

**Европейская экономическая комиссия**

Комитет по устойчивой энергетике

Группа экспертов по управлению ресурсами

Пятнадцатая сессия

Женева, 22–26 апреля 2024 года

Пункт 6 предварительной повестки дня

**Ответственное управление ресурсами:**

развитие и внедрение Системы управления

ресурсами Организации Объединенных Наций

**Оптимизация управления ресурсами критически  
важных сырьевых материалов: исследование  
конкретной практики применения Системы управления  
ресурсами Организации Объединенных Наций совместно  
с правительством региона Корнуолла, Соединенное  
Королевство**

Подготовлено Эвой Маркис, Камборнская горная школа  
и Институт окружающей среды и устойчивости Эксетерского  
университета, Соединенное Королевство; Фрэнсисом Уоллом,  
Камборнская горная школа и Институт окружающей среды  
и устойчивости Эксетерского университета, Соединенное  
Королевство; Натаном Кадмором, Партнерство местных  
предприятий Корнуолла и островов Скилли, Соединенное  
Королевство; и Карен Хадсон-Эдвардс, Камборнская горная  
школа и Институт окружающей среды и устойчивости  
Эксетерского университета, Соединенное Королевство

*Резюме*

В этом исследовании конкретной практики рассматривается применение Системы управления ресурсами Организации Объединенных Наций (СУРООН) в проектах по критически важным сырьевым материалам (КВСМ) в Корнуолле, Соединенное Королевство. В опубликованном в 2022 году документе о принципах и требованиях СУРООН нашла отражение комплексная система управления ресурсами в интересах устойчивого развития, которая способствует осуществлению Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года и обеспечивает возможности для ее реализации. В ходе этого новаторского исследования заинтересованные субъекты данного региона были ознакомлены с СУРООН и ее принципы и требования были применены к нему в порядке соотнесения. Регион исторически славится добычей полезных ископаемых, а с ростом спроса на металлы



в связи с энергетическим переходом вновь возрос интерес к их разведке и разработке горнодобывающих проектов. Исследование показало, что СУРООН позволяет определить сильные и слабые стороны, а также выработать рекомендации относительно устойчивого развития. В нем также подчеркнута важность гибкого подхода и вовлечения ключевых заинтересованных сторон в обеспечение применения СУРООН. Вообще, данное исследование — это первый пример применения СУРООН в регионе, и благодаря ему были продемонстрированы возможности улучшения управления ресурсами и обеспечения устойчивого развития.

## Содержание

Стр.

I.	Введение и обоснование исследования конкретной практики .....	4
II.	Геологические ресурсы и критически важные полезные ископаемые Корнуолла .....	5
III.	Социально-экономические условия в Корнуолле — вызовы устойчивого развития .....	9
IV.	Видение перспектив правительством региона Корнуолла и островов Скилли .....	11
V.	Новая краткая диаграмма по СУРООН .....	13
VI.	Сопоставление СУРООН с системой, существующей в Корнуолле .....	15
VII.	Взаимодействие РКООН и СУРООН: комплексное управление ресурсами .....	20
VIII.	РКООН и экономика замкнутого цикла: создание добавленной стоимости, ориентированность на сервисы, комплексное извлечение ресурсов и ресурсы как услуга .....	25
IX.	Выводы по Корнуоллу .....	27
X.	Выводы относительно развития/уточнения СУРООН .....	29
XI.	Выражение признательности .....	30
XII.	Вспомогательная информация .....	30
Приложения		
I	Краткая информация о первичных георесурсах Юго-Западной Англии .....	31
II	Соотнесение первичных георесурсов Юго-Западной Англии .....	35
Диаграммы		
I	Карта Юго-Западной Англии с указанием местонахождения проектных объектов и целевых зон для критически важных сырьевых материалов (по состоянию на январь 2023 года) .....	7
II	Схематический поперечный разрез территории Юго-Западной Англии .....	8
III	Категоризация принципов СУРООН: приоритеты, базовые основы и действия .....	15
IV	Сопоставление стандартов отчетности, согласующихся с РКООН и КРИРСКО .....	22
V	Схематическое изображение ключевых технических «узлов» внутри технико-отраслевой экосистемы экономики замкнутого цикла, опирающейся на критически важные минеральные ресурсы .....	27
Таблицы		
1	Основные партнеры, участвовавшие в этом первоначальном применении СУРООН .....	12
2	Определения для качественного рейтингового ранжирования .....	16
3	Предварительное соотнесение экосистемы для нормативно-регулятивной, руководящей и отраслевой деятельности по критически важным сырьевым материалам в Соединенном Королевстве/Корнуолле с принципами и требованиями СУРООН .....	16

## I. Введение и обоснование исследования конкретной практики

1. Основополагающее значение для достижения целей Парижского соглашения и Целей в области устойчивого развития Организации Объединенных Наций (ЦУР) имеют критически важные сырьевые материалы (КВСМ). В настоящее время наблюдается стремление к диверсификации цепочек поставок КВСМ, увеличению первичных и вторичных ресурсов КВСМ, а также к отслеживанию используемых и «спящих» запасов данных материалов. В связи с этим приходится констатировать, что преобладающая линейная экономика с моделью «взять — сделать — выбросить» несовместима с достижением некоторых ЦУР и деятельностью, ведущейся в пределах планетарных границ<sup>1</sup>. В качестве механизма содействия устойчивому развитию предлагается экономика замкнутого цикла<sup>2</sup>, в основных принципах которой акцент делается на долговечности материалов в экономике, восстановлении природного капитала и устранении отходов и загрязнения. Между экономикой замкнутого цикла и предложением КВСМ может существовать несоответствие ввиду необходимости его увеличения для создания возможностей производства продукции с использованием низкоуглеродных технологий в интересах облегчения «зеленого перехода» в целях борьбы с изменением климата, однако для улучшения положения с их доступностью требуется первичная добыча. Эти новые запасы должны поступать в экономику с более замкнутым циклом (ЭЗЦ) для целей повторного использования, повторного производства и рециркуляции, на что особо указано в Законе Европейского союза о критически важных минеральных ресурсах и Стратегии Соединенного Королевства в отношении критически важных минеральных ресурсов<sup>3</sup>.

2. Поскольку для достижения амбициозных целей устойчивого развития требуется извлечение КВСМ из первичных минеральных ресурсов, необходимо пересмотреть отношение к этим ресурсам. Они вписываются в пространственно-временную экосистему деятельности, которая может осуществляться в условиях синергии или конкуренции. Целесообразность разработки того или иного ресурсного проекта определяется сложным комплексом экологических, социальных, управленческих и экономических факторов. Разработка ресурсного проекта должна иметь для устойчивого развития чистый положительный эффект.

3. В Юго-Западной Англии в проектах разведки и разработки по КВСМ отмечается новый подъем (диаграмма I). Большая часть этой деятельности сосредоточена в графстве Корнуолл. Партнерство местных предприятий Корнуолла и островов Скилли назвало категорию «георесурсы»<sup>4</sup> в качестве одной из пяти выделенных в стратегии местной промышленности региона «отличительных возможностей/УТП»<sup>5</sup>.

4. Система управления ресурсами Организации Объединенных Наций (СУРООН) представляет собой добровольный глобальный стандарт устойчивого комплексного управления ресурсами в рамках партнерства государственного и частного секторов и

<sup>1</sup> Rockström, J., Steffen, W., Noone, K. et al. A safe operating space for humanity. *Nature* **461**, 472-475 (2009). <https://doi.org/10.1038/461472a>.

<sup>2</sup> Schroeder, P., Anggraeni, K. and Weber, U. (2019), The Relevance of Circular Economy Practices to the Sustainable Development Goals. *Journal of Industrial Ecology*, **23**, 77-95. <https://doi.org/10.1111/jiec.12732>.

<sup>3</sup> UK Department for Business and Trade and UK Department for Business, Energy & Industrial Strategy (2022) UK Critical Minerals Strategy, <https://www.gov.uk/government/publications/uk-critical-mineral-strategy>.

<sup>4</sup> Георесурсы, или геологические ресурсы, — это подземный природный капитал. Они включают металлосодержащие и промышленные минеральные ресурсы и запасы, геотермальные ресурсы, ландшафт и связанные с ним культурные достопримечательности и объекты наследия и т. д.

<sup>5</sup> Cornwall and Isles of Scilly Local Enterprise Partnership (2022) Local Industrial Strategy <https://cioslep.com/wp-content/uploads/2021/03/LEP-industrial-strategy-30.09.22.pdf>.

гражданского общества, который единообразно применяется ко всем ресурсам<sup>6</sup>. СУРООН имеет целью обеспечить баланс между экономическим развитием, экологической устойчивостью и социальной ответственностью при комплексном управлении ресурсами в соответствии с Целями в области устойчивого развития (ЦУР) и Парижским соглашением. СУРООН основана на Рамочной классификации ресурсов Организации Объединенных Наций (РКООН) — универсально приемлемой и международно применимой схеме классификации всех энергетических и минеральных ресурсов, их учета и представления отчетности по ним<sup>7</sup>. В СУРООН приведен набор принципов и требований, которыми следует руководствоваться при планировании и проектировании деятельности по добыче и переработке ресурсов, управлению ею и ее прекращении.

5. В данном исследовании СУРООН была применена к проектам по КВСМ в Юго-Западной Англии. Благодаря ее применению появилась возможность определить, в каких именно областях проводимая в регионе деятельность соответствует принципам СУРООН, а в каких требуется ее дальнейшее усиление. Для определения соответствия существующих систем принципам и требованиям СУРООН в исследовании использовалась методология предварительной оценки. Этот метод предполагал выбор набора принципов и требований СУРООН и оценку степени их реализации в горнодобывающей промышленности Корнуолла. Оценка была проведена на основе анализа существующих данных и информации, а также консультаций с заинтересованными сторонами из горнодобывающей промышленности. В исследовании также выявлены существующие недостатки и области, в которых в существующую систему могут быть внесены улучшения, и рекомендованы способы устранения.

6. К заинтересованным сторонам, участвующим в деятельности горнодобывающей промышленности Корнуолла, относятся горнодобывающие компании, местные органы управления, агентства регионального развития, экологические группы и местные сообщества. У этих заинтересованных сторон разные интересы и взгляды на будущее горнодобывающей промышленности в Корнуолле.

7. Система СУРООН была применена к ресурсам КВСМ в Юго-Западной Англии с акцентом на Корнуолле. Благодаря этому были получены ценные идеи и выработаны рекомендации по повышению устойчивости проектов по КВСМ. В исследовании также был продемонстрирован потенциал СУРООН в качестве инструмента для вовлечения заинтересованных сторон и сотрудничества, а также для мониторинга и представления отчетности о результативности управления ресурсами. Исследование показало необходимость дальнейшего развития и уточнения СУРООН, особенно в части ее применимости к различным видам ресурсов и регионам, а также ее согласованности с существующими стандартами и инициативами. В исследовании также были предложены некоторые области для будущих исследований и применения СУРООН и, в частности, такие направления, как разработка показателей, параметров и критериев для сравнения, выполнение экспериментальных проектов и исследований конкретной практики в других регионах, а также изучение взаимосвязей между СУРООН и ЦУР.

## II. Геологические ресурсы и критически важные минеральные ресурсы Корнуолла

8. Юго-Западная Англия, особенно Корнуолл, располагает разнообразными ресурсами (металлосодержащие ресурсы, промышленные породы и минеральное сырье, геотермальная, солнечная, ветровая энергия и т. д.), которые могут в разной степени способствовать решению амбициозных задач правительства Соединенного

<sup>6</sup> Система управления ресурсами Организации Объединенных Наций;  
<https://unece.org/sustainable-energy/unfc-and-sustainable-resource-management/unrms>.

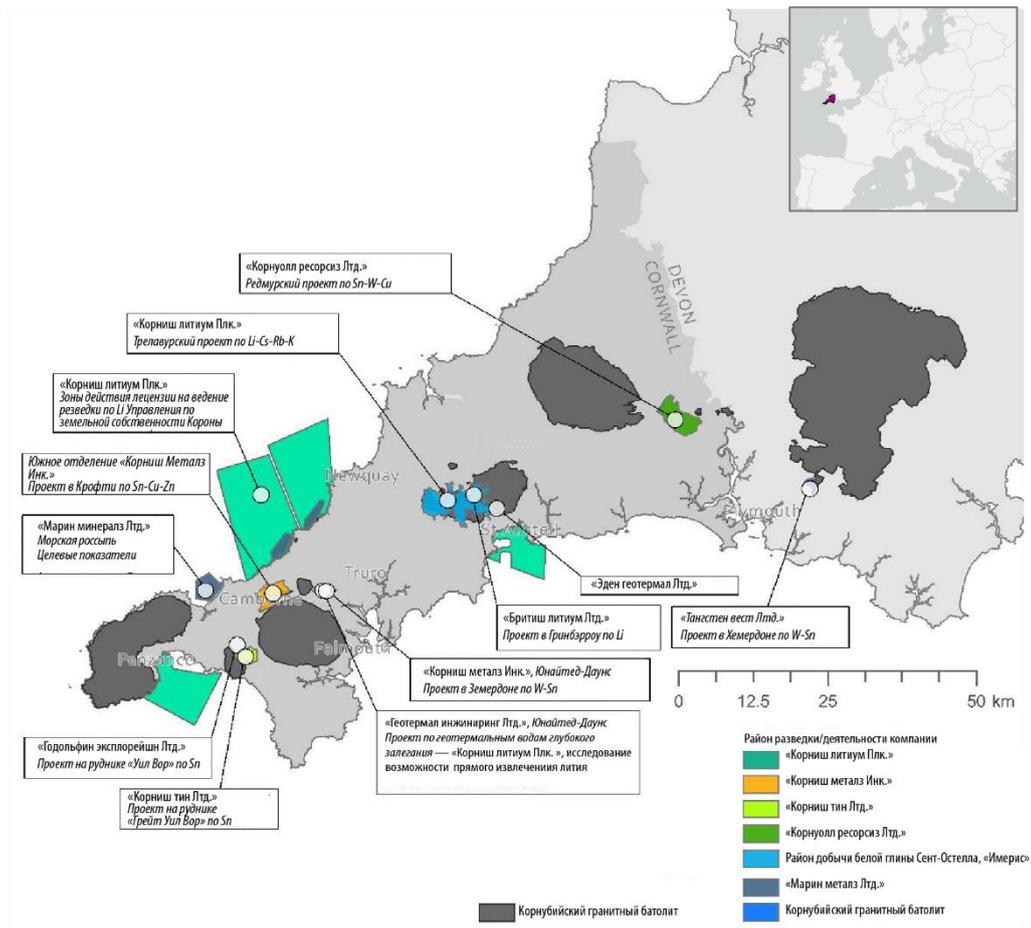
<sup>7</sup> Рамочная классификация ресурсов Организации Объединенных Наций;  
<https://unece.org/sustainable-energy/sustainable-resource-management/united-nations-framework-classification>.

