



**Экономический
и Социальный Совет**

Distr.: General
24 August 2021
Russian
Original: English



**Продовольственная и
сельскохозяйственная
организация Объединенных
Наций**

**Европейская экономическая
комиссия**

Комитет по лесам и лесной отрасли

Семьдесят девятая сессия
Рим, 22–25 ноября 2021 года
Пункт 3 г) предварительной повестки дня

**Продовольственная и
сельскохозяйственная организация**

Европейская комиссия по лесному
хозяйству

Сорок первая сессия
Рим, 22–25 ноября 2021 года

Концепции циркулярности в лесной отрасли — основные выводы

Записка секретариата

Резюме

В настоящем документе представлена справочная информация по пункту 3 г) аннотированной предварительной повестки дня совместной сессии Комитета по лесам и лесной отрасли (КЛЛО) Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК) и Европейской комиссии по лесному хозяйству (ЕКЛХ) Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО). В нем подробно изложены основные выводы исследования «Концепции циркулярности в лесной отрасли» (ECE/TIM/2021/INF.3; FO:EFC/2021/INF.3), а также приводятся для рассмотрения на совместной сессии рекомендации в отношении будущей работы Секции лесного хозяйства и лесоматериалов ЕЭК/ФАО (Совместная секция) по вопросам, касающимся лесов и развития циркулярной экономики.

С учетом рекомендаций, вынесенных по итогам исследования (см. раздел II настоящего документа), Комитету и Комиссии предлагается дать руководящие указания в отношении будущей деятельности Совместной секции в этой области.



I. Обзор концепций циркулярности в лесной отрасли

1. Совместная секция проанализировала подходы к циркулярности в различных производственно-сбытовых цепочках в рамках экспериментального исследования «Концепции циркулярности в лесной отрасли» (ECE/TIM/2021/INF.3; FO:EFC/2021/INF.3), с тем чтобы помочь выяснить, что означает циркулярность в различных производственно-сбытовых цепочках лесного сектора. Собранный информация может позволить определить, каким образом основанные на циркулярности подходы могут быть применены в случае такого материала, как древесина, качество которой со временем ухудшается, и рециркуляция которой, в отличие от стекла или различных металлов, не является простым процессом.

2. Хотя основное внимание в ходе экспериментального исследования было уделено материальным потокам, оно продемонстрировало, что переход к циркулярной экономике требует системных преобразований во всех звеньях производственно-сбытовых цепочек. Оно показало, что циркулярность требует новых бизнес-моделей, связей между секторами и компаниями, а также применения новых технологий и инструментов управления, поскольку циркулярная экономика в обязательном порядке предполагает внесение изменений в процессы, связанные с проектированием, производством и потреблением продукции. Кроме того, анализ также показал, что отрасли лесной промышленности весьма по-разному толкуют понятие циркулярной экономики, а в каждой производственно-сбытовой цепочке имеются свои собственные лимитирующие факторы, проблемы и возможности.

A. Деревообрабатывающая промышленность

3. Если исходить из долгосрочной перспективы, то уже можно считать, что древесина как сырьевой материал используется в соответствии с принципами циркулярной экономики, в первую очередь потому, что она может возвращаться в биосферу в виде питательных веществ. Будучи биологическим и нетоксичным материалом, она следует естественному циклу, даже если этот цикл может растянуться на многие десятилетия, а это означает, что древесина обладает значительными преимуществами по сравнению с другими материалами, не поддающимися биологическому разложению. Однако, в отличие от таких материалов, как многие металлы, древесина не поддается преобразованию или восстановлению (например, с помощью химических процессов) в замкнутых производственных циклах, поскольку ее целлюлозные волокна могут быть повторно использованы лишь ограниченное количество раз. По этой причине циркулярность древесины зачастую рассматривается через призму каскадного использования обработанных продуктов, некоторые детали которого кратко описаны ниже.

1. Пиломатериалы

4. Сектор пиломатериалов функционирует в рамках цепочки, которую принято называть производственно-сбытовой цепочкой продукции из цельной древесины. Он занимается переработкой древесины, в связи с чем максимизация эффективности использования ресурсов уже давно является важнейшим условием его экономической жизнеспособности. Пиломатериалы и побочные продукты их производства обычно используются для изготовления широкого спектра продукции, например листовых древесных материалов, изделий из цельной древесины, различных строительных изделий (таких как балки, окна и двери), древесной стружки и опилок для биоэнергетики. Кроме того, древесные отходы, образующиеся в процессе производства пиломатериалов, могут служить источником сырья для производства древесно-стружечных плит или целлюлозы, при этом количество побочных продуктов переработки древесины, направляемых в побочные потоки, зависит от типа распиливаемой древесины.

5. Ресурсоэффективность повышается путем как можно более длительного использования пиломатериалов на каждом этапе каскадной модели. Однако на практике этот подход имеет ряд слабых сторон, в том числе в части его экологической и экономической жизнеспособности.

6. Единого общего решения для перехода сектора пиломатериалов на принципы циркулярности — или создания в нем замкнутого цикла — не существует, поскольку такой переход требует общесистемных инноваций и координации между всеми звеньями производственно-сбытовой цепочки. Тем не менее существуют реальные возможности для повышения эффективности системы в том, что касается как использования отходов лесопиления в качестве сырья, так и уменьшения лесопильными предприятиями дисбаланса между затратами сырья и расходом энергии, используемой в связи с отходами. Это может включать применение «умных» циклов обработки древесины, т. е. улучшенных процессов сортировки, увеличивающих объем древесных отходов, пригодных для каскадного использования, что означает более эффективную утилизацию отходов лесопиления и рециркулированной древесины.

