

Принципы ресурсосберегающего управления качеством при поставках угля в труднодоступные районы Северо-Востока России

Н.С. Батугина^{1,*}, В.Л. Гаврилов^{2,**}, С.М. Ткач²

¹Институт горного дела Севера им. Н.В. Черского СО РАН, Якутск, Россия,
*batuginan@mail.ru

²Институт горного дела им. Н.А. Чинакала СО РАН, Новосибирск, Россия,
**gvlugorsk@mail.ru

Аннотация. Показано, что при поставках угля в труднодоступные районы недостаточно внимания уделяется вопросам обеспечения необходимого уровня его потребительских свойств, что приводит к экономическим потерям. Основные причины такого положения состоят в том, что современные подходы к менеджменту качества продукции используются лишь частично, а сложность и специфика цепочек длительной и многозвенной логистики учитывается в недостаточной степени. Особенности труднодоступных районов Северо-Востока России предопределяют целесообразность применения новых подходов и методов при изучении и оценке широко представленных угольных месторождений, отрабатываемых или планируемых к отработке, как правило, предприятиями небольшой мощности. На основе экспертной оценки рассчитан уровень использования принципов комплексного управления качеством угля с учетом его трансформации при разведке, добыче, обогащении и поставках в северные районы Якутии. Его низкое значение, равное 0,31, подтверждает вербальные выводы о недостаточности понимания и применения в научной и практической работе общих и локальных принципов при обеспечении качественным углем труднодоступных потребителей. Это определяет важность поиска решений, улучшающих процессы ресурсосберегающего управления, в основе которых могут быть сформулированные подходы к учету количественных и качественных изменений в потоках угля при их движении от разрезов до потребителей.

Ключевые слова: принцип, уголь, управление качеством, комплексность, удаленность, труднодоступность, экспертная оценка, уровень использования.

Благодарности. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Республики Саха (Якутия) в рамках научного проекта № 18-45-140048 p_a.

Principles of resource-saving management of quality for coal supply to the hard-to-reach regions of the North-East of Russia

N.S. Batugin^{1,*}, V.L. Gavrilo^{2,**}, S.M. Tkach²

¹N.V. Chersky Mining Institute of the North, SB RAS, Yakutsk, Russia,
*batuginan@mail.ru

²N.A. Chinakal Institute of Mining, SB RAS, Novosibirsk, Russia,
**gvlugorsk@mail.ru

Abstract. It is shown that insufficient attention is paid to the assurance of the necessary coal quality level during coal delivery to hard-to-reach regions, which causes economic losses. The major reasons of this situation include only partial use of the modern approaches to quality management, while the complexity and specificity of the chains of long and multi-chain logistics are taken into account inadequately. The features of hard-to-reach regions of the North-East of Russia predetermine the reasonableness of the new approaches and method in the studies and evaluation of a wide range of coal deposits, under development

or planned to be developed, as a rule, by the enterprises of not very high capacity. On the basis of expert evaluation, the level of the involvement of integrated coal-quality management principles is calculated taking into account coal transformation during exploration, mining, cleaning, and delivery to the northern regions of Yakutia. The low value of this level, equal to 0,31, confirms the verbal conclusions concerning insufficient understanding and application of the general and local principles of coal delivery to hard-to-reach consumers. This defines the importance of the search for the solutions to improving the processes of resource-saving management, which may be based on the formulated approaches subject to of quantitative and qualitative changes in coal fluxes during their transportation from open-pit mines to consumers.

Key words: principle, coal, quality management, complexity, remoteness, hard-to-reach, expert evaluation, utilization level.

Acknowledgements. *The research was supported financially by Russian Foundation for Basic Research and Republic of Sakha (Yakutia) (Project No. 18-45-140048 p_a)*

Введение

Особенности труднодоступных районов Северо-Востока России предопределяют целесообразность применения новых подходов и методов при изучении и оценке широко представленных угольных месторождений, отрабатываемых или планируемых к отработке, как правило, предприятиями небольшой мощности. По сравнению с крупными средние и малые разрезы имеюткратно меньшие возможности для устойчивого развития. Их технико-экономические показатели в целом хуже, чем у более мощных структур. Уменьшение рисков при реализации проектов возможно путем более тщательного изучения и последующего использования базовых и частных принципов управления качеством на разных уровнях, которыми следует руководствоваться таким предприятиям при проектировании и разработке месторождений в полярной зоне России для удовлетворения потребностей реальных или потенциальных покупателей. Применение такого комплекса при подготовке и принятии решений позволяет хотя бы частично снизить влияние усложняющих и удорожающих производство «северных» факторов.

Цель и методы исследования

Выявить уровень и степень использования принципов комплексного ресурсосберегающего управления качеством угля при разведке, добыче, переработке и потреблении в труднодоступных районах, рассмотренных и обобщенных нормативных и справочных документах, опубликованных научных статьях, докладах и монографиях в рамках обозначенной выше проблемы и отражающих мнения их авторов, а также учитывающих результаты анализа существующего фактического положения в действующих цепочках поставок топлива.