Королевства по переходу к чистому нулевому балансу и выполнению целей Парижского соглашения. Большинство ресурсов связаны с корнубийским гранитным батолитом (диаграмма I), который служит источником тепла, минералов и металлов. Циркуляция флюидов в гранитах и вокруг них привела к появлению многочисленных стилей минерализации КВСМ — от лития в гранитах и рассолах до олова и вольфрама в минерализованных структурах у поверхности и на глубине (диаграмма II). Геологоразведочные компании, работающие в Юго-Западной Англии, определили следующие количества минеральных ресурсов: ~450 тыс. т лития (Li), ~440 тыс. т триоксида вольфрама ( $WO_3$ ) и ~190 тыс. т олова (Sn; см. Supplementary Information I). Помимо КВСМ, существует целый ряд дополнительных взаимосвязанных ресурсов (диаграмма II). Одним из таких ресурсов является каолин, или белая глина, которая добывается в графстве с конца 1700-х годов и добыча которой остается важной отраслью промышленности в Корнуолле. Исследования показали наличие возможностей производства КВСМ из хвостов добычи белой глины. Многие ранее существовавшие и ныне затопленные горные выработки представляют собой потенциальные низкоэнталийные (низкотемпературные) геотермальные резервуары, которые можно использовать для отопления домов, снижая зависимость их теплоснабжения от нефти, газа и электричества. В глубинных пластах существуют возможности для производства тепла и энергии из циркулирующих в гранитах на глубине ~5 км геотермальных флюидов. Планируемая мощность этих геотермальных проектов с более высокой энтальпией составляет до 5 МВт электроэнергии и 20 МВт тепловой энергии (тепла) в расчете на одну площадку<sup>8</sup> (диаграмма I).

---

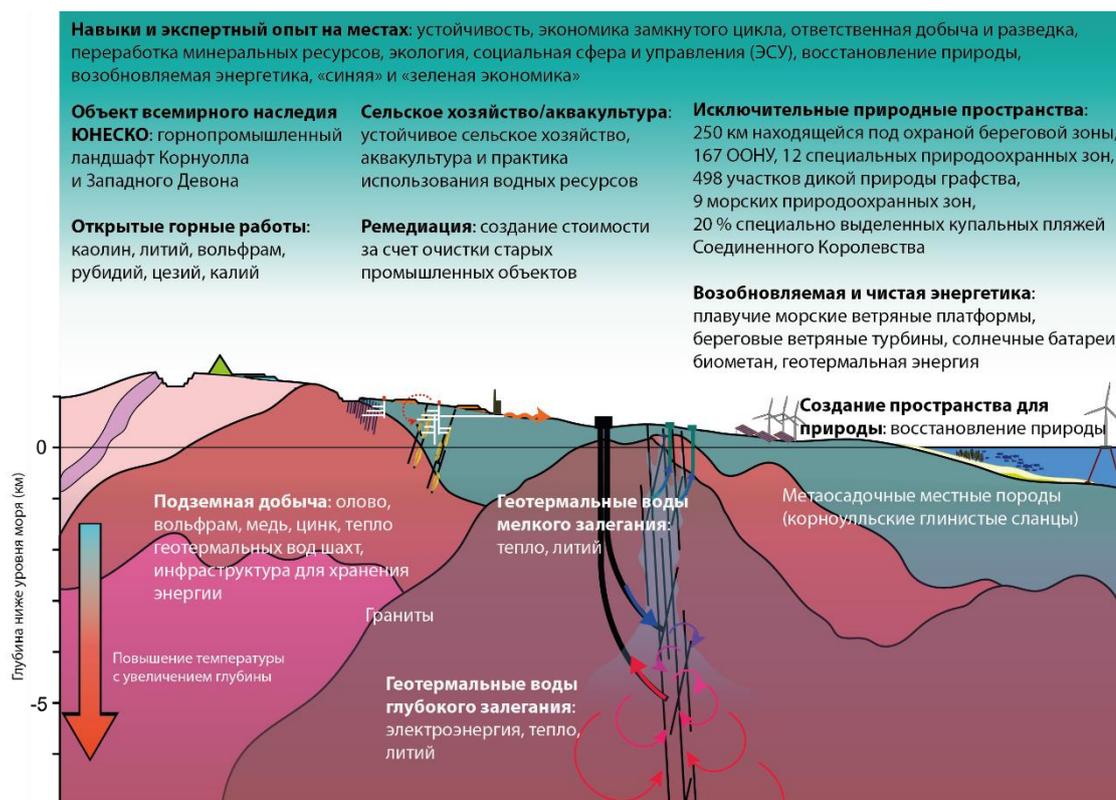
<sup>8</sup> Wardell Armstrong (2021) Penhallow Geothermal: Project Description, Planning Policy and Socio-Economics, URL: [https://planning.cornwall.gov.uk/online-applications/files/9D6052BDC749653E4CA13EC3342620CA/pdf/PA21\\_09826-PROJECT\\_DESCRIPTION\\_PLANNING\\_POLICY\\_AND\\_SOCIO-ECONOMICS-5973926.pdf](https://planning.cornwall.gov.uk/online-applications/files/9D6052BDC749653E4CA13EC3342620CA/pdf/PA21_09826-PROJECT_DESCRIPTION_PLANNING_POLICY_AND_SOCIO-ECONOMICS-5973926.pdf).

Диаграмма I  
 Карта Юго-Западной Англии с указанием местонахождения проектных объектов и целевых зон для критически важных сырьевых материалов (по состоянию на январь 2023 года)



*Примечание.* Для демонстрации контекста показаны далеко продвинувшиеся геотермальные проекты (со скважинами). На вставке (справа сверху) показано расположение региона относительно Европы. Источниками данных о «районах разведки/деятельности компаний» служили публично доступные отчеты (для ознакомления с источниками информации для доклада см. Supplementary Information I), Портал открытых данных королевских служб (<https://opendata-thecrownestate.opendata.arcgis.com/>), а также документ Совета Корнуолла «St Austell China Clay Restoration and Tipping Supplementary Planning Document (SPD)» (2022), из которого были взяты зоны технологической обработки белой глины Сент-Остелла (<https://www.cornwall.gov.uk/planning-and-building-control/planning-policy/adopted-plans/st-austell-china-clay-restoration-and-tipping-supplementary-planning-document>).

## Диаграмма II Схематический поперечный разрез территории Юго-Западной Англии



*Примечание.* На схематической диаграмме изображены разнообразные геологические, природные, исторические и культурные ценности Юго-Западной Англии, которые демонстрируют уникальную геологическую историю региона и среди которых выделяется корнубийский гранитный батолит.

9. Взаимовоздействия и взаимосвязи между различными георесурсами и другими видами деятельности, основанными на использовании природного капитала, например эксплуатацией возобновляемых источников энергии, сельскохозяйственной деятельностью, рыболовством и туризмом, могут иметь синергетический или конкурентный характер. Взаимосвязи могут быть конкурентными, когда потенциальный ресурс КВСМ реально сводится к нулю из-за альтернативных видов их использования (например, таких новых разработок, как солнечные фермы, расположенные над дамбами хвостохранилищ с литиевой слюдой), или синергетическими, когда рекуперация КВСМ усиливается или становится возможной благодаря дальнейшим разработкам (например, комбинирование прямой добычи лития с производством геотермальной энергии). Необходимо комплексное понимание природного капитала, решений в области устойчивого развития и связанных с ними социальных и экономических условий. Применение СУРООН как таковое хорошо подходит для этого региона.

10. По состоянию на январь 2023 года изучением или разработкой региональных проектов по КВСМ активно занимались восемь компаний. Задачи этих проектов варьируются от ранней разведки до создания разработок, практически готовых к запуску. Кроме того, к настоящему времени достигнут прогресс в разработке нескольких новых ресурсов и проектов опытных установок для новых технологий

добычи (уровни технологической готовности (УТГ)) от 4 до 6<sup>9</sup>; F2.1–F1.3 РКООН)<sup>10</sup>. Авторы сопоставили большую часть проектной деятельности со следующими категориями РКООН: E — экономическая, экологическая, социальная жизнеспособность; F — техническая осуществимость; G — степень достоверности (см. материал анализа РКООН в главе VIII). Исследуемыми первичными ресурсами являются литий, олово и вольфрам, в то время как в число потенциальных сопутствующих и побочных продуктов входят цезий, рубидий, медь, цинк, промышленные породы и минералы, а также геотермальная энергия (тепло и электричество). Кроме того, в давно существующих отходах горных работ по всему региону встречаются металлы, классифицированные по критериям РКООН как E3 F4 G4. Из-за ограниченности имеющихся данных их количество является весьма неопределенным.

11. В данном исследовании учитываются места залегания только КВСМ. Существуют активные проекты по геотермальной энергии (тепло/энергия), морским плавучим ветряным платформам, биотопливу, водородной экономике и водным ресурсам, которые могут быть учтены в будущих оценках.

### III. Социально-экономические условия в Корнуолле — вызовы устойчивого развития

12. В 2021 году население Корнуолла составляло 570 300 человек, увеличившись по сравнению с 2011 годом на 7,1 %<sup>11</sup>. С ростом численности пожилого населения меняется и демографическая ситуация. В период с 2011 по 2021 год численность лиц в возрасте от 65 до 74 лет увеличилась на 25,9 %, а в возрасте от 35 до 49 лет — сократилась на 8 %. В то же время в отличие от остальной части Соединенного Королевства доля домохозяйств, проживающих в социальном и частном арендованном жилье, увеличилась до 12,8 % и 19,7 % соответственно. Многие работники в Корнуолле заняты неполный рабочий день (34,5 %) или являются самозанятыми (23,6 %). Самыми крупными секторами занятости являются оптовая, розничная и автомобильная торговля (18,4 %), здравоохранение и социальная сфера (16,6 %), а также услуги размещения и питания (15,7 %)<sup>12</sup>.

13. В XVIII и XIX веках в горнодобывающем районе, охватывающем Камборн, Пул, Иллоган и Редрут (КПИР), цены на землю были одними из самых высоких в Соединенном Королевстве. В то время богатство создавалось благодаря добыче олова и меди, которые по сути являлись сырьевыми материалами, критически важными для промышленной революции. Когда местная промышленность пришла в упадок, начался этап массовой эмиграции, называемый этапом формирования корнуоллской диаспоры, в результате чего представители сообщества корнуоллских горняков оказались в более чем 175 местах назначения, все из которых связаны с корнуоллской горнодобывающей промышленностью<sup>13</sup>. В 1980-х годах, когда прекратил свое существование ценовой картель по олову, цены на олово резко упали, и в 1998 году закрылся последний металлоносный рудник «Южный Крофти» (Пул). Несмотря на то, что община КПИР по-прежнему является самой значительной сетевой общиной

<sup>9</sup> Определение уровней технологической готовности (УТГ) — это один из способов измерения зрелости технологии или продукта. Они варьируются от 1 (соблюдение базовых принципов) до 9 (продукт на рынке). Европейский союз использует УТГ для оценки готовности технологии к выходу на рынок и определения состава и целей своих программ финансирования. УТГ помогают оценить прогресс и риски проекта.

<sup>10</sup> UNECE (2022) UNFC Guidance Europe (2022), [https://unece.org/sites/default/files/2022-10/Revised\\_UNFC\\_Guidance\\_Europe\\_as\\_of\\_19.October.2022.pdf](https://unece.org/sites/default/files/2022-10/Revised_UNFC_Guidance_Europe_as_of_19.October.2022.pdf).

<sup>11</sup> UK Office for National Statistics – How life has changed in Cornwall: Census 2021 (<https://www.ons.gov.uk/visualisations/censusareachanges/E06000052/>).

<sup>12</sup> NOMIS – Labour Market Profile Cornwall (Accessed 15/05/2023 - <https://www.nomisweb.co.uk/reports/lmp/1a/1946157349/report.aspx?#ls>).

<sup>13</sup> Cornish Mining World Heritage: Map of the Diaspora - <https://www.cornishmining.org.uk/about/about-the-whs/what-makes-it-special/map-of-diaspora>.

Корнуолла и насчитывает более 60 000 жителей<sup>14</sup>, несколько его округов входят в число 10 % самых бедных округов Соединенного Королевства<sup>15</sup>.