2. Древесина, используемая в строительстве

7. Чтобы способствовать увеличению объема бывшей в употреблении древесины, поступающей в производственно-сбытовую цепочку, необходимы системные изменения для улучшения сортировки, сепарирования и рекуперации такой древесины (например, решающее значение имеет эффективная рециркуляция/разборка зданий или сооружений) в целях обеспечения максимально эффективного возвращения отходов продукции обратно в цикл на этапе окончания срока службы. Для этого необходимо усилить интеграцию по всей производственно-сбытовой цепочке, включая операторов разборки зданий или сооружений и процедуры первичной–третичной переработки. Кроме того, отход от обычного подхода требует сквозных и сетевых систем, обеспечивающих более тесное взаимодействие между бизнес-экосистемами (например, муниципалитетами, архитекторами, проектировщиками, строителями и конечными пользователями). Наконец, необходимо решить вопрос логистического обеспечения и инфраструктуры процесса рекуперации. Например, для рециркуляции загрязненной древесины необходимо вручную удалить застрявший в ней металл, а если требуется дальнейшее измельчение, то перед ним следует использовать системы металлообнаружения, с тем чтобы избежать повреждения измельчительного оборудования. Это также касается древесины, используемой в строительстве для изготовления опалубки. В обоих случаях удалять металл и бетон из древесины вручную сложно и дорого.

8. Еще одна возможность для строительного сектора связана с проектированием деревянных панельно-блочных зданий с повышенным ресурсом прочности, включая меры по увеличению срока замены материалов, а также срока службы используемой древесины для снижения спроса на новые материалы. Это может, например, привести к появлению стандартизированных модульных элементов, пригодных для повторного использования и рециркуляции в результате склеивания, скрепления штифтами или гвоздями основных секций здания и использования антисептиков или нанесения защитного покрытия. Это потребует учета при строительстве новых зданий полного жизненного цикла древесины для обеспечения более эффективного использования побочных продуктов (например, рекуперированной древесины). Однако, хотя эти действия могут продлить срок службы древесины, используемой в строительстве, они могут также повлиять на перспективы повторного использования и/или рециркуляции древесины на более поздних этапах ее жизненного цикла. Например, пропитка древесины для продления срока ее службы может усложнить повторное использование, а также увеличить загрязнение окружающей среды. Это указывает на одну из основных проблем, которые вызывают озабоченность по поводу циркулярности: повышение циркулярности производственно-сбытовой цепочки не обязательно ведет к повышению устойчивости, более того, оно может оказать пагубное воздействие на окружающую среду. Чтобы избежать этого, все сырье, используемое для пропитки древесины в строительстве, должно быть возобновляемым

и нетоксичным, а сама древесина должна происходить из лесов, управляемых на устойчивой основе. Более того, различные методы, используемые для увеличения срока службы древесины, необходимо будет адаптировать к конкретным критериям устойчивости (например, потребуются инфраструктура, позволяющая сепарировать и рециркулировать материалы) во избежание негативных внешних эффектов.

3. Производство биоэнергии

9. Источниками биоэнергосистем могут быть различные звенья производственно-сбытовой цепочки, как в верхней, так и в нижней ее частях. В регионе ЕЭК сырьем для энергосистем на базе древесины в настоящее время являются в основном отходы деревообработки¹. Например, лесопильное предприятие может иметь в своей структуре работающую на биомассе электростанцию, которая использует отходы лесопиления для снабжения предприятия электроэнергией. С точки зрения циркулярности это не является оптимальным способом использования образующихся отходов, но с точки зрения лесопильного предприятия это означает извлечение пользы из того, что раньше было отходами, и снижение производственных затрат. Кроме того, с точки зрения устойчивости, использование отходов на месте (например, непосредственно на лесопильном предприятии) может также снизить воздействие на окружающую среду (поскольку, например, отсутствует необходимость в транспортировке и дальнейшей переработке). Это еще раз демонстрирует, что циркулярность необязательно равнозначна устойчивости, поскольку оптимизация повторного использования материала может привести к экологическим издержкам, которых в противном случае можно было бы избежать.

10. Еще одна проблема для деревообрабатывающего сектора связана с усилением конкуренции за сырье, вызванной растущим спросом на возобновляемые источники энергии. В этой связи ряд международных и национальных мер регулирования в регионе ЕЭК стимулирует добычу твердой биомассы (включая древесную биомассу) для использования в биоэнергетике с целью снижения зависимости от ископаемых энергосистем. Однако политика в области использования возобновляемых источников энергии, которая сыграла важную роль в развитии сектора биоэнергетики, негативно повлияла на производственно-сбытовые цепочки деревообрабатывающей промышленности и увеличила стоимость сырья. Кроме того, эти меры регулирования привели к значительному росту спроса на древесное топливо, уменьшив предложение древесных отходов для производства продукции, обладающей большим потенциалом в плане каскадного использования. Хотя в некотором отношении это может быть положительным моментом (например, в части повышения рентабельности), это также создает стимулы, которые могут ограничить перспективы создания производственно-сбытовой цепочки деревообрабатывающей промышленности, основанной на принципах циркулярности.

В. Производство мебели

11. По сравнению с производственно-сбытовой цепочкой деревообрабатывающей промышленности, в мебельном секторе используется гораздо более широкий спектр материалов (например, пиломатериалы, листовые древесные материалы, кожа, ткани, пластмассы, пенопласт и металл). Это существенно ограничивает возможности рециркуляции (например, рекуперированная древесина зачастую загрязнена опасными веществами, такими как клеи, гвозди и лаки). А это, в свою очередь, создает как опасные условия труда, так и дополнительные расходы для тех, кто занимается рециркуляцией. Следовательно, важную роль в повышении циркулярности мебельного сектора играют мощности инфраструктуры управления отходами.

¹ <https://unece.org/circular-economy/press/products-and-residues-form-increasing-part-wood-energy-consumed-unece-region>.

12. В стратегиях проектирования (например, в стратегиях, касающихся демонтажа, модульности, рециркуляции, рекуперации материалов, повторного использования и использования для производства аналогичной продукции, ремонтпригодности и окончания срока службы) должен учитываться полный жизненный цикл различных материалов, используемых для изготовления мебели. Помимо максимизации возможностей для рециркуляции и рекуперации материалов, стратегии проектирования должны также учитывать потребности конечных пользователей. В настоящее время производители обычно перестают нести ответственность за свою продукцию после ее продажи, а конечные пользователи, как правило, не получают рекомендаций по обслуживанию и ремонту мебели (например, для продления срока ее службы) или не всегда имеют доступ к таким услугам, если они предоставляются производителем. Обычно это проявляется в том, что важные детали, обеспечивающие функциональность продукции, зачастую служат недолго, а запасные части на рынке отсутствуют. Эти проблемы во многих странах усугубляются тем, что рост мебельной промышленности зависит от сокращения продолжительности циклов замены мебели путем стимулирования потребителей к покупке новой до того, как имеющиеся предметы мебели придут в негодность, с помощью маркетинговых кампаний, призывающих потребителей покупать новую мебель, чтобы иметь новейший дизайн или следовать текущим тенденциям моды. Примером тому служит слабый спрос на подержанную мебель и высокая конкуренция в мебельном секторе, где получили развитие сегменты недорогой продукции, специально ориентированные на растущий спрос, вызванный повышением интереса к дизайну интерьера.

