

Актуальность и проблемы цифровизации на горнодобывающих предприятиях в современных условиях

¹Мукашев Т.А., ²Исина Н.

¹к.э.н., асоц. профессор кафедры экономики и международного бизнеса

²студентка 2-го курса бакалавриата
timur-iro@mail.ru, isinanaziya@mail.ru

^{1,2}Карагандинский университет имени академика Е.А. Букетова, г.Караганда

Аннотация:

В условиях сокращения традиционных добывающих отраслей их переход на цифровые технологии может кардинально изменить их деятельность. Показаны важные направления цифровизации предприятий горнодобывающих отраслей экономики, максимизирующих результативность всей цепочки создания стоимости, включая улучшение условий труда и ее организации, техники безопасности, влияния на окружающую среду и др.

Ключевые слова: цифровые технологии, добывающие отрасли, горные предприятия, проблемы, направления, перспективы, модели развития.

Перспективы и проблемы цифровизация процессов добычи, переработки и использования редкоземельных металлов.

Цифровизация процессов добычи, переработки и использования редкоземельных металлов имеет разноплановое воздействие, в том числе: повышение экологической устойчивости, учет особенностей взаимовлияния их жизненного цикла и технологических аспектов применения.

Безусловно, что цифровизация предлагает и обеспечивает многочисленные преимущества как для промышленности, так и общества в целом. Среди важнейших из них: 1) повышение эффективности и производительности на уровне горнодобывающих предприятий; 2) повышение устойчивости на основе оптимизации восприятия и реагирования на происходящие нарушения производственных и бизнес-процессов. Прежде всего, на основе автоматизации, обеспечения стабильной доступности информации в условиях значительного роста ее интенсификации; снижение производственных затрат; оперативное реагирование на различные возникающие ситуации в цепочке создания добавленной стоимости.

Эффективное использование трудовых ресурсов за счет повышения гибкости и мобильности их деятельности. В этом направлении к важнейшим инструментам цифровизации следует отнести разработку и применение искусственного интеллекта, робототехники, Интернет вещей, цифровые платформы и сервисы, цифровые двойники, автономное вождение, облачные вычисления и др.

Но при всей очевидности преимуществ цифровизации сам данный масштабный переход имеет существенные ресурсные, экологические и некоторые другие особенности в сфере добычи и переработки востребованных цветных, редких и редкоземельных металлов. Спрос на данные виды сырья характеризуется постоянной динамикой его увеличения. Но при этом повышающаяся их востребованность и стремление к обеспечению рентабельности закупка во многом связаны с государствами, характеризующимися более слабыми социальными и экологическими нормативами по сравнению устойчивыми экономиками замкнутого цикла. Потому, что эти условия финансово и технологически более затратны сложны для таких производителей.

Но, в то же время, стремление к повышению эффективности данных процессов ведет к обратному вследствие явления, называемого в экономической теории, парадоксом Джевонса[1]. По экономической логике, более эффективное использование ресурсов

способствует количественному снижению его общего потребления. И это характерно и естественно на уровне экономического субъекта, даже отдельных отраслей и регионов.

Но на уровне более масштабной экономики происходит обратное. Таким образом, повышение эффективности способствует увеличению производства и потребления. Соответственно происходит рост добычи ресурсов, образования отходов. Это не значит, что так происходит всегда. Но данный парадокс существует. Например, борьба за сокращение углеродных выбросов и др.

В его продолжение существуют определенные выводы о том, что раз эффективность ведет к росту, то неэффективность может вести к снижению вовлекаемых ресурсов, как вероятность.

Эти явления имеют место и в процессах цифровизации. Оказание большого влияния на повышение устойчивости в одних сферах, в результате могут создать существенные экологические проблемы в других.

