

**Европейская экономическая комиссия**

Комитет по устойчивой энергетике

Группа экспертов по управлению ресурсами

Тринадцатая сессия

Женева, 25–29 апреля 2022 года

Пункт 7 предварительной повестки дня

Руководящие принципы и передовые методы применения**Рамочной классификации ресурсов Организации****Объединенных Наций и Системы управления ресурсами****Организации Объединенных Наций для достижения****Целей в области устойчивого развития****Концептуальная записка: Рамочная классификация
ресурсов Организации Объединенных Наций и Система
управления ресурсами Организации Объединенных
Наций — системный подход к реализации парадигмы
«ресурс как услуга» с помощью технологии блокчейн****Подготовлено Рабочей группой по достижению Целей в области
устойчивого развития Группы экспертов по управлению
ресурсами***Резюме*

В настоящей концептуальной записке приводятся аргументы в пользу продвижения к устойчивой и интегрированной экономике с более активным применением принципов экономики замкнутого цикла на основе системного мышления. Необходимо изучить парадигму «ресурс как услуга», чтобы переориентироваться с сырьевых товаров на ресурсы как результат услуги. Для осуществления подобного сдвига следует учитывать сложный характер системы обеспечения ресурсами. Предоставляемые технологией блокчейн возможности для токенизации, отслеживания и обеспечения прослеживаемости как ресурсов, так и денежных средств также представляются крайне важными для системного устранения многих особенно заметных слабых и уязвимых мест линейной социально-экономической модели и линейных подходов к управлению ресурсами. Авторы данной концептуальной записки рассматривают три взаимодополняющие модели и считают, что их необходимо доработать и включить в инструментарий Системы управления ресурсами Организации Объединенных Наций.



Содержание

<i>Глава</i>	<i>Стр.</i>
I. Введение в системный подход к управлению природными ресурсами	3
A. Подготовка к переходу на модель замкнутого цикла	4
B. В поисках нового устойчивого равновесия между экологическими и экономическими интересами	6
C. Переход к экономике замкнутого цикла: этические преобразования	8
D. Поворот к новой точке равновесия	8
II. РКООН и СУРООН	9
III. Ресурсы как услуга	11
IV. Система обеспечения ресурсами	13
A. Базовая система обеспечения ресурсами	13
B. Обеспечение ресурсами как сложная система	15
C. Моделирование обеспечения ресурсами	16
D. Что понимается под управлением ресурсами?	16
E. Глоссарий и определения терминов, связанных с системой управления ресурсами ...	17
V. Оценка модели блокчейн	18
A. Что можно ожидать от технологии распределенного реестра (блокчейн)?	18
B. Прагматическая оценка модели блокчейн для управления ресурсами	19
C. Блокчейн: трехмерная модель	20
D. Преимущества циклической модели на основе блокчейна	20
E. Преимущества и недостатки моделей блокчейн	21
VI. Выводы и рекомендации	24
Выражение признательности	25
Источники	26
 <i>Диаграммы</i>	
Диаграмма I Основополагающие принципы СУРООН	10
Диаграмма II Возможные пути преобразования «товарной» отрасли в отрасль, ориентированную на услуги	13
Диаграмма III Основные компоненты архитектуры системы обеспечения ресурсами	14
Диаграмма IV Круговое представление подписной модели с использованием технологии блокчейн, по типам заинтересованных сторон	23

I. Введение в системный подход к управлению природными ресурсами

1. В феврале 2018 года был опубликован первый из четырех (на сегодняшний день) документов Организации Объединенных Наций с изложением концепции, посвященный изменению глобального подхода к управлению ресурсами и последствиям такого изменения с точки зрения разработки новой Системы управления ресурсами Организации Объединенных Наций (СУРООН) в дополнение к существующему инструменту Организации Объединенных Наций по учету ресурсов — Рамочной классификации ресурсов Организации Объединенных Наций (РКООН). Из этих четырех документов настоящий, четвертый по счету, опубликован после выхода знаковой публикации Организации Объединенных Наций «**Преобразование добывающей промышленности в интересах устойчивого развития**»¹ (аналитическая записка) 25 мая 2021 года.

2. Публикация этой аналитической записки совпала с массовыми движениями за гражданские права и борьбу с изменением климата. В ней осознанно увязана необходимость изменения парадигмы в области управления ресурсами с необходимостью устранения нежелательных проявлений неравенства, вредоносного наследия прошлых поколений и пагубного воздействия негативных внешних факторов на жизнь будущих поколений. Эти проблемы входят в число основных глубинных причин низкого уровня доверия к добывающей промышленности в обществе. Из всех видов ресурсов, требующих смены парадигмы, самым насущным представляется преобразование того, как мы бережем и задействуем человеческие ресурсы планеты.

3. **Аналитическая записка** была опубликована после глобальных консультаций с участием пяти региональных экономических комиссий Организации Объединенных Наций под руководством Генерального секретаря Организации Объединенных Наций и его аппарата, которые продолжались полгода. Аналитическая записка опирается на концептуальную основу СУРООН, представленную в первых трех документах с изложением концепции, содержащих убедительные аргументы в пользу коренного изменения:

«Преобразование добывающей промышленности [...] потребует уделения такого же внимания управлению последствиями ее деятельности для общества и окружающей среды, какое в прошлом уделялось экономическим соображениям. Также необходима переориентация с краткосрочных экономических соображений на долгосрочные финансовые риски и более широкие выгоды, связанные с переходом к экономике с нулевым уровнем выбросов, которые включают социальные, экологические и культурные внешние факторы».

4. В рамках восемнадцати рекомендаций, объединенных общей целью переосмыслить подход к принятию инвестиционных решений в области извлечения и использования ресурсов на благо всех заинтересованных сторон, Организация Объединенных Наций принимает принципиальное решение о «коренном изменении» (рекомендация 15) для воплощения концептуальной основы на практике:

«Внедрить общую основанную на принципах, интегрированную, устойчивую систему управления ресурсами с использованием таких инструментов, как существующая Рамочная классификация ресурсов ООН (РКООН) и разрабатываемая в настоящее время Система управления ресурсами ООН (СУРООН)».

5. В соответствии с этой рекомендацией Организация Объединенных Наций обязалась на приоритетной основе использовать инструментарий РКООН и СУРООН для управления природными ресурсами в контексте осуществления Повестки дня в

¹ См. UN Policy Brief, “Transforming Extractive Industries for Sustainable Development”, United Nations, New York, May 25, 2021. URL: https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/sg_policy_brief_extractives.pdf.

области устойчивого развития на период до 2030 года (Повестка дня на период до 2030 года) и достижения связанных с ней 17 Целей в области устойчивого развития (ЦУР). Чтобы лучше понять и выполнить это решение, необходимо рассмотреть ключевые характеристики инструментария РКООН и СУРООН, в частности вопрос о том, чем новый подход отличается от предыдущего.

6. В упрощенном виде отличие можно описать как сдвиг парадигмы от линейного характера к циклическому, при этом определяющую роль играет идеальное сочетание потоков как «молекул» самих ресурсов, так и «денежных средств», которым эти молекулы соответствуют. В экономике замкнутого цикла слияние молекул и денежных средств в перспективе обеспечивает беспроигрышный для всех сторон благотворный баланс социальных, экологических и культурных внешних факторов. Джон Нэш впервые указал на такой баланс как на неотъемлемую характеристику важнейшего перехода к справедливому и прозрачному управлению ресурсами. В этом случае либо все стороны получают пользу, удовлетворяя свои индивидуальные и общие потребности, либо все они страдают от одного и того же системного сбоя. В упрощенном виде отличие можно описать как сдвиг парадигмы от линейного характера к циклическому, при этом определяющую роль играют потоки «молекул» ресурсов и «денежных средств», которым эти молекулы соответствуют. В экономике замкнутого цикла слияние молекул и денежных средств в перспективе обеспечивает беспроигрышный для всех сторон благотворный баланс социальных, экологических и культурных внешних факторов. Джон Нэш указывал на такой баланс как на неотъемлемую характеристику важнейшего перехода к справедливому и прозрачному управлению ресурсами.

7. Следовательно, все стороны в равной степени заинтересованы в том, чтобы в области управления ресурсами найти эту «точку равновесия» и придерживаться ее, что будет способствовать достижению 17 ЦУР. В этом смысле вторичные и первичные ресурсы могут пониматься одинаково как «критически важные материалы».

A. Подготовка к переходу на модель замкнутого цикла

8. В первом документе, опубликованном в 2018 году, были изложены аргументы в пользу «коренного изменения» подхода к управлению ресурсами². Речь идет о переходе от линейной парадигмы управления товарными ресурсами, в рамках которой основное внимание еще со времен Второй мировой войны уделялось инвестициям на рынке капитала, к парадигме, описанной в Аналитической записке. Подход Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК) к управлению ресурсами, особенно энергетическими, основан на циклической, комплексной парадигме управления ресурсами, учитывающей комплекс взаимосвязей³.

9. Что понимается под моделью замкнутого цикла? Концепция экономики замкнутого цикла начала приобретать конкретные очертания в начале 2018 года, о чем свидетельствует документ «Коренное изменение», в котором говорится:

«Хотя стандартная модель, которая описывала бы экономику “замкнутого типа” еще не выработана, уже стала ясной необходимостью перехода от линейной модели управления природными ресурсами, характеризуемой схемой “брать/делать, использовать, удалить в отходы” к модели “замкнутого типа”, характеризуемой схемой “брать/делать, использовать, повторно брать/повторно делать”. В терминах управления природными ресурсами это означает переход от одноэтапного “добывающего” к непрерывному методу работы по “восстановлению”. С точки зрения потоков материалов это

² См. документ «РКООН в поддержку достижения целей в области устойчивого развития. Преобразование наших мировых природных ресурсов: коренное изменение РКООН?» URL: https://unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pp/unfc_egrm/egrc9_apr2018/ece.energy.ge.3.2018.7_r.pdf.