13. Можно также отметить, что разница в цене между новой и подержанной мебелью не является достаточно существенной, чтобы стимулировать более экологичное покупательское поведение. Ситуация усугубляется низкой осведомленностью о последствиях постоянно растущего производства и потребления новой мебели. Однако производители не являются ни источником всех проблем, ни источником всех решений, поскольку среди потребителей по-прежнему преобладает линейная тенденция («взять, произвести, использовать, выбросить»). Улучшение отношения и поведения потребителей требует согласованных действий многих различных субъектов как внутри отрасли, так и за ее пределами (включая, например, регуляторов рынка) с целью решения такого рода вопросов, затрагивающих конечных пользователей и производителей.

C. Производство целлюлозы, бумаги и материалов на основе целлюлозы

1. Производство целлюлозы, бумаги и картона

14. Сложность строения производственно-сбытовой цепочки в целлюлозно-бумажной промышленности делает любой переход к циркулярности трудной задачей. При этом сектору необходимо еще больше сократить потери волокна и первичных ресурсов, используемых в производстве бумаги. Лучше всего этого можно добиться путем сохранения ценных качеств рециркулированного волокна и разработки предприятиями бумажно-целлюлозного сектора в партнерстве с субъектами смежных отраслей (например, производителями красок, красителей и клея) добавок, от которых легче очищать бумагу, а также, по возможности, использования для производства бумаги нетоксичных побочных продуктов других промышленных процессов. Параллельно с вышесказанным может возникнуть необходимость в улучшении координации между различными производственно-сбытовыми цепочками (или секторами) в интересах создания предприятий, способных производить рециркуляцию этих новых материалов.

15. Можно с полным основанием утверждать, что обеспечение циркулярности и устойчивости начинается со стадии проектирования продукции. В случае целлюлозы и бумаги основное внимание при проектировании продукции следует уделять возможностям ее рециркуляции. Это может включать внесение коррективов в состав материала для оказания влияния на физическую структуру продукции или ее реакцию

на применяемые краски. Еще одним способом повышения устойчивости является рациональное использование сырья, источником которого служит не только рециркулированная бумага, но и леса, управляемые на устойчивой основе. Основанные на циркулярности подходы могут также предусматривать улучшение отслеживаемости существующих и новых материалов (например, используемых для производства упаковки) и стандартизацию новых материалов на основе волокна в целях управления их качеством и обеспечения их пригодности к рециркуляции.

16. Конечные потребители также играют центральную роль в обеспечении циркулярности бумажной продукции. Действительно, включение конечного пользователя (например, потребителя) в структуру материального потока имеет чрезвычайно большое значение для повышения показателей рециркуляции, в связи с чем крайне важно повышать осведомленность населения о рециркуляции. При этом политические меры по стимулированию рециркуляции будут успешными лишь в случае наличия рынков для продукции из рециркулированной бумаги и экономической эффективности сортировки и утилизации бывшей в употреблении бумажной продукции. Помимо всего вышесказанного, внимание следует также обратить на воздействие, которое оказывают на окружающую среду все новые процессы, и качество их конечного продукта.

2. Волокна на базе целлюлозы

17. Последние инновации в области использования волокон на базе целлюлозы расширяют возможности применения материалов, производимых предприятиями лесной промышленности, а также способствуют повышению значимости лесного сектора и удовлетворению растущего спроса на пригодные для рециркуляции, производимые на основе ответственного подхода и экологически устойчивые волокна. Использование волокон на базе целлюлозы может дать больше экологических преимуществ по сравнению с синтетическими волокнами с точки зрения биоразлагаемости, а также по сравнению с хлопком ввиду площади земель и объема водных ресурсов, требуемых для его выращивания. Однако следует отметить, что представляемые оценки воздействия вискозы, хлопка и полиэстера на окружающую среду зависят от акцента, делаемого на различные критерии в исследованиях жизненного цикла, которые зачастую подготавливаются предприятиями, преследующими свои интересы. Например, производство волокон на базе целлюлозы, в частности вискозы, требует использования в процессе их производства большого количества химических веществ, в связи с чем возникает несколько вызывающих озабоченность вопросов. Эти химические вещества могут стать причиной серьезных проблем со здоровьем у работников предприятия в результате оказания на них прямого воздействия и создать повышенный риск острой токсичности в водной среде, которая смертельна для многих водных организмов в случае их утечки в водоемы. Этим двум вызывающим озабоченность аспектам достаточно, чтобы продемонстрировать, что преимущества волокон на базе целлюлозы заслуживают дальнейшего изучения.

18. Ввиду низких показателей рекуперации и рециркуляции текстильного волокна, большую пользу текстильной промышленности могло принести создание в тех случаях, когда это экономически целесообразно, более совершенной системы, сочетающей повторное и каскадное использование изношенных тканей. Современные технологии позволяют рекуперировать в текстиле 50 % сырьевого целлюлозного волокна, которое может быть заменено альтернативным сырьем, получаемым из сельскохозяйственных и муниципальных отходов, рециркулированного текстиля и других источников. Таким образом, для решения проблемы сложных и крупных потоков отходов в текстильном производстве необходимо уделять больше внимания созданию систем рециркуляции и совершенствованию технологий рециркуляции (например, технологий разделения материалов), что является необходимым условием для перехода на выпуск следующего поколения волокон. Однако, следует признать, что рекуперация неоднородных материалов разного качества может оказаться экономически и экологически неустойчивым коммерческим предприятием. Кроме того, возможность рециркуляции волокон на базе целлюлозы и их способность к биоразложению не должны служить оправданием перепроизводства и чрезмерного

потребления текстиля, в связи с чем главным императивом устойчивого развития для данного сектора должно стать сокращение производства и расширение масштабов рециркуляции.

