Вегнер-Козлова) пишут: «Циркулярная экономика — это система, позволяющая объединить решение экологических проблем (таких как потеря биоразнообразия, загрязнение воды, воздуха и почв, ресурсное истощение и др.), ставящих под угрозу жизнеобеспечение, с решением экономических проблем (безработицы, бедности, финансовой и экономической нестабильности)» [8, с. 408].

Белорусские ученые Н. Батова, П. Сачек, И. Точицкая считают, что «циркулярная экономика представляет собой одно из направлений зеленой экономики, предлагающее государству и бизнесу современные подходы к повышению ресурсоэффективности, достижению социального эффекта в сфере потребления товаров, в частности, за счет расширенной ответственности производителя, а также снижению экологического следа производства и выпущенных товаров. Концепция циркулярной экономики выступает практической основой реализации зеленой экономики и предлагает действенные бизнес-модели для обеспечения более экологичного ресурсопользования, способствуя достижению целей устойчивого развития общества» [9].

Более широкий анализ определений понятия «циркулярная экономика» все же позволяет утверждать, что до настоящего времени не выработан понятный и эффективный алгоритм перехода к данной модели экономики, затрагивающий все сферы жизнедеятельности человечества (экологическую, экономическую, социальную, производственную, образовательную и т. д.), а также взаимовыгодные отношения с другими странами и совместные действия

в данном направлении. В этой связи существуют научно-практические проблемы согласованности перехода к циркулярной экономике хотя бы по принципиально важным направлениям, как и внутри национальных экономик, так и в международном масштабе тем более.

По нашему мнению, модель циркуляционной экономики — это модель экономики замкнутого цикла, основанная на подобию природного кругооборота, когда продукт жизнедеятельности одного процесса становится ресурсом для второго, когда жизнедеятельность осуществляется на примере взаимовыгодного симбиоза. В данном случае можно говорить об исключении образования отходов посредством переработки; повышения энергоэффективности (производство альтернативного топлива либо энергии из отходов, например, биогаз); повышения сроков использования продукции; дизайна продукции, способствующего его дальнейшей переработке либо последующим модификациям для последующего использования; совместного пользования. Внедрение циркулярной экономики приводит к минимизации применения невозобновляемых ресурсов с повышением использования возобновляемых, к повышению ресурсоэффективности, минимизации образования отходов и положительному эффекту для окружающей среды и качества жизни человека.

**Элементы циркулярной экономики.** Принципиально важным при рассмотрении сущности и задач перехода к модели циркулярной экономики, в том числе и в условиях Республики Беларусь, является установление ее основных элементов. Одним из главных элементов циркулярной экономики считается рециклинг (recycling) — возвращение отходов, сбросов, выбросов в процессы техногенеза, т. е. обратно в производственный процесс. Рециклинг — это вид технологии, позволяющий перерабатывать мусор и вторично запускать его в производственный цикл. Отличается от утилизации тем, что осуществляет использование переработанного сырья по своему прямому назначению [10].

Основными видами вторсырья (из ТКО) являются металлолом, стекло, макулатура и пластик. Например, из собранной макулатуры, после переработки, производятся печатные издания, картон; стеклянные бутылки (целые) возвращаются в промышленность, а битое стекло используется для производства строительного песка; металлолом возвращается в производство стали и иных металлических изделий; пластик переплавляется и поступает опять в процесс для производства пластиковых изделий. Сложнее с одеждой, в основном она идет на сжигание, но существуют промышленные фирмы, которые используют старую одежду своей марки для производства новой, например фирма H&M.

Рециклинг также является важным условием рационального природопользования, так как уменьшает количество сырья, необходимого для производства — его частично или полностью заменяет переработанный мусор [11].

Дальнейшее развитие концепции обусловило формирование 3R-фреймворка: сигнатура 3R описывает международную инициативу, направленную на сокращение объемов образования отходов (reduce), повторное использование отходов (reuse), а также использование отходов в качестве вторичного сырья (recycle) [12].

Различие между процессами повторного использования (reuse) и рециклинга (recycle) в рамках 3R состоит в том, что повторное использование предполагает, что некий объект, который является отходом или неиспользуемым благом для одного агента, для другого — готовое к использованию благо, не требующее дополнительной переработки или обработки. Затем, 6R-фреймворк определил включение в концепцию направлений экологизации и повышения устойчивости производства на основе системы циркуляции продуктов в течение нескольких жизненных циклов, при этом модифицировалось понимание

базовых элементов 3R. В рамках 6R «сокращение» (reduce) в основном фокусируется на первых трех этапах жизненного цикла продукта и относится к сокращению использования ресурсов на этапе подготовки производства, сокращению использования энергии, материалов и других ресурсов в процессе производства, а также сокращению выбросов и отходов на этапе использования [12].