³ См. документ «Взаимосвязанные области по природным ресурсам в регионе ЕЭК». URL: <https://unece.org/ru/info/Sustainable-Energy/UNFC-and-Sustainable-Resource-Management/pub/355180>.

также означает, что ничто без необходимости или неизбежно не покидает границы экосистемы, т. е. речь идет о “нулевом уровне отходов”»⁴.

10. Эта новая парадигма, которая может основываться на точке равновесия по Нэшу, сегодня быстро формируется в рамках финансово-инвестиционной повестки по природоохранным, социальным и управленческим вопросам (ПСУ). Уже очевидно, что финансирование проблематики ПСУ полностью соответствует и идеально подходит для представления глобальным сектором ресурсов отчетности о том, насколько он соответствует ожиданиям 193 государств — членов Организации Объединенных Наций в плане содействия достижению целей в области устойчивого развития (ЦУР) 2015 года. Это объясняется тем, что в отчетности по ПСУ «социальные, экологические и культурные внешние факторы» ставятся во главу угла как важнейшие ключевые показатели эффективности, и они в точности соответствуют ключевым показателям эффективности Повестки дня на период до 2030 года.

11. Второй документ (апрель 2020 года) содержит высокоуровневое описание «спецификаций, руководящих принципов и передовой практики» для СУРООН под рубрикой «Глобальные ценности, региональные условия, приоритеты и потребности в области управления ресурсами в эпоху больших данных и искусственного интеллекта»⁵. В нем описан потенциал применения для решения этой задачи мощных, широко рассредоточенных, недорогостоящих, «умных» инструментов сбора, анализа и передачи данных, в первую очередь блокчейна, но также смартфонов, спутниковых данных, машинного обучения и искусственного интеллекта, а также прогнозируется, что пандемия COVID-19 ускорит внедрение таких инструментов.

12. Большинство ресурсов, необходимых для устойчивого развития, добываются на тысячах отдельных проектов (на шахтах, нефтяных месторождениях, в эолических парках и т. д.), параметры функционирования которых обычно достаточно хорошо изучены. Однако в совокупности эти проекты формируют динамичную и сложную адаптивную систему, включающую сотни взаимозависимых элементов. На изменения подобные системы обычно реагируют нелинейно и непредсказуемо. Для лучшего понимания производственно-сбытовых цепей и их сложного взаимодействия, особенно в условиях все более циклической экономики, может понадобиться система обеспечения ресурсами. Такая система обеспечит гарантированное снабжение ресурсами, особенно на этапе динамичного перехода на новые модели энергоснабжения и урбанизации.

13. Важным признаком мирового перехода на модели замкнутого цикла станет снижение взаимозависимости между ресурсами и развитием. Условием такого снижения является переориентация с поставок сырьевых товаров на интересы потребителей и результаты оказания услуг. Парадигма «ресурс как услуга» предусматривает смещение акцента с товаров на потребителей и результаты (подробнее см. раздел III). Переориентация на услуги будет способствовать укреплению экономики замкнутого цикла. Для осуществления подобного сдвига следует учитывать сложный характер системы обеспечения ресурсами. Сеть обеспечения ресурсами может развиваться в довольно сложную структуру, охватывающую многочисленные источники ресурсов, производственные центры и этапы обогащения и переработки (подробнее см. раздел IV). По мере развития экономики замкнутого цикла сложность этой системы будет только возрастать. Технология блокчейн, также известная под техническим наименованием «технология распределенного реестра», может сыграть ключевую роль в разработке системного подхода к решению многих сложных проблем, характерных для линейной социально-экономической модели (см. раздел V). Эти технологии могут быть интегрированы в

⁴ Там же.

⁵ См. Development of detailed specifications, guidelines and best practices on effective use of the United Nations Framework Classification for Resources and the United Nations Resource Management System for sustainable development: Global values, regional circumstances, priorities and needs for resource management in the age of big data and artificial intelligence. URL: https://unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/egrm/egrm11_apr2020/ECE_ENERGY_GE.3_2020_7_SDGD_WG_final.pdf.

систему обеспечения ресурсами, ориентированную на бизнес-модель «ресурс как услуга». Этим технологиям можно дать следующее определение: «[блокчейн включает в себя] технологическую инфраструктуру и протоколы, которые обеспечивают одновременный доступ, подтверждение и актуализацию записей в неизменном виде в сети, распределенной по нескольким организациям или местам нахождения»⁶.

14. Как более подробно изложено во вступительной части настоящей концептуальной записки, системный подход, о котором говорилось во втором документе 2020 года, принципиально важен для внедрения этой технологии заинтересованными сторонами и ее технического совершенствования:

«В “новом мире” важность ИИ, больших данных и блокчейна будет только расти. Фундаментом для обеспечения устойчивого роста будет служить системный подход».

15. Однако суть системного подхода выходит далеко за пределы собственно технологии. Поскольку переход к цикличности с ресурсной точки зрения должен быть ориентирован на комплексное управление ресурсами, концептуальная отправная точка рассчитывается с учетом того, какие ресурсы могут понадобиться для удовлетворения критически важных потребностей в плане достижения ЦУР:

«В последние несколько лет эти возможности [блокчейна и ИИ] сыграли важную роль в тщательном анализе и, благодаря ему, смягчении хронических стрессовых воздействий на жизненно важные ресурсы, от которых зависит удовлетворение основных потребностей населения всего мира, в частности на продовольствие, энергию и воду. В настоящее время признано, что эти стрессовые воздействия являются взаимозависимыми, что привело к сосредоточению внимания на системе взаимосвязей продовольствие — энергия — вода (ПЭВ). Рациональное управление этой системой ресурсных взаимосвязей рассматривается как одна из парадигм, которую должна обслуживать СУРООН».

16. В этом контексте и с учетом признания того, что с экономической точки зрения экономика замкнутого цикла обеспечит сплав в единую «валюту» молекул и денежных средств, необходимость радикального пересмотра инвестиционных стратегий и критериев представляется неизбежной.

В. В поисках нового устойчивого равновесия между экологическими и экономическими интересами

17. В апреле 2021 года в рамках процесса консультаций по Аналитической записке была завершена работа над третьей концептуальной запиской, в которой были изложены аргументы в пользу коренного изменения стандартного подхода к измерению результативности инвестиций в управление ресурсами. Некоторые ключевые тезисы этой публикации были представлены на организованном ЕЭК «круглом столе» по вопросам добывающей промышленности и устойчивого развития в регионе ЕЭК, который состоялся 20 января 2021 года. Было предложено радикальное изменение, заключающееся в переориентации с единичного критерия результативности (доход от инвестиций, прибыль акционеров или рост чистой текущей стоимости) к сложной системе ключевых показателей эффективности, связанных с «социальными, экологическими и культурными внешними факторами». В более философских терминах такое изменение подхода к оценке можно представить как стрелку, которая переводит инвестиции с пути «капитализма для акционеров» на путь «капитализма для всех заинтересованных сторон»⁷.

⁶ См. Distributed Ledger Technology (DLT). URL: <https://www.investopedia.com/terms/d/distributed-ledger-technology-dlt.asp>.

⁷ См. Klaus Schwab, Stakeholder Capitalism, Stakeholder Capitalism: A Global Economy that Works for Progress, People and Planet, (Wiley, January 2021).

18. В рамках этого подхода ресурсы, необходимые для удовлетворения основных потребностей человека, считаются общественными благами в новом равновесии по Нэш. В контексте достижения ЦУР, причем не только на период до 2030 года, но и на более долгосрочную, «циклическую» перспективу применительно к категории «общественные блага» приоритетными представляются следующие аспекты:

а) обеспечение поставок критически важных материалов и ресурсов, при этом «критически важным» может считаться не только ликвидация нищеты и голода на индивидуальном уровне, но и сведение к нулевому уровню отходов и вредоносных последствий на уровне ресурсного узла взаимосвязей;

б) обеспечение устойчивости и безопасности экономики, а также инклюзивности в обществе: конкретные ресурсы рассматриваются как общественные блага, правом на безопасный и равноправный доступ к которым обладают все заинтересованные стороны, а не узкий круг владельцев.

19. В период вызванного пандемией COVID-19 острого кризиса, который официально начался 11 марта 2020 года, в число критически важных материальных ресурсов помимо стандартных (воды, энергии и продовольствия) вошли также вакцины и инфраструктура, необходимая для их доставки. Особую обеспокоенность вызывает потеря верхнего плодородного слоя почвы, который также следует считать критически важным ресурсом⁸.

20. Таким образом, в третьем документе было выполнено обязательство, которое Исполнительный секретарь ЕЭК взял на себя в 2017 году в своем выступлении на открытии ежегодного совещания Группы экспертов по классификации ресурсов (впоследствии переименованной в Группу экспертов по управлению ресурсами), когда в качестве цели коренного изменения в управлении ресурсами он указал на приоритет общественного блага. основополагающим принципом, на котором основана вся серия концептуальных документов, является следующий:

«...необходимость перехода от несбалансированного производства, сопряженного с серьезными внешними факторами, к такой парадигме использования ресурсов, которая обеспечивает большую отдачу [желаемый результат] проводимой работы по классификации ресурсов и ценность РКООН как общественного блага»⁹.

21. Этот импульс обусловил изменение круга задач и масштаба работы Группы экспертов по классификации ресурсов: Группа переключилась с классификации на вопросы управления, в связи с чем была переименована в Группу экспертов по управлению ресурсами, которая стала заниматься не только Рамочной классификацией, но и Системой управления ресурсами.