Цифровизация в рамках разработанного производственного алгоритма обеспечивает целенаправленное повторное использование продуктов в условиях замкнутого цикла. Также можно отметить модели, платформы совместного использования. Как известно, возрастает число промышленных предприятий, компаний, которые совместно используют различные интеллектуальные программные приложения, направленные на оптимизацию имеющихся как материальных, так и энергетических ресурсных потоков. Эффективное осуществление передела отходов в экономике замкнутого цикла технологически возможно осуществить на разного рода виртуальных площадках с целью вторичного использования отходов одних предприятий другими в различных отраслях и территориях.

Цифровизация в рамках замкнутого цикла на основе применения автоматизированной оптимизации производственных процессов создает условия для эффективного оборота ресурсов на протяжении всего жизненного цикла (схема 1)[2]. Но необходимо отметить, что это требует того, чтобы методы эффективного использования ресурсов имели обратную реакцию со стороны поведения непосредственно потребителей. Соответственно, необходимы бизнес-модели с ориентацией на долгосрочное использование производственными и потребительскими структурами.

Схема. Основные составляющие цифровизации горнодобывающей промышленности реализации Программы «Индустрия-4.0» на примере корпорации «Eurasian Resources Group»



Одним из возможных вариантов этого может быть сочетание производства высококачественных востребованных товаров или сложных технических устройств с соответствующим удобным сервисом. Например, техническое обслуживание, доработка, ремонт и др.

В связи с наличием множества разного рода сложностей большого внимания требуют организационные, экономические, технологические вопросы вовлечения значительных средств. Кроме того, следует вкладывать больше средств в коммерциализацию рассматриваемых процессов добычи, переработки редкоземельных металлов. Во многом это связано с тем, что в данную сферу тесно вовлечены существенные политические, научно-технические, экологические, международные аспекты деятельности.

Инновационные технологии, среди них, например, искусственный интеллект, могут внести значительный вклад в повышение безопасности, эффективности и устойчивости добычных, обогатительных, производственных процессов. Но в то же время специалисты отмечают, что значительная цифровизация не обязательно ведет к значимой эффективности. В результате можно сказать, что имеющиеся ресурсы редкоземельных металлов необходимо использовать оптимально и экономно. Необходимы инвестиции в исследования для разработки экологических и экономичных процессов переработки и замещения, а также экологически безопасных процессов разложения и разделения РЗЭ.

Необходимо отметить, что анализируемый высококонкурентный рынок очень динамичен. Помимо глобальной геополитической конъюнктуры редкоземельная промышленность, как и любая современная рыночная сфера, развивается естественным путём на основе научно-технологического прогресса и свободной конкуренции. Благодаря этому появление новых инновационных технологий, товаров способствует изменению или появлению нового спроса. Соответственно, на это реагируют участники рынка, в том числе через модификацию своей продукции, оптимизацию взаимосвязанных производственных и других процессов.

Таким образом, можно констатировать высокую степень динамичности рынка РЗМ и зависимость от влияния многих различающихся по своей природе факторов: природных, экологических, технологических, политических, экономических и др. Среди основных рыночных факторов следует выделить: научно-технологический прогресс; рыночную конъюнктуру, а также наличие баланса на рынке редкоземельных металлов среди различных их видов.

Чтобы обеспечить большую часть необходимой энергии за счет возобновляемых источников энергии потребуются в сотни раз больше добываемых редкоземельных металлов. Но добываются все более бедные руды. Для извлечения определенного количества металла требуется все больше энергии. В этой связи основное беспокойство он связывает не только с истощением редкоземельных металлов. Будет ли достаточно энергии по разумной цене для их добычи[3].

В данном случае образуется схожий с вышесказанным парадоксом Джованса некоторый тесно связанный парадоксальный кругооборот ресурсов. Увеличение производства энергии на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ) требует роста объемов РЗМ, используемых для создания данных ВИЭ. Но производство РЗМ в свою очередь требует применения больших объемов энергии.