Повторное использование (reuse) относится к повторному использованию продукта в целом или его компонентов после завершения первого жизненного цикла, в целях уменьшения использования первичных ресурсов и материалов в последующих циклах [12]. Например, так называемые товары, бывшие в употреблении или комиссионные товары. Рециркуляция (recycle), или рециклинг включает в себя процесс преобразования отходов в новые материалы или продукты. Восстановление (recover) — это процесс сбора продуктов и компонентов в конце стадии использования, разборка, сортировка и очистка в целях применения в последующих жизненных циклах [12]. Может включать повторную обработку или ремонт уже использованных продуктов и компонентов для восстановления их исходного состояния. Перепроектирование (redesign) — процесс разработки продуктов следующего поколения, в которых использовались бы компоненты, материалы и ресурсы, извлеченные из предыдущего жизненного цикла или продуктов предыдущего поколения (перепроектирование в целях использования как можно большего числа извлеченных компонентов и деталей без потери функциональности). Ремануфактуринг (remanufacture) — повтор производственного цикла изготовления на основе оригинальных спецификаций продукта с использованием отремонтированных или новых деталей (см. рис. 2) [12].

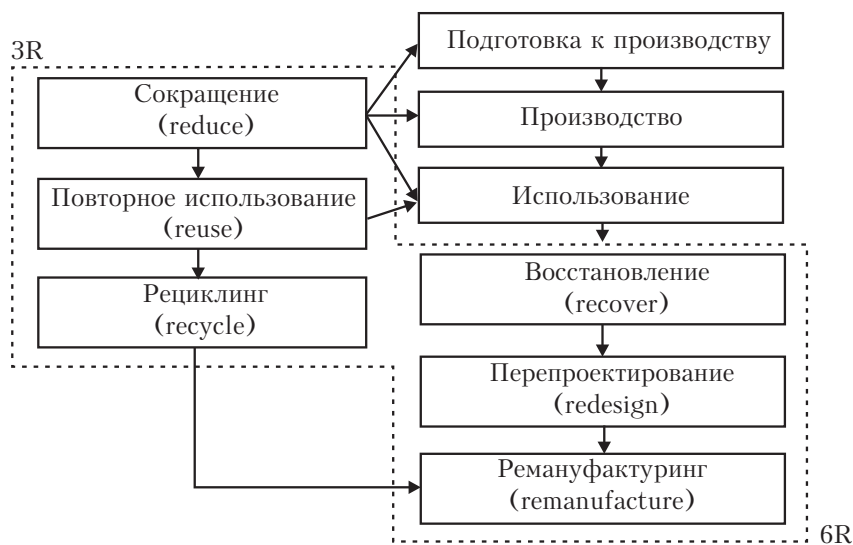


Рис. 2. 3R-6R-фреймворк [12]

В большей степени отечественные исследователи в определении сущности опираются пока на базисный фреймворк циркулярной экономики 3R — сокращение (reduce), повторное использование (reuse), переработка (recycle). В зарубежных научных публикациях структура циркулярной экономики рассматривается значительно шире. Существенный вклад в развитие и согласованность концепции внесен работой J. Kirchherr, D. Reike, M. Hekkert (Kirchherr [et al.], 2017), анализирующей 114 определений циркулярной экономики. Представленный в исследовании контент-анализ позволил установить, что в изученном нами сегменте работ часть авторов понимает циркулярную экономику достаточно ограничено, отождествляя ее только с процессами



рециркуляции, при этом большинство авторов в определении циркулярной экономики опираются на базисный фреймворк 3R. В то же время данное исследование позволило существенно расширить фреймворк циркулярной экономики до 10 R [8].

В своей статье Д. В. Валько представил данную концепцию в виде таблицы (см. таблицу)