3. Пластики на базе целлюлозы

19. Биопластики представляют собой альтернативу пластикам на основе ископаемого топлива, особенно если учесть, что в большинстве случаев они являются нетоксичными, возобновляемыми и биоразлагаемыми. Биопластики можно подразделить на три категории: 1) пластики на биооснове и не поддающиеся биологическому разложению, 2) пластики на биооснове и поддающиеся биологическому разложению, и 3) пластики на основе ископаемого топлива и поддающиеся биологическому разложению. В настоящем разделе речь идет в первую очередь о пластике на базе древесной целлюлозы (хотя биопластики могут производиться и из других материалов, например, пищевых отходов).

20. Можно отметить, что хотя глобальный спрос на пластики на биооснове вырос, они по-прежнему занимают лишь небольшую нишу на рынке. Например, Европейский союз (ЕС) активно пропагандирует биопластики, однако их удельный вес в ежегодном объеме производства пластика в ЕС составляет всего один процент. Кроме того, сектор биопластиков весьма неоднороден, и пластики на базе целлюлозы являются лишь одним из их видов. В публикуемой информации пластики на базе целлюлозы редко выделяются в отдельную от других биопластиков категорию, в связи с чем анализ производственно-сбытовых цепочек в настоящем разделе будет основан на данных по сектору биопластиков в целом.

21. Причинами проблем с биопластиками являются большое разнообразие их видов и крайняя фрагментированность той небольшой инфраструктуры, которая существует для сбора соответствующей информации. Кроме того, несмотря на разработку новых технологий сортировки и переработки, они еще не внедрены в промышленных масштабах. Например, существуют методы разложения пластмасс на базовые составные химические элементы, из которых затем могут быть созданы новые продукты, однако имеющейся для этого промышленной инфраструктуры компостирования недостаточно, и она требует крупных новых инвестиций. Кроме того, необходимость модернизации заводов по утилизации отходов и разработки новых технологий для более эффективного сепарирования и сортировки продукции, изготовленной из различных материалов, только усугубляет эту нехватку инфраструктуры.

II. Рекомендации

22. Анализ, проведенный Совместной секцией, был призван стать отправной точкой для рассмотрения основанных на циркулярности подходов, которые может использовать лесной сектор. С учетом его основных выводов были подготовлены рекомендации в отношении дальнейшей аналитической работы, которые кратко излагаются ниже.

23. Укрепление базы знаний для выработки обоснованной политики:

a) на основе экспериментального исследования «Концепции циркулярности в лесной отрасли» было бы полезно подготовить серию небольших исследований, посвященных циркулярным моделям и их практическому применению в конкретных отраслях лесной промышленности, охваченных экспериментальным исследованием. Такие исследования могли бы предусматривать более детальное изучение того, как концепции циркулярности применяются в конкретных отраслях лесной промышленности, выявление возможных конкретных практических примеров, анализ существующих и ожидаемых препятствий, а также извлеченных уроков;

b) следует разработать определение циркулярной экономики в лесном секторе для его возможного принятия Комитетом ЕЭК по лесам и лесной отрасли и Европейской комиссией ФАО по лесному хозяйству;

с) следует разработать руководство по надлежащей практике применения принципов циркулярной экономики конкретно для отраслей лесной промышленности региона ЕЭК. Это руководство по надлежащей практике должно основываться на анализе тематических исследований по упомянутым выше существующим производственно-сбытовым цепочкам, и может также включать информацию о том, как различные отрасли лесной промышленности могут сотрудничать в рамках промышленной экосистемы с целью избежания разобщенных подходов и тем самым содействовать расширению масштабов циркулярного использования природных ресурсов;

д) следует разработать стратегию обеспечения применения принципов циркулярной экономики в отраслях лесной промышленности, учитывающую специфику отдельных отраслей и видов древесной продукции.

24. Инструменты для сбора данных:

а) международно признанные определения и классификации древесных отходов отсутствуют. Определения древесных отходов, используемые в классификациях Евростата, не совпадают с определениями Всемирной таможенной организации, в связи с чем налицо необходимость обеспечения координации. В ежегодно распространяемом Совместном вопроснике ЕЭК/ФАО/МОТД/Евростата по лесному сектору (СВЛС) используются свои собственные определения. Совместной секции следует продолжить изучение возможности разработки системы классификации древесных отходов с участием всех соответствующих организаций. Такая классификация должна стать инструментом, который будет служить подспорьем в деле сбора данных и упрощения процедур торговли;

б) в настоящее время ключевые данные не собираются государствами-членами, а рассчитываются на основе материальных затрат и выпуска продукции в производственно-сбытовых цепочках, т. е. используемые данные фактически представляют собой оценки, составление которых является ресурсоемким и сложным процессом. Нарращивание потенциала в области сбора данных о применении принципов циркулярной экономики в лесном секторе позволило бы достигнуть поставленной цели и получить более четкое представление о сложившейся ситуации;

с) между странами региона ЕЭК по-прежнему существуют большие различия в том, что касается имеющегося на национальном уровне потенциала для представления данных о лесах и лесном секторе. Если некоторые страны создали передовые системы отчетности, то другие все еще испытывают трудности с получением даже базовой информации. Поэтому для уменьшения этих расхождений требуется интенсивная работа по наращиванию потенциала.

25. Сбор информации среди государств-членов:

а) было бы очень полезно проанализировать приоритеты и потребности государств — членов ЕЭК в связи с переходом к циркулярной экономике — следует провести опрос для определения дополнительных мероприятий и инструментов политики, уделив при этом особое внимание возобновляемым материалам.

26. Комитету и Комиссии предлагается вынести следующие рекомендации:

а) подготовить серию дополнительных исследований, посвященных применению циркулярных моделей в отраслях лесной промышленности, в том числе путем выявления конкретных примеров и извлеченных уроков;

б) разработать определение циркулярной экономики в лесном секторе для его возможного принятия на следующей совместной сессии;

с) разработать руководство по надлежащей практике применения принципов циркулярной экономики в отраслях лесной промышленности;

д) разработать стратегию обеспечения применения принципов циркулярной экономики в отраслях лесной промышленности для ее возможного принятия на следующей совместной сессии КЛЛО и ЕКЛХ;

- e) продолжить работу над системой классификации древесных отходов для региона ЕЭК;
- f) провести мероприятия по наращиванию потенциала в области сбора данных о применении принципов циркулярной экономики в лесном секторе;
- g) провести оценку приоритетов и потребностей государств — членов ЕЭК в связи с переходом к циркулярной экономике.