14. В настоящее время Корнуолл является популярным местом отдыха. Согласно оценкам, сюда приезжают на отдых с ночевкой 4,5 млн человек в год (не считая однодневных посетителей)<sup>16</sup>, которые наслаждаются побережьем и сельской местностью и с удовольствием знакомятся с историей и объектами наследия. В 2018 году доля экономики, ориентированной на посетителей, составила 9 % от общего объема валовой добавленной стоимости (ВДС) в охватываемых сферах, при этом расходы посетителей в Корнуолле и на островах Скилли (КоС) достигли 2 млрд фунтов стерлингов. Хотя этот сектор является значительным работодателем графства и в нем создано 44 500 рабочих мест, он имеет самую низкую производительность. Основной частью наследия региона является горнодобывающая промышленность. В 2006 году Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) включила Корнуолл и Западный Девон в список объектов всемирного наследия в качестве региона горнодобывающих ландшафтов с большим количеством таких объектов на всей их территории.

15. В последние пять лет развитию Корнуолла помогали имеющиеся там возможности подключения к сетям связи и налаживание сверхскоростной широкополосной связи. В Корнуолле растет число предприятий, работающих в сфере цифровых технологий, причем темпы роста в этой области являются одними из самых высоких в стране. К новым и растущим отраслям относятся цифровое творчество и космодромное обслуживание. Существует потребность и в судовом машиностроении, и есть возможность принять участие в развертывании плавучих морских ветряных платформ в близлежащем Кельтском море.

16. Несмотря на появление новых возможностей, Корнуолл остается одним из беднейших районов Соединенного Королевства: в 2020 году ВДС на душу населения была на 30 % ниже, чем в среднем по Соединенному Королевству<sup>17</sup>. Медианный валовой недельный заработок работников, занятых полный рабочий день, в Корнуолле составлял 564 фунта стерлингов, т. е. 88 % от среднего показателя по Соединенному Королевству. Напротив, в марте 2022 года средняя цена дома в Корнуолле составляла 300 422 фунта стерлингов (в среднем по Соединенному Королевству — 274 011 фунтов стерлингов)<sup>18</sup>.

17. Небольшую, но постоянную часть экономики КоС составляет горнодобывающая и карьерная деятельность, которая в 2017 году обеспечила создание ВДС в размере 87 млн фунтов стерлингов в текущих базисных ценах (0,8 %) <sup>19</sup>. На более чем 20 горнодобывающих и перерабатывающих предприятиях компании «Имерис» в Корнуолле продолжают работать 830 человек, которые ежегодно производят свыше 600 000 т каолина, занимая по производству обогащенного каолина третье место в мире после Бразилии и США<sup>20</sup>, а также

<sup>14</sup> Cornwall Council: Data, maps and infographics - <https://www.cornwall.gov.uk/health-and-social-care/public-health/joint-strategic-needs-assessment/data-maps-and-infographics/>.

<sup>15</sup> Index of Multiple Deprivation (2019) - [https://www.cornwall.gov.uk/media/eqmfzauq/imd\\_2019\\_jsna.png](https://www.cornwall.gov.uk/media/eqmfzauq/imd_2019_jsna.png).

<sup>16</sup> <https://cioslep.com/wp-content/uploads/2021/03/LEP-industrial-strategy-30.09.22.pdf>  
[https://www.exeter.ac.uk/media/universityofexeter/esi/pdfs/SVEE\\_Sustaining\\_The\\_Visitor\\_Economy\\_Cornwall\\_REPORT\\_FINAL.pdf](https://www.exeter.ac.uk/media/universityofexeter/esi/pdfs/SVEE_Sustaining_The_Visitor_Economy_Cornwall_REPORT_FINAL.pdf) <https://cioslep.com/wp-content/uploads/2021/03/LEP-industrial-strategy-30.09.22.pdf>.

<sup>17</sup> Источник данных:  
<https://www.ons.gov.uk/employmentandlabourmarket/peopleinwork/labourproductivity/datasets/subregionalproductivitylabourproductivitygvaperhourworkedandgvaperfilledjobindicesbyuknuts2andnuts3subregions>.

<sup>18</sup> Индекс цен на жилье в Соединенном Королевстве (дата обращения к источнику 15/05/2023; <https://landregistry.data.gov.uk/app/ukhpi>).

<sup>19</sup> Office for National Statistics dataset: Regional gross value added (income approach) <https://www.ons.gov.uk/economy/grossvalueaddedgva/datasets/regionalgrossvalueaddedincomeapproach>.

<sup>20</sup> <https://www.imerys.com/united-kingdom>.

изготавливают керамические изделия, краски, пластмассу, резину, косметику, фармацевтические препараты, бумагу и картон<sup>21</sup>.

18. Особенностью горного наследия КоС является кластер из более чем 100 компаний и организаций, занимающихся бизнесом, связанным с георесурсами. Эти предприятия, большинство из которых относятся к малым и средним предприятиям (МСП, <250 сотрудников) и микробизнесу, объединены в Горный альянс Корнуолла (ГАК)<sup>22</sup> — некоммерческую организацию, созданную Корнуоллской горной палатой по полезным ископаемым и Камборнской горной школой (КГШ) при поддержке Министерства торговли Соединенного Королевства в 2016 году для объединения экспертного опыта, накопленного в Корнуолле в горнодобывающем секторе. Камборнская горная школа (КГШ), ныне входящая в состав Эксетерского университета, является неотъемлемой частью наследия горнодобывающей промышленности региона. Она имеет мировую известность в отрасли и занимает пятнадцатое место среди заведений аналогичного профиля<sup>23</sup>.

#### IV. Видение перспектив правительством региона Корнуолла и островов Скилли

19. В качестве регионального правительства выступает Совет Корнуолла, состоящий из выборных членов Совета и исполнительного и административного персонала. В декабре 2020 года Руководящий совет КоС<sup>24</sup> принял План Корнуолла на 2020–2050 годы<sup>25</sup>. В плане излагается общее видение региона с целью создания «креативной углеродно-нейтральной экономики», «устойчивых продуктов питания, земель и морей», «процветающих пространств с достойными домами», «системы образования, обеспечения равенства и предпринимательства», «здоровых, безопасных, жизнестойких сообществ» и «цифровой революции в интересах устойчивой жизни».

20. Ведущей региональной организацией, координирующей усилия по экономическому развитию, является Партнерство местных предприятий (ПМП) КоС. В местной промышленной стратегии для КоС на 2022 год ПМП определило для реализации возможностей региона пять следующих отдельных направлений: «Георесурсы» (включая КВСМ), «Чистая энергия», «Данные и космос», «Экономика для посетителей» и «Агропищевая промышленность». Ранее сектор георесурсов в число региональных приоритетов не включался. Однако рост геологоразведочной деятельности, а также исследования георесурсов и связи с другими европейскими горными районами<sup>26</sup> привели к осознанию этой возможности.

21. С ПМП КоС сотрудничает Эксетерский университет (КГШ), который консультируя его по проблеме КВСМ и вопросам развития сектора. В 2022/23 году сотрудничество предусматривало прикомандирование на неполный рабочий день к ПМП КоС научного сотрудника университета Эвы Маркис в качестве «советника по технологическим металлам». В период прикомандирования было запланировано применение СУРООН и осуществление сотрудничества в проведении данного исследования конкретной практики на основе предыдущих исследований по вопросам освоения георесурсов региона. Авторы и партнеры имели большой опыт работы в секторе георесурсов и обладали, в частности, геологическими, горными, экологическими и социально-экономическими знаниями. Прикомандированный сотрудник занимался исследованием вопроса применения принципов экономики замкнутого цикла в процессе геологоразведки и добычи полезных ископаемых

<sup>21</sup> ИМЕРИС — Каолин; <https://www.imerys.com/minerals/kaolin>.

<sup>22</sup> Горный альянс Корнуолла; <https://cornwallminingalliance.org/>.

<sup>23</sup> <https://www.qschina.cn/en/university-rankings/university-subject-rankings/2023/mineral-mining-engineering>.

<sup>24</sup> Руководящий совет Корнуолла и островов Скилли; <https://www.cornwall.gov.uk/the-council-and-democracy/cornwall-and-isles-of-scilly-leadership-board/>.

<sup>25</sup> <https://letstalk.cornwall.gov.uk/cornwall-plan>.

<sup>26</sup> Проект «Горно-металлургические районы Европы» (ГМРЕС); <https://mireu.eu/regional-profiles>.

в Корнуолле для Междисциплинарного центра экономики замкнутого цикла по технологическим металлам (Мет4Тех). Другие члены исследовательской группы также принимали участие в развитии Горного альянса Корнуолла и разработке других проектов регионального развития (Горно-металлургические районы ЕС (ГМРЕС), «Умные» и «зеленые» горные районы ЕС (РЕМИКС)). Таким образом, у региона уже имелись связи с несколькими ключевыми региональными партнерами, представляющими целый ряд сторон, заинтересованных в данном исследовании, что способствовало развертыванию исследования, однако в регионе без уже существующей сети партнеров и связанных с ними заинтересованных субъектов, потребовался бы дополнительный поиск таких субъектов. Основные партнеры, участвовавшие в данном конкретном исследовании, перечислены в таблице 1.

Таблица 1

**Основные партнеры, участвовавшие в этом первоначальном применении СУРООН**

<i>Заинтересованная(ые) сторона(ы)</i>	<i>Описание</i>
<b>Партнерство местных предприятий Корнуолла и островов Скилли</b>	Партнерство частного и государственного секторов под руководством частного сектора. Ответственно за установление и стимулирование экономической стратегии для Корнуолла и островов Скилли. Это включало определение местных приоритетов и контроль за деятельностью по стимулированию роста и созданию высококачественных локальных рабочих мест.
<b>Кемборнская горная школа, Эксетерский университет</b>	Университет расположен на юго-западе Англии, а его кампус — в Корнуолле, где на факультете наук о Земле и окружающей среды находится и КГШ.
<b>Совет Корнуолла</b>	Унитарный орган власти Корнуолла. В его состав входит Управление по планированию добычи полезных ископаемых, которое контролирует заявки на планирование, связанные с разведкой и разработкой полезных ископаемых в графстве.
<b>Горный альянс Корнуолла</b>	Кластер предприятий, расположенных в Корнуолле и Юго-Западной Англии, которые занимаются деятельностью, связанной с добычей полезных ископаемых.
<b>Корнуоллская горная палата по полезным ископаемым</b>	Палата стремится поддерживать существующие и потенциальные интересы региона в области добычи полезных ископаемых, тесно работая с разработчиками полезных ископаемых и регулирующими органами.

22. Для развития этих секторов ПМП КоС заказал несколько докладов о региональных стратегических проектах<sup>27</sup>, в одном из которых описываются возможности, открывающиеся благодаря растущему интересу к разведке лития, олова и вольфрама. В них были задокументированы ключевые проблемы, препятствующие устойчивому росту сектора и затрагивающие целый ряд потребностей в развитии, некоторые из которых имеют узкоспециализированный секторальный характер, в то время как другие являются межсекторальными, как, например, проблема «кадрового конвейера», требования к инфраструктуре и расходы на энергию. Для описания многоаспектного вызова, стоящего перед различными заинтересованными сторонами как в технических, так и нетехнических аспектах, при анализе потребностей в освоении ресурсов КВСМ в Корнуолле была использована СУРООН<sup>28</sup>.

<sup>27</sup> Стратегические проекты КоС; <https://cioslep.com/impact/strategic-projects/>.

<sup>28</sup> CIoS LEP Technology Metal Opportunity Report - <https://cioslep.com/wp-content/uploads/2023/02/Cornwall-and-the-Isles-of-Scilly-Tech-Metals-Opportunity.pdf>.

## V. Новая краткая диаграмма по СУРООН

23. Всеобъемлющую основу для устойчивого управления ресурсами в регионе обеспечивают 12 принципов и 54 основополагающих требования СУРООН. Однако для внедрения СУРООН она должна быть сначала понята местными, региональными и национальными заинтересованными субъектами. В данной оценке СУРООН эти 12 принципов были организованы в соответствующие категории и подкатегории с тем, чтобы показать, как они согласуются с амбициозными устремлениями по поводу ЦУР и дискуссиями вокруг проблемы их реализации (диаграмма III).

Роль утверждающего СУРООН органа в управлении ресурсами формулируется при *определении приоритетов*, в процессе которого подготавливается краткое резюме связанных с управлением ими направлений политики и стратегий. При этом главное внимание уделяется характеристике органа (органов), ответственного(ых) за координацию управления ресурсами, а также в общих чертах описываются правовая база и основы стратегии, которые будут способствовать управлению ресурсами.

- Принцип 1. Права и обязанности государств по управлению ресурсами

Существуют *основополагающие принципы*, которые связаны с четырьмя группами принципов, относимых к экологии, социальной сфере и управлению (ЭСУ), ввиду признания этого термина промышленностью и инвесторами, и экономике, в частности «экономике замкнутого цикла», вследствие согласованности принципов СУРООН, относящихся к экономическим аспектам, с принципами замкнутого цикла (диаграмма III).

### *Окружающая среда*

- Принцип 2. Ответственность перед планетой

### *Социальная сфера*

- Принцип 4. Социальная вовлеченность
- Принцип 9. Техника безопасности и охрана труда

### *Управление*

- Принцип 3. Комплексное и неделимое управление ресурсами

### *Экономика замкнутого цикла*

- Принцип 5. Ориентированность на сервисы при использовании и повторном использовании ресурсов
- Принцип 6. Комплексное извлечение ресурсов
- Принцип 7. Создание добавленной стоимости
- Принцип 8. Принцип замкнутого цикла

На *основополагающие принципы* накладываются *содействующие принципы*, которые необходимы для реализации первых, укрепления ответственного управления ресурсами и устойчивого развития региона.