### 10R-фреймворк [12]

Уровень циркулярности	Стратегия		Характеристика
1 уровень — традиционные технологии утилизации и полезного использования материалов	Recover	Восстановление	Утилизация (сжигание) отходов и материалов с рекуперацией (восстановлением) энергии
	Recycle	Рециклинг (переработка)	Переработка отходов и материалов для получения сырья того же уровня качества или более низкого
2 уровень — прогрессивные технологии и бизнес-модели на основе продления срока службы и жизненного цикла продукта и его частей	Refurbish	Модернизация	Восстановление и обновление старого, но исправного продукта
	Remanufacture	Реконструкция	Промышленная переделка, использование частей вышедшего из строя продукта в новом продукте с тем же назначением
	Repurpose	Перепрофилирование	Перепрофилирование, использование вышедшего из строя продукта и его частей в новом продукте с другим назначением
	Repair	Ремонт	Ремонт и обслуживание неисправного продукта для использования по оригинальному назначению
	Reuse	Повторное использование	Повторное использование продукта, который все еще находится в хорошем состоянии и выполняет свою первоначальную функцию, другим пользователем
3 уровень — умное производство и умное потребление, развитая циркулярная экономика	Reduce	Сокращение	Повышение эффективности производства и использования продуктов за счет снижения потребления природных ресурсов и первичных материалов
	Rethink	Пересмотр	Повышение интенсивности использования продукта (например, совместное использование)
	Refuse	Отказ	Сокращение избыточного потребления продуктов за счет полного отказа от их функционала или путем передачи их функционала другим продуктам

*Примечание:* авторами внесены некоторые изменения.

С учетом прогрессирующих технологий и существующих бизнес-моделей было бы целесообразней использовать 10R-фреймворк. В дальнейшем его можно положить в основу стратегий развития отраслей, а также разработок требований к любому рода производствам и промышленным стандартам, так как представление циркулярной экономики при помощи данного фреймворка является наиболее полным. Он может охватывать все отрасли производства и оказания услуг, грамотно выстраивать взаимоотношения между произ-

водителем и потребителем, в свою очередь не оказывая негативного влияния на окружающую среду и имея положительный экономический эффект.

**Значимость циркулярной экономики для Республики Беларусь.** Модель циркулярной экономики чрезвычайно актуальна для Республики Беларусь, особенно с учетом последних мировых вызовов. Наша страна не располагает внушительной сырьевой базой, импортируя в связи с этим большое количество необходимых для ее хозяйства видов топлива и сырья. В настоящее время в недрах Беларуси выявлено и разведано почти 5 тыс. месторождений, представляющих около 30-ти видов минерального сырья. К стратегически важным ресурсам с точки зрения экономики страны относят калийные и каменные соли, нефть, торф, строительные материалы и сырье для их производства, подземные пресные и минеральные воды [13]. Но большинство национальных природных ресурсов невозобновляемы. Например, торфяные ресурсы значительно истощены вследствие интенсивного использования на предыдущих этапах экономического развития Беларуси. Если общие прогнозные ресурсы торфа оцениваются в 3,0 млрд т, то для промышленной добычи пригодно лишь 240 млн т. Остальные запасы находятся в пределах природоохранных зон или входят в состав земельного фонда. Открыты два месторождения железных руд с общими запасами по категории А + В + С1 — 340 млн т и прогнозными — 1,5 млрд т, их использование во многом будет определяться решением топливно-энергетической проблемы в стране. *Залежи горючих сланцев* на юге Беларуси образуют крупный сланцевый бассейн площадью более 20 тыс. км<sup>2</sup>. Горючие сланцы рассматриваются в качестве потенциальной сырьевой базы для развития энергетики, химической промышленности и производства строительных материалов [13].

В то же время отмечается рост количества отходов. В 2019 г. в Республике Беларусь образовалось свыше 60,836 млн т отходов производства [14]. Из общего объема наиболее значительный объем образования крупнотоннажных отходов: галитовых отходов и шламов галитовых глинисто-солевых — около 39,12 млн т; фосфогипса — 1 600 тыс. т. По сравнению с 2018 г. увеличение объема образования отходов составило 2,5 %. Среди крупнотоннажных отходов следует отметить также увеличение по сравнению с 2018 г. объема образования фосфогипса с 787,64 тыс. т до 1 600,59 тыс. т, или на 203 % [15].

Мероприятия по повышению эффективности использования ресурсов, внедрение безотходных технологий и экологизация производства реализованы лишь на некоторых белорусских предприятиях. Соответственно, при снижении количества образующихся отходов на 10 % сумма затрат на обращение с отходами снизится на 20 659 тыс. р.

Это пока незначительный шаг к переходу на циркулярную модель экономики. Актуальность решения данной проблемы очевидна ввиду общемировой экономической и экологической обстановки, она растет с каждым днем. В частности, целесообразно разрабатывать национальные программы поэтапного перехода от линейной к циркулярной модели экономики, применяя зарубежный опыт, а также опираясь на результаты исследований, приводящихся в нашей стране, внедрять на промышленных предприятиях безотходные технологии, снижать потребление невозобновляемых ресурсов, рационализировать управление отходами (вторичная переработка, использование в качестве сырьевых компонентов). Благодаря внедрению принципов циркулярной экономики можно ожидать значительных положительных результатов, связанных с обеспечением национальной безопасности, повышением эффективности экономики, ростом культуры производства и потребления, рациональным использованием имеющихся ресурсов.