Приложение I

Основания для проведения анализа

1. Перед лицом сегодняшних насущных социально-экономических и экологических проблем, а также постоянно растущих масштабов использования природных ресурсов появилась концепция циркулярной экономики, которая представляет собой перспективную экономическую систему, направленную на минимизацию отходов и обеспечение максимально эффективного использования экономических ресурсов. Эта концепция вызвала большой интерес у государственных и частных структур, о чем, в частности, свидетельствуют новые программные документы и стратегии, исследования, а также обязательства частного сектора в отношении обеспечения циркулярности. Ссылки на принципы циркулярности можно также найти в Целях в области устойчивого развития (ЦУР), в частности в Цели 12², которая призывает к ответственному потреблению и производству, Платформе действий ЕС по развитию циркулярной экономики³ и Платформе по ускорению темпов развития циркулярной экономики (ПУЦЭ)⁴, запущенной Всемирным экономическим форумом. Однако, несмотря на то, что потенциал циркулярной экономики все больше признается как на политическом уровне, так и в научных кругах, по-прежнему отсутствует четкое и общепринятое определение того, что означает циркулярность, при этом ее зачастую путают с такими взаимодополняющими концепциями, как устойчивость и биоэкономика.

2. Циркулярную экономику как концепцию часто называют подходом, который может снизить потребление ресурсов путем замедления, замыкания или сужения циклов природных ресурсов⁵. Например, согласно определению Фонда Эллен Макартур, циркулярная экономика представляет собой «индустриальную экономику, которая является восстановительной и регенеративной по идеи и замыслу», а также подход, призванный обеспечить «постепенное отделение хозяйственной деятельности от потребления невозполняемых ресурсов»⁶. В основе этой концепции лежат три принципа, а именно: исключение еще на стадии проектирования элементов, которые могут стать источниками отходов и загрязнения; долговременное использование продукции и материалов; и восстановление природных систем. Согласно же определению Европейской комиссии (ЕК), циркулярная экономика является процессом, благодаря которому «товары, материалы и ресурсы как можно дольше сохраняют свою экономическую ценность, а образование отходов сводится к минимуму». Эти две точки зрения несколько разнятся, но исходя из них можно заключить, что циркулярная экономика основывается на ответственном и циклическом использовании природных ресурсов при одновременной минимизации образования отходов и загрязнения окружающей среды.

3. Одним из важных преимуществ циркулярности и циркулярной экономики является то, что она может действительно заменить преобладающие линейные экономические модели (например, «взять, произвести, использовать, выбросить»), основанные на неустойчивой добыче сырья для производства товаров, которые используются в течение относительно короткого периода времени, а затем, как правило, удаляются как непригодные для рециркуляции отходы. Следует признать, что линейная экономика обеспечила высокий уровень жизни и благосостояния в некоторых частях мира, однако это было достигнуто за счет высоких социально-

² www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-consumption-production.

³ European Commission (2020) Investing in the circular economy: A blueprint for a green recovery. DG Environment, Brussels.

⁴ <https://pacecircular.org>.

⁵ Замедление ресурсного цикла означает продление срока службы продукта для замедления использования ресурса. Замыкание ресурсного цикла означает создание кругового потока посредством рециркуляции. Сужение ресурсного цикла означает использование меньшего количества ресурсов на единицу продукции.

⁶ <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept>.

экономических и экологических издержек. Например, общемировой объем использования сырьевых материалов увеличился за период после 1970 года почти втрое и продолжает расти ускоренными темпами, при этом ожидается, что в случае сохранения в мировой экономике «привычного порядка вещей» показатель мирового потребления таких сырьевых материалов, как биомасса, ископаемые виды топлива, металлы и минеральное сырье, увеличится в течение следующих 40 лет, по сравнению с нынешним уровнем, вдвое.

4. Вышесказанное можно преподнести и иным образом, а именно, что при нынешних темпах использования природных ресурсов для поддержания текущего глобального спроса на природные ресурсы⁷ понадобится 1,75 планеты Земля, и, что, несмотря на недавний рост интереса к циркулярности, линейная модель производства по-прежнему является преобладающей в экономическом ландшафте. Об этом свидетельствует и Доклад о пробелах в обеспечении циркулярности за 2020 год⁸, согласно которому мировая экономика является циркулярной лишь на 8,6 %, если исходить из доли циклически используемых материалов в общем объеме материальных затрат⁹. Кроме того, в этом докладе отмечается, что степень циркулярности снизилась — согласно расчетам, произведенным в первом докладе, в 2018 году она составляла 9,1 %. Помимо этого, расширение масштабов использования сырьевых и материальных ресурсов является одним из основных факторов изменения климата, а их добыча и производство оказывают негативное воздействие на землепользование, экосистемы и качество пресной воды. Это служит примером того, почему общество и промышленность призывают к системным изменениям.

5. Эти тенденции показывают, что нынешние экономические модели не позволяют поддерживать линейные процессы производства и потребления на основе прогнозируемых уровней использования природных ресурсов, а аргументы в пользу перехода к циркулярным производственно-сбытовым цепочкам связаны с растущим дефицитом природных ресурсов и воздействием деятельности человека на окружающую среду. Это привело к осознанию того, что для замены линейных процессов производства и потребления необходима циркулярная модель.

6. Лесному сектору отводится важная роль в переходе к такой системе, поскольку древесина является биоразлагаемым сырьем и стратегическим природным ресурсом, который может использоваться для создания материалов, пригодных для повторного использования и рециркуляции. Кроме того, древесина, в отличие от, например, алюминия, стали, стекла или нефтепродуктов, не является невозполняемым, энерго- или углеродоемким сырьем. Изделия из древесины и отходы их производства могут использоваться, повторно использоваться (в каскадной системе), рециркулироваться и разлагаться под действием микроорганизмов.