При выполнении работы рассмотрены и проанализированы накопленные знания о принципах комплексного управления качеством, дополнительно использован анкетный опрос экспертов, отличающийся от обычно применяемых тем, что для получения оценок наряду с непосредственно экспертами (сотрудники академических институтов и высших учебных заведений Якутска горно-технического, горно-экономического профиля) использованы мнения авторов опубликованных статей, докладов и монографий.

Результаты исследования и их обсуждение

В современных быстро изменяющихся условиях развитие систем управления качеством предприятий и выпускаемой ими продукции должно представлять непрерывный процесс, требующий постоянной адаптации служб к научным, техническим, организационным и экономическим изменениям. Базовые принципы такого управления лежат на опыте и теориях, имеющих общеметодологическое и межотраслевое значение. Без знания используемых основных положений, подходов и средств невозможно построить эффективную и устойчиво работающую систему управления качеством на каждом отдельном предприятии, независимо от направления его деятельности.

В настоящее время имеется ряд толкований философского понятия «принцип» (от лат. *principium* – основа, начало): основное, исходное положение какой-нибудь теории, учения, науки, предпосылка (принцип мышления); руководящее положение, установка в какой-нибудь деятельности; убеждение, взгляд на вещи; основная особенность в устройстве чего-либо [1–3]. В объективном смысле принцип можно рассматривать как исходный пункт, самое первое, основополагающее теоретическое знание, не являющееся ни доказуемым, ни требующим доказательства, либо как основополагающая этическая норма.

Базовые принципы управления качеством продукции

Table 1

Basic principles of product quality management

| Наименование принципа | Характеристика принципа |
|---|---|
| Ориентация на потребителя (Customer focus) | Организации зависят от потребителей и должны понимать их текущие и будущие потребности, выполнять требования и стремиться превзойти их ожидания |
| Лидерство руководителя (Leadership) | Руководители обеспечивают единство цели и направления деятельности организации. Им следует создавать и поддерживать внутреннюю среду, в которой работники могут быть полностью вовлечены в решение задач организации |
| Вовлечение работников (Engagement of People) | Работники всех уровней составляют основу организации, их полное вовлечение дает возможность организации с выгодой использовать их способности |
| Процессный подход (Process approach) | Желаемый результат достигается эффективнее, когда деятельностью и ресурсами управляют как процессом |
| Постоянное улучшение (Improvement) | Постоянное улучшение деятельности организации в целом следует рассматривать как ее неизменную цель |
| Принятие решений, основанных на фактах (Evidence-based decision making) | Эффективные решения основываются на анализе данных и информации |
| Управление взаимоотношениями (Relationship management). | Для результата работы организации важны взаимоотношения с заинтересованными сторонами и управление этими взаимоотношениями. Управлять нужно и отношениями с поставщиками, и связями со всеми заинтересованными лицами для контроля их влияния на состояние организации и увеличение вероятности ее устойчивого успеха. Такие организации воспринимают внешние и внутренние контакты как партнерство, а не как отношения с поставщиком |

Семь базовых принципов управления качеством определены международными стандартами ISO 9001:2015 (табл. 1) [4–5; и др.]. ISO 9000:2005 [5] определяет восьмой принцип, говорящий о «взаимовыгодных отношениях с поставщиками (mutually beneficial supplier relationships)». Этот принцип необходимо реализовывать по отношению как к внешним, так и к внутренним поставщикам.

В основе современного подхода к управлению качеством должна лежать системная ориентация всех подразделений предприятия на оправдание ожиданий потребителей и получение максимальной прибыли или эффекта. Такой подход отражается в стратегии и тактике развития организации (маркетинг, проектирование, закупки, контракты). Для каждой из составляющих проводятся анализ, оценка и планирование, направленные на улучшения.

Под управлением качеством продукции понимается планомерная и постоянная деятель-

ность по воздействию на факторы и условия, ведущие к соответствию характеристик создаваемой продукции заданным или ожидаемым требованиям. В теории и практике данной области знаний выделяется ряд последовательных этапов развития моделей (см. рисунок), где каждая последующая более сложная модель включает в себя все возможности предыдущих.

Современные подходы к управлению качеством базируются на том, что деятельность в этом направлении не может быть эффективной после того, как продукция произведена, эта деятельность должна осуществляться в ходе производства и логистики продукции. Важна и деятельность по обеспечению качества, которая предшествует производству. Качество определяется действием многих случайных, местных и субъективных факторов. Для предупреждения их влияния необходима соответствующая система управления, включающая совокупность мер постоянного воздействия на процесс создания продукта [7–10, и др.].