## Литература и электронные публикации в Интернете

1. *Валько, Д. В.* Циркулярная экономика: теоретическая модель и эффекты реализации // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. — 2018. — Т. 14, вып. 8. — С. 1415–1429.  
*Val'ko, D. V.* Cirkuljarnaja jekonomika: teoreticheskaja model' i jeffekty realizacii [Circular economy: a theoretical model and implementation effects] // Nacional'nye interesy: prioritety i bezopasnost'. — 2018. — Т. 14, вып. 8. — Р. 1415–1429.
2. *Чернавина, Ю.* Зеленая экономика: кому это нужно? [Электронный ресурс] / Ю. Чернавина. — Режим доступа: <https://www.sibur.ru/presscenter/publications/Zelyenayaekonomikakomuetonuzhno/>. — Дата доступа: 02.02.2021.  
*Chernavina, Ju.* Zeljonaja jekonomika: komu jeto nuzhno? [Jelektronnyj resurs] / Ju. Chernavina. — Rezhim dostupa: <https://www.sibur.ru/presscenter/publications/Zelyenayaekonomikakomuetonuzhno/>. — Data dostupa: 02.02.2021.
3. Природные ресурсы и их рациональное использование в Республике Беларусь [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.pinskmed.by/index.php/edinyj-den-informirovaniya/255-prirodnye-resursy-i-ikh-ratsionalnoe-ispolzovanie-v-respublike-belarus>. — Дата доступа: 02.02.2021.
4. *Гурьева, М. А.* Практика реализации модели циркулярной экономики / М. А. Гурьева, В. В. Бутко // Экон. отношения. — 2019. — Т. 9, № 4. — С. 2367–2384.  
*Gur'eva, M. A.* Praktika realizacii modeli cirkuljarnoj jekonomiki [Practice of implementation of the circular economy model] / M. A. Gur'eva, V. V. Butko // Jekon. otnosheniya. — 2019. — Т. 9, N 4. — Р. 2367–2384.
5. *Ратнер, С. В.* Циркулярная экономика: теоретические основы и практические приложения в области региональной экономики и управления / С. В. Ратнер // Инновации. — 2018. — № 9. — С. 29–37.  
*Ratner, S. V.* Cirkuljarnaja jekonomika: teoreticheskie osnovy i prakticheskie prilozhenija v oblasti regional'noj jekonomiki i upravlenija [Circular economy: theoretical foundations and practical applications in the field of regional economy and management] / S. V. Ratner // Innovacii. — 2018. — N 9. — P. 29–37.
6. Ellen MacArthur Foundation [Electronic resource] // Towards a circular economy: Business rationale for an accelerated transition. — 2015. — Mode of access: <https://emf.thirdlight.com/link/ip2fh05h21it-6nvypm/@/preview/1?o/>. — Date of access: 02.02.2021.
7. *Пахомова, Н. В.* Переход к циркулярной экономике и замкнутым цепям поставок как фактор устойчивого развития / Н. В. Пахомова, К. К. Рихтер, М. А. Ветрова // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Экономика. — 2017. — Т. 33, вып. 2. — С. 244–268.  
*Pahomova, N. V.* Perehod k cirkuljarnoj jekonomike i zamknutym cerjam postavok kak faktor ustojchivogo razvitija [Transition to circular economy and closed-loop supply chains as driver of sustainable development] / N. V. Pahomova, K. K. Rihter, M. A. Vetrova // Vestn. S.-Peterb. un-ta. Jekonomika. — 2017. — Т. 33, вып. 2. — Р. 244–268.
8. *Гребенкин, А. В.* Теоретические и прикладные аспекты концепции циркулярной экономики [Электронный ресурс] / А. В. Гребенкин, Е. О. Вегнер-Козлова // Журн. экон. теории. — 2020. — Т. 17, № 2. — С. 399–411. — Режим доступа: <https://doi.org/10.31063/2073-6517/2020.17-2.13>. — Дата доступа: 10.02.2021.  
*Grebenkin, A. V.* Teoreticheskie i prikladnye aspekty koncepcii cirkuljarnoj jekonomiki [Theoretical and Applied Aspects of the Concept of Cirkular Econimy] [Jelektronnyj resurs] / A. V. Grebenkin, E. O. Vegner-Kozlova // Zhurn.jekon. teorii. — 2020. — Т. 17, N 2. — Р. 399–411. — Rezhim dostupa: <https://doi.org/10.31063/2073-6517/2020.17-2.13>. — Data dostupa: 10.02.2021.
9. *Батова, Н.* На пути к зеленому росту: окно возможностей циркулярной экономики [Электронный ресурс] / Н. Батова, П. Сачек, И. Точицкая. — Режим доступа: [http://www.beroc.by/webroot/delivery/files/PP\\_GE-1.pdf](http://www.beroc.by/webroot/delivery/files/PP_GE-1.pdf). — Дата доступа: 10.02.2021.  
*Batova, N.* Na puti k zelenomu rostu: okno vozmozhnostej cirkuljarnoj jekonomiki [Towards green growth: a window of opportunity for the circular economy] [Jelektronnyj resurs] / N. Batova, P. Sachek, I. Tochickaja. — Rezhim dostupa: [http://www.beroc.by/webroot/delivery/files/PP\\_GE-1.pdf](http://www.beroc.by/webroot/delivery/files/PP_GE-1.pdf). — Data dostupa: 10.02.2021.