7. Эта материалоеффективность, прочно закрепившаяся в производственных процессах лесного сектора, может быть обеспечена и в других производственно-сбытовых цепочках. Таким образом, лесная промышленность может помочь стратегическим секторам, например строительству, текстильной или упаковочной отраслям, перейти к циркулярной системе, которая оказывает меньшее воздействие на окружающую среду. Поэтому необходимо изучить, что означает циркулярная система, в том числе для лесной промышленности, и как циркулярность может повлиять на использование лесных ресурсов. Кроме того, крайне важно проанализировать, какая основанная на принципах циркулярности практика уже применяется в лесном секторе и какие факторы могут ограничивать развитие циркулярной экономики.

⁷ www.overshootday.org.

⁸ www.circularity-gap.world.

⁹ Возвращения обратно в цикл означает сбор материала, его сортировку и переработку в рамках прежнего или другого производственного процесса. Это включает техническое обслуживание/продление срока службы, повторное использование/перераспределение, восстановление/использование для производства аналогичной продукции и рециркуляцию, но исключает сжигание или захоронение в земле, сброс в воду или выбросы в воздух, которые представляют собой угрозу окружающей среде и/или здоровью человека.

Приложение II

Что представляет собой циркулярная экономика?

1. На формирование концепции циркулярности повлияло несколько теорий и идей, при этом она остается довольно спорной концепцией с целым рядом конфликтующих подходов, о чем свидетельствуют результаты одного систематического анализа, в ходе которого было выявлено 114 различных определений циркулярной экономики¹⁰. Это говорит о том, что литература изобилует суждениями отдельных авторов и субъектов по поводу того, что представляет собой циркулярная экономика на концептуальном уровне. Например, одни в своих рассуждениях хотят обеспечить циркулярность в рамках существующей экономической системы, в то время как другие считают, что для этого необходимо радикально изменить социально-экономический порядок. Они принципиально расходятся во взглядах по поводу способности общества решить проблему ограниченности ресурсов и обеспечить, чтобы экономический рост не приводил к деградации окружающей среды. Наличие этих противоположных точек зрения наглядно демонстрирует, что доминирующая концепция, которая станет основой циркулярной модели, еще не сформировалась. Это остается одним из основных пунктов критики в адрес концепции и, возможно, является одной из причин, ограничивающих общий интерес к ней и ее влияние в различных политических, экономических и социальных сферах. Эта проблема отсутствия ясности еще больше усугубляется появлением некоторых знаковых публикаций, например Доклада о пробелах в обеспечении циркулярности, в которых используется широкий спектр определений, что затрудняет измерение или оценку того, является ли отрасль циркулярной или нет.

2. Несмотря на большое разнообразие элементов того, что многие считают циркулярностью, в большинстве определений циркулярной экономики основное внимание уделяется использованию материалов и преобразованию системы:

a) определения, в которых акцент делается на использование материалов, обычно строятся на трех основополагающих принципах, каковыми являются: сокращение (reducing) (использование минимального объема сырья), повторное использование (reusing) (максимальное повторное использование продукции) и рециркуляция (recycling) (высококачественное повторное использование рециркулированного сырья). Эти принципы также называют тремя «R» устойчивости или 3«R»-подходом;

b) определения, в которых акцент делается на преобразование системы, предполагают замыкание производственных циклов при одновременном использовании возобновляемых источников энергии и применении системного мышления.

3. 3«R»-подход, возможно, больше относится к экономике повторного использования; однако в системе замкнутого цикла необходимо обеспечивать не только надлежащую рециркуляцию материалов, но и высокое качество получаемой продукции и сырья. Количество и последовательность элементов в «R»-подходе, соответственно, изменились. Совсем недавно был разработан более комплексный 9«R»-подход, объединяющий несколько подходов, в рамках которых акцент делается как на использование материалов, так и на преобразование системы¹¹. Девятью «R» являются: Отказ (Refuse), Переосмысление (Rethink), Сокращение (Reduce), Повторное использование (Re-use), Ремонт (Repair), Восстановление (Refurbish), Использование для производства аналогичной продукции (Remanufacture),

¹⁰ Kirchherr, J., Reike, D., Hekkert, M., 2017. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling* 127, 221-232.

¹¹ <http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2016-circular-economy-measuring-innovation-in-product-chains-2544.pdf>.

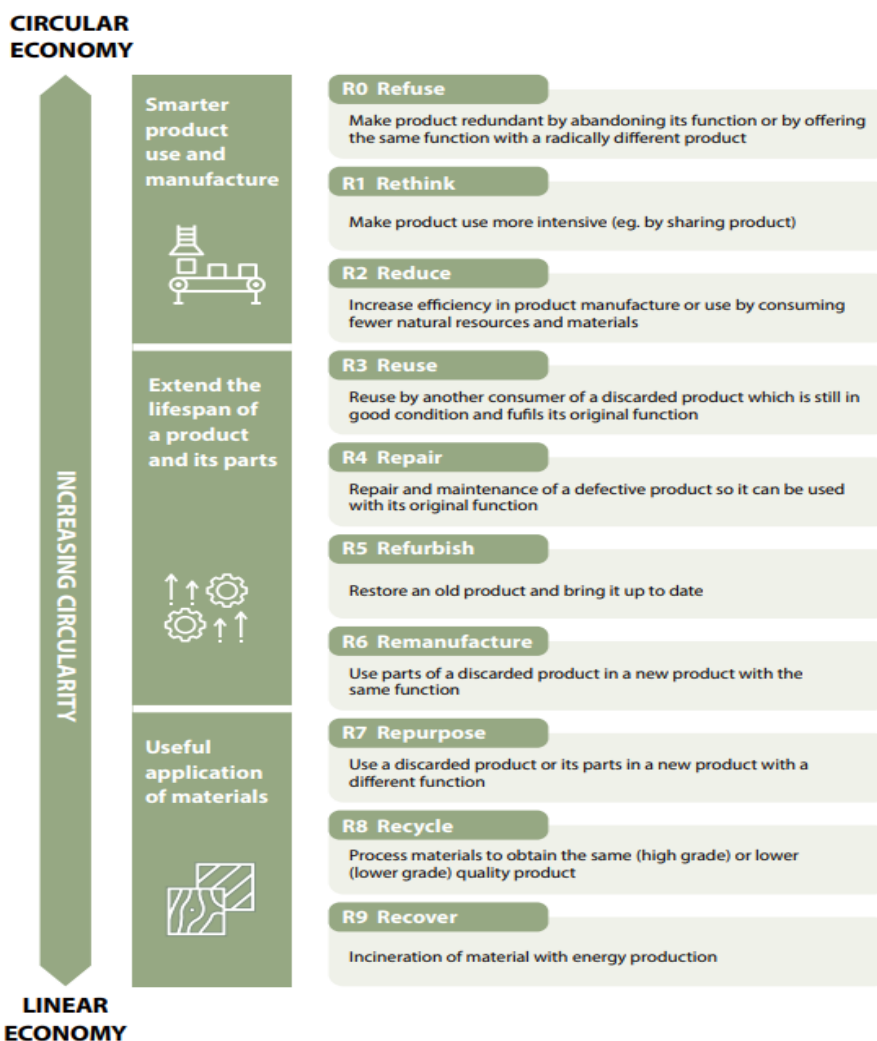
Перепрофилирование (Repurpose), Рециркуляция (Recycle) и Рекуперация энергии (Recover) (рис. 1).