ПРИНЦИПЫ РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩЕГО УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРИ ПОСТАВКАХ УГЛЯ

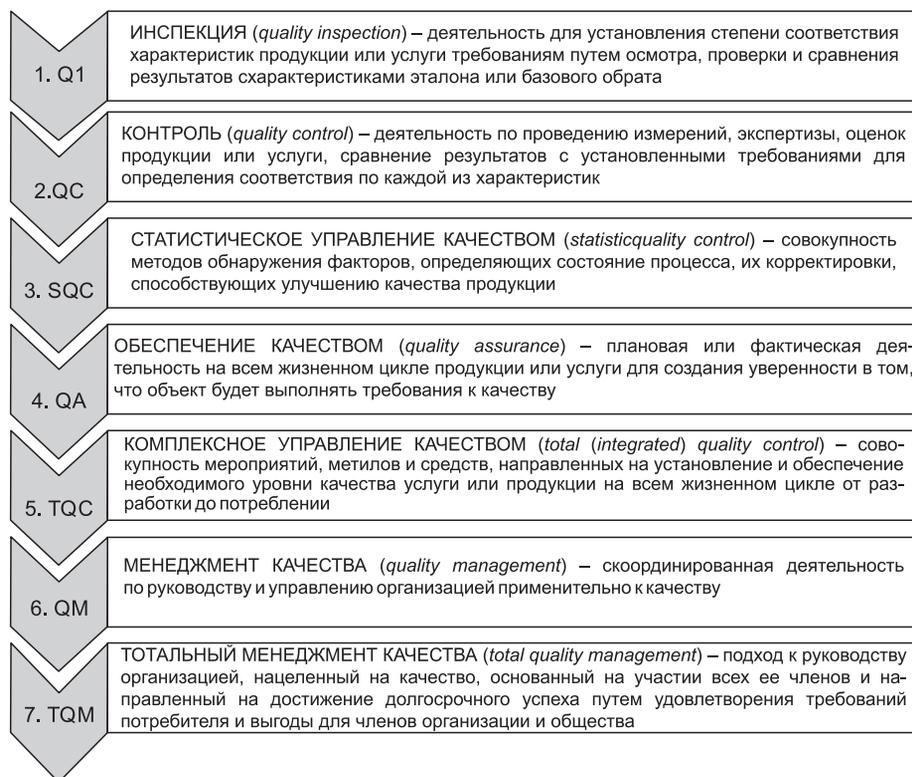


Рис. Этапы и модели развития деятельности по управлению качеством [6].

Fig. Stages and models of development of quality management activities [6].

Тотальное управление качеством входит в число критериев оценки эффективности работы передовых компаний. На Западе, как правило, считается, что сначала надо спроектировать и построить совершенное предприятие (бизнес), а затем грамотно его эксплуатировать для достижения планируемого успеха. В странах Восточной Азии такой подход не отвергают, но полагают, что спроектировать совершенный бизнес возможно только на какой-то фиксированный момент. Даже самый совершенный бизнес, стоит его только построить, сразу же требует совершенствования, чтобы быть устойчиво конкурентным. Поэтому необходимо с самого начала предусмотреть подход, который бы обеспечивал реализацию механизма непрерывного совершенствования, например, в соответствии с масштабно реализованной в японской экономике концепции «кайдзен» [11], которую можно и нужно добавить завершающим этапом в рис. 1. Кайдзен – это не эквивалент всеобщего менеджмента на основе качества. Задача менеджмента связать качество с конкурентоспособностью через триаду: качество, цена, дисциплина поставки, задача

кайдзен — непрерывно улучшать эту триаду с учетом заданных приоритетов.

Анализ существующих подходов к менеджменту качества позволяет рассмотреть его с системных позиций и поэтапно, в логической взаимосвязи «от общего к частному» перейти на уровень конкретной отрасли и предприятия с учетом их особенностей при совершенствовании или создании реально действующих систем управления.

Вопросам разработки основных принципов, которые могут и должны использоваться при управлении качеством угля, посвящены труды многих авторов [12–17; и др.]. В них с использованием различных приемов разработаны методики планирования вскрышных и добычных работ, управления различными показателями качества угля, забойного нормирования потерь и разубоживания, новые геотехнологии и их элементы, алгоритмы решения задач по стабилизации и усреднению качества угля в потоках и с применением различных накопительных емкостей, изучению предварительной углеподготовки на местах ведения горных работ как самостоятельного технологического процесса. В угольной промышленности

парадигма «качество во всем» может реализовываться последовательно: качество добываемых углей – качество переработки – качество использования – качество окружающей среды – качество жизни человека на планете [12].

В каждом элементе этой цепочки свои принципы, технологии и методы управления. Обзор иностранных источников по управлению качеством полезных ископаемых, в первую очередь зольностью угля, показал, что решению данных вопросов уделяется также много внимания. Горные предприятия имеют определенные правила обеспечения качества извлекаемого минерального сырья и применяют следующие основные подходы: невмешательства (*laissez-faire*), использования любой возможности (*catch-as-catch-can*) и систематического управления [13]. Основаны они, как правило, на стандартах ISO.