22. Как если бы Группа экспертов нуждалась в напоминании, что подобная система необходима и самой Организации Объединенных Наций, другое подразделение ЕЭК заказало разработку основанного на технологии блокчейн приложения FeedUP¹⁰, направленного на решение ключевой задачи циклической экономики — сокращение и, в итоге, полная ликвидация пищевых отходов. В настоящее время ведется тестирование этого приложения, подход к разработке которого может служить положительным примером создания системы управления ресурсами для узла взаимосвязей ПЭВ. ЕЭК и Центр Организации Объединенных Наций по упрощению процедур торговли и электронным деловым операциям (СЕФАКТ ООН) совместно с ключевыми заинтересованными сторонами отрасли изучили соответствующие проблемы и риски и приступили к осуществлению международной рамочной инициативы по повышению прозрачности и прослеживаемости устойчивых цепочек

⁸ См. “For A Conscious Planet, Focus Should Move Towards Soil” <https://www.news18.com/news/opinion/opinion-for-a-conscious-planet-focus-should-move-towards-soil-4521236.html>.

⁹ Доклад Группы экспертов по классификации ресурсов (2017 год) https://unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pp/unfc_egrm/egrc8_apr_2017/ece.energy.ge.3.2017.2_r.pdf.

¹⁰ Подробнее о приложении FeedUP: <http://feedup.unece.org/>.

создания стоимости в швейной и обувной промышленности¹¹. В рамках этих усилий ЕЭК представила «обязательство по обеспечению устойчивости», предложив правительствам, производителям одежды и обуви и другим отраслевым заинтересованным сторонам применять эти инструменты и предпринять позитивные шаги для улучшения экологических и этических характеристик сектора¹². Подобные инициативы, в числе которых платформа ESG Book¹³, обеспечивающая доступ к данным по экологическим, социальным и управленческим факторам в качестве общественного блага, начинают вносить масштабные изменения в традиционные механизмы работы рынка капитала. Эта тенденция охватывает все общество, о чем свидетельствует инициатива Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) «Открытая наука», направленная на повышение уровня открытости в целях укрепления связей между политикой в области науки и обществом¹⁴.

С. Переход к экономике замкнутого цикла: этические преобразования

23. Наблюдаемые в последнее время гражданские волнения со всей очевидностью свидетельствуют о том, что социальные и этические причины провала линейной модели «добычи» ресурсов коренятся в колониальном подходе к людским ресурсам, без которых эта «добыча» была бы невозможна. Имеется в виду обращение в рабство и беспощадная эксплуатация. Колониальная линейная модель, для которой было характерно извлечение ресурсов с мизерными затратами и с нанесением тяжелого ущерба окружающей среде и здоровью населения, а также их транспортировка в другие страны для получения прибыли, явным образом связана с рабством, можно даже утверждать, что во многом зависит от рабского труда.

24. Эта модель была настолько успешной, что в XIX веке она была воспроизведена в третьих странах и стала частью трансформации городов, особенно в Европе, где они превратились в места притяжения дешевой рабочей силы и городской бедноты. Это полная противоположность равновесию по Нэшу, в котором выигрывают все участники. Последовавшая за этим борьба за доступ к критически важным ресурсам все чаще принимала форму конфликтов, в которых были победители и побежденные.

Д. Поворот к новой точке равновесия

25. Публикация Аналитической записки ознаменовала необходимое «коренное изменение» по меньшей мере в отношении функций РКООН и СУРООН, которые совместно играют важнейшую роль в работе Организации Объединенных Наций после пандемии COVID, не в последнюю очередь в том, что касается инвестиций в восстановление по принципу «лучше, чем было». Таким образом был впервые предоставлен официальный мандат на использование РКООН и СУРООН в качестве внедренческого инструментария Организации Объединенных Наций, а также была подтверждена уверенность Организации Объединенных Наций в том, что этот инструментарий внесет значимый вклад в достижение ЦУР, связанных с ресурсами.

¹¹ См. Traceability for Sustainable Garment and Footwear <https://unece.org/trade/traceability-sustainable-garment-and-footwear>.

¹² См. URL: <https://thesustainabilitypledge.org/toolbox.html>.

¹³ См. ESG Book aims to 'disrupt' the sustainability sector with free data from commercial investors as much as from public sources of funds https://www.reuters.com/business/cop/esg-book-aims-disrupt-sustainability-sector-with-free-data-2021-12-01/?utm_source=newsshowcase&utm_medium=discover&utm_campaign=CCwqFwgwKg8IACoHC Aow3MukCjD92XcwpIsrMLv7MA&utm_content=related.

¹⁴ См. "UNESCO sets ambitious international standards for open science" <https://www.unesco.org/en/articles/unesco-sets-ambitious-international-standards-open-science>.

II. РКООН и СУРООН

26. Такие кризисные явления, как засухи, наводнения, ураганы, лесные пожары и продолжающаяся пандемия COVID-19, оказывают существенное негативное воздействие на планету. Эти кризисы значительно и непосредственно влияют на добычу, распределение и потребление ресурсов, оказывая значительную нагрузку на производственно-сбытовые цепочки и обслуживаемые ими отрасли из-за болезней и потери трудоспособности работников. Такие экстремальные события сложно предсказать с помощью традиционных методов. Необходима новая парадигма управления дефицитными людскими и техническими ресурсами во время острых кризисов сложной природы.

27. Чтобы страны мира смогли достичь намеченных целей в области борьбы с изменением климата и обеспечить надлежащее качество жизни на уровне общин, необходимы глобальные основанные на принципах усилия по разработке согласованной рамочной основы для добывающих отраслей. ЕЭК предлагает следующие меры по созданию рамочной основы для добывающих отраслей, состоящей из пяти элементов:

а) **общественный договор:** необходим комплексный общественный, экологический и экономический договор, в котором были бы увязаны качество жизни, справедливый переход, борьба с изменением климата и адаптация к нему, а также бережное отношение к окружающей среде;

б) **таксономия устойчивого финансирования:** инвесторы должны перейти к моделям финансирования, отвечающим критериям ПСУ, на основе общей таксономии устойчивого финансирования;

в) **система устойчивого управления ресурсами:** развитие промышленности должно соответствовать общей основанной на принципах интегрированной системе устойчивого управления ресурсами;

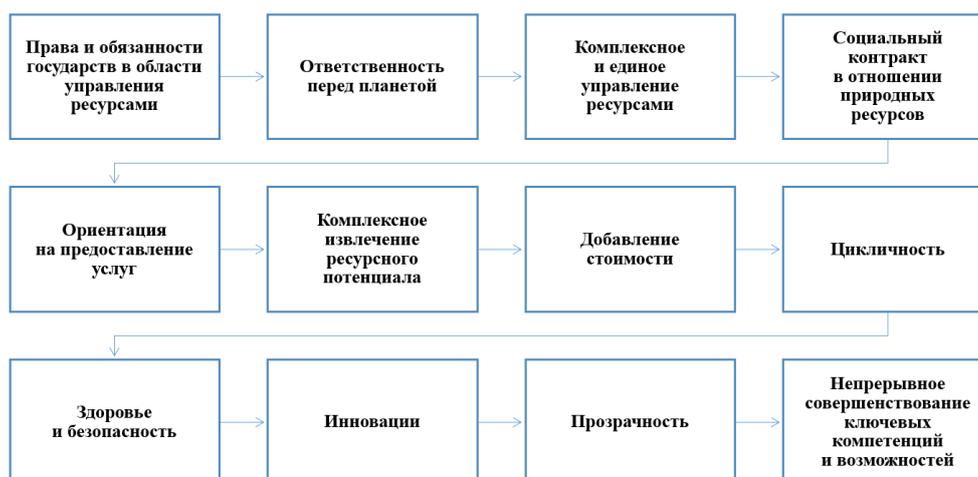
г) **прослеживаемость логистических цепочек:** заинтересованные стороны могут разработать комплексные рамочные основы для обеспечения прослеживаемости, транспарентности и устойчивости цепочек поставок, связанных с добывающим сектором;

е) **стратегическая экологическая оценка** планов и программ позволяет смягчить возможные отрицательные последствия. Она также может быть комплексным инструментом планирования, способствующим развитию управления и инноваций путем анализа воздействия на окружающую среду и здоровье альтернативных вариантов, определения решений и привлечения органов власти и общественности.

28. ЕЭК признала последствия Повестки дня на период до 2030 года с точки зрения потребности в ресурсах и активно взаимодействует со всеми заинтересованными сторонами в целях более активного и широкого применения РКООН в качестве основы для СУРООН. «Социальная лицензия на осуществление деятельности» имеет большое значение, поэтому были разработаны руководящие принципы в социальной и природоохранной сфере. Сфера применения РКООН была расширена и теперь охватывает все первичные и вторичные (антропогенные) ресурсы.

29. Вместе РКООН и СУРООН обеспечивают единый, сопоставимый, совместимый и гармонизированный подход к оценке ресурсов и управлению ими, который может быть использован для государственных, статистических, социальных, корпоративных и финансовых целей. Они предлагают комплект стандартов, руководящих принципов, протоколов и передовых методов для достижения целей Повестки дня на период до 2030 года с помощью устойчивого управления ресурсами (диаграмма I). Восстановление экономики после пандемии потребует огромного количества критически важных сырьевых материалов для «зеленой энергетики».

