

МЕТОДИКА ИДЕНТИФИКАЦИИ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УКЛАДОВ УГЛЕДОБЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ

А. С. Костарев

ООО «СУЭК-Хакасия», Черногорск, Россия

Статья посвящена решению задачи разработки методики идентификации организационно-технологических укладов угледобывающих производственных объединений. Актуальность данной задачи обусловлена необходимостью повышения эффективности инвестиций в инновационное развитие предприятий угольной промышленности на основе реализации имеющихся резервов.

В статье предложены критерии и показатели для идентификации организационно-технологических укладов угледобывающего производственного объединения, которые влияют на эффективность инновационного развития и отличаются сбалансированностью организационно-экономических отношений работников и технико-технологической оснащённостью процесса. Их применение позволяет диагностировать тип организационно-экономических отношений, тип технико-технологического обеспечения производства и организационно-технологический уклад как отдельных предприятий, так и угледобывающего производственного объединения в целом, что создаёт основу для определения приоритетных направлений инновационного развития.

Анализ производственных и управленческих процессов на предприятиях, входящих в угледобывающее производственное объединение «СУЭК-Хакасия», с использованием предложенной методики подтвердил её правомерность и возможность применения для выявления тенденций изменения организационно-технологических укладов и определения их целевых параметров.

Ключевые слова: *угольная промышленность, угледобывающее производственное объединение, инновационное развитие, стратегия инновационного развития, организационно-технологический уклад, организационно-экономические отношения, технико-технологическое обеспечение, инвестиции, критерии, показатели.*

Введение. Глобальными вызовами, которые оказывают существенное влияние на развитие угольной промышленности России, являются:

– нестабильность конъюнктуры угольных рынков в мире и в России, что создаёт риски возникновения финансовой неустойчивости и угрозы банкротства угольных компаний, роста убыточных предприятий и необходимости их ликвидации;

– возможное снижение потребления угля в мире по экологическим и климатическим соображениям в связи с переходом отдельных стран на низкоуглеродные стратегии развития;

– наблюдаемый рост доли возобновляемых источников энергии и природного газа в энергобалансах развитых и развивающихся стран.

С 2002 по 2018 г. инвестиционные вложения в угольную отрасль Российской Федерации составили 1 059,8 млрд р. Основные направления вложения средств — это модернизация производства и строительство новых современных мощностей.

На графике представлены вложения в основные фонды по предприятиям угольной промышлен-

ности Российской Федерации. Для корректного анализа капитальные затраты приведены в ценах 2002 г. (рис. 1).

Размер вложений обнаруживает положительную динамику за исключением 2009–2010 гг. и 2013–2015 гг. Производительность труда за период 2002–2018 гг. выросла более чем в 3 раза. С 2006 г. темпы роста производительности труда стали превышать темпы роста инвестиционных вложений, что косвенно свидетельствует о росте инновационной активности в угледобывающей отрасли Российской Федерации.

Однако в условиях смены технологических укладов только увеличения инвестиций недостаточно, необходимо повышение их эффективности на основе периодического освоения новых организационно-технологических укладов угледобывающих предприятий, позволяющих реализовать резервы развития в угледобывающем производственном объединении.

Под организационно-технологическим укладом угледобывающего производственного объединения понимается соединение организационно-эконо-

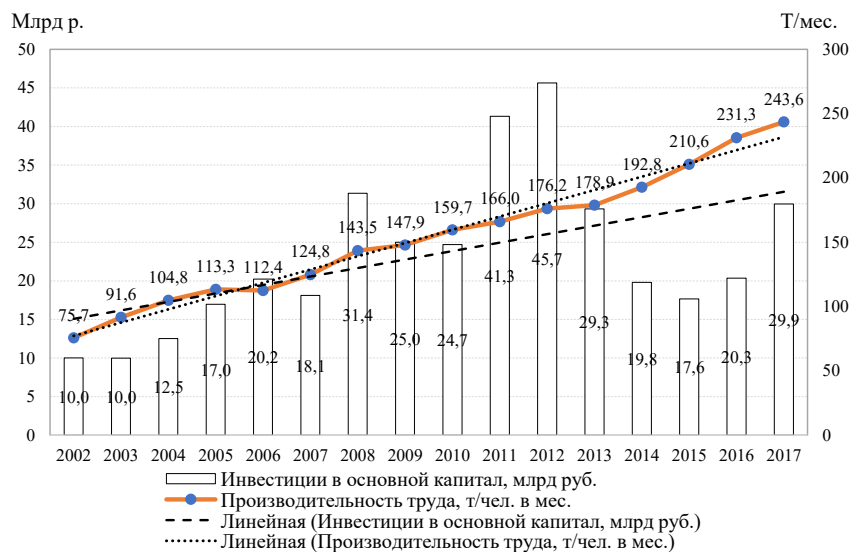


Рис. 1. Инвестиции в основной капитал предприятий угольной промышленности (рассчитано по данным [1])

мических отношений с технико-технологическим обеспечением, предопределяющее уровень экономического потенциала объединения и обеспечивающее формирование и реализацию резервов развития для его эффективного и устойчивого функционирования [2].