Методика комплексного процессного управления качеством угля должна предусматривать анализ ключевых квалиметрических показателей при разведке и разработке месторождений, изучение основных технологических процессов, начиная от планирования горных работ и выемки угля в забое до его потребления удаленными потребителями. В ее основе могут лежать описанные в современной литературе различные концепции менеджмента качества: система качества (Quality System); гарантия продукции (Product Assurance); всеобщий производственный менеджмент (Total Manufacturing Management); передовой производственный опыт (Good Manufacturing Practices); система управления производственными условиями (Environmental Management System); система «обеспечение ответственности лиц» (Responsible Care); всеобщий менеджмент качества в сфере охраны окружающей среды (Environmental TQM); интегрированный менеджмент процессов (Integrated Process Management); полное (сквозное, тотальное) управление качеством и производительностью (Total Quality and Productivity Management); система внедрения непрерывных улучшений (Continuous Improvement Implementation System); полное преобразование качества (Total Quality Transformation) и др. [14]. Их рациональное использование, в том числе комбинирование по различным вариантам, должно осуществляться исходя из условий функционирования конкретных цепочек поставок угля и возможностей их отдельных элементов.

Поставка угля в труднодоступные удаленные районы Якутии в заполярной зоне характе-

ризуется большими расстояниями перевозки (до 2–3 тыс. км), неосвоенностью территории, малой плотностью населения, сложной и длительной логистикой (доставка с несколькими перевалками может длиться 2,0–2,5 года), ограниченностью сроков перевозок водным и автомобильным транспортом и малым количеством потребляемого отдельными районами топлива (5–50 тыс. т в год) [18]. Во всех звеньях действующих схем возникают большие количественные и качественные потери, в целом оцениваемые в десятки процентов. Использование в котельных со слоевыми технологиями сжигания переизмельченного угля с изменением в сторону ухудшения в процессе длительной логистики качеством дополнительно снижает показатели работы цепочек поставок [19].

При добыче угля, его доставке и потреблении в удаленных районах обозначенные принципы управления качеством практически не используются, хотя формально могут обозначаться или провозглашаться. В недостаточной степени учитывается вся сложность доставки твердого топлива потребителям в удаленные и труднодоступные районы Крайнего Севера. Механический перенос принципов управления качеством в эти районы России в большинстве случаев затруднен или оказывает лишь кратковременное положительное влияние. Стандартные подходы, как правило, не дают дополнительных конкурентных возможностей, так как уже широко применяются в других регионах с более комфортными условиями для решения аналогичных задач. Из-за отсутствия нормального научно-технического сопровождения виды, значения и вес отдельных элементов технологических цепочек, возможные синергетические эффекты от объединения интересов всех участников цепочек поставок, логистические и энергетические выгоды при расчете коммерческой, бюджетной и социальной эффективности не определяются. Как следствие, требуется разработка мер, направленных если не на полное преодоление объективных сложностей, то хотя бы на их частичную нейтрализацию.

Остановимся на малой части общих и частных принципов, применимых к управлению качеством при инновационном освоении месторождений полярной зоны, синтезированных из концептуальных положений, развиваемых мировой и российской наукой [20]. Основное внимание сконцентрируем на их использовании предприятиями средней и малой мощности, преобладаю-

щими в «северных» цепочках поставок твердого топлива. Акцент связан с тем, что у данных организаций по сравнению с крупным бизнесом возможности самостоятельной корректировки принципов в рамках подготовки локальных программ развития из-за причин организационного, кадрового и финансового характера ограничены.

Общим принципом природопользования должно стать максимально возможное опережающее изучение природной среды, учет ее особенностей и закономерностей в стратегических и тактических проектах и действиях. Эколого-экономический принцип природопользования связан с максимально полным применением извлеченных полезных ископаемых при их минимальных потерях во всех технологических процессах.

Принцип экономической политики природных ресурсов: важно избегать распространеного представления об однородности ресурса, запас которого строго определяется его объемом. При анализе следует помнить, что минеральные ресурсы обычно представлены широким спектром, как правило, недостаточно изученных качественных характеристик, зависящих от геологических особенностей месторождений. В свою очередь технологические и экономические условия определяют, какие свойства ресурса являются наиболее привлекательными для разработки и использования [21] в текущий момент. Принцип системологии [17]: динамическая устойчивость и развитие горно-технических систем возможны в среде, обладающей определенным сочетанием благоприятных и неблагоприятных параметров подсистем «георесурс», «технологическое преобразование георесурса в продукты и потенциальные ресурсы», «результат», «продукт», «эффекты разного происхождения».