4. С целью рассмотрения в рамках предпринятого Совместной секцией анализа перспектив развития циркулярной экономики в лесном секторе основное внимание было уделено потокам материалов в различных производственно-сбытовых цепочках лесной продукции. Для этого использовался 9«R»-подход, так как было сочтено, что он наиболее полно отражает жизненный цикл лесной продукции. Анализом были охвачены производственно-сбытовые цепочки таких материалов, как пиломатериалы, бумага и целлюлоза, а также производимые из них изделия. Кроме того, следует отметить, что акцент в анализе был сделан на циркулярность потоков материалов в отраслях лесной промышленности, а не на леса и лесное хозяйство в целом.

5. При рассмотрении вопроса о циркулярности в лесном секторе крайне важно признать, что некоторые материалы непригодны для рециркуляции. Например, как уже упоминалось ранее, качество древесного волокна со временем ухудшается, и оно не может быть рециркулировано более пяти–семи раз¹². По этой причине в лесной промышленности, как правило, применяется модель каскадного использования древесных материалов. Наглядным примером тому служит комбинированное производство тепла и электроэнергии в целлюлозно-бумажной промышленности, для которого часто используются побочные продукты, такие как черный щелок, образующийся в процессе производства. Кроме того, хотя рассмотрение углеродного цикла как элемента циркулярной модели выходило за рамки проведенного анализа, этот вопрос является весьма актуальным для лесного сектора. Это обусловлено не только производством биоэнергии, но и тем, что в силу присущих древесине характеристик каскадный подход к ее использованию, возможно, является более подходящим.

¹² <https://www.worldatlas.com/articles/how-many-times-can-paper-be-recycled.html>.

Рис. 1
Циркулярность и девять«R»



Источник: по материалам Фонда Эллен Макартур (см. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org>).

6. Производство биоэнергии требует особого упоминания. Поскольку энергию (например, тепло) рециркулировать невозможно, в большинстве концепций циркулярной системы энергетические циклы не рассматриваются. На самом деле, в рамках многих основанных на циркулярности подходов (и в ее определениях) производство энергии на базе биомассы циркулярным не считается. Это обосновывается тем, что как только биомасса была использована для производства энергии, она не может быть возвращена обратно в цикл, если только речь не идет о полном углеродном цикле. Однако в лесном секторе цикл энергоносителей на базе древесины является неотъемлемой частью углеродного цикла и в этом смысле может рассматриваться как циркулярный процесс.

7. Хотя общепринятого определения того, что представляет собой циркулярная экономика, не существует, есть несколько определений, которые используются чаще других. Например, в ранее приведенном определении Фонда Эллен Макартур циркулярная экономика описывается с точки зрения как использования материалов, так и систем. Основной акцент делается на проектирование материалов, продукции и систем с учетом принципов «от колыбели до колыбели» и системного мышления. Идея заключается в том, что необходимость обеспечения циркулярности принимается во внимание на каждом этапе жизненного цикла продукта, начиная с концептуализации, проектирования и разработки и заканчивая использованием, утилизацией и повторным использованием. Это лежит в основе 9«R»-подхода — замкнутого цикла, общей целью которого является минимизация ресурсов и энергии, потребляемых системой, и превращение того, что на момент завершения жизненного цикла продукции раньше

считалось отходами, в исходные материалы для начала жизненного цикла продукции. В циркулярной модели проводится различие между техническими и биологическими циклами, поскольку она включает материалы биологического происхождения, которые могут вернуться в биосферу в качестве исходного сырья, например, продукция на базе биомассы, равно как и технические материалы, такие как пластмассы и металлы, которые не поддаются биологическому разложению, но могут циркулировать в замкнутых циклах. Далее предполагается, что связанные с добычей ресурсов и утилизацией отходов выбросы, которые представляют собой серьезную проблему, будут снижаться по мере сокращения добычи ресурсов и образования отходов.

8. Другое определение было предложено Европейским агентством по окружающей среде (ЕАОС); согласно этому определению, циркулярная экономика представляет собой концепцию, которая может быть «применена ко всем видам природных ресурсов, включая биотические и абиотические материалы, воду и земельные ресурсы». Экопроектирование, ремонт, повторное использование, восстановление, использование для производства аналогичной продукции, совместное использование продукции, предотвращение образования отходов и их рециркуляция являются важными составляющими циркулярной экономики¹³. Однако следует отметить, что в рамках подхода к циркулярной экономике, применяемого на уровне ЕС, основной упор в части обеспечения циркулярности делается на эффективность использования ресурсов и технологические изменения. Большинство мер и целевых показателей касается рециркуляции различных отходов, при этом также действуют правила в отношении ремонта и экопроектирования некоторых видов продукции, предусматривающие, в частности, расширение сферы ответственности производителей, при том что целевые показатели для деятельности по ремонту и повторному использованию отсутствуют.