Диаграмма I
Основополагающие принципы СУРООН



30. Страны и компании, которые внедряют методы устойчивого управления ресурсами, соответствующие принципам РКООН и СУРООН, смогут повысить социально-экономическую жизнеспособность и технологическую готовность проектов по освоению ресурсов, а также оперативно и эффективно реагировать на региональные и глобальные вызовы. Это даст правительствам, предприятиям отрасли и финансовым учреждениям возможность переосмыслить методы ведения деятельности и уверенно занять свое место в парадигме устойчивого развития:

- эти преобразования будут включать совершенствование экологического управления проектами, что позволит, в частности, значительно снизить воздействие на землю, почву, воду и воздух, а также значительно сократить отходы;
- проекты будут осуществляться на основе принципов социальной ответственности и с ориентацией на улучшение условий жизни местного населения, в том числе коренного.

31. Предварительным условием устойчивого управления ресурсами является адаптация к потребностям на региональном и национальном уровнях. Например, Европейский союз (ЕС) делает упор на стратегические соображения и новые, более устойчивые модели обеспечения ресурсами. ЕС выделил 80 млрд евро на инновации в рамках программы «Горизонт-2020», действовавшей в 2014–2020 годах. Еще 100 млрд евро будут выделены на период 2021–2027 годов в рамках предложенной программы «Горизонт Европа». РКООН согласована с Классификацией запасов и ресурсов нефти и горючих газов 2013 года Российской Федерации; и Российская Федерация стремится проделать аналогичную работу со своей системой классификации минеральных ресурсов и применять РКООН на экспериментальной основе в регионе Содружества Независимых Государств (СНГ). Другие страны Центральной Азии и Юго-Восточной Европы следуют аналогичным комплексным подходам.

32. В Азии дефицит ресурсов контрастирует с растущим спросом. Спрос на ресурсы как в Китае, так и в Индии превышает имеющееся в странах предложение этих ресурсов, что требует от обеих стран применения трехстороннего подхода к обеспечению надежности поставок: i) наращивание производства первичными методами; ii) разработка месторождений вторичными методами, в том числе из нетрадиционных источников; iii) выход на глобальные рынки. Китайские системы учета нефтегазовых ресурсов и полезных ископаемых подключены к РКООН. Китай стремится поддерживать заинтересованные учреждения, участвующие в управлении ресурсами.

33. Африка — пример региона, испытывающего сильное воздействие целого комплекса факторов стресса. Стремление к получению максимальной прибыли в сочетании с отсутствием заинтересованности в совершенствовании налогового

режима является хронической проблемой региона. Многие страны региона не проводят согласованную политику в области управления ресурсами и по-прежнему ведут переговоры о заключении контрактов на разработку на индивидуальной основе. Из-за отсутствия опыта ведения переговоров и составления контрактов многие страны находятся в невыгодной переговорной позиции по отношению к коммерческому оператору или инвестору. В настоящее время, опираясь на «Концепцию развития горнодобывающей промышленности в Африке» (КГА), Африканский союз (АС) разрабатывает Африканскую систему классификации и управления минеральными и энергетическими ресурсами (АМРЕК), которая базируется на РКООН и СУРООН, что позволит восстановить равновесие между договаривающимися сторонами, как того требуют принципы Нэша.

34. В странах американского континента, богатых природными ресурсами, существуют проблемы, связанные с коренным населением. Предприятия, занимающиеся освоением ресурсов, должны принимать во внимание соображения, связанные с древней культурой континента, выраженной в неподвластных времени памятниках и археологических объектах. Мексика на экспериментальной основе применяет РКООН для выявления и классификации социальных и экологических аспектов для прогнозирования прогресса по нескольким проектам освоения ресурсов.

35. Международные центры передового опыта по устойчивому управлению ресурсами (МЦПО-УУР) образуют коллаборативную сеть организаций, которые будут поддерживать устойчивое управление ресурсами, необходимыми для развития в соответствии с Повесткой дня до 2030 года и Парижским соглашением¹⁵. Эти центры полностью соответствуют утвержденным стандартам и руководящим принципам ЕЭК и призваны оказывать содействие в вопросах выработки политики, предоставления технических рекомендаций и консультаций, обучения, подготовки кадров, распространения информации и осуществления других важных видов деятельности в интересах заинтересованных сторон, участвующих в устойчивом освоении национальных ресурсных богатств.

36. МЦПО-УУР будут содействовать внедрению РКООН и СУРООН в мировом масштабе для учета ресурсов, необходимых для достижения целей Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года, и содействия управлению ими. Многие страны и регионы рассматривают возможность использования МЦПО-УУР в качестве платформ, обеспечивающих комплексный учет как региональных, так и глобальных потребностей, а также поддержку новой системы, ориентированной на устойчивость к потрясениям.

III. Ресурсы как услуга

37. Для достижения целей Повестки дня на период до 2030 года требуется бесперебойное снабжение природными ресурсами. Рост населения и продолжающаяся урбанизация будут усиливать спрос. Современные модели потребления ресурсов сильно разбалансированы: страны с высоким уровнем дохода потребляют более 25 тонн ресурсов на человека в год. При этом наименее развитые страны потребляют менее 2,5 тонн на человека в год. По мере повышения уровня жизни потребление будет расти, и совокупный объем потребляемых ресурсов резко увеличится.

38. Для удовлетворения спроса на ресурсы недостаточно наращивать добычу. Неконтролируемое увеличение объемов производства будет иметь значительные экологические последствия и оставит большой углеродный след. Поскольку концентрация полезных ископаемых в руде становится все ниже, а добывать их, в том числе нефть, приходится на все более сложных месторождениях, такой показатель, как отношение пригодной к использованию энергии из определенного источника к количеству энергии, затраченной на получение этого ресурса (EROEI), ухудшается.

¹⁵ См. URL: https://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/UNFC/ICE-SRM/20200925_EGRM-11-2020-INF3_ICE.SRM_Criteria___ToR_Final.pdf.

Эти проблемы нарастают как снежный ком, нанося ущерб социальному контракту в отношении природных ресурсов.

39. Эффективность использования ресурсов необходимо вывести на новый уровень. Необходимо разделить вопросы развития и использования ресурсов, т. е. стремиться извлекать больше пользы из меньшего количества ресурсов¹⁶. Однако в настоящее время перерабатывается всего восемь процентов ресурсов и материалов, что указывает на более глубокие проблемы в системе. Существующие товарные модели были разработаны для линейной экономики. Они плохо подходят для циклической экономики.

40. Альтернативой товарной модели может служить сервисная модель, в которой все рассматривается как услуга. Эта модель учитывает огромное количество продуктов, инструментов и технологий, которые поставщики предоставляют пользователям, в качестве услуги. В настоящее время такой подход («как услуга») трансформирует все отрасли во всем мире, включая розничную торговлю, журналистику, промышленность, СМИ, транспорт и корпоративное программное обеспечение. Сегодня многие крупные компании получают большую часть своего дохода от услуг, а не от товаров или продуктов. Коммерческая деятельность переходит на подписную модель, что дает компаниям прогнозируемый доход.

41. Теперь акцент сместился с товаров на потребителей и результаты. Товары имеют дискретную и транзакционную природу, в то время как ориентация на потребителя и результат представляет собой непреходящую ценность. «Товарный» менталитет ставит во главу угла добавленную стоимость и извлечение прибыли и обесценивает интересы потребителя. «Товарная» культура прямолинейна, как сборочный конвейер. Для многих отраслей такой подход уже не работает. Все более популярными становятся подписные модели, обеспечивающие долговременное пользование услугами и предсказуемый доход. Каждая отрасль на планете имеет одинаковые возможности для роста, ориентированного на потребителя и результат.

42. «Сырьевое» мышление еще больше удалено от «товарного». Компании еще в меньшей степени ориентированы на интересы потребителя. И наоборот, потребитель не придает ценности сырьевой компании. Низкая видимость с обеих сторон делает рост компании и рост потребителей не связанными друг с другом. В итоге это приводит к утрате доверия на местном уровне.

43. Отрасль, ориентированная на предоставление услуг, будет нацелена не на производство большего объема товаров, а на использование по возможности меньшего объема ресурсов для достижения определенного результата. В центре внимания будет эффективность использования ресурсов, что означает эффективное производство с минимальным воздействием на окружающую среду и климат. Промышленность и потребители становятся настоящими партнерами и развиваются вместе. Лояльность потребителей распространится в обществе, что подкрепит реальный общественный договор о природных ресурсах.

44. Преобразование «товарной» промышленности в «сервисную» не будет сложным (диаграмма II). Как и во многих других отраслях, изменения происходят в обрабатывающей промышленности. Вместо того, чтобы сосредоточиться на продукции, запасах и рыночном продвижении, отрасль сфокусирована на аудитории, своих клиентах. Переход к индустрии услуг оказался менее болезненным, чем можно было себе представить, в сравнении с любой другой отраслью, которая прошла этот путь. Информационные технологии (программное обеспечение как услуга, искусственный интеллект как услуга, блокчейн как услуга и т. д.), СМИ (контент как услуга), производство (продукт как услуга) и транспорт (перевозки/мобильность как услуга) — наглядные примеры таких преобразований. Сырьевые отрасли должны очнуться от долгого сна в новом мире «все как услуга».

¹⁶ См. UNEP (2019) Global Resources Outlook <https://www.resourcepanel.org/reports/global-resources-outlook>.

Диаграмма II
Возможные пути преобразования «товарной» отрасли в отрасль, ориентированную на услуги



45. Переориентация на услуги будет способствовать формированию более циклической экономики. Будет совершен переход от неэффективного использования ресурсов к максимальной эффективности использования ресурсов и устранению зависимости между развитием и использованием ресурсов. Потенциальная польза для отрасли заключается в устранении эффекта волатильности рынка, регулярно проходящего через циклы «бум–спад». Даже если волатильность невозможно будет полностью поставить под контроль в случае сложных товаропроводящих цепей, по крайней мере, можно будет повысить точность прогнозирования и уровень готовности. Стабильность рынка ресурсов принесет пользу правительствам, которые смогут лучше планировать в условиях стабильной экономики. Преобразования в целом будут способствовать более справедливому распределению благ между всеми заинтересованными сторонами в обществе, тем самым укрепляя основы общественного договора о природных ресурсах.