Первостепенную роль в комплексных исследованиях проблем освоения минеральных ресурсов, объектов и территорий играют информационные принципы, охватывающие весь жизненный цикл любого проекта. Информационный этап включает целевое накопление данных об условиях и порядке вовлечения участков недр в эксплуатацию, а также весь период их разработки. При этом направленный на информационное освоение новой территории научно-исследовательский потенциал должен быть пропорционален их ресурсному потенциалу, а не концентрации промышленного производства [22]. Освоение территорий и участков недр должно быть увязано с современными средствами компьютериза-

ции с учетом междупредметного комплексирования и кооперации. Должны использоваться и менее общие, но важные принципы информационного освоения недр [15]: принцип аналогии, означающий, что методика изучения нового участка недр избирается с учетом работ по схожим объектам, а при их отсутствии или недостаточности степени аналогии опыт не переносится без изменений; принцип последовательного приближения, означающий разбиение процесса разведки и оценки недр на стадии, в которых изучение проводится со все возрастающей детальностью; принцип выборочной детализации, заключающийся в дополнительном изучении отдельных, как правило, более сложных участков.

Особо стоит выделить принцип необходимой и достаточной точности, детальности и комплексности изучения недр в целом. Категория «необходимой и достаточной» точности часто не имеет обоснованных решений до настоящего времени, хотя исследования в этом направлении и выполняются. Проводится количественная оценка достоверности запасов угольных месторождений, уровня изученности показателей качества на основе коэффициента пространственно-информационной изменчивости и стабильности информации [16, 23].

Особые условия сложились в систематическом запаздывании в модернизации и адаптации горной техники и геотехнологий под непрерывно ухудшающиеся горно-геологические условия и вынужденный переход к отработке месторождений в новых, как правило, худших условиях. Этот принцип исследован недостаточно, что проявляется в ошибках при обосновании стратегий научно-технической политики природопользования. Принципы совершенствования и разработки новых эффективных геотехнологий должны учитывать: растущие темпы истощения месторождений традиционных видов сырья; неопределенность сценариев их альтернативного замещения; недостаточное внимание к фундаментальным исследованиям и прогнозируемым направлениям развития горной техники.

Реализация «концепции всеобщего управления качеством», охватывающей весь процесс производства от забоев до эффективного сжигания угля потребителями в труднодоступных районах предполагает совершенствование методических подходов к определению и достижению планируемого рационального уровня качества угля. Для изучения степени использования в научно-

Фрагмент анкеты для оценки уровня использования принципов управления качеством продукции

Table 2

Fragment of the questionnaire to assess the level of use of the principles of product quality management

| Принцип | Да (a) | Скорее да, чем нет (b) | Не знаю (c) | Скорее нет, чем да (d) | Нет (e) |
|---|--------|------------------------|-------------|------------------------|---------|
| Ориентация на потребителя | | | | | |
| Лидерство руководителя | | | | | |
| Вовлечение работников | | | | | |
| Процессный подход | | | | | |
| Постоянное улучшение | | | | | |
| Принятие решений, основанное на фактах | | | | | |
| Управление взаимоотношениями | | | | | |
| Взаимовыгодные отношения с поставщиками | | | | | |

исследовательской и практической деятельности рассмотренных принципов управления качеством угля с учетом его трансформации в цепочках поставок потребителям была составлена анкета (табл. 2). В нее был включен ряд вопросов, в том числе «Используются ли все отраженные в стандартах ISO [4, 5] восемь принципов комплексного управления качеством угля с учетом его трансформации при разведке, добыче, обогащении и поставках потребителям в научных исследованиях или практической деятельности?».

Экспертами выступили ученые и специалисты горно-технического, горно-экономического профиля из академических институтов и высших учебных заведений Якутска, а также авторы статей и монографий по данному профилю [12–17; и др.]. Полученные в результате прямого (эксперты) или косвенного (данные из публикаций) анкетирования данные обобщались для определения общего показателя степени использования основных принципов управления качеством продукции по формуле:

$$P = (a \times 1 + b \times 0,5 + c \times 0 - d \times 0,5 - e \times 1) / (n \times N),$$

где a – число положительных ответов; b – число ответов, близких к положительным; c – число нейтральных ответов; d – число ответов, близких к отрицательным; e – число отрицательных ответов; n – число вопросов в анкете; N – количество анкет.

Коэффициент P может изменяться в пределах от -1 до $+1$. Чем ближе он к единице, тем выше степень использования основных принципов управления качеством при освоении минерально-

сырьевых ресурсов в научных исследованиях и практической деятельности.

На основе индивидуальных показателей экспертной оценки уровня использования принципов комплексного управления качеством угля с учетом его трансформации при разведке, добыче, обогащении и поставках потребителям был получен общий показатель экспертной оценки, который оказался равным 0,31. Это значение говорит о недостаточно высоком уровне использования в научных исследованиях и практике рассмотренных принципов управления качеством угля, что согласуется с ранее сделанными выводами. Индивидуальные оценки по отдельным вопросам анкеты или в целом по всей анкете могут существенно различаться. Для оценки степени согласованности мнений вычисляется дисперсия индивидуальных оценок. Большая дисперсия показателя свидетельствует о высокой степени несогласованности мнений. Причина несогласованности может быть в разном понимании вопроса, в разном отношении к вопросу, в неоднородности экспертов.