10. Эко-Москва [Электронный ресурс] // Рециклинг. — Режим доступа: <https://moscow.moscow/blog/recikling/>. — Дата доступа: 02.02.2021.

11. Рециклинг: что это такое, какие методы используются, виды вторичного сырья, отличие от переработки и утилизации отходов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://cleanbin.ru/terms/recycling/>. — Дата доступа: 14.02.2021.

12. Валько, Д. В. Циркулярная экономика: понятийный аппарат и диффузия концепции в отечественных исследованиях / Д. В. Валько // Науч. журн. НИУ ИТМО. Сер. Экономика и экологический менеджмент. — 2019. — № 2. — С. 42–49.

Val'ko, D. V. Cirkuljarnaja jekonomika: ponjatijnyj apparat i diffuzija koncepcii v otechestvennyh issledovanijah [Cirkular economy: definitions and diffusion of the concept in Russian research] / D. V. Val'ko // Nauch. zhurn. NIU ITMO. Ser. Jekonomika i jekologicheskij menedzhment. — 2019. — N 2. — P. 42–49.

13. Природные ресурсы [Электронный ресурс] // Беларусь факты. — Режим доступа: [http://belarusfacts.by/ru/belarus/economy\\_business/business\\_opportunities/open\\_investors/natural\\_resources/](http://belarusfacts.by/ru/belarus/economy_business/business_opportunities/open_investors/natural_resources/). — Дата доступа: 04.02.2021.

14. Отходы [Электронный ресурс] // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. — Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/makroekonomika-i-okruzhayushchaya-sreda/okruzhayushchaya-sreda/sov-mestnaya-sistema-ekologicheskoi-informatsii2/i-othody/>. — Дата доступа: 02.02.2021.

15. Обращение с отходами [Электронный ресурс] // Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. — Режим доступа: <https://minpriroda.gov.by/ru/otxody-ru/>. — Дата доступа: 04.02.2021.

---

**MIKHAIL PIATROVICH,  
ANASTASIYA BULYHINA**

---

***CIRCULAR ECONOMY MODEL:  
ESSENCE, INEVITABILITY AND RELEVANCE  
FOR THE REPUBLIC OF BELARUS***

---

**Authors affiliation.** *Mikhail PIATROVICH* ([pmv4884@tut.by](mailto:pmv4884@tut.by)), *Belarus State Economic University (Minsk, Belarus)*; *Anastasiya BULYHINA* ([anastasiyabulyhina@gmail.com](mailto:anastasiyabulyhina@gmail.com)), *Academy of Public Administration under the aegis of the President of the Republic of Belarus (Minsk, Belarus)*.

**Abstract.** The article analyzes the problems of the traditional linear model of economy and consequences of its further application, predetermining the inevitability of the transition to another model of economic management — the circular economy. Various interpretations of the definition of circular economy are considered; its essence and role in further sustainable development of humankind is outlined. Evolution of the elements of circular economy from the inception of the concept to the present time is presented. The authors have found that the model of circular economy is that of a closed-loop economy, based on the similarity with the natural cycle, where the product of one process becomes a resource for the second, where the vital activity is based on the example of mutually beneficial symbiosis. The relevance and necessity of transition to the circular economy model in the Republic of Belarus is shown.

**Keywords:** circular economy; linear economy; closed loop; framework; waste management; resource efficiency.

UDC 330.3, 332.1, 338.2

---

*Статья поступила  
в редакцию 17. 02. 2021 г.*