IV. Система обеспечения ресурсами

46. Обществу необходимы различные виды ресурсов (металлы, нефть и газ, уголь, электричество, вода и т. д.). Большинство из них добываются на тысячах отдельных проектов (на шахтах, нефтяных месторождениях, в эолоических парках и т. д.), параметры функционирования которых обычно достаточно хорошо изучены. Однако в совокупности эти проекты формируют динамичную и сложную адаптивную систему, включающую сотни взаимозависимых элементов. На изменения подобные системы обычно реагируют сложным образом, нелинейно и непредсказуемо. Данный раздел призван снизить уровень сложности и содержит упрощенный, схематичный обзор системы обеспечения ресурсами. Также приводятся ссылки на источники информации по различным темам для читателей, желающих более глубоко изучить систему обеспечения ресурсами.

A. Базовая система обеспечения ресурсами

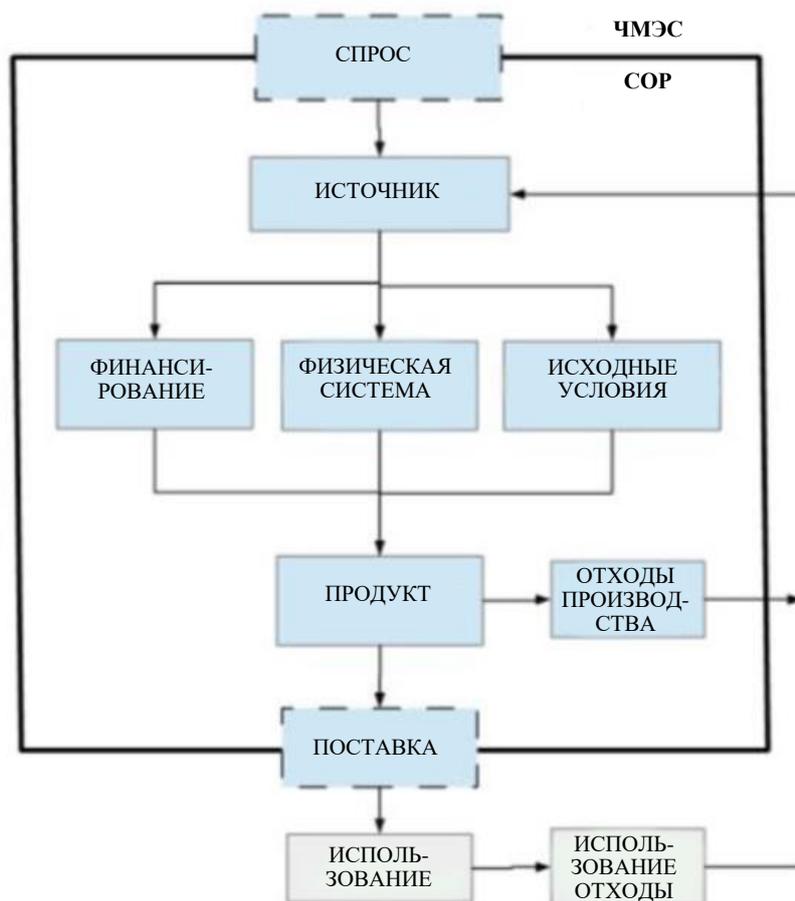
47. Система обеспечения ресурсами (СОР) представляет собой комплекс действий, которые должны быть выполнены для поставки товара, и является небольшой частью более обширной человеческой мировой экономической системы (ЧМЭС)¹⁷. Она состоит из нескольких основных компонентов: источник, физические системы (производство, транспортировка, переработка), финансовый, экономический и физический (юридическое обеспечение, регулирование и т. д.) элементы.

¹⁷ Понятие «человеческая мировая экономическая система (ЧМЭС)» вводится за неимением лучшего термина. ЧМЭС также является частью более широкой системы.

48. Хотя это и не дает полного представления о сложности, может быть полезно рассмотреть систему обеспечения ресурсами в отрыве от ЧМЭС. На блочной диаграмме ниже показаны основные элементы СОР. Жирная черная линия разграничивает СОР и ЧМЭС. На ней представлена высокоуровневая архитектура такой системы, как блокчейн. Схема не описывает всю систему, которая является гораздо более сложной (диаграмма III).

Диаграмма III

Основные компоненты архитектуры системы обеспечения ресурсами



49. Блоки с тонким контуром и светло-серым фоном находятся за пределами СОР. Точке входа в СОР соответствует распознавание сигнала:

- **Спрос** — выражение желания и способности пользователя приобрести товар. Это фундаментальная сила, которая движет экономической деятельностью, а в СОР регулирует взаимосвязи между миром и системами обеспечения ресурсами. Если того требует ситуация, а именно возникает баланс между риском и экономической целесообразностью, это может послужить толчком к действиям со стороны
- **Агента**, который будет искать источник. Агент — это автономный субъект с определенными свойствами, выполняющий определенные действия. В агентном моделировании это понятие охватывает многие типы субъектов. Субъекты могут быть индивидуальными (например, компания или правительство) и коллективными (например, объединение нескольких компаний или государственных учреждений). Их свойства и поведение могут отличаться друг от друга и меняться со временем с учетом информации, получаемой от других агентов, и условий среды, в которой они работают.

- **Источник**, который, когда он найден и оценен как рентабельный, зависит от
 - **Физической системы**, управляемой следующими видами операционных агентов:
 - Агенты производства;
 - Агенты переработки, обладающие мощностями, позволяющими превратить сырье в желаемый продукт;
 - Транспортные агенты, которые перемещают ресурсы в пределах системы.
50. В дополнение к физической системе существуют другие элементы:
- **Финансирование**, без которого система не может функционировать, обеспечивается финансовым агентом, таким как банк, ценные бумаги, частный акционерный капитал, государственные структуры, суверенные фонды, «зеленые облигации» и т. д.
 - **Исходные условия**, которые обычно неподконтрольны операционному агенту. К ним относятся:
 - Юридические вопросы, такие как получение разрешения на ведение деятельности;
 - Процесс регулирования;
 - Вопросы политики;
 - Экологические и социальные вопросы.
51. Когда вышеуказанные условия выполнены,
- создается **продукт** (подробнее о продукте см. раздел IV.E), который выходит из СОР в
 - точке **поставки** на границе между СОР и ЧМЭС для
 - **использования**. Это внешний фактор, который не учитывается в РКООН и СУРООН и относится к системе производства и потребления товаров, необходимых нашему обществу.
52. **Отходы**: на каждом этапе деятельности и процессов в СОР, а также за ее пределами в ЧМЭС образуются отходы. Однако эти «отходы» могут содержать желательный продукт. В приведенной выше простой модели цикл «Переработка» может возвращать их в число источников, что соответствует принципам циклической экономики.

В. Обеспечение ресурсами как сложная система

53. Архитектуру блочной диаграммы (диаграмма III) можно рассматривать как нормализованное представление движущих сил, ресурсов и рабочих процессов проекта. В реальности каждый блок может включать множество, часто сотни, агентов или видов деятельности, объединенных множеством связей в сеть, которая образует динамическую адаптивную сложную систему. Технология блокчейн была разработана для того, чтобы упростить и сделать более эффективным управление этой сложной системой. Управление ресурсами предполагает выявление и использование «рычагов», которыми можно воздействовать на эту систему для получения желаемого результата. Свойства таких систем были подробно изучены (см. раздел «Источники»). Для них характерны:

- эмерджентные свойства, которые не очевидны при индивидуальном рассмотрении компонентов;
- каскадные изменения, когда изменение в одном компоненте воздействует на всю систему, вызывая непредсказуемые изменения в других компонентах;

- резкие, масштабные изменения в ответ на незначительные стимулы.

54. Это имеет важные последствия для попыток «управления» обеспечением ресурсами. Чем вы управляете/можете управлять? Как можно выявить рычаги? Как предсказать последствия воздействия на рычаг?

С. Моделирование обеспечения ресурсами

55. Система обеспечения ресурсами может быть изучена с помощью¹⁸:

- **блок-схем**, которые в основном иллюстрируют последовательные операции;
- **сетей**, узлы которых соответствуют взаимосвязанным агентам. Такие сети могут иметь высокую степень сложности и могут быть использованы для изучения динамики системы обеспечения ресурсами;
- **агентных моделей (АМ)**, которые позволяют моделировать действия отдельных компонентов СОР и взаимодействие между ними для поиска причин коллективного поведения системы и могут быть использованы для изучения агентов и результатов их динамического взаимодействия.

56. Агентная модель состоит из следующих компонентов:

- **Агент** — субъект с определенными свойствами, выполняющий определенные действия. Эти свойства и действия могут меняться со временем, в АМ они представлены в виде **Узла**¹⁹. Примеры Агента:
 - Агент производства ведет геологоразведку, добывает полезные ископаемые, продает продукцию и т. д.;
 - Транспортный агент, агент переработки;
 - Агент финансирования, например банк или рынок ценных бумаг, предоставляет средства для физической деятельности;
 - Прочие.
- **Связи**, которые соединяют и контролируют действия агентов и могут отображать потоки ресурсов и финансов.

Д. Что понимается под управлением ресурсами?

57. Способность управлять обеспечением ресурсами зависит от понимания того, что представляет собой ресурс, однако в сноске в обновленной версии РКООН 2019 года говорится, что термин «ресурс» используется только в общем смысле.