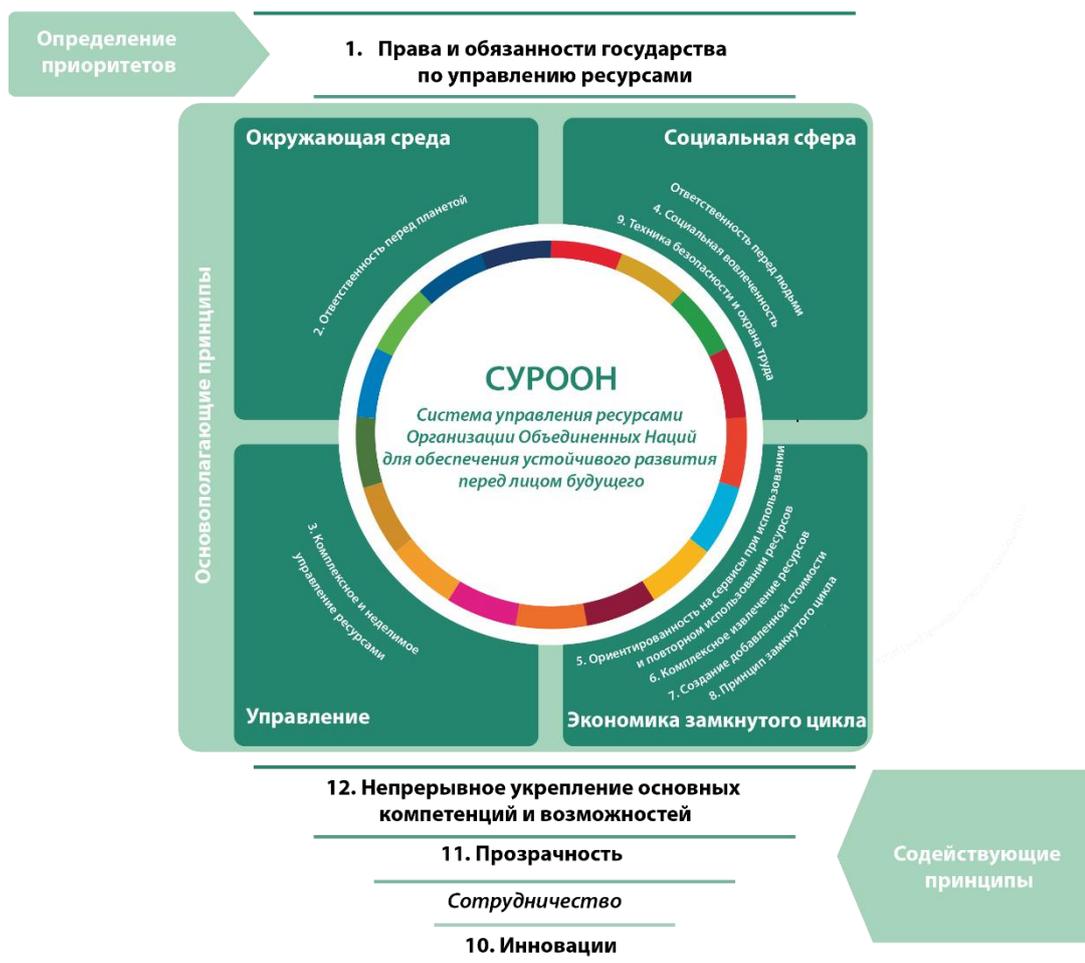
- Принцип 10. Инновации
- Принцип 11. Прозрачность
- Принцип 12. Непрерывное укрепление основных компетенций и возможностей
- Для данного исследования был добавлен тринадцатый принцип «Сотрудничество», и поэтому он включен в диаграмму III. Этот принцип добавлен для того, чтобы подчеркнуть необходимость межсекторного и институционального сотрудничества, например сотрудничества и обмена знаниями между партнерами (таблица 1), участвовавшими в данном исследовании.

24. *Основополагающие принципы* соотносятся с ценностями основной части экологической, социальной и управленческой практики (ЭСУ) — все более значимого аспекта устойчивого управления инвестициями и финансами, который постепенно входит в дискурс геологоразведочных и горнодобывающих компаний и инвесторов и способствуют также формированию экономических параметров управления ресурсами (диаграмма III). Экономические и финансовые риски и показатели эффективности согласуются в рамках ЭСУ с принципами экономики замкнутого цикла, призванными содействовать бережному отношению к материалам. На диаграмме также показана необходимость четкого понимания концептуального видения и обязанностей надзирающего органа, т. е. *определения приоритетов*, а также необходимость разработки *содействующих мер*, в которых учитываются *основополагающие принципы*. Вышесказанное может способствовать разработке связанных с принципами мер в рамках группы аспектов, относящихся к окружающей среде, социальной сфере, управлению и экономике замкнутого цикла, которые согласуются с требованиями принципов СУРООН, касающимися прозрачности, непрерывного укрепления основных компетенций и возможностей, а также инноваций.

25. Вместо использования принципов, показанных на диаграмме основополагающих принципов СУРООН<sup>29</sup>, в авторском толковании СУРООН применяется подход «сверху вниз — снизу вверх» (диаграмма III). «Сверху вниз» означает *определение приоритетов*, т. е. прав и ответственности государства по управлению ресурсами и целей внедрения системы управления ресурсами. «Снизу вверх» относится к *содействующим принципам*, т. е. к действиям, осуществляемым в отношении прозрачности, инноваций и непрерывного укрепления основных компетенций и возможностей для того, чтобы можно было внедрить систему управления ресурсами в процессе формирования и укрепления *основополагающих принципов*, касающихся окружающей среды, социальной сферы, управления и экономики замкнутого цикла.

<sup>29</sup> <https://unece.org/sustainable-energy/unfc-and-sustainable-resource-management/unrms>.

Диаграмма III  
Категоризация принципов СУРООН: приоритеты, базовые основы и действия



СУРООН, адаптированная для целей исследования конкретной практики работы по технологическим металлам.

*Примечание.* На этой диаграмме показано, как принципы СУРООН разнятся по категориям приоритетов, базовых основ и действий. характерен для исследования конкретной практики работы по технологическим металлам в Корнуолле в нее включен один характерный для него дополнительный «основополагающий принцип» (он показан, но не объяснен).

## VI. Сопоставление СУРООН с системой, существующей в Корнуолле

26. Не все требования СУРООН нуждаются в одинаковом уровне внимания в каждом случае ее применения. Организации, структуры и системы, соответствующие требованиям СУРООН, могут уже существовать или могут быть легко адаптированы к целям применения СУРООН, т. е. их не нужно будет делать «с нуля». Например, в Соединенном Королевстве уже действуют существенно важные законы и правила по вопросам техники безопасности и охраны труда, а также существует специальная инспекция по этим вопросам, которая обеспечивает соблюдение стандартов. Таким образом, этот аспект требует при реализации СУРООН меньшего внимания.

27. По Корнуоллу было проведено сопоставление деятельности организаций, политики и стратегий (на национальном и региональном уровнях) с принципами и требованиями СУРООН. Для оценки соответствия текущих инициатив, деятельности органов и политики принципам и требованиям СУРООН использовалась система качественного ранжирования с оценками, варьирующимися от 1 до 5, в которой оценка 1 означает, что по целям они согласуются с нынешней системой, а 5 — что соответствующее требование в нынешней системе отсутствует (таблица 2).

На основе результатов такой сравнительно-сопоставительной работы можно определить сильные и слабые места (таблица 3). Эта предварительная оценка показывает, что, хотя Соединенное Королевство и, соответственно, Корнуолл имеют надежную нормативно-правовую базу, существуют препятствия к устойчивому развитию, обусловленные основополагающими принципами. Особенно это касается «экономики замкнутого цикла» (позиции «Ориентированность на сервисы», «Создание добавленной стоимости» и «Принцип замкнутого цикла» получили оценки 4 или 5), а также некоторых областей работы по улучшению положения в аспектах «Ответственность перед планетой», «Прозрачность» и «Непрерывное укрепление основных компетенций и возможностей».

28. Важным выводом стал вывод о необходимости проведения стратегической экологической оценки для региона и оценок воздействия отдельных проектов на окружающую среду. Прогресс в создании комплексной системы управления ресурсами для региона был достигнут благодаря недавнему проекту «Дип диджитал Корнуолл», который позволил провести апробацию концепции 3D/4D-модели вышеназванного проекта и создать цифрового двойника региона<sup>30</sup>. Дальнейшее развитие такой системы позволит охватить в КоС все природные ресурсы, и ее можно будет использовать для разработки и оценки сценариев устойчивого развития в целях тестирования политики и принятия решений.

29. Это первая оценка соответствия существующих инициатив, органов и политики принципам и требованиям СУРООН. Дальнейшая детальная оценка с привлечением соответствующих заинтересованных сторон и, возможно, внешних экспертов в отношении отобранных принципов и требований, выделенных в данном исследовании, должна иметь результатом выработку рекомендаций по следующим шагам.

Таблица 2

**Определения для качественного рейтингового ранжирования**

Рейтинг	Определение
1	Соответствует поставленной цели
2	В настоящее время не всегда соответствует цели
3	Может быть улучшено или носит неофициальный характер
4	В основном отсутствует или применяется непоследовательно
5	Отсутствует

Таблица 3

**Предварительное соотнесение экосистемы для нормативно-регулятивной, руководящей и отраслевой деятельности по критически важным сырьевым материалам в Соединенном Королевстве/Корнуолле с принципами и требованиями СУРООН**

Принцип	Требования	Рейтинг
Права и обязанности государства по управлению ресурсами	a) Национальная политика и стратегия: поддержка работы по внедрению практики устойчивого управления ресурсами в соответствии с Повесткой дня в области устойчивого развития на период до 2030 года	2
	b) Соблюдение нормативных актов: создание регулирующих органов, ответственных за устойчивое управление ресурсами	3

<sup>30</sup> <https://deepdigitalcornwall.org>.

Принцип	Требования	Рейтинг
	<p>c) Координация: координация действий с различными органами власти, ответственными за регулирование практики устойчивого управления ресурсами</p> <p>d) Предоставление технических услуг: предоставление технических услуг, необходимых для устойчивого управления ресурсами</p> <p>e) Соблюдение международных обязательств и договоренностей о международном сотрудничестве</p>	<p>2</p> <p>3</p> <p>2</p>
<p>Ответственность перед планетой</p>	<p>a) Долгосрочный анализ затрат и выгод в триаде «планета — люди — процветание»</p> <p>b) Стратегическая экологическая оценка: стратегическая экологическая оценка (СЭО) представляет собой систематический процесс оценки воздействий на окружающую среду предлагаемых политики, плана или программы, который обеспечивает средства для изучения кумулятивных последствий и позволяет надлежащим образом учитывать их на самой ранней стадии принятия решений, наряду с соображениями экономического и социального характера</p> <p>c) Деятельность, связанная с изменением климата: вся деятельность осуществляется в соответствии с определяемыми на национальном уровне вкладами (ОНУВ), видением перспектив инвесторами и компаниями, а также политикой в области борьбы с изменением климата</p> <p>d) Эффективность использования ресурсов и энергии: действия по снижению объемов ресурсов и энергии, расходуемых для добычи ресурсов</p> <p>e) Показатель интенсивности выбросов парниковых газов (ПГ): выражается в г СО<sub>2</sub>-экв./МДж</p> <p>f) Использование водных ресурсов и управление ими: обеспечение оптимизации водозабора и сброса сточных вод в окружающую среду и управления ими в соответствии с законодательством страны</p> <p>g) Использование земельных ресурсов и управление ими: действия по минимизацию негативного воздействия на землю или обеспечению оптимального управления таким негативным воздействием</p> <p>h) Надлежащее обращение со всеми остатками и стоками</p> <p>i) Деятельность по сохранению и расширению биоразнообразия: вся деятельность по сохранению и расширению биоразнообразия на определенной территории</p> <p>j) Подготовка периодической отчетности по вопросам устойчивости для различных целей</p>	<p>3</p> <p>5</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>5</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>3</p>

Принцип	Требования	Рейтинг
Комплексное управление ресурсами	<p>a) Информационная платформа, функциональная совместимость данных, информационная панель: оперативное получение точной и полной информации о территории и проекте с целью содействия процессу принятия решений</p> <p>b) Оценка ресурсов и присвоение степени достоверности оцененным количествам в соответствии с РКООН</p> <p>c) Управление возможностями и рисками: определение, оценка и приоритизация возможностей и рисков с последующим скоординированным и экономичным применением ресурсов для минимизации, мониторинга и контроля вероятности или степени воздействия неблагоприятных событий, в том числе связанных с ресурсами конфликтов, а также для максимальной реализации существующих возможностей</p> <p>d) Производительность: обеспечение принятия необходимых мер для повышения эффективности добычи. Часто показатель производительности выражается как отношение совокупного выпуска к единичным или совокупным затратам ресурсов в ходе производственного процесса, т. е. выпуск на единицу затрат ресурсов, обычно за определенный период времени</p> <p>e) Противодействие незаконным финансовым потокам, размыванию налоговой базы и выводу прибыли из-под налогообложения (РНБВП): незаконное бегство капитала. РНБВП в части внутреннего налогообложения происходят потому, что транснациональные предприятия используют существующие пробелы, а несоответствия между налоговыми системами разных стран сказываются на всех странах. Более высокая зависимость развивающихся стран от налога на прибыль корпораций означает, что они страдают от РНБВП несоразмерно больше</p> <p>f) Система устойчивого инвестирования: набор стандартов для деятельности компании, который социально ответственные инвесторы используют для отбора потенциальных объектов инвестиций</p> <p>g) Кустарная и мелкомасштабная добыча полезных ископаемых (КМД): если на территории ведется КМД, она должна быть интегрирована в программы развития</p> <p>h) Компетентные и квалифицированные оценки: все критерии, необходимые для обеспечения качества предоставляемых данных и информации</p> <p>i) Формирование денежных резервов под вывод объектов из эксплуатации, включая подготовку планов закрытия и вывода из эксплуатации предприятия с момента начала его работы. Такие планы подлежат регулярному обновлению</p>	<p>5</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>Неприменимо</p> <p>2</p> <p>3</p>
Социальная вовлеченность	<p>a) Правозащитные протоколы, имеющие целью предотвращение детского и принудительного труда и обеспечение гарантий прав работников</p> <p>b) Коренное население: соблюдение Декларации Организации Объединенных Наций о правах коренных народов</p> <p>c) «Капитализм для заинтересованных сторон»: ориентация на удовлетворение интересов заинтересованных сторон, например</p>	<p>1</p> <p>3</p> <p>3</p>