9. В своем понимании циркулярности Совместная секция опиралась на концепцию, разработанную Программой Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП)¹⁴. Исходя из этих параметров, циркулярную экономику можно изобразить тремя циклами сохранения ценности продукта или материала (см. рис. 2). Эти циклы, охватывающие весь период жизни продукта и/или материала от добычи до производства и окончания использования (или окончания жизненного цикла), включают:

а) цикл «от пользователя к пользователю»; он охватывает этапы производственно-сбытовой цепочки, на которых продукт и/или материал служит конечному пользователю (пользователям) (рис. 2, фиолетовая линия). Это может включать повторное использование мебели, с тем чтобы она могла служить как можно дольше до рециркуляции древесины;

б) цикл «от пользователя к предприятию»; он охватывает этапы производственно-сбытовой цепочки, на которых продукт и/или материал подвергается обновлению в результате ремонта, восстановления или использования для производства аналогичной продукции, что означает возвращение производителей (рис. 2, зеленая линия). Это может включать разборку мебели для использования ее частей в производстве новой мебели с теми же функциями;

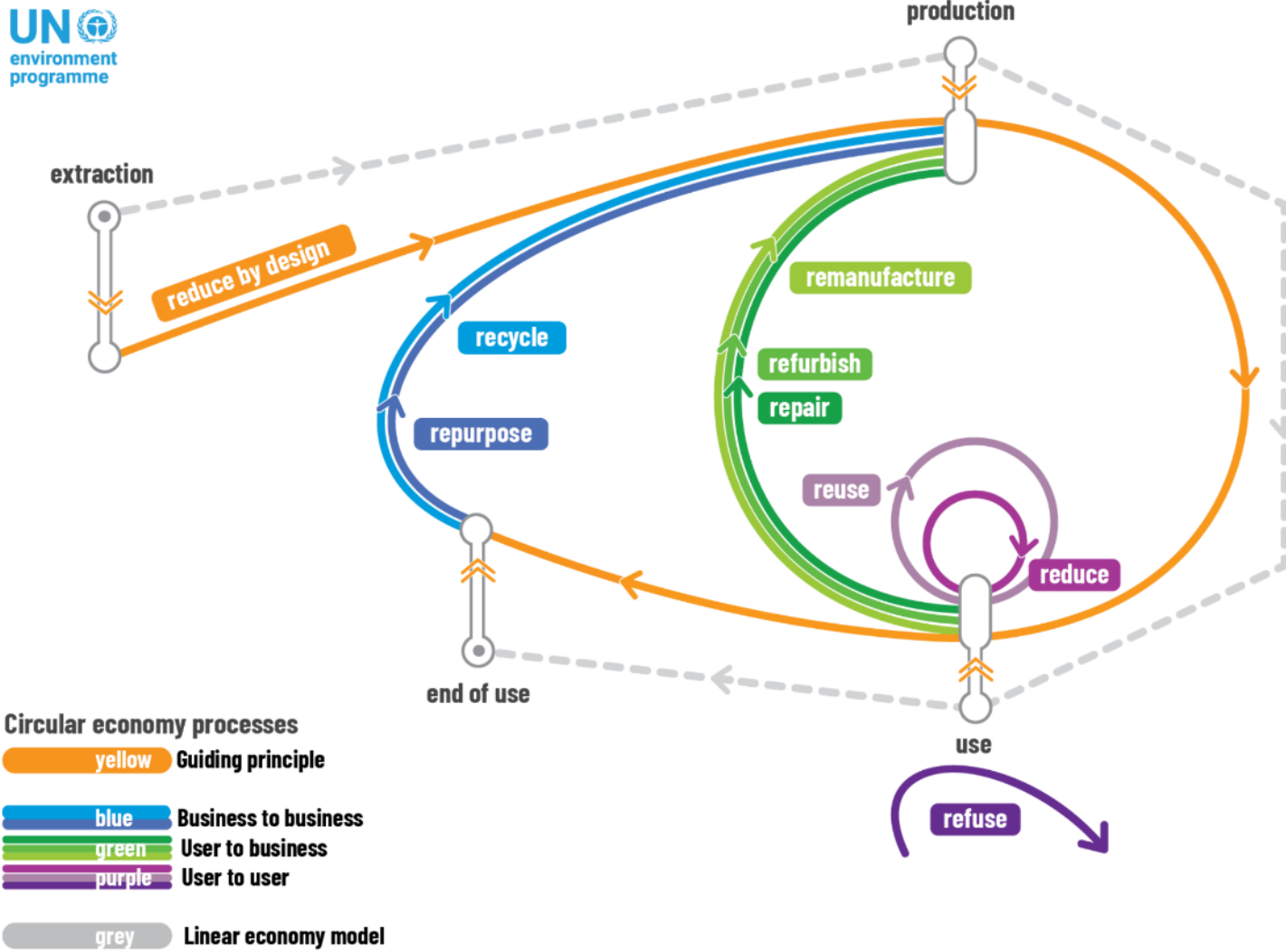
в) цикл «от предприятия к предприятию»; он охватывает этапы производственно-сбытовой цепочки, на которых продукт и/или материал достигает конца срока своей службы и может быть рециркулирован или перепрофилирован в сырье, которое может использоваться в других целях (рис. 2, синяя линия). Примером может служить рециркулированная целлюлоза из бывшей в употреблении бумаги, которая используется в качестве сырья для производства бумаги, или бывшая в употреблении одежда, поставляемая предприятиям, изготавливающим новую одежду из старых тканей.

¹³ EEA, 2016. Circular economy in Europe: Developing the knowledge base, EEA Report No 2/2016. European Environment Agency, Copenhagen.

¹⁴ <https://buildingcircularity.org>.

10. При рассмотрении способов повышения циркулярности экономики в концепции циркулярности ЮНЕП используется 9«R»-подход. Если говорить более конкретно, то циркулярность может быть достигнута в рамках соответствующих циклов («от пользователя к пользователю», «от пользователя к предприятию» и «от предприятия к предприятию») и, что очень важно, благодаря проектированию. В данной модели объем используемых материалов может быть сокращен в основном благодаря проектированию, которое считается основополагающим принципом с самых ранних этапов модели производства до окончания жизненного цикла продукции. Что касается соответствующих циклов, то можно дополнительно стимулировать сокращение потребностей в материалах и повторное использование продукции в рамках цикла «от пользователя к пользователю», в то время как в цикле «от пользователя к предприятию» основной упор делается на ремонт, восстановление или использование для производства аналогичной продукции. В цикле же «от предприятия к предприятию» основными элементами достижения циркулярности являются перепрофилирование и рециркуляция. В связи со всем вышесказанным, важно отметить, что в данную модель не включены такие конкретные направления, как производство энергии из отходов.

Рис. 2
Модель циркулярной экономики ЮНЕП



Источник: <https://buildingcircularity.org>.