58. Термин «продукт» включен в глоссарий обновленной РКООН 2019 года, но его определение слишком размыто и требует уточнения. Необходимо проводить различие между его использованием в РКООН, где он может быть численно выражен в любом классе, двигающемся к конечной точке системы обеспечения ресурсами (классы 111, возможно 112 и 113 РКООН), из которых поток энергии или материала выходит за пределы РКООН в направлении Пользователя. Например, с точки зрения Пользователя:

- продуктом является медь, а не добытая руда или медный концентрат. Пользователю поставляется металлическая медь, но не товары, которые могут быть произведены из этой меди.

¹⁸ Приведенные здесь описания являются упрощенными, а дополнительная информация приводится в разделе «Источники».

¹⁹ Применительно к сетям и агентным моделям используется разная терминология. Сети: Вертекс; Грань. Соответствующие термины в АМ: Узел; Связь.

- Нефть, которая подверглась первичной подготовке для транспортировки и доставки на нефтеперерабатывающий завод. Продукты переработки нефти сюда не входят.
- Чистая электроэнергия, которая вырабатывается из солнечной, ветровой, водной или биоэнергии и доставляется потребителю, но не ее дальнейшее использование.

59. Возможно, целесообразно обозначить количество с контрольной точкой измерения в 111 (возможно, также 112 и 113) поле РКООН как **Конечный продукт**. Все остальные количества в кубе РКООН будут обозначены как **Промежуточные продукты (по EFG)**.

60. Целью «управления ресурсами» является управление поставками по мере их прохождения через «классы» РКООН для устойчивого обеспечения Пользователя Конечным продуктом.

61. Возможное определение:

«Активный процесс, обеспечивающий своевременную и эффективную поставку Пользователям требуемого Конечного продукта».

62. То, **как** именно этот процесс реализуется, имеет решающее значение и должно отвечать следующим условиям (и, возможно, другим):

- При производстве и использовании ресурсов необходимо свести к минимуму негативное воздействие на окружающую среду и социальную сферу.
- Изменения в объеме предложения ресурсов, особенно их нехватка, и их использовании могут нанести обществу значительный ущерб и должны быть измерены для ограничения таких негативных последствий.

63. Обеспечение баланса между этими потенциально противоречивыми факторами является важной задачей.

Е. Глоссарий и определения терминов, связанных с системой управления ресурсами

64. Предлагается разработать полный глоссарий Системы управления ресурсами (СУР)²⁰. В настоящее время РКООН и СУРООН охватывают минералы, нефть, ядерное топливо, возобновляемые источники энергии, антропогенные ресурсы, проекты по закачке и подземные воды. Рассматривается возможность включения новых ресурсов, таких как водород и аммиак. Но база природных ресурсов также включает в себя такие ресурсы, как земля, почва, вода (поверхностная и подземная), леса и продовольствие²¹. Разработка согласованного глоссария — непростая задача.

65. Однозначное понимание терминов РКООН и СУР необходимо, но существующего глоссария РКООН недостаточно. Определения различной степени точности приводятся в документах, посвященных конкретным ресурсам, таких как Система управления углеводородными ресурсами (СУУР) и шаблон Комитета по международным стандартам отчетности о минерально-сырьевых запасах (КРИРСКО), но их необходимо пересмотреть.

66. Глоссарий может содержать определения, примеры и пояснения; они должны толковаться однозначно. Определение понятия должно описывать, чем оно является, а не что оно делает, и не только с помощью примера или объяснения. Например, текущее определение продукции в РКООН следующее:

²⁰ Был разработан Глоссарий общих терминов по РКООН (ECE/ENERGY/GE.3/2022/3).

²¹ См. документ «Взаимосвязанные области по природным ресурсам в регионе ЕЭК» <https://unece.org/ru/info/Sustainable-Energy/UNFC-and-Sustainable-Resource-Management/pub/355180>.

«Продукция конкретного проекта может покупаться, продаваться или использоваться, в том числе электричество, тепло, углеводороды, водород, минералы и вода. Следует отметить, что в случае некоторых проектов, например при использовании возобновляемых источников энергии, продукция (электроэнергия, тепло и т. д.) отличается от источников (ветер, солнечное излучение и т. д.). В других проектах продукция и источники могут быть схожими, например в нефтегазовых проектах и источником, и продукцией являются нефть и/или газ, хотя состояние и свойства жидкой или газообразной среды могут меняться от пласта к поверхности».

67. Здесь описывается, что происходит с продукцией, но не говорится, чем она является. Более подходящим определением было бы следующее:

«Продукция — это количество материала или энергии, которое измеряется в точке отсчета, которая может быть одним из классов РКООН».

68. Это определение можно дополнить пояснениями и примерами.

V. Оценка модели блокчейн

A. Что можно ожидать от технологии распределенного реестра (блокчейн)?

69. Не случайно в Аналитической записке (глава II) эти системные проблемы связываются с решением одной из важнейших задач перехода к циклической экономике, связанной с «незаконными финансовыми потоками, включая коррупцию и уклонение от уплаты налогов». В совокупности эти явления ежегодно наносят постоянный и значительный экономический ущерб многим странам, которые в значительной степени зависят от своей роли поставщика критически важных и других ресурсов в третьи страны, особенно в третьи страны с высоким уровнем дохода. Как более подробно рассматривается ниже в разделе, посвященном блокчейну, сущность технологии распределенного реестра, на которой он построен, заключается в том, чтобы обеспечить «встроенное» решение таких проблем, обеспечивая полную сквозную прослеживаемость и прозрачность одновременно молекул и денежных средств.

70. В процессе происходит, возможно, еще более значительная трансформация, которая заключается в устранении давно устоявшегося в линейной модели добычи различия между «взаимозаменяемыми» и «невзаимозаменяемыми» активами. Конечной точкой нормализации этого различия является товарный статус добытого ресурса, будь то твердое вещество, жидкость или газ, когда одна единица в рамках ресурсного узла (например, медного концентрата, природного газа или молока) полностью взаимозаменяема с другой единицей идентичного типа.

71. Но если тщательно следовать процедуре блокчейна по маркировке (токенизации) всех добытых ресурсов, начиная с восстановленных и повторно используемых вторичных ресурсов, которые всегда имеют приоритет над первичными ресурсами, то уникальная природа каждой единицы ресурса, будь то один ресурс или комбинация из нескольких ресурсов, по сути делает каждую единицу ресурса уникальной и, следовательно, «невзаимозаменяемой». Переход к концепции «ресурс как услуга» неизбежен и прямо вытекает из этих преобразований.

72. Понятие «взаимозаменяемости», которое используется для классификации ресурсов в их физическом состоянии как «товары» создает (возможно, непреднамеренно) мощный стимул для управления ресурсами таким образом, что они не отслеживаются, не контролируются и, как следствие, становятся уязвимыми в плане незаконного перенаправления и фальсификации, а также непреднамеренного образования отходов. Таким образом, нулевой уровень отходов по умолчанию становится результатом обеспечиваемой блокчейном цикличности, а также одной из этических основ устойчивости.

В. Прагматическая оценка модели блокчейн для управления ресурсами

73. Благодаря технологии распределенного реестра внедрение блокчейна решит целый ряд проблем в линейных цепочках поставок и создания стоимости, таких как потери целостности данных, недостаточная прозрачность, прослеживаемость и непрозрачное либо неэффективное управление, приводящее к незаконному движению средств.

Под технологией распределенного реестра понимается технологическая инфраструктура и протоколы, которые обеспечивают одновременный доступ, подтверждение и актуализацию записей в неизменном виде в сети, распределенной по нескольким организациям или местам нахождения.

74. С акцентом на положительные последствия для финансов и инвестиций, которые, разумеется, в циклической экономике, где молекулы и деньги слиты воедино, в равной степени применимы к незаконным потокам как материалов, так и денег, компания IBM в своем определении блокчейна охватывает прослеживаемость, управление активами и доверие: «блокчейн — это совместно используемый, неизменный реестр, предназначенный для записи транзакций, учета активов и построения доверительных отношений»²². Его ключевым атрибутом является его способность:

«...токенизировать природные ресурсы, наделяя их уникальным цифровым идентификатором (подобно цифровой монете), которым люди могут торговать. Это делает ценность ресурсов более очевидной, способствует созданию новой системы ценообразования и торговли природными ресурсами и стимулирует людей к принятию принципов цикличности»²³.

75. Когда эти характеристики сопоставляются с количественной оценкой потерь, на которые авторы Аналитической записки со ссылкой на доклад Конференции ООН по торговле и развитию (ЮНКТАД) за 2020 год указывают как на следствие как потоков незаконных средств, так и причин этой проблемы, сложно представить более точное соответствие между постановкой проблемы в Аналитической записке и предлагаемым технологическим решением²⁴:

«Африка, по оценкам ЮНКТАД, ежегодно теряет в виде незаконных финансовых потоков до 88,6 млрд долларов, что превышает сумму получаемой ежегодно официальной помощи в целях развития (48 млрд долларов) и прямых иностранных инвестиций (54 млрд долларов). Для стран, зависящих от экспорта, также характерны такие проблемы, как неэффективное управление и слабые экологические, социальные, правовые и политические механизмы и механизмы координации между секторами и внутри них, а также на национальном и местном уровнях».

76. Значительное преимущество блокчейна заключается в использовании «умных контрактов», где под «умными» в настоящее время подразумеваются по сути «автоматизированные»: контракт может быть встроен в систему, при этом условия контракта доступны в прозрачной и проверяемой форме. Когда условия выполнены, транзакция проводится автоматически, и в цепочку добавляется новый блок, регистрирующий выполнение. Фальсификация или подделка записей также значительно сложнее и легче поддается отслеживанию. Любое изменение в транзакциях в результате такого вмешательства генерирует новый блок, записанный как часть цепи.