Принцип	Требования	Рейтинг
	клиентов, поставщиков, работников, акционеров и местных сообществ d) Коммуникационная и информационно-пропагандистская деятельность	3
Ориентированность на сервисы при использовании и повторном использовании ресурсов	a) Модель «ресурс как услуга»: «ресурс как услуга» (РкУ) — это бизнес-модель, при которой клиенты платят за продукт или услугу с добавленной стоимостью, например за тепло, свет или мобильность, не покупая ресурсы. Частью долгосрочного договора об обслуживании могут быть применение экологического жизненного цикла и обеспечение рециркуляции в процессе обращения с отходами	5
Комплексное извлечение ресурсов	a) Управление побочными и сопутствующими продуктами: максимальное извлечение пользы из всех побочных и сопутствующих продуктов	5
	b) Извлечение максимальной пользы из земельных участков/максимизация их ценности: оптимизация землепользования путем вывода земельных участков из неэффективного использования	5
Создание добавленной стоимости	a) Неклассический подход: определение способов диверсификации деятельности с целью поддержки различных секторов экономики	5
	b) Технично-экономические обоснования: проведение подробных исследований, в которых рассматривается оценка эффективности использования ресурсов и энергии, производительности и анализа всех результатов	4
	c) Оценка возможностей, связанных с предыдущими, параллельными и последующими процессами, а также оповещение общественности о таких возможностях	4
	d) Управление всеми связями между предыдущими, параллельными и последующими процессами при управлении ресурсами	4
	e) Оптимизация цепочки поставок с целью обеспечения оптимального функционирования этой цепочки	4
	f) Оценки жизненного цикла: методология оценки воздействий на окружающую среду, относящихся ко всем этапам жизненного цикла использования ресурса	4
Принцип замкнутого цикла	a) Модель иерархии отходов: в «иерархии отходов» варианты обращения с отходами выстраиваются в порядке их оптимальности для окружающей среды. Первостепенное значение в рамках этой модели изначально придается предотвращению образования отходов	5
	b) Проектирование на основе принципа замкнутого цикла: ведение проектирования с расчетом на исключение возможности образования отходов и загрязнения; сохранение продуктов и материалов в рабочем состоянии и восстановление природных систем	5
	c) Управление антропогенными ресурсами: использование остатков в качестве вторичных ресурсов	5
Техника безопасности и охрана труда	a) Кризисное управление, реагирование на чрезвычайные ситуации: меры по обеспечению готовности к реагированию на чрезвычайные ситуации, позволяющие предвидеть вероятные чрезвычайные ситуации и заранее планировать критически важные элементы реагирования, включая инновационные системы мониторинга и цифровые системы поддержания обратной связи	1

Принцип	Требования	Рейтинг
	<ul style="list-style-type: none"> <li>b) Протоколы безопасности: система защитных мер для снижения существующих или нерегулируемых рисков</li> <li>c) Стандарты в области охраны здоровья работников и населения: соблюдение международных и национальных стандартов и нормативных актов с целью защиты работников и населения</li> <li>d) Обращение с хвостами и остатками: обеспечение безопасности при обращении с хвостами и остатками и критическая оценка последствий различных вариантов использования остатков, в основном антропогенных ресурсов</li> </ul>	
Инновации	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Модели инновационной деятельности в форме сочетания гибридных технологий и подходов, применимых к различным технологиям</li> <li>b) «Создать — оценить — научиться»: метод быстрого получения обратной связи о полезности нового продукта или услуги</li> <li>c) Разработка минимально жизнеспособных продуктов (МЖП): прототип, который оценивается исключительно на предмет внутреннего качества</li> <li>d) Учет инноваций: количественный подход, позволяющий увидеть, приносят ли инновации плоды и позволяют ли создать вехи обучения</li> </ul>	
Прозрачность	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Прозрачность и отслеживаемость цепочки поставок: для обеспечения прозрачности цепочки поставок, компании должны знать, что происходило на предыдущих, происходит на параллельных и будет происходить на последующих этапах и делиться этими знаниями внутри компании и за ее пределами</li> <li>b) Должная осмотрительность: проведение расследований, аудита или проверки для подтверждения фактов или деталей</li> <li>c) Правительствам следует анализировать связи между предыдущими, параллельными и последующими процессами компаний, а также их процессы обеспечения должной осмотрительности применительно к цепочке поставок и составлять соответствующие отчеты</li> <li>d) Качество данных: подтверждение их точности и достоверности; законность и действительность; надежность и непротиворечивость; своевременность и актуальность; полнота и всесторонность; наличие и доступность; и степень детализации и уникальность</li> <li>e) Компетентные и квалифицированные оценки</li> </ul>	
Непрерывное укрепление основных компетенций и возможностей	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Институциональное укрепление (МЦПО-УУР): создание учреждений, на которые возлагается долгосрочная миссия по созданию устойчивых ценностей и изменению мира в лучшую сторону</li> <li>b) Профессиональная переподготовка: подготовка работников к завершению проекта и справедливым переходам</li> </ul>	

## VII. Взаимодействие РКООН и СУРООН: комплексное управление ресурсами

30. Проекты по добыче полезных ископаемых в Корнуолле были сопоставлены с РКООН с помощью связующего документа со сравнительным анализом РКООН и стандартной модели КРИРСКО 2015<sup>31</sup> (диаграмма IV). Проекты, находящиеся в стадии

<sup>31</sup> ЕЭК ООН (2015). Связующий документ со сравнительным анализом стандартной модели Комитета по международным стандартам отчетности о минерально-сырьевых запасах

активной разведки, можно сопоставить с опубликованной информацией Комитета по международным стандартам отчетности о минерально-сырьевых запасах (КРИРSCO), поскольку компании в Корнуолле используют NI 43–101 и коды Австралийского объединенного комитета по рудным запасам (ОКРЗ). Более старые проекты, по которым в последнее время работа ведется менее активно, и отходы горных работ классифицировались непосредственно по РКООН. С точки зрения классификации РКООН особо выделяются проект «Тангстен вест» в Хемердоне (Девон), который готов к началу реализации сразу после получения соответствующего финансирования; проекты по добыче олова, вольфрама и лития из гранитной слюды, динамика которых поддерживается благодаря разработочным работам, и проекты по проведению ранней разведки олова на месторождениях Уил Вор и Годольфин. Проекты, в которых планируется добыча лития из соляных рассолов, уже вышли на уровень значений E2/3 и F3, но, несмотря на опубликование определенных данных о концентрации лития в этих рассолах, с официальными оценками ресурсов и запасов еще предстоит определиться, отчасти из-за недавности обнаружения этих залегающих, и поэтому авторы отнесли эти проекты к категории G4.

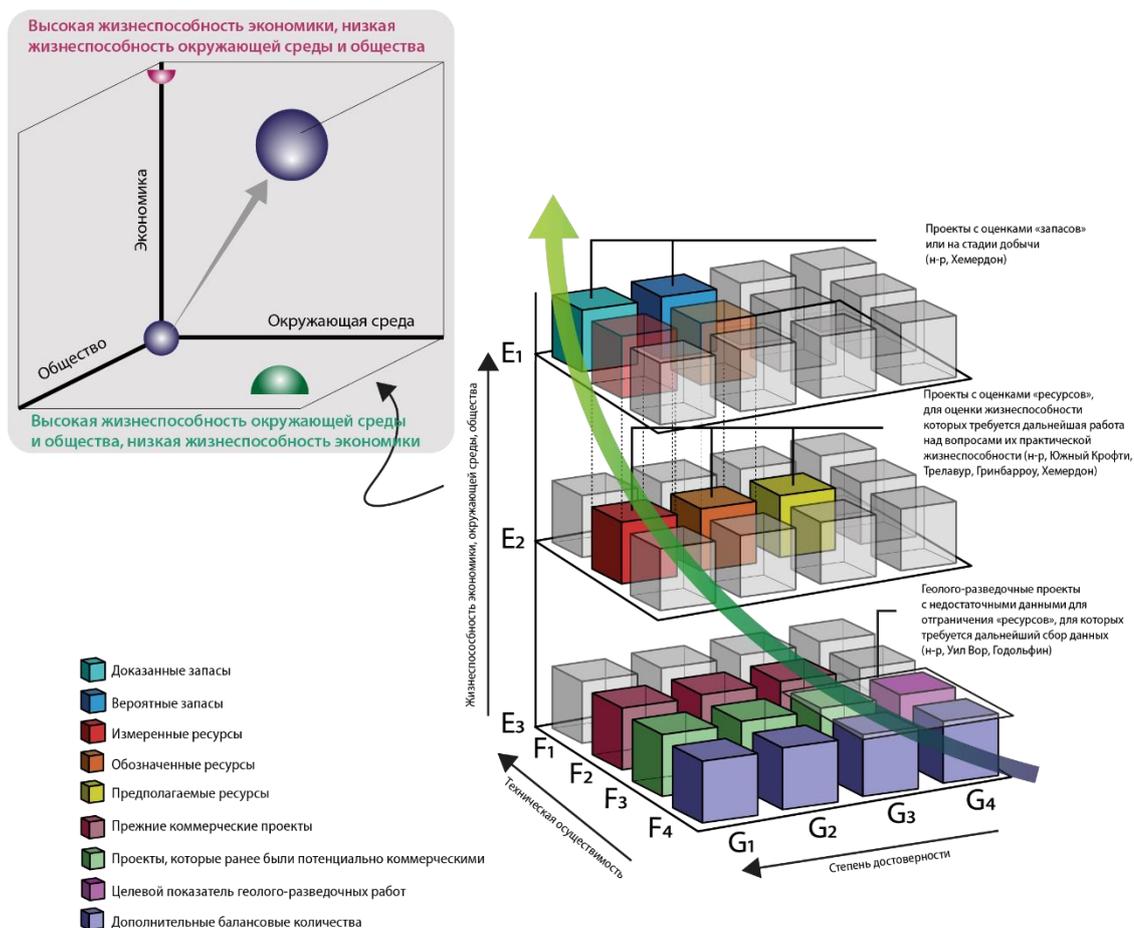
31. Прямое соотнесение информации КРИРSCO о ресурсах с РКООН свидетельствует о достижении прогресса по проектам, однако за этим не видно возможного отсутствия в отчетах, подготовленных в соответствии со стандартом КРИРSCO, некоторой важной информации. Это особенно актуально для оси E, где перенос ресурса из отчета, соответствующего требованиям КРИРSCO, в эквивалентное место оси E, может не дать полного представления об экологической и социальной жизнеспособности проекта (диаграмма IV).

32. Вследствие этого для получения базового понимания нынешней системы используется РКООН, однако при рассмотрении вопроса о том, какую информацию следует использовать для классификации проектов по экологической и социальной устойчивости в контексте региональных и местных потребностей, нужно руководствоваться СУРООН. Необходимо иметь четкое представление о различных сферах применения этих систем и их взаимодействии. РКООН позволяет классифицировать в рамках нынешней системы имеющиеся ресурсы и ход выполнения проекта, а СУРООН представляет собой опирающийся на РКООН инструмент принятия решений по перспективному планированию, который в то же время обеспечивает обратную связь пользователям РКООН благодаря развитию и укреплению системы, в которой функционируют ресурсные проекты, тем самым влияя на воздействующие на такие проекты модифицирующие факторы.

---

(КРИРSCO) и Рамочной классификацией ресурсов Организации Объединенных Наций (РКООН);  
[https://unece.org/DAM/energy/se/pdfs/UNFC/UNFC\\_specs/Revised\\_CRIRSCO\\_Template\\_UNFC\\_Bridging\\_Document.pdf](https://unece.org/DAM/energy/se/pdfs/UNFC/UNFC_specs/Revised_CRIRSCO_Template_UNFC_Bridging_Document.pdf).

#### Диаграмма IV Сопоставление стандартов отчетности, согласующихся с РКООН и КРИПКО



*Примечание.* Простую основу для категоризации оценок минеральных ресурсов в сфере применения РКООН обеспечивает сравнительно-сопоставительный анализ. Однако при прямом сравнительно-сопоставительном анализе классификаций ресурсов (предполагаемых, обозначенных, измеренных ресурсов и доказанных вероятных запасов) смешиваются аспекты геологической достоверности и модифицирующих факторов.