Принцип комплексного ресурсосберегающего управления качеством угля при поставках в труднодоступные транспортно- и энергоизолированные районы, том числе Якутии, может быть использован как основной при создании соответствующих систем для малых угольных разрезов. Условия функционирования как систем, так и добывающих предприятий должны быть согласованы со всеми участниками цепочек поставок местного угля, а все они должны работать как единые топливно-энергетические комплексы с

общими критериями эффективности независимо от форм собственности и ведомственной принадлежности. При этом должны в полной мере учитываться требования каждого конечного потребителя, вырабатывающего тепловую и/или электрическую энергию, а не интересы поставщиков угля и их посредников.

Заключение

Путем поэтапного движения от общих принципов менеджмента качества к принципам управления качеством минерального сырья выполнен переход к локальным задачам, связанным с комплексным управлением потребительскими свойствами твердого топлива при его поставках в удаленные и труднодоступные районы. Рассмотрена специфика таких процессов и показано, что международные и учитывающие их российские принципы управления качеством угля используются не в полной мере и не в полной мере учитывают всю сложность и специфику длительной доставки твердого топлива потребителям.

На основе индивидуальных показателей экспертной оценки рассчитан уровень использования принципов комплексного управления качеством угля с учетом его трансформации при разведке, добыче, обогащении и поставках потребителям, который равен 0,31. Это подтверждает ранее сделанные выводы о недостаточности использования в научных исследованиях и практической работе современных методов менеджмента качества при обеспечении углем труднодоступных районов Республики Саха (Якутия).

Улучшение уровня комплексного ресурсосберегающего управления качеством угля при обеспечении им труднодоступных районов возможно на основе сформулированных принципов, их использование повысит эффективность работы цепочек поставок твердого топлива и возможности управления потоками угля с учетом их трансформации, начиная от разведки и добычи и заканчивая потреблением.

Литература

1. Лопатин В.В., Лопатина Л.Е. Русский толковый словарь / В.В. Лопатин, Л.Е. Лопатина. М.: Эксмо, 2005. 928 с.
2. Ушаков Д.Н. Толковый словарь русского языка. М.: Альфа-Принт, 2005. 1216 с.
3. Новая философская энциклопедия: В 4 томах / Ред. совет: Степин В.С., Гусейнов А.А., Семигин Г.Ю.,

Огурцов А.П. и др. М.: Мысль, 2010. Т. 1. 744 с.; Т. 2. 634 с.; Т. 3. 692 с.; Т. 4. 736 с.

4. *Quality management systems – fundamentals and vocabulary*. International Standard. ISO 9001:2015 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iso.org/ru/iso-9001-quality-management.html> (дата обращения: 6.11.2018).

5. *Quality management systems – fundamentals and vocabulary*. International Standard. ISO 9000:2015. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iso.org/standard/45481.html> (дата обращения: 6.11.2018).

6. Гаврилов В.Л. Подходы к управлению качеством в инновационном развитии предприятия // «Инновационная политика хозяйствующего субъекта: цели, проблемы, пути совершенствования»: Матер. I Междунар. науч.-практ. конф. в рамках Международной специализированной выставки «Станкостроение–2011». М., 2011. С. 100–108.

7. Экономика качества. Основные принципы и их применение / Под ред. Д. Кампанеллы / Пер. с англ. М., 2005. 232 с.

8. Эванс Дж.Р. Управление качеством: учебное пособие / Пер. с англ. М.: Юнити, 2007. 671 с.

9. Деминг Э. Выход из кризиса: Новая парадигма управления людьми, системами и процессами / Пер. с англ. М.: Альпина Паблишер, 2007. 370 с.

10. Качество в XXI веке. Роль качества в обеспечении конкурентоспособности и устойчивого развития. М.: Стандарты и качество, 2004. 280 с.

11. Масааки Имаи. Кайдзен: ключ к успеху японских компаний / Масааки Имаи; Пер. с англ. М.: «Альпина Бизнес Букс», 2006. 274 с.

12. Фрейдина Е.В., Ботвинник А.А., Дворникова А.Н. Системный подход к развитию управления качеством угольной продукции // Вестник Кузбасского государственного технического университета. 2017. № 6. С. 13–24. DOI: 10.26730/1999-4125-2017-6-13-24

13. Zasadzien M., Midor K. Innovative application of quality management tools in a hard coal mine // 15th International Multidisciplinary Scientific Geoconference. 2015. Albena, Bulgaria, 2015. P. 415–422. DOI: 10.5593/SGEM2015/B13/S3.054

14. Щадов М.И., Фрейдина Е.В., Ботвинник А.А., Дворникова А.Н. Система управления качеством углей при открытой разработке месторождения // Уголь. 2003. № 2. С. 40–46.