²² См. URL: <https://www.ibm.com/ru-ru/topics/what-is-blockchain>.

²³ См. Mark Lancelott, Nic Chrysochou, Patrick Archard, PA Opinion, PA Consulting <https://www.paconsulting.com/insights/blockchain-can-drive-the-circular-economy/>.

²⁴ UNCTAD (2020). Tackling illicit financial flows in Africa for sustainable development in Africa. Geneva: UNCTAD, 248 pp. See https://unctad.org/system/files/official-document/aldcafrica2020_en.pdf.

77. Поскольку непреднамеренная человеческая ошибка также является распространенным источником проблем с прослеживаемостью и подотчетностью в сложных глобальных цепочках поставок (хрупкий, уязвимый и недостаточно устойчивый характер которых ярко высветила пандемия COVID-19), очевидны соразмерные выгоды от устранения предотвратимых утечек и потерь, вызванных ошибкой пользователя.

78. «Умный» аспект «умного контракта», основанный на автоматизированном и необратимом исполнении согласованных условий контракта, вероятно, будет быстро развиваться по мере того, как различные системы машинного обучения и искусственного интеллекта будут применяться в более стратегических аспектах управления потоками молекул и денежных средств с использованием доступных методов маркировки.

79. Очевидным способом достижения этой цели в контексте надлежащего управления представляется перепроектирование алгоритма прослеживания и прозрачности на основе различных точек добавления стоимости или даже конечных точек жизненного цикла ресурса на основе нормализованных эталонных моделей того, как такие ресурсы должны вести себя в соответствии с присущими им свойствами материалов и известными технологиями обработки — это позволит выявлять и направлять на проверку или расследование необъяснимые отклонения от этих моделей.

С. Блокчейн: трехмерная модель

80. Ниже представлена наша циклическая модель, построенная в ходе экспериментальной работы по изучению применимости блокчейна в случае системы СУРООН для экономики замкнутого цикла. Очевидно, что блокчейн может использоваться для отслеживания ресурсов и в экономике линейного типа, например для сквозного управления на протяжении всего жизненного цикла, но отраслевые тенденции создают благоприятные условия для развития и использование этой технологии на основе принципов цикличности и устойчивости. Очевидны ее преимущества в плане отслеживания эффективности инвестиций в ПСУ, включая ключевые показатели эффективности.

81. Концептуальный анализ был смоделирован на основе а) условных спецификаций для различных инструментов, включенных в СУРООН, и б) существующих систем (таких, как различные инструменты для цепочек поставок продовольствия и обслуживания клиентов). Была разъяснена структура межотраслевого процесса цепочек поставок на основе блокчейна для отслеживания, регистрации, перевода и возможной передачи важнейших данных и аналитики всем соответствующим сторонам. Модель рабочего процесса показана на диаграмме IV.

Д. Преимущества циклической модели на основе блокчейна

82. Переход промышленных цепочек поставок от традиционной линейной модели к более устойчивой и потенциально более прибыльной циклической модели на основе блокчейна актуален для всех значимых отраслей. Трансформация ведет отрасли, как и подход к управлению ресурсами, напрямую к экосистемной модели устойчивого развития. Об этом говорится во втором документе с изложением концепции (2020 год):

«Для своевременного достижения целей Повестки дня на период до 2030 года при разумных затратах необходимо изменить основополагающие принципы, на которых строится управление ресурсами. Основные принципы должны иметь ассоциативный характер. Они должны затрагивать все сектора развития и экосистемы, посредством создания сети действий, которая бы приносила пользу людям, планете и процветанию. Звенья системы управления ресурсами всегда должны основываться на нексе «продовольствие — вода — энергия»».

83. Чтобы стимулировать такие отрасли к переходу на новый образ мышления, можно перечислить некоторые из его непосредственных преимуществ в плане цикличности:

- Tokenизация ресурсов способствует формированию более ресурсоэффективной и устойчивой модели цепочек поставок, которая открывает возможности для более экономичного производства, транспортировки и продажи товаров и услуг и в то же время позволяет разделить ответственность за эффективность использования ресурсов с потребителями, которые получают стимулы для восприятия новых ценностей и моделей поведения.
- Это модель замкнутого цикла, в которой циклическая экономика обеспечивает экологически безопасные условия для коммерческой деятельности с отрицательным влиянием на поступления. Материалы, до сих пор считавшиеся в промышленности «отходами» («затраты на ведение бизнеса в линейной модели»), получают новое название и считаются вторичным сырьем, пригодным для повторного использования.
- Появляется возможность отслеживать все статистические и иные данные в каждой точке цепочки поставок. Таким образом, для создания точной визуализации огромных полей данных в режиме реального времени может быть разработан алгоритм анализа данных/искусственный интеллект. Организации могут увидеть слабые места в своих цепочках поставок с помощью простой программы, позволяющей на постоянной основе вести точный по времени анализ.

84. Технология блокчейн очень хорошо подходит для циклической экономики, и ее внедрение в коммерческих предприятиях уже ведется, о чем говорится в материале, опубликованном PA Consulting в октябре 2021 года²⁵:

«Для обеспечения успеха циклической экономики необходимо, в частности, стимулировать новые модели поведения, такие как устойчивое производство и потребление ресурсов, повторное использование и рециклирование продукции. Также необходимо убедиться, что повторно используемые или рециклированные товары, которые покупают люди и организации, не сделаны из первичных материалов. Без такого доверия и прозрачности мы, скорее всего, вернемся к традиционной линейной экономике».

85. Эти замечания общего характера очень точно соответствуют некоторым из основных задач, поставленных в Аналитической записке, в частности, касающихся восстановления доверия и прозрачности. С другой стороны, акцент на «стимулировании новых моделей поведения» отлично сочетается с задачами приложения FeedUp, которое направлено против образования пищевых отходов, которого можно избежать. И именно эти задачи FeedUp (повышение эффективности использования ресурсов и сохранение ценности, изменение поведения в лучшую сторону) в равной степени применимы ко всему ресурсному нексусу, а не только к продовольственной сфере.

Е. Преимущества и недостатки моделей блокчейн

86. К преимуществам блокчейна можно отнести следующее:

- децентрализованный, неизменный, распределенный реестр;
- прозрачность транзакций и перемещений внутри блокчейна;
- способность обрабатывать отдельные ресурсы, комбинации ресурсов или целые ресурсные узлы (экосистемы);

²⁵ См. Mark Lancelott, Nic Chrysochou, Patrick Archard, PA Opinion, PA Consulting <https://www.paconsulting.com/insights/blockchain-can-drive-the-circular-economy/>.

- функции прослеживаемости являются встроенными, соответствующие данные очень сложно испортить или фальсифицировать;
 - записи невозможно изменить задним числом без изменения всех последующих блоков в цепочке;
 - нет необходимости в авторизации третьими лицами при любых транзакциях;
 - используются «умные контракты», позволяющие автоматически проверять входные данные перед исполнением;
 - не требуются посредники, что обеспечивает прозрачность;
 - отсутствуют потери времени;
 - может использоваться в любой ресурсодобывающей отрасли;
 - реализацию модели просто изменить с помощью программного кода;
 - способствует формированию моделей мышления и поведения, отвечающих принципам устойчивого использования ресурсов в рамках экосистемы.
87. К недостаткам блокчейна можно отнести следующее:
- отсутствие стандартов (по крайней мере, на сегодняшний день);
 - нехватка знаний у пользователей;
 - некоторые системы энергозатратны, что не позволяет назвать их «климатически оптимизированными».