33. В КоС примером этого служат несколько требований к развитию устойчивого промышленного сектора КВСМ, которые, в частности, характеризуются ниже:

- *Формирование «кадрового конвейера»* — основная часть процесса формирования компетенций и возможностей, из-за требований к которому крайне важное значение для развития проекта имеет наличие работников с соответствующим набором навыков. В Корнуолле и в более широком смысле на юго-западе Англии существует потребность в обеспечении жителей стабильной хорошо оплачиваемой работой, которую в случае успеха мог бы предоставить сектор КВСМ. Для развития этих навыков требуется длительная подготовка, начинающаяся в школе и заканчивающаяся получением профессиональной квалификации. Для зарождающихся отраслей, как, например, в случае предлагаемого возобновления добычи металлов в Корнуолле, где нет талантливой кадровой резерва с необходимыми навыками, компании, чтобы продвинуть проект по добыче полезных ископаемых вперед, потребуются официальные программы подготовки кадров и повышения квалификации. Существует риск того, что при отсутствии этих навыков у местного населения: а) компания может привезти специалистов из-за пределов региона, что может вызвать напряженность в отношениях между местными сообществами и экономическими мигрантами; б) ценности, создаваемые благодаря этим рабочим местам, не будут доступны местному населению в их высшей форме (т. е. хотя оно и сможет извлекать выгоду из денег, потраченных

работниками, но в меньшей степени); с) возрастет стрессовая нагрузка на дефицитную инфраструктуру и жилищную систему. Существует возможность изучения этих рисков и вопроса о напряженности в отношениях с помощью СУРООН и разработки планов по смягчению и уменьшению негативных последствий на региональной/национальной основе.

- *Стратегическая экологическая оценка* — выход за рамки оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) отдельных проектов с переходом к моделированию на уровне систем комбинированного воздействия стратегических изменений, благодаря которому можно моделировать сценарии на перспективу для снижения рисков и непреднамеренных негативных последствий, а также выявлять неэкономические/технические критические препятствия на пути к устойчивому развитию региона.
- *Создание добавленной стоимости за счет возможностей в смежных областях* — оценка других форм «полезности», которую можно получить и которая может способствовать устойчивому развитию. Разработка базы данных о потенциальных продуктах для использования в смежных отраслях, а также о создании нематериальной добавленной стоимости (т. е. последующем положительном эффекте, например дополнительном увеличении стоимости земли за счет уменьшения загрязнения) и планировании второй жизни участка (т. е. определение того, каким является наилучшее использование участка после первого использования и как при разработке первого проекта может учитываться его возможное использование во второй жизни).
- У пользователей РКООН есть возможность изучить вопрос о создании добавленной стоимости за счет проекта, оценив не только объем/количество имеющихся ресурсов, но и влияние разработки ресурса/проекта на устойчивое развитие на различных уровнях.
- *Переход к устойчивости в горнодобывающей промышленности Корнуолла* — перспективное направление, на котором могут быть созданы новые рабочие места и экономические возможности. Особенно выгодным может стать акцент на добыче КВСМ с целью создания высокотехнологичных продуктов и технологий возобновляемой энергетики. Пользу горнодобывающей промышленности региона может принести принятие подхода, опирающегося на экономику замкнутого цикла, в котором приоритетами являются ориентированность на сервисы, создание добавленной стоимости и принцип замкнутого цикла. Такая стратегия может помочь свести к минимуму отходы и максимально повысить эффективность использования ресурсов, что привело бы к экономии на расходах и повышению конкурентоспособности. Благодаря потенциалу горнодобывающей промышленности в плане инноваций и технологического прогресса существует возможность появления новых продуктов и рынков.
- Среди технологических инноваций и принятых сейчас видов практики, которые опробуются в Корнуолле при добыче полезных ископаемых, можно, в частности, назвать следующие:
  - прямое извлечение лития (ПИЛ): в этом процессе используются технологии, позволяющие избирательно извлекать литий из геотермальных вод без использования прудов-испарителей или большого количества химических веществ (например, ионный обмен, сорбция, мембраны). Эту технологию на своем экспериментальном заводе в Юнайтед-Даунсе тестирует для производства гидроксида лития аккумуляторного класса компания «Корниш литиум»;
  - модернизация и возобновление работы существующих рудников: в настоящее время проводится технико-экономическое обоснование проекта в Южном Крофти, одном из старейших в мире оловянных рудников, в котором будет проведена оценка внедрения современных стандартов охраны окружающей среды и безопасности, например по

очистке воды, вентиляции и автоматизации, для развития горных работ в будущем;

- сенсорная сортировка: в этой технологии используются датчики, например рентгеновские, оптические или инфракрасные, для обнаружения и сортировки различных видов полезных ископаемых на основе их физических или химических свойств. Компания «Тангстен вест» опробовала эту технологию для разделения вольфрамитовой руды на своем проектном объекте в Хемердоне, сократив потребление энергии по сравнению с традиционными методами;
- геофизическая разведка: компании «Корниш литиум» и «Корнуолл ресорсиз» использовали для выявления потенциальных богатых литием геотермальных водоносных структур и гранитных поднятий, связанных с полиметаллической (W, Sn, Cu) минерализацией, геофизические методы, например электромагнитные аэрометоды и высокоразрешающие гравитационные методы, и вышеупомянутые образования могут стать устойчивым источником вольфрама и лития, а также тепла и электроэнергии.

34. Предприятия горнодобывающей промышленности Корнуолла могут изучить разнообразные возможности добычи полезных ископаемых, например биопереработки и использования новых выщелачивающих агентов, для снижения затрат и улучшения экологических параметров, хотя все это требует масштабной проверки. Такие инновации также могут быть использованы для ремедиации загрязненных участков и извлечения ценных металлов из электронных отходов. Разрабатываемые новые методы добычи, например методы узкожилной добычи и технологии экстракции *in-situ*, потенциально могут обеспечить селективное извлечение руд и металлов с минимальным количеством отходов. Такая селективная добыча позволяет получать доступ к критически важным металлам, сокращая при этом объемы материала, направляемого на измельчение (дробление и помол), которое является основным видом энергопотребления, а значит и источником выбросов парниковых газов и следовательно одной из самых «горячих точек» процесса добычи. Однако процесс определения УТГ таких технологий находится на ранней стадии, и они требуют осуществления больших инвестиций и проведения значительных испытаний в целях расширения масштабов их применения и их внедрения.

35. Множество применений в горнодобывающей промышленности может найти искусственный интеллект (ИИ): например, его можно применять для улучшения разведки и обнаружения полезных ископаемых, оптимизации добычи и переработки, повышения уровня безопасности и охраны труда, снижения воздействий на окружающую среду, повышения эффективности и прибыльности. ИИ также может сделать возможным применение новых форм сотрудничества и коммуникации между людьми и машинами, а также между различными заинтересованными сторонами в горнодобывающем секторе.

36. Жизненно важное значение для процесса принятия решений имеют вовлеченность заинтересованных сторон и консультации с ними, поскольку они могут помочь в выявлении и внедрении принятой в отрасли практики. Заинтересованные стороны — это лица или группы, которые заинтересованы в результатах проекта или деятельности или влияют на них, например инвесторы, регулирующие органы, клиенты, поставщики, работники, сообщества и гражданское общество. Взаимодействуя и консультируясь с заинтересованными сторонами, отрасль может:

- получить ценные сведения и отзывы о потребностях, ожиданиях и озабоченностях различных групп заинтересованных сторон;
- устанавливать доверительные отношения с заинтересованными сторонами, а также завоевывать у них авторитет и способствовать развитию позитивных отношений и партнерства;
- разработать социальную лицензию на ведение деятельности и снижение риска возникновения конфликтов и споров. Можно повысить качество и

эффективность проекта или деятельности и увеличить шансы на успех и устойчивость.

37. Переход к устойчивости в горнодобывающей промышленности Корнуолла потребует значительных инвестиций в новые технологии, инфраструктуру и подготовку кадров. Для преодоления этих препятствий могут потребоваться меры политического вмешательства и вовлечение заинтересованных сторон.

## **VIII. РКООН и экономика замкнутого цикла: создание добавленной стоимости, ориентированность на сервисы, комплексное извлечение ресурсов и ресурсы как услуга**

38. Жизненно важное значение для Плана Корнуолла на 2020–2050 годы и Стратегии по критически важным полезным ископаемым Соединенного Королевства имеет принцип замкнутого цикла. В горнодобывающем секторе тенденция к утверждению практики ЭЗЦ только зарождается. В число препятствий к развитию практики ЭЗЦ в горнодобывающей промышленности входят проблема нормативного регулирования и консервативный характер отрасли<sup>32</sup>. Аспекты ЭЗЦ невольно присутствуют в некоторых практических аспектах работы горно-металлургической отрасли (например, в рециркуляции технологической воды и химикатов и снижении энергопотребления) для повышения ценности проекта и улучшения экологического и социального эффекта от него. Кроме того, существует несколько глобальных примеров создания добавленной стоимости за счет вертикальной интеграции и участия транснациональных компаний как в первичной (добыча и очистка), так и во вторичной (рециркуляция и очистка) рекуперации ресурсов, и в качестве примеров такого рода можно привести компании «Экобат»<sup>33</sup> и «Гленкор»<sup>34</sup>. Однако вышесказанное было простимулировано требованиями надежности поставок<sup>35</sup> и стало результатом слияния компаний, а не прямого стремления к усилению принципа замкнутого цикла.

39. Как следствие, системное внедрение практики ЭЗЦ в секторе первичного производства металлов идет медленно<sup>34, 35</sup>. Для обеспечения реальной результативности методы ЭЗЦ лучше всего применять на самых ранних стадиях этапа проектирования горнодобывающего проекта<sup>36</sup>. Это требует изучения ориентированных на ЭЗЦ сценариев и инноваций, которые должны исследоваться в процессе развития проекта на этапах разведки, экономической оценки, определения сферы охвата, предварительной технико-экономической оценки, технико-экономического обоснования и реализации. Кроме того, проект ЭЗЦ не может быть изолированным. Под практику ЭЗЦ должна быть также подстроена сама система, частью которой он является, что требует применения подхода, основанного на анализе систем. Таким образом, существуют разные уровни ЭЗЦ, некоторые из которых могут быть охвачены при ведении работы в масштабах участка добычи. Другие же уровни требуют согласования различных частей системы. В терминологии ЭЗЦ эти уровни масштабов характеризуются следующим образом<sup>37</sup>:

<sup>32</sup> Cisternas, L. A., Ordóñez, J. I., Jeldres, R. I., & Serna-Guerrero, R. (2022). Toward the implementation of circular economy strategies: An overview of the current situation in mineral processing. *Mineral Processing and Extractive Metallurgy Review*, 43(6), 775-797.

<sup>33</sup> «Экобат»; <https://ecobat.com/>.

<sup>34</sup> «Гленкор»; <https://www.glencore.com/>.

<sup>35</sup> Financial Times (2022) “Carmakers switch to direct deals with miners to power electric vehicles” <https://www.ft.com/content/a8e0f1bb-f69a-4a77-b762-02f957e47f5c>.

<sup>36</sup> de la Torre de Palacios, L., & Rodríguez, J. A. E. (2022). In mining, not everything is a circular economy: Case studies from recent mining projects in Iberia. *Resources Policy*, 78, 102798.

<sup>37</sup> De Jesus, A., Antunes, P., Santos, R., & Mendonça, S. (2018). Eco-innovation in the transition to a circular economy: An analytical literature review. *Journal of cleaner Production*, 172, 2999-3018.

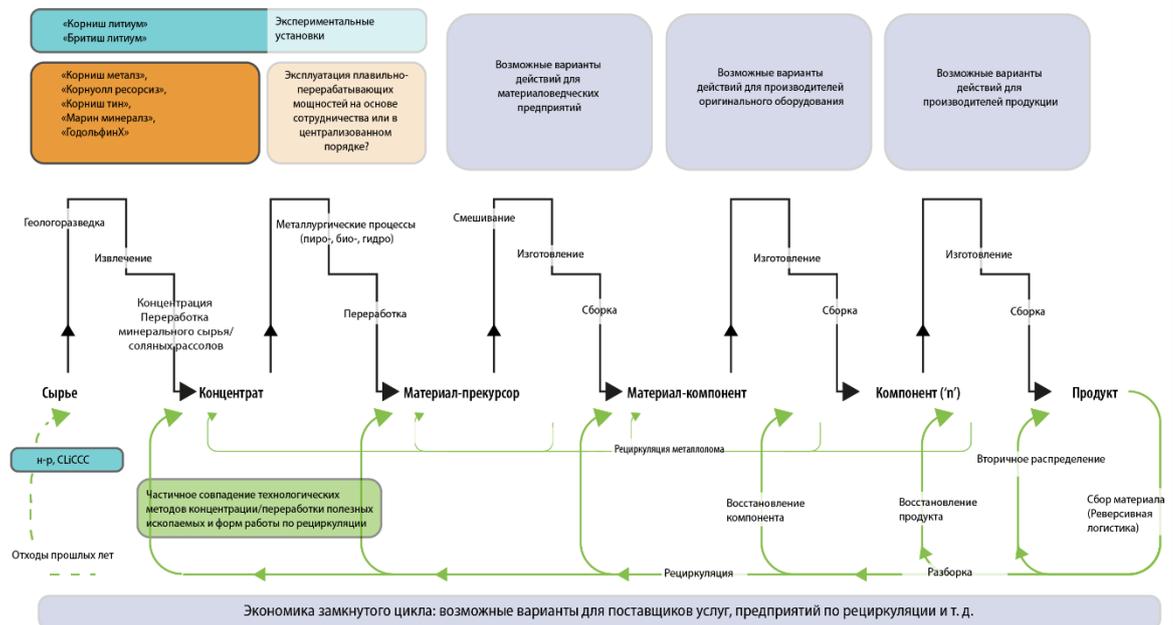
- *микроуровень* (отдельное предприятие/продукт): технологии снижения потребления воды (обратная засыпка для повышения стабильности [частично сформированная ЭЗЦ]), рекуперация побочных и сопутствующих продуктов;
- *мезоуровень* (экоиндустриальные парки, «региональный уровень»): использование отходов горных работ в качестве сырья для других секторов (химикаты, строительство); изменение цели использования отходов горных работ с их переориентацией на связывание CO<sub>2</sub>; мощности по накоплению энергии, повторная добыча материалов из отходов горных работ (валоризация отходов), создание добавленной стоимости (развитие горнодобывающего кластера);
- *макоруровень* (вся экономика): ресурс как услуга, дематериализация, продление срока службы.