15. Гриб Н.Н., Кузнецов П.Ю. Оценка изученности показателей качества угля Эльгинского месторождения // Уголь. 2016. № 9 (1086). С. 72–77. DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-9-72-77>

16. Рогова Т.Б., Шаклеин С. В. Достоверность запасов угольных месторождений. Количественная оценка и мониторинг. Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2011. 502 с.

17. Батугин С.А., Ткач С.М., Батугина Н.С., Гаврилов В.Л. Повышение эффективности освоения место-

рождений полезных ископаемых на основе системного подхода // Горн. информ.-аналит. бюл. 2012. С. 104–114.

18. Батугина Н.С., Гаврилов В.Л., Шенелева Е.Г. Малые угледобывающие предприятия в заполярных районах Якутии // ЭКО. 2017. № 2. С.134–145. DOI: <http://dx.doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2017-2-134-145>

19. Ткач, С.М., Гаврилов В.Л. О влиянии технологических цепей «георесурс – потребитель» на потери угля при обеспечении полярных районов Якутии // Фундаментальные и прикладные вопросы горных наук. 2016. № 3. Т. 1. С. 213–218.

20. Gavrilov V., Khoyutanov Ye., Batugina N. Concerning the principles of development of mineral resources in the polar zone of Russia by small enterprises // E3S Web of Conferences Conf. 56, 04014 (2018). VII International Scientific Conference “Problems of Complex Development of Georesources” (PCDG 2018). DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20185601013>.

21. Эндрес А., Квенер И. Экономика природных ресурсов. 2-е изд. СПб.: Питер, 2004. 256 с.

22. Четвериков, Л.И. Теоретические основы разведки недр. М.: Недра, 1984. 249 с.

23. Батугин С.А., Черный Е. Д. Теоретические основы опробования и оценки запасов месторождений Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН, 1998. 344 с.

References

1. Lopatin V.V., Lopatina L.E. Russkij tolkovyj slovar'. M.: Eksmo, 2005. 928 p.

2. Ushakov D.N. Tolkovyj slovar' russkogo yazyka. M.: Al'ta-Print, 2005. 1216 p.

3. Novaya filosofskaya enciklopediya: V 4 t. / Red. sovet: Stepin V.S., Gusejnov A.A., Semigin G.YU., Ogurcov A.P. i dr. M.: Mysl', 2010. V. 1. 744 p.; V. 2. 634 p.; V. 3. 692 p.; V. 4. 736 p.

4. Quality management systems – fundamentals and vocabulary. International Standard. ISO 9001:2015 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iso.org/ru/iso-9001-quality-management.html> (дата обращения: 6.11.2018).

5. Quality management systems – fundamentals and vocabulary. International Standard. ISO 9000:2015. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iso.org/standard/45481.html> (дата обращения: 6.11.2018).

6. Gavrilov, V.L. Podhody k upravleniyu kachestvom v innovacionnom razvitii predpriyatiya // «Innovacionnaya politika hozyajstvuyushchego sub'ekta: celi, problemy, puti sovershenstvovaniya»: materialy 1 Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii v ramkah Mezhdunarodnoj specializirovannoy vystavki «Stankostroenie–2011». M., 2011. P. 100–108.

7. Ekonomika kachestva. Osnovnye principy i ih primeneniye / Pod. red. D. Kampanelly / Per. s angl. M., 2005. 232 p.

8. Evans Dzh.R. Upravlenie kachestvom: uchebnoe posobie / Per. s angl. M.: YUniti, 2007. 671 p.

9. Deming E. Vyhod iz krizisa: Novaya paradigma upravleniya lyud'mi, sistemami i processami / Per. s angl. M.: Al'pina Pablisher, 2007. 370 p.

10. Kachestvo v XXI veke. Rol' kachestva v obespechenii konkurentosposobnosti i ustojchivogo razvitiya. M.: Standarty i kachestvo, 2004. 280 p.

11. Masaaki Imai. Kajdzen: klyuch k uspekhu yaponskih kompanij / Masaaki Imai; Per. s angl. M.: «Al'pina Biznes Buks», 2006. 274 p.

12. Frejdina, E. V., Botvinnik A.A., Dvornikova A. N. Sistemnyj podhod k razvitiyu upravleniya kachestvom ugol'noj produkcii // Vestnik Kuzbasskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. 2017. N 6. P. 13–24. DOI: [10.26730/1999-4125-2017-6-13-24](https://doi.org/10.26730/1999-4125-2017-6-13-24)

13. Zasadien M., Midor K. Innovative application of quality management tools in a hard coal mine // 15th International Multidisciplinary Scientific Geoconference. 2015. Albena, Bulgaria, 2015. P. 415–422. DOI: [10.5593/SGEM2015/B13/S3.054](https://doi.org/10.5593/SGEM2015/B13/S3.054)

14. Shchadov M.I., Frejdina E.V., Botvinnik A.A., Dvornikova A.N. Sistema upravleniya kachestvom uglej pri otkrytoj razrabotke mestorozhdeniya // Ugol'. 2003. N 2. p. 40–46.