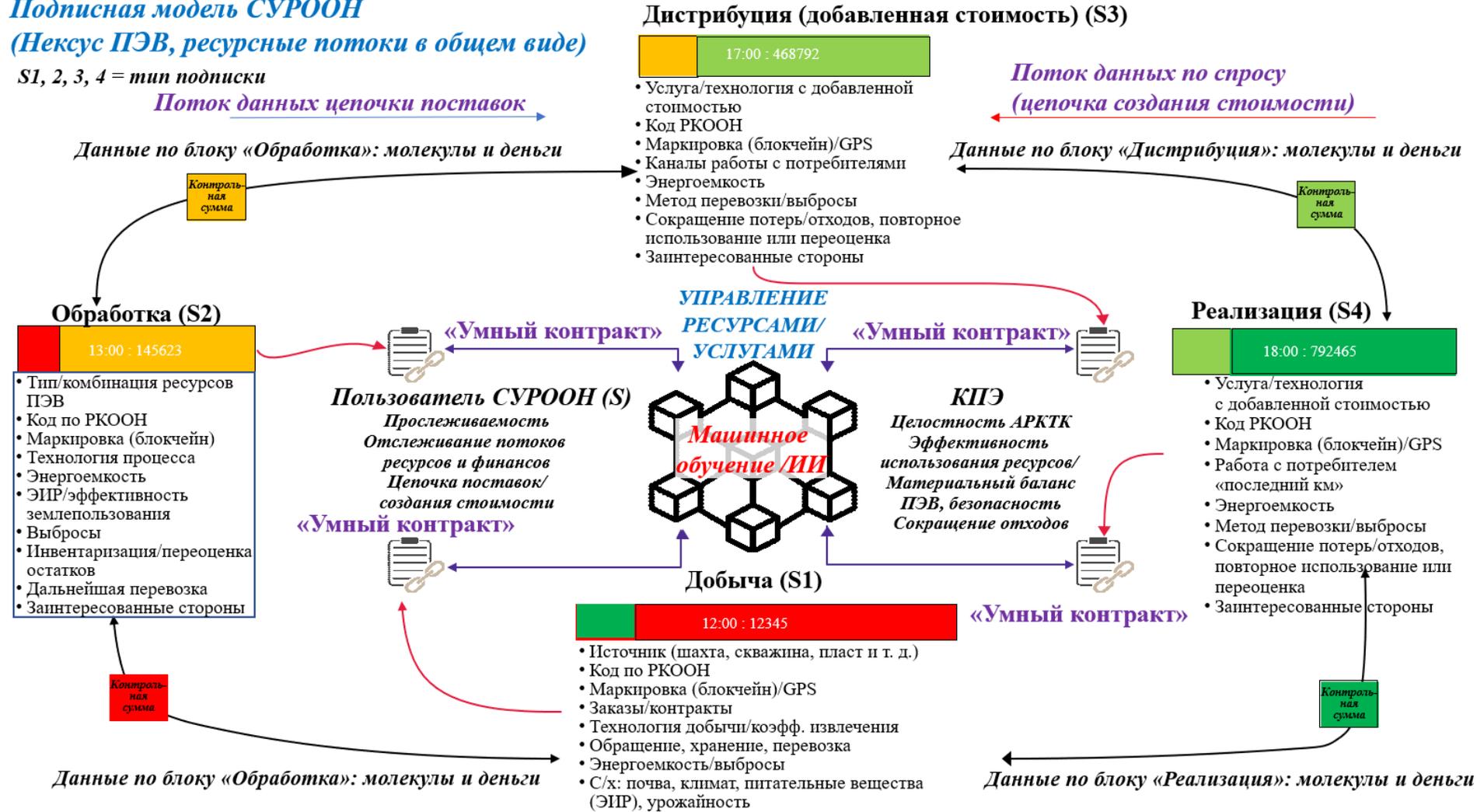
Диаграмма IV

Круговое представление подписной модели с использованием технологии блокчейн, по типам заинтересованных сторон

Подписная модель СУРООН
(Некрус ПЭВ, ресурсные потоки в общем виде)

S1, 2, 3, 4 = тип подписки

Поток данных цепочки поставок



VI. Выводы и рекомендации

88. В настоящей концептуальной записке приводятся аргументы в пользу продвижения к устойчивой и интегрированной экономике с более активным применением принципов экономики замкнутого цикла на основе системного мышления. Устойчивое и комплексное управление ресурсами должны быть согласовано с нексусом «продовольствие — вода — энергия». Важным признаком мирового перехода на модели замкнутого цикла станет снижение взаимозависимости между ресурсами и развитием. Необходимо сместить фокус внимания с ресурсов как товаров на желаемые социальные и экономические результаты, достигаемые за счет иных (комплексных, системных) подходов к управлению ресурсами.

89. Как отмечается в настоящей концептуальной записке (раздел V.B, пункт 74), существуют убедительные подтверждения того, что различные блокчейн-системы, в настоящее время используемые коммерческими предприятиями, приносят выгоды, которые можно оценить количественно. К ним относятся: повышение ценности ресурсов, содействие формированию новой системы ценообразования и торговли природными ресурсами, сохранение и повышение ценности в течение всего жизненного цикла ресурсов, а также стимулирование людей к поведению, характерному для экономики замкнутого цикла. Таким образом, потоки денег и молекул сходятся в блокчейне, обеспечивая в процессе системное решение «ресурсы как услуга», позволяющее устранить многие вопиющие недостатки и нежелательные негативные внешние факторы линейной социально-экономической модели управления ресурсами. Передача блокчейну (а точнее системе «умных контрактов») задач по маркировке и отслеживанию потоков ресурсов, с которыми люди, как правило, не очень хорошо справляются, позволяет перенаправить людские ресурсы на другие, более важные области управления ресурсами в циклической экономике, в том числе направленные на извлечение пользы на благо окружающей среды, общества и благого управления.

90. В частности, в данной концептуальной записке изложены три модели, которые предлагают взаимодополняющие способы выполнения главной задачи, поставленной в третьей концептуальной записке²⁶: определить этическую и экономическую суть управления ресурсами как предоставление общественного блага, которое может как стимулировать переход к циклической экономике, так и обеспечивать ее функционирование. Суть этих моделей сводится к следующему:

а) «Ресурсы как услуга»: для удовлетворения основных потребностей в ресурсах (критических потребностей) в качестве услуги и общественного блага (диаграмма II);

б) Система обеспечения ресурсами: для обеспечения поставок ресурсов, особенно материалов, критически важных либо в экономическом, либо в социальном, либо в обоих отношениях, в рамках интегрированного ресурсного узла (диаграмма III);

в) Блокчейн и модель машинного обучения/искусственного интеллекта для управления ресурсами: блокчейн позволяет использовать токенизацию для идентификации и формирования прозрачных и прослеживаемых потоков молекул и денежных средств как невосполнимых объектов в циклической экономике, что позволяет достичь нескольких ключевых целей, поставленных в Аналитической записке, таких как сокращение или полная ликвидация незаконных потоков как ресурсов, так и денежных средств²⁷. Использование блокчейна в сочетании с машинным обучением и искусственным интеллектом для реализации «умных

²⁶ См. Redefining resource management as a public good: The UNRMS as a transition vehicle to the circular economy <https://unece.org/sed/documents/2021/04/working-documents/redefining-resource-management-public-good-unrms-transition>.

²⁷ Рекомендация 17 в документе UN Policy Brief, “Transforming Extractive Industries for Sustainable Development”, United Nations, New York, May 25, 2021 https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/sg_policy_brief_extractives.pdf.

контрактов» в цепочках поставок и создания стоимости, поддерживаемых системой СУРООН, позволяет «по умолчанию» избегать предотвратимых потерь и утечек за счет более точного сопоставления спроса на ресурсы с предложением (в первую очередь это касается критически важного сырья) на устойчивой, финансово прозрачной и справедливой основе (диаграмма IV).

91. Три модели, описанные выше, не являются исчерпывающими. Тем не менее они отражают три основных аспекта устойчивого и комплексного управления ресурсами. При реализации, например, в СУРООН, заинтересованные стороны имеют перспективу получить надежное, устойчивое и бесперебойное снабжение материальными ресурсами, необходимыми для устойчивого развития, при одновременном получении ценных, широко распространенных и нематериальных выгод для общества и окружающей среды благодаря более стабильному и последовательному управлению ресурсами. Таким образом, можно обеспечить справедливое снабжение ресурсами, не ставя под угрозу хрупкое экологическое и социальное равновесие, которое в противном случае может оказаться под угрозой, и снижая риск возникновения конфликтов из-за доступа к дефицитным или критически важным ресурсам.

92. Польза для правительств заключается в снижении уровня уязвимости экономики за счет более надежного снабжения материальными ресурсами. Финансовый сектор может извлечь выгоду из новых инвестиционных инструментов, таких как «зеленые облигации», и возможностей для связанных с ПСУ инвестиций в быстрорастущие стартапы в сфере циклической экономики, а также из снижения краткосрочных и долгосрочных рисков за счет восстановления доверия заинтересованных сторон. Промышленные отрасли также могут извлечь выгоду в виде улучшения репутации благодаря отчетности и отслеживанию соответствия своей деятельности ЦУР, что приведет к большей уверенности в общественном одобрении. Население может выиграть от перехода на «циклические» модели поведения: обеспечиваемая блокчейном прозрачность управления ресурсами поддерживает такие ценности, как эффективность использования ресурсов. Она также укрепляет консенсусный взгляд на ресурсы как на общественное благо во всех звеньях цепочки создания стоимости.

93. Рабочая группа по достижению целей в области устойчивого развития рекомендует разработать руководящие принципы и наилучшие методы этих трех моделей и включить их в СУРООН, как указано в рекомендации 15 Аналитической записки ООН.

94. Для разработки этих моделей потребуется партнерство с соответствующими структурами ЕЭК и другими организациями, включая региональные экономические комиссии ООН.

95. Применение этих моделей в СУРООН также обеспечит ее согласованность с РКООН в качестве классификационной основы и позволит в то же время уравновесить последовательную и согласованную практику управления ресурсами на глобальном уровне с высокой степенью адаптивности и прослеживаемости для управления местными и региональными потребностями с приоритетами в рамках единой утвержденной ООН системы.

Выражение признательности

Настоящая концептуальная записка подготовлена Рабочей группой по достижению целей в области устойчивого развития Группы экспертов по управлению ресурсами. Кенз Хилтон, Шо Чифамба, Джулиан Хилтон, Малика Муссаид, Дэвид Эллиотт и Харикришнан Тулсидас предоставили конкретные материалы, за что им выражается благодарность.

Источники

1. Arthur, W. B., 2021. Foundations of Complexity Economics. Nature Reviews Physics, Feb. 2021, Vol. 3 p. 136. Foundations of complexity economics, Nature Reviews Physics <https://www.nature.com/articles/s42254-020-00273-3>.
2. Newman, M. E. J., 2003. The Structure and function of complex networks. SIAM Review 45. Extensive references. <http://www-personal.umich.edu/~mejn/courses/2004/cscs535/review.pdf>.
3. NetLogo: <https://ccl.northwestern.edu/netlogo/>. Бесплатный и мощный пакет программного обеспечения для агентного моделирования с обширной библиотекой моделей.
4. Институт Санта-Фе располагает большим массивом информации о сложных системах. В частности, Институт предлагает отличные бесплатные онлайн-курсы: <https://santafe.edu/>.
5. Статьи в Википедии содержат обзоры со ссылками на множество дополнительных источников.
6. Наука о сетях:
https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B0_%D0%BE_%D1%81%D0%B5%D1%82%D1%8F%D1%85.
7. Агентное моделирование:
https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5.
8. Сложная система
https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0.