С учетом присутствия на мировом рынке многих разнообразных редких и редкоземельных металлов важно отметить следующее. Изменение уровня и предпочтений на конкретные их виды часто приводит к изменению существующей ситуации. Происходит значительная по масштабам смена не только цен, но также цепочек поставок. Вместе с ними происходит рост неопределенности и рисков на рынке и производственной сфере. Соответственно, это оказывает большое влияние на политику и деятельность основных участников данной сферы деятельности.

Потребность в цифровых процедурах и оценках на основе данных очевидна, однако цифровизация в горнодобывающем секторе все ещё значительно ниже, чем во многих других аналогичных отраслях.

Понимая возможности, связанные с важнейшими полезными ископаемыми, правительство Австралии, например, недавно взяло на себя обязательство создать «отрасль переработки стратегически важных полезных ископаемых». Отмечается, что технологии

будут играть жизненно важную роль, особенно когда речь идет об использовании средств цифровизации для обеспечения эффективной работы. Также это включает в себя технологии, которые отслеживают и улучшают производительность, такие как «цифровые двойники», прогностическое обслуживание, анализ данных, индикаторы и оценка состояния активов и др. [4].

В связи с недостаточным уровнем общей эффективности процедур и цифровизации многие перерабатывающие предприятия также не спешат внедрять такие инновации, как машинное обучение и искусственный интеллект, способные выявить информацию первостепенной важности и улучшить производительность. Чтобы быть готовым к возможности добычи важнейших полезных ископаемых, необходима автоматизация.

В развитии отраслей добычи важнейших ископаемых, существуют также возможности для разработки и реализации технологий увеличения добычи и повышения производительности оборудования. Это такие, как автономные системы, дистанционное управление, дополненная реальность, искусственный интеллект и др.⁸

Чтобы конкурировать в области переработки важнейших полезных ископаемых, которые лежат в основе современного мирового научно-технического прогресса, компаниям важно демонстрировать свою приверженность принципам устойчивого развития и заботы об окружающей среде:

- добыча ресурсов с улучшенными экологическими показателями;
- существенное улучшение соотношения руд и отходов при извлечении металлов;
- снижение уровня использования токсичных или экологически вредных химикатов и других веществ при переработке;
- повышение эффективности использования природных ресурсов и утилизации выбросов в производственной деятельности.

До настоящего времени на многих горнодобывающих предприятиях крайне мало или практически отсутствуют системы, инструменты для эффективного измерения, анализа или упреждающего сокращения выбросов. Таким образом, отчетность в области экологической рациональности требует значительного времени и является сложной задачей.

Снижение качества ресурсов критически влияет на определенные области. Возрастает потребность в эффективности обработки и минимизации отходов производства. Кроме того, оборудование горнодобывающих предприятий все чаще подвергаются климатическим рискам. Среди них: нехватка воды, экстремальная температура, ситуации и др. Это актуализирует необходимость более точного и своевременного измерения и учета множества внешних факторов влияния на работу и качество управления такими предприятиями.

К сожалению, до настоящего времени на многих горнодобывающих, перерабатывающих предприятиях нет осознания, что отсутствие цифровизации критически негативно влияет практически на все аспекты деятельности предприятий-природопользователей с тяжелыми, экстремальными условиями работы.

Указанные горнодобывающие предприятия сталкиваются со значительными возрастающими расходами на ведение отчетности. Связано это с постоянно возрастающими нормативными требованиями и стандартами. Данное направление работы в значительной мере сокращает критически важное время у таких специалистов, как операторы и менеджеры соответствующих горнодобывающих производственных подразделений. И это может негативно сказываться на выполнении ими многочисленных производственных функций, обеспечении безопасности процессов, общем улучшении результатов деятельности процессов.

Таким образом, вышесказанное дает основание констатировать возрастающую роль, потребность в активном внедрении методов цифровизации на горнодобывающих предприятиях. Это позволит существенно повысить эффективность всех направлений деятельности данных технически и экологически сложных производственных объектов.