Под технико-технологическим обеспечением понимается набор оборудования и совокупность технологических приёмов для осуществления добычи, транспортировки, переработки и реализации угля, а также обеспечивающих процессов [2]. Выделение этого компонента организационно-технологического уклада обусловлено тем, что, как отмечает ряд авторов, «подсистема технико-технологического обеспечения формирует технико-технологический базис экономических систем» [3].

Организационно-экономические отношения рассматриваются как совокупность связей между субъектами угледобывающего производственного объединения в процессе осуществления производственной деятельности по поводу распределения и использования производственных ресурсов, выявления и реализации резервов [2].

В научных публикациях представлены исследования, посвящённые разработке и применению методического инструментария оценки технологической оснащённости различных сфер экономической деятельности. В частности, Ю. Г. Мыслякова и В. В. Захарова рассматривают технологическую оснащённость регионального продукта, оценивая её как соотношение затрат на технологические инновации в регионе и инвестиций в основные средства в регионе [4]. Д. О. Ломакин, описывая подход к оценке технико-технологической оснащённости

автосервисных предприятий, рассматривает лишь её этапы, не приводя конкретных показателей [5]. Е. Oztemel, S. Ozel при оценке технологических возможностей рассматривают четыре основных компонента, таких как оборудование, ИТ-системы, операции поддержки производства, хранение и распределение [6]. А. М. Плаксин, И. Ганиев, А. В. Гриценко, решая задачу выявления взаимосвязи натуральных и стоимостных показателей технико-технологической оснащённости процессов в растениеводстве, отмечают, что она зависит от уровня технической оснащённости процессов, интенсивности использования трудовых ресурсов и машинных агрегатов, их эксплуатационной надёжности и эффективности реализации вспомогательных процессов [7].

Научно-методологической базой для разработки методического инструментария идентификации организационно-экономических отношений являются работы Н. В. Галкиной [8], Т. А. Коркиной, С. И. Захарова [9], М. Н. Полещук [10], в которых рассмотрены вопросы оценки различных видов отношений на предприятиях горнодобывающей промышленности в разных аспектах.

Анализ научных публикаций показал, что исследователями разработаны подходы к определению технико-технологического обеспечения и организационно-экономических отношений персонала на предприятиях различных сфер экономической деятельности, но в них не отражены методики, позволяющие идентифицировать организационно-технологические уклады предприятий угольной промышленности в аспекте их инновационного развития и с учётом смены глобальных технологических укладов.

Методика идентификации организационно-технологических укладов угледобывающего производственного объединения.

На основе авторского определения организационно-технологического уклада угледобывающего производственного объединения и проведённого обзора подходов к оценке технико-технологического обеспечения и организационно-экономических отношений в качестве критериев для его идентификации предлагается выделять:

– технико-технологическую оснащённость производства;

– сбалансированность организационно-экономических отношений.

Поскольку в рамках одного и того же предприятия разные производственные процессы могут иметь различное технико-технологическое обеспечение, то общий уровень технико-технологической оснащённости предлагается определять на основе оценки каждого из процессов в отдельности и усреднения этих оценок.

Оценка уровня технико-технологической оснащённости угледобывающего производственного объединения включает несколько этапов:

1) выделение производственных и управленческих процессов (или стадий) на каждом из предприятий угледобывающего производственного объединения;

2) экспертная оценка типа технико-технологического обеспечения и уровня оснащённости по каждому процессу. Для оценки могут применяться следующие показатели (П):

– доля рабочих мест, соответствующих определённому типу технико-технологического обеспечения (P_{1y}), %;

– доля операций, выполняемых в рамках определённого типа технико-технологического обеспечения (P_{2y}), %;

– доля объёма произведённой продукции/услуг, полученного с помощью определённого типа технико-технологического обеспечения (P_{3y}), %.

Для оценки может использоваться как полный состав показателей, так и различные их сочетания в зависимости от специфики процессов.