40. Между экономической жизнеспособностью, указываемой пользователями РКООН (и соответствующих стандартов КРИРСКО), и «экономикой замкнутого цикла», пропагандируемой в СУРООН, существует несоответствие. Ресурс не может быть назван этим словом, если нет разумных перспектив его экономичного извлечения. В настоящее время экономическая жизнеспособность оценивается с точки зрения линейной экономики, поскольку бизнес-модели и системы нормативного регулирования, применяемые к ресурсным проектам, разрабатываются именно на такой линейной основе. Аспекты создания добавленной стоимости и комплексного извлечения ресурсов, необходимые для комплексного управления ресурсами, не всегда указываются в отчетах, соответствующих требованиям КРИРСКО, так как в согласующейся с КРИРСКО отчетности продукция, не предназначенная для продажи, не учитывается. При применении СУРООН эти данные как таковые недоступны и основываются исключительно на отчетах, соответствующих требованиям КРИРСКО. Дело в том, что цели РКООН и стандартной модели КРИРСКО различаются. РКООН лучше всего использовать региональным/национальным правительствам и их геологическим службам для того, чтобы понять, какие ресурсы доступны для них при разработке стратегий устойчивого развития. Напротив, первоочередная цель кодов отчетности КРИРСКО состоит в том, чтобы обеспечить прозрачные, материальные и квалифицированные/компетентные оценки проектов для принятия решений инвесторами. Однако в обеих системах имеются сквозные темы, но основное различие в целях ведет к тому, что исследования имеют разные сферы охвата и различаются по акцентам.

41. Сохраняются пробелы в знаниях о зрелости производственно-сбытовых цепочек в части предшествующих и последующих звеньев (диаграмма V) вокруг проектов, проверяемых на предмет соответствия РКООН. Особый интерес для Корнуолла представляют: 1) возможность с помощью возобновляемых источников энергии поддерживать проекты по добыче железной руды; и 2) возможности повышения их ценности (т. е. производства продукции с более высокой стоимостью или более совершенного ассортимента продукции) и обеспечения за счет этого возврата стоимости издержек в интересах окружающей среды, природы и сообществ, непосредственно затронутых добывающей деятельностью. Понимание этих смежных аспектов цепочки создания стоимости облегчает региональным и национальным правительствам поддержку работы по наращиванию потенциала в интересах ответственного управления ресурсами (включая инфраструктуру, людей, навыки и т. д.).

42. СУРООН позволяет видеть более широкую картину, чем РКООН, и акцентировать внимание на том, где именно дальнейшие исследования будут полезны для ответственного управления ресурсами.

Диаграмма V  
**Схематическое изображение ключевых технических «узлов» внутри технико-отраслевой экосистемы экономики замкнутого цикла, опирающейся на критически важные минеральные ресурсы**



## IX. Выводы по Корнуоллу

43. Благодаря охвату широкого круга принципов применение СУРООН обеспечило комплексную основу для разработки рекомендаций по поддержке процесса устойчивого освоения минеральных ресурсов региона. Кроме того, ценным инструментом для сравнения уровня развития проектов в Корнуолле служила РКООН.

44. Это исследование ясно показало возможную полезность стратегической экологической оценки, обусловленную тем, что с ее помощью можно лучше рассмотреть способы стимулирования процесса расширения производственно-сбытовой цепочки в той ее части, которая относится к ее нижележащим звеньям. Чтобы можно было реализовать потенциал проектов, существенно важна модернизация региональной электросетевой инфраструктуры.

45. Экологические, социальные и управленческие принципы обычно охватываются в ней лучше, чем принципы, связанные с экономикой замкнутого цикла. При реализации проектов можно с высоким уровнем синергии использовать возможности, связанные с побочными продуктами и использованием отходов горных работ. Возможности рециркуляции материалов и осуществления других мер вмешательства в рамках экономики замкнутого цикла можно обеспечить за счет последующих шагов, а именно усиления вертикальной интеграции и добавления последующей переработки, и с помощью регионального обрабатывающего производства.

46. В исследовании сделан вывод о том, что, несмотря на наличие в Соединенном Королевстве и соответственно в Корнуолле надежной нормативно-правовой базы, существуют препятствия к устойчивому развитию, обусловленные основополагающими принципами, относящимися к экономике замкнутого цикла, а также некоторые пробелы в таких аспектах, как ответственность перед планетой, прозрачность и непрерывное укрепление основных компетенций и возможностей. В исследовании рекомендуется провести с привлечением соответствующих заинтересованных сторон и возможных внешних экспертов дальнейшую детальную оценку в отношении отдельных принципов и требований, выделенных в данном исследовании. В исследовании также определена необходимость проведения

стратегической экологической оценки для региона и оценки воздействия на окружающую среду отдельных проектов.

47. В горнодобывающей промышленности Корнуолла рассматриваются разнообразные инновации. Кроме того, участники горнодобывающей промышленности могла бы изучить многочисленные возможности для извлечения полезных ископаемых, в том числе применения биовыщелачивания и методов селективной добычи. Биовыщелачивание является экологически благоприятным и экономически эффективным методом, а селективная добыча позволяет снизить экологический след материалов на благо «зеленой» экономики. Однако оба метода сопряжены со значительными проблемами и рисками. Множество применений в горнодобывающей промышленности может найти ИИ, который может быть, например, применен для совершенствования разведки и обнаружения месторождений, оптимизации добычи и переработки, усиления безопасности и охраны труда, снижения воздействий на окружающую среду и повышения эффективности и прибыльности.

48. Большое значение имеют вовлеченность заинтересованных сторон и консультации с ними, поскольку в регионе существуют разнообразные и сложные социально-экономические и экологические проблемы. Корнуолл имеет богатое горное наследие и богатую историю решения социальных и экологических проблем. В Корнуолле присутствует сильное чувство самобытности и культуры, и он нуждается в экономическом развитии и инновациях. В Корнуолле имеются разнообразные природные ресурсы, но при этом он несет и ответственность за их защиту и сохранение. Поэтому обеспечению соответствия горнодобывающей промышленности региональным перспективным концепциям и ценностям, а также благосостоянию и процветанию Корнуолла могут способствовать взаимодействие с заинтересованными сторонами и проведение в нем консультаций с ними.

49. Горнодобывающая промышленность в Корнуолле может перейти к более устойчивому будущему благодаря следующим мерам:

- принятие СУРООН для обеспечения баланса между экономическим развитием, экологической устойчивостью и социальной ответственностью;
- применение инновационных и низкоуглеродных технологий разведки, добычи, переработки и рециркуляции КВСМ;
- осуществление взаимодействия с заинтересованными сторонами, например с инвесторами, регулирующими органами, клиентами, поставщиками, работниками, сообществами и гражданским обществом, с тем, чтобы получить ценные сведения и отзывы о потребностях, ожиданиях и озабоченностях различных групп заинтересованных сторон;
- защита и сохранение природного и культурного наследия в виде горнодобывающих ландшафтов, которые признаны ЮНЕСКО объектами всемирного наследия.

50. В исследовании высказана мысль о том, что устойчивая горнодобывающая промышленность в Корнуолле может создать новые рабочие места и экономические возможности, особенно в секторе добычи КВСМ для производства высокотехнологичной продукции и их использования в технологиях возобновляемой энергетики. В исследовании также обращается особое внимание на потенциал инновационно-технологического развития горнодобывающей промышленности, благодаря которому могут появиться новые продукты и рынки. Однако в исследовании отмечается и то, что переход к устойчивости в горнодобывающей промышленности может потребовать значительных инвестиций в новые технологии, инфраструктуру и подготовку кадров, что может обернуться краткосрочными издержками. В целом возможности создания рабочих мест и экономического роста в устойчиво функционирующей горнодобывающей промышленности Корнуолла зависят от различных факторов, в том числе от мер политического вмешательства, вовлеченности заинтересованных сторон и технологических инноваций.

## **Х. Выводы относительно развития/уточнения СУРООН**

51. Чтобы помочь познакомить новых пользователей с документом о СУРООН, необходимо простое и эффективное графическое оформление. Авторы подготовили короткую визуальную презентацию (диаграмма III), которая также служит своего рода простой методичкой. Она оказалась эффективной с той точки зрения, что она позволила сократить размер введения к СУРООН до одного предложения типа «данная система — это набор из 12 принципов, которые охватывают хорошо известные горнодобывающим компаниям ЭСУ-вопросы, а также вопросы экономики замкнутого цикла и ключевые содействующие принципы, включая принципы инноваций, навыков, прозрачности и сотрудничества». В диаграмму в качестве отдельного принципа был добавлен принцип сотрудничества.

52. Требуются четкая и последовательная терминология и определения таких используемых в СУРООН ключевых понятий и терминов, как ресурс, управление ресурсами, ресурсоэффективность, ресурсная безопасность, руководство деятельностью по ресурсам и т. д. Это помогает избежать путаницы и двусмысленности среди пользователей и заинтересованных сторон и обеспечит общее понимание и язык для общения и сотрудничества.

53. Следует разработать набор показателей, параметров и критериев сравнения для измерения результативности внедрения СУРООН и достигнутого при этом прогресса и отчетности о них на основе установленных принципов и требований. Он мог бы помочь в оценке эффективности и воздействия СУРООН и выявлении сильных и слабых сторон, существующих возможностей и проблем, которые необходимо решить для улучшения положения. Показатели, параметры и критерии сравнения должны быть актуальными, надежными, сопоставимыми и проверяемыми. Они должны охватывать экономические, экологические и социальные аспекты управления ресурсами.

54. Существует потребность в руководящем документе или методическом пособии для применения СУРООН к различным видам ресурсов и регионам с примерами и исследованиями конкретной практики. Он может помочь в иллюстрированном показе возможностей адаптации и приспособления СУРООН к каждому ресурсу и конкретным условиям и потребностям региона, а также продемонстрировать передовую практику и извлечь уроки, которые могут быть извлечены из ее применения сейчас или будут из него извлечены в будущем. В руководящем документе или методическом пособии также должны содержаться практические советы и рекомендации по привлечению заинтересованных сторон и проведению консультаций с ними, выполнению анализа пробелов и планированию действий, мониторингу и отчетности о результатах работы, а также по облегчению обучения и обратной связи.

55. В своих принципах, связанных с экономикой замкнутого цикла, СУРООН идет дальше. Некоторые из них, например комплексное извлечение ресурсов, отнести к ЭСУ-аспектам, а вот сервитутализация ресурсов, в частности, носит дополнительный характер.

56. Существенно важно следующее: «Пусть мало, кто услышит о СУРООН», но нужно, чтобы «все услышали о Целях в области устойчивого развития». СУРООН прямо не соотносится с ЦУР (за исключением цветной схемы). Было бы полезно создать графическое изображение, связывающее ЦУР с СУРООН. После этого исследования конкретной практики авторы приступили к разработке такого рода графического изображения и думают, что оно стало бы ценным результатом работы подгруппы по СУРООН Группы экспертов по управлению ресурсами Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК).

57. Практика применения СУРООН хорошо зарекомендовала себя на региональном, т. е. субнациональном уровне. Она обеспечила полезную основу для обсуждения вопроса о комплексном освоении ресурсов/управлении ресурсами в регионе и проверке правильности действий и сферы охвата с опорой на надежную основу, позволив сохранить широту охвата и не допустить чрезмерного сосредоточения внимания на одном или двух отдельных вопросах в ущерб более

широкому взгляду на устойчивое развитие. Это полезно для региональных органов управления, в том числе для департаментов экономического развития, планирования и окружающей среды и устойчивого развития.

58. Ключевой составляющей СУРООН является ее использование согласно заранее согласованному плану, который можно сформировать в соответствии с установленными приоритетами. Тот факт, что эта система не подлежит аудиту, облегчает ее применение в различных ситуациях.

59. Кроме того, существенно важно обеспечить гибкость и наличие определенного опыта работы в работающей группе практических специалистов, а в идеальном варианте — наличие методического пособия.

60. СУРООН можно применять самостоятельно, по меньшей мере на первых порах, без привлечения внешних консультантов.

61. РКООН тоже полезна при сравнении проектов. Компании используют и другие системы, например для минерального сырья — стандартную модель КРИРСКО, поэтому ее данные необходимо переводить в РКООН. По-видимому, эта деятельность является прерогативой главным образом региональных/национальных геологических служб.

## **XI. Выражение признательности**

62. Это исследование конкретной практики было профинансировано Исследовательско-инновационным центром экономики замкнутого цикла по технологическим металлам Соединенного Королевства (ИИЦСК) (Met4Tech) EP/V011855/1 и Партнерством местных предприятий Корнуолла и островов Скилли. Хотелось бы выразить благодарность за сотрудничество и помощь в предоставлении данных компаниям, занимающимся в Корнуолле георесурсами. При подготовке этого исследования и настоящего доклада ценную помощь и консультации предоставил сотрудник по экономическим вопросам ЕЭК г-н Харикришнан Тулсидас.

## **XII. Вспомогательная информация**

63. Краткое описание первичных георесурсов Юго-Западной Англии и описание классификации РКООН (соотнесение первичных георесурсов Юго-Западной Англии с РКООН) включены соответственно в приложения I и II.