Список литературы

1. Лукас Дж., Лукас П., ЛеМерсье Т., Роллан А., Давенпорт В.Г. Редкие земли: переработка: наука, технология, производство и использование. 2018 г.
2. <https://yandex.kz/images/search?text=цифровизация в горной промышленности&from=>
3. Rare Earth Metals: Will We Have Enough. Columbia Climate School/ Earth Sciences. <https://news.climate.columbia.edu/2012/09/19/rare-earth-metals-will-we-have-enough/>
4. Почему цифровое преобразование важно для будущего переработки критических материалов. <https://metallurgicalsystems.com/>

Қазақстан Республикасындағы білім беру көші-қонының үрдістері

С.Т.Мусина

Э.ғ.м., экономика және халықаралық бизнес кафедрасының аға оқытушысы
mussina.74@mail.ru

Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, Қарағанды қ.

Аннотация: мақалада басқа елдерде білім алу себебінен жастардың көші қоны саласындағы жағдай қарастырылады; қазақстандық студенттердің білім алу үшін жақын және алыс шетелдерге шығуы; шетелдік азаматтардың қазақстандық жоғары оқу орындарында оқу үшін келетін ұтқырлығы; COVID-19 пандемиясының білім беру көші-қонына әсері.

Кілт сөздер: білім беру көші-қоны, көші-қон, эмиграция, иммиграция, пандемия, көші-қон сальдосы.

Соңғы жылдары көші-қон халыққоныстануының маңызды мәселесіне айналды. Көші-қонды өмірдің көптеген аспектілеріне әсер ететін күрделі әлеуметтік-экономикалық үрдіс ретінде қарастырған жөн. Көші-қон адамзат тарихында ерекше рөл атқарды, онымен қоныстану, жерді экономикалық игеру, өндіргіш күштердің дамуы, нәсілдердің, тілдер мен халықтардың қалыптасуы мен араласуы процестері байланысты.

Бұл ретте мемлекет Қазақстан экономикасының әлемдік экономикалық кеңістікке өсіп келе жатқан ашықтығы мен интеграциясы барысында туындайтын мәселелерді ескере отырып, көші-қон саясатын құруға және оның тиімділігін арттыруға ерекше назар аударады.

Көші-қон тараптарының бірі біздің елімізге және біздің елден білім беру көші-қоны болып табылады. Білім беру көші-қонының динамикасы жастарды жоғары оқу орындарында оқытудың басым бағыттарын көрсетеді. Білім беру көші-қонының екі жағын қарастырайық-білім беру эмиграциясы және иммиграция.

Айта кету керек, Қазақстаннан білім беру көші-қоны қарқынды дамып келеді. Мәселен, ЮНЕСКО деректері бойынша 2012 жылы жоғары оқу орындарында шетелде білім алушылар саны 42,5 мың адамды құрады. Ал 2016 жылға қарай бұл көрсеткіш 90,2 мың адамға дейін өсті, ал 2017 жылы 84,7 мың студентке, ал 2022 жылға қарай 90,3 мың студентке дейін төмендеді.

Қазақстаннан білім беру көші-қонының аумақтық құрылымын қарастырайық (1-кесте). ЮНЕСКО мәліметтері бойынша, Қазақстаннан келген студенттердің басым бөлігі оқу үшін Ресей Федерациясының жоғары оқу орындарын таңдайды (2021 жылы 71,3 мыңнан астам немесе 79%). Оқу орны ретінде Қырғызстанды (2021 жылы 2 мыңнан астам адам немесе 2,4%), Чехияны, АҚШ-ты, Ұлыбританияны (әрқайсысы 1000-2000 адам аралықта) таңдаған қазақстандық студенттердің ағымы бар, әрі қарай Германия, Малайзия, Польша, Канада және Франция (әрқайсысында 300-750 адам) танымалдығы бойынша жүріп жатыр [1].

ЮНЕСКО-ның деректер базасында Қытай Халық Республикасының (ҚХР) оқу орындарында оқитын шетелдік студенттер туралы деректер жоқ. Сондықтан ЮНЕСКО-ның