Для оценки уровня технико-технологической оснащённости предложено применять шкалу, представленную в табл. 1.

Оценка экспертом уровня технико-технологической оснащённости отдельного процесса определяется по формуле

Таблица 1

Шкала оценки технико-технологической оснащённости

Тип технико-технологического обеспечения, у	Балльная оценка, Y
I. Ручное	1
II. Механизированное	2
III. Автоматизированное	3
IV. Роботизированное	4

$$Y_{\text{ТТОпроц } i}^j = \frac{\sum_{y=1}^4 \left(\sum_{l=1}^q (P_{ly}^{ji} Y_y) \right)}{q100}, \quad (1)$$

где P_{ly}^{ji} — оценка i -м экспертом j -го процесса по l -му показателю, %;

j — номер производственного процесса;

l — номер показателя;

q — количество показателей;

y — номер типа технико-технологического обеспечения (см. табл. 1);

Y — соответствующий типу технико-технологического обеспечения балл;

i — номер эксперта;

100 — перевод процентов в доли единицы;

3) расчёт среднего значения уровня технико-технологической оснащённости по конкретному процессу с учётом мнения всех экспертов ($\bar{Y}_{\text{ТТО } j}^{\text{Проц}}$):

$$\bar{Y}_{\text{ТТО } j}^{\text{Проц}} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_{\text{ТТОпроц } i}^j}{n}, \quad (2)$$

где $Y_{\text{ТТОпроц } i}^j$ — уровень технико-технологической оснащённости j -го процесса, по мнению i -го эксперта;

n — количество экспертов;

4) расчёт среднего значения уровня технико-технологической оснащённости по каждому из предприятий в составе УПО ($\bar{Y}_{\text{ТТО}}^{\text{ПЕ}}$) рассчитывается

$$\bar{Y}_{\text{ТТО } k}^{\text{ПЕ}} = \frac{\sum_{j=1}^m \bar{Y}_{\text{ТТО } j}^{\text{Проц}}}{m}, \quad (3)$$

где $\bar{Y}_{\text{ТТО } j}^{\text{Проц}}$ — средний уровень технико-технологической оснащённости j -го процесса на k -м предприятии, по мнению всех экспертов;

m — количество производственных процессов на предприятии;

j — номер производственного процесса;

5) расчёт среднего значения уровня технико-технологической оснащённости в целом по угледобывающему производственному объединению ($\bar{Y}_{ТТО}^{УПО}$):

$$\bar{Y}_{ТТО}^{УПО} = \frac{\sum_{k=1}^s \bar{Y}_{ТТОk}^{ПЕ}}{s}, \quad (4)$$

где $\bar{Y}_{ТТОk}^{ПЕ}$ — средний уровень технико-технологической оснащённости k -го предприятия в составе угледобывающего производственного объединения;

s — количество предприятий в угледобывающем производственном объединении;

k — номер предприятия.

Для апробации разработанных критериев и показателей была проведена оценка технико-технологической оснащённости 11 производственных и управленческих процессов на примере угледобывающих предприятий производственного

объединения «СУЭК-Хакасия»: планирование производства по суткам и направлениям деятельности; обеспечение инженерными коммуникациями для начала производства работ (подведение дорог, электричества, маркшейдерские работы); буровзрывные работы; экскавационные работы; транспортировка горной массы (в отвал; к месту переработки; к месту потребления (перегрузки, передачи)); сдача подготовленного блока (зачистка, осушение блока, контроль качества); подготовка пород к выемке (осушение, зачистка блока, вспомогательные работы); добыча (выемка, погрузка в автотранспорт); доставка угля до приёмного бункера/на склад; углеподготовка, повышение качества продукции (переработка/сортировка) процессов.

Результаты оценки уровня технико-технологической оснащённости по предприятиям «СУЭК-Хакасия» за 2005–2018 гг. и прогнозные значения на 2028 г. представлены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты экспертной оценки технико-технологической оснащённости процессов на угледобывающих предприятиях, балл

Процесс	Черногорский разрез					Восточно-Бейский разрез					Изыхский разрез				
	2005	2009	2014	2018	2028	2005	2009	2014	2018	2028	2005	2009	2014	2018	2028
Планирование производства по суткам и направлениям	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0
Обеспечение коммуникациями для производства работ	2,0	2,0	2,0	2,3	2,5	2,0	2,0	2,0	2,3	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,5
Буровзрывные работы	2,0	2,0	2,0	2,3	2,5	2,0	2,0	2,0	2,5	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,5
Экскавационные работы на