64. Комментарий по вопросу применения качественной рейтинговой оценки к критически важной в технологическом отношении экосистеме металлической промышленности Корнуолла и островов Скилли представлен в отдельном документе (<https://unece.org/sed/documents/unrms-case-study-supplementary-information>).

## Приложение I

### Краткая информация о первичных георесурсах Юго-Западной Англии

<i>Компания(и)</i>	<i>Проект — стиль минерализации</i>	<i>Фактическая дата</i>	<i>Тоннаж (млн т)</i>	<i>Концентрация/ сорт (в %)</i>	<i>Содержание металла (округлено в меньшую сторону — твердые породы в тыс. т, флюиды в породах/слюдяные остатки в т/год)</i>	<i>Продукт в точке продажи</i>	<i>Стандарт/код</i>	<i>Вид ресурсов</i>
<b>«Имерис британ Лтд.»<sup>a</sup></b>	Гринбарроу — гранит и пегматит с литиевой слюдой	18/05/2023	160,8	Li <sub>2</sub> O 0,536	400 тыс. т Li	Концентрат соединений лития в форме карбоната лития	ОКРЗ/ПЕРК	Предполагаемые
<b>«Корниш литиум Плк.»<sup>b</sup></b>	Трелавур, Li — гранит с литиевой слюдой	02/12/2012	51,7	Li <sub>2</sub> O 0,24; Rb 0,11; Cs 0,0066; K 3,93	56,8 тыс. т Li; 56,8 тыс. т Rb; 5,17 тыс. т Cs; 2031 тыс. т K	Концентрат соединений лития в форме карбоната/ гидроксида лития	ОКРЗ (отчет не является публично доступным)	Предполагаемые
<b>«Корниш литиум Плк.»/ «ДжиоКьюбд»<sup>c</sup></b>	Геотермальные рассолы мелкого залегания (разные местоположения)	Отсутствует	Отсутствует	Информация не раскрывается	Информация не раскрывается	Концентрат соединений лития	Отсутствует	Отсутствует
<b>«Корниш метал Лтд.»<sup>d</sup></b>	Верхний рудник «Южный Крофти» — полиметаллические сульфидные жилы	27/10/2023	0,260	0,99 SnEq, (0,69 Sn, 0,78 Cu, 0,59 Zn)	2,58 тыс. т SnEq (1,79 тыс. т Sn, 2,03 тыс. т Cu, 1,53 тыс. т Zn)	Касситерит, а также сульфидные концентраты с Cu и Zn (продукт/сорт концентрата: 59 % SnEq — PEA, 2017)	NI 43-101	Обозначенные  Предполагаемые
		27/10/2023	0,465	0,91 SnEq, (0,66 Sn, 0,63 Cu, 0,63 Zn)	4,24 тыс. т SnEq (3,07 тыс. т Sn, 2,92 тыс. т Cu, 6,92 тыс. т Zn)			

<i>Компания(и)</i>	<i>Проект — стиль минерализации</i>	<i>Фактическая дата</i>	<i>Тоннаж (млн т)</i>	<i>Концентрация/ сорт (в %)</i>	<i>Содержание металла (округлено в меньшую сторону — твердые породы в тыс. т, флюиды в породах/слюдяные остатки в т/год)</i>	<i>Продукт в точке продажи</i>	<i>Стандарт/код</i>	<i>Вид ресурсов</i>
	Нижний рудник «Южный Крофти» — кварц-турмалиновые жилы с высоким содержанием Sn	27/10/2023	2,896	1,50 Sn	43,6 тыс. т Sn			Обозначенные
		27/10/2023	2,626	1,42 Sn	37,4 тыс. т Sn			Предполагаемые
<b>«Корнуолл ресорсиз Лтд.»<sup>е</sup></b>	Редмур — система пластовых жил, окаймленных грейзеном, с более поздними секущими жилами	16/05/2019	7,2	WO <sub>3</sub> 0,59; Sn 0,1; Cu 0,39	33,6 тыс. т W; 7,2 тыс. т Sn; 28,0 тыс. т Cu	Касситерит, вольфрамит и сульфидный концентрат с Cu	ОКРЗ	Предполагаемые, годные для эксплуатации, включительно
<b>«Геотермал инжиниринг Лтд.»<sup>ф</sup></b>	Проект по геотермальным водам глубокого залегания в Юнайтед-Даунсе (ПГВГЗЮД): энергия + литий	Отсутствует	Отсутствует	0,022–0,026 Li	Информация не раскрывается	Концентрат соединений лития	Отсутствует	Отсутствует
<b>«Марин минералз Лтд.»<sup>г</sup></b>	Морская россыпь Sn	1980-е (2012)	1	2,2 Sn	22 тыс. т Sn	Касситеритовый концентрат	Не соответствует требованиям (отчет об определении состава ОВОС)	Отсутствует

<i>Компания(и)</i>	<i>Проект — стиль минерализации</i>	<i>Фактическая дата</i>	<i>Тоннаж (млн т)</i>	<i>Концентрация/ сорт (в %)</i>	<i>Содержание металла (округлено в меньшую сторону — твердые породы в тыс. т, флюиды в породах/слюдяные остатки в т/год)</i>	<i>Продукт в точке продажи</i>	<i>Стандарт/код</i>	<i>Вид ресурсов</i>
«Тангстен вест Лтд.» <sup>h</sup>	Хемердон — система пластовых жил, окаймленных грейзеном (в гранитах и окружающих местных породах, а также в гранитных отвалах и хвостохранилищах, образовавшихся в результате предыдущей добычи и переработки полезных ископаемых)	01/03/2021	34,1	WO <sub>3</sub> 0,18; Sn 0,03	Включено в оценки ресурсов	Вольфрамитовый (сорт продукта: 55 % WO <sub>3</sub> ) и касситеритовый концентраты (сорт продукта: 55 процентов Sn)	ОКРЗ	** Доказанные (включая модифицированные ресурсы)
		01/03/2021	29,1	WO <sub>3</sub> 0,18; Sn 0,03	Включено в оценки ресурсов			** Доказанные (включая модифицированные ресурсы)
		07/12/2020	42,5	WO <sub>3</sub> 0,17; Sn 0,03	57,3 тыс. т W; 12,7 тыс. т Sn			** Измеренные
		07/12/2020	123,6	WO <sub>3</sub> 0,13; Sn 0,03	127 тыс. т W; 37,0 тыс. т Sn			** Обозначенные
		07/12/2020	161,9	WO <sub>3</sub> 0,1; Sn 0,03	128 тыс. т W; 48,5 тыс. т Sn			Предполагаемые

*Примечание:* Обращения ко всем ссылкам имели место 05/12/2023.

<sup>a</sup> «Имерис британш Лтд.» (2023): <https://imerysbritishlithium.com/lithium-exploration/mineral-resource-estimate/>.

<sup>b</sup> «Корниш литиум» — Трелавур (2021): <https://cornishlithium.com/company-announcements/cornish-lithium-announces-maiden-jorc-resource-for-the-trelavour-project/>.

<sup>c</sup> GeoCubed (2021): <https://geocubed.co.uk/>.

<sup>d</sup> AMC Consultants (2023): South Crofty Tin Project – Mineral Resource Update NI 43-101 Technical Report;

[https://cornishmetals.com/site/assets/files/5449/south\\_crofty\\_tin\\_project\\_mineral\\_resource\\_update\\_ni\\_43-101\\_technical\\_report\\_sedarb.pdf](https://cornishmetals.com/site/assets/files/5449/south_crofty_tin_project_mineral_resource_update_ni_43-101_technical_report_sedarb.pdf).

<sup>e</sup> Strategic Minerals/Cornwall Resources (2019) – Redmoor: Redmoor mining scoping study leads to positive financial assessment [Redmoor Scoping Study Update -

<https://www.strategicminerals.net/investors/rns-announcements.html>].

<sup>f</sup> «Геотермал инжиниринг ЛТД.»; <https://geothermalengineering.co.uk/lithium/>.

<sup>g</sup> Marine Minerals (2012): Goodman, L., 2012, North Cornwall Marine Minerals Environmental Impact Assessment Scoping Report for Marine Minerals Limited, 16th November 2012, MML Marine Scoping Report.

<sup>h</sup> Tungsten West (2021): <https://www.tungstenwest.com/project> + AIM Admission Document (2021) <https://www.tungstenwest.com/aim-admission-document>.

## Приложение II

### Соотнесение первичных георесурсов Юго-Западной Англии с РКООН

<i>Компания(и)</i>	<i>РКООН</i>	<i>E</i>	<i>E — комментарий</i>	<i>F</i>	<i>F — комментарий</i>	<i>G</i>	<i>G — комментарий</i>
«Бритиш литиум Лтд.»	E2 F2 G3	E2	Сопоставление со стандартной моделью КРИРСКО — отчет не изучен	F2	Сопоставление со стандартной моделью КРИРСКО — отчет не изучен	G3	Сопоставление со стандартной моделью КРИРСКО — отчет не изучен
«Корниш литиум Плк.»	E2 F2 G3	E2	Сопоставление со стандартной моделью КРИРСКО — отчет не изучен	F2	Сопоставление со стандартной моделью КРИРСКО — отчет не изучен	G3	Сопоставление со стандартной моделью КРИРСКО — отчет не изучен
«Корниш литиум Плк.»/ «ДжиоКьюбд»	E2 F3 G4	E3	Было проведено разведочное бурение в направлении перспективных структур, однако водозаборные объекты большого масштаба на этих участках пока не разрабатываются.	F3	Технологии проходят испытания на экспериментальной установке прямого извлечения лития. Эти технологии уже доказали свою эффективность в лабораторных масштабах, но их необходимо масштабировать до уровня коммерческой целесообразности.	G4	Недавние отчеты о концентрациях лития отсутствуют. В прошлом сообщалось о концентрациях лития в рассолах. Однако опубликованной оценки ресурсов не существует, поскольку об объеме рассола и стабильности концентраций лития не сообщалось.
«Корниш металл Лтд.»	E2 F2 G2	E2	Сопоставление со стандартной моделью КРИРСКО	F2	Сопоставление со стандартной моделью КРИРСКО	G2	Сопоставление со стандартной моделью КРИРСКО
	E2 F2 G3	E2	Сопоставление со стандартной моделью КРИРСКО	F2	Сопоставление со стандартной моделью КРИРСКО	G3	Сопоставление со стандартной моделью КРИРСКО
	E2 F2 G3	E2	Сопоставление со стандартной моделью КРИРСКО	F2	Сопоставление со стандартной моделью КРИРСКО	G3	Сопоставление со стандартной моделью КРИРСКО
	E2 F2 G2	E2	Сопоставление со стандартной моделью КРИРСКО	F2	Сопоставление со стандартной моделью КРИРСКО	G2	Сопоставление со стандартной моделью КРИРСКО
«Корнуолл ресурсиз Лтд.»	E2 F2 G3	E2	Сопоставление со стандартной моделью КРИРСКО	F2	Сопоставление со стандартной моделью КРИРСКО	G3	Сопоставление со стандартной моделью КРИРСКО

<i>Компания(и)</i>	<i>PKOON</i>	<i>E</i>	<i>E — комментарий</i>	<i>F — комментарий</i>	<i>F — комментарий</i>	<i>G — комментарий</i>	<i>G — комментарий</i>
<b>«Геотермал инжиниринг Лтд.»</b>	E2 F3 G4	E2	На месторождении действует экспериментальная геотермальная электростанция, для которой производится водозабор с глубины с целью извлечения лития. Вероятно, будет получено разрешение на добычу ресурса с использованием установки для прямого извлечения лития, находящейся рядом с геотермальной станцией.	F3	Технологии проходят испытания на экспериментальной установке для прямого извлечения лития. Эти технологии уже доказали свою эффективность в лабораторных масштабах, но их необходимо масштабировать до уровня коммерческой целесообразности.	G4	Имеются отчеты о концентрациях лития в рассолах. Однако опубликованной оценки ресурсов не существует, поскольку об объеме рассола и стабильности концентраций лития не сообщалось.
<b>«Марин минералз Лтд.»</b>	E3 F3 G4	E3	Технико-экономическое обоснование по проекту не проводилось. Требуется оценка социальной и экологической приемлемости.	F3	На этом участке в прошлом велись горные работы, но технико-экономическое обоснование отсутствует.	G4	В отдаленном прошлом в ходе горнодобывающей деятельности ранее велась добыча Sn. Была проведена разведка колонковыми скважинами, но отчет, соответствующий требованиям КРИРSCO, не завершен, а имеющихся в открытом доступе данных для оценки достоверности ресурсов недостаточно.
<b>«Тангстен вест Лтд.»</b>	E1 F1 G1	E1	Сопоставление со стандартной моделью КРИРSCO	F1	Сопоставление со стандартной моделью КРИРSCO	G1	Сопоставление со стандартной моделью КРИРSCO
	E1 F1 G2	E1	Сопоставление со стандартной моделью КРИРSCO	F1	Сопоставление со стандартной моделью КРИРSCO	G2	Сопоставление со стандартной моделью КРИРSCO
	E2 F2 G1	E2	Сопоставление со стандартной моделью КРИРSCO	F2	Сопоставление со стандартной моделью КРИРSCO	G1	Сопоставление со стандартной моделью КРИРSCO
	E2 F2 G2	E2	Сопоставление со стандартной моделью КРИРSCO	F2	Сопоставление со стандартной моделью КРИРSCO	G2	Сопоставление со стандартной моделью КРИРSCO
	E2 F2 G3	E2	Сопоставление со стандартной моделью КРИРSCO	F2	Сопоставление со стандартной моделью КРИРSCO	G3	Сопоставление со стандартной моделью КРИРSCO