15. Grib, N.N., Kuznecov P.Yu. Ocenka izuchennosti pokazatelej kachestva uglja El'ginskogo mestorozhdeniya // Ugol'. 2016. N 9 (1086). P. 72–77. DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2016-9-72-77>

16. Rogova T.B., Shaklein S.V. Dostovernost' zapasov ugol'nyh mestorozhdenij. Kolichestvennaya ocenka i monitoring. Saarbrucken : Lambert Academic Publishing, 2011. 502 p.

17. Batugin, S.A., Tkach S.M., Batugina N.S., Gavrilov V.L. Povysheniye effektivnosti osvoeniya mestorozhdenij poleznyh iskopaemyh na osnove sistemnogo podhoda // Gorn. inform.-analit. byul. 2012. N 9. P. 104–114.

18. Batugina N.S., Gavrilov V.L., Shepeleva E.G. Malye ugledobyvayushchie predpriyatiya v zapolyarnyh rajonah Yakutii // EKO. 2017. N 2. p. 134–145. DOI: <http://dx.doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2017-2-134-145>

19. Tkach S.M., Gavrilov V.L. O vliyaniy tekhnologicheskikh cepej «georesurs – potrebitel'» na poteri uglja pri obespechenii polyarnyh rajonov Yakutii // Fundamental'nye i prikladnye voprosy gornyh nauk. 2016. N 3. V. 1. P. 213–218.

20. Gavrilov V., Khoyutanov Ye., Batugina N. Concerning the principles of development of mineral resources in the polar zone of Russia by small enterprises // E3S Web of Conferences Conf. 56, 04014 (2018). VII International Scientific Conference “Problems of Complex Development of Georesources” (PCDG 2018). DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20185601013>.

21. *Endres A., Kvener I.* Экономика prirodnih resursov. 2-e izd. SPb.: Piter, 2004. 256 p.

22. *Chetverikov, L.I.* Teoreticheskie osnovy razvedki nedr. M.: Nedra, 1984. 249 p.

23. *Batugin S.A., Chernyj E.D.* Teoreticheskie osnovy opробovaniya i ocenki zapasov mestorozhdenij. Novosibirsk: Nauka, 1998. 344 p.

Поступила в редакцию 22.04.2019

Принята к публикации 17.06.2019

Сведения об авторах

БАТУГИНА Наталья Сергеевна, доктор экономических наук, доцент, ведущий научный сотрудник, Институт горного дела Севера им. Н. В. Черского СО РАН, 677980, Россия, г. Якутск, пр. Ленина, 43 <https://orcid.org/0000-0002-1367-9062>, batuginan@mail.ru;

ГАВРИЛОВ Владимир Леонидович, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт горного дела им. Н.А. Чинакала СО РАН, 630091, Новосибирск, Красный проспект, 54, <https://orcid.org/0000-0002-2401-455X>, gvlugorsk@mail.ru;

ТКАЧ Сергей Михайлович, доктор технических наук, и. о. директора, Институт горного дела Севера им. Н. В. Черского СО РАН, 677980, Россия, г. Якутск, пр. Ленина, 43 <https://orcid.org/0000-0002-4345-901X>

About authors

BATUGINA Natalia Sergeevna, Doctor of Economical Sciences, Assistant Professor, Leading Researcher, N.V. Chersky Mining Institute of the North, SB RAS, 43 Lenina pr., Yakutsk, 677980, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-1367-9062>, batuginan@mail.ru;

GAVRILOV Vladimir Leonidovich, Candidate of Technical Sciences, Leading Researcher, N.V. Chersky Mining Institute of the North, SB RAS, 43 Lenina pr., Yakutsk, 677980, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-2401-455X>;

TKACH Sergei Michailovich, Dr. Sci. in Technology, Director, N. A. Chinakal Institute of Mining, SB RAS, 54 Krasnyi pr., Novosibirsk, 630091, Russia, gvlugorsk@mail.ru

Информация для цитирования

Батугина Н.С., Гаврилов В.Л., Ткач С.М. Принципы ресурсосберегающего управления качеством при поставках угля в труднодоступные районы Северо-Востока России Верхоянья // Природные ресурсы Арктики и Субарктики. 2019, Т. 24, № 2. С. 64–73. <https://doi.org/10.31242/2618-9712-2019-24-2-6>

Citation

Batugina N.S., Gavrilov V.L., Tkach S.M. Principles of resource-saving management of quality for coal supply to the hard-to-reach regions of the North-East of Russia // Arctic and Subarctic natural resources. 2019, vol. 24, No. 2. pp. 64–73. <https://doi.org/10.31242/2618-9712-2019-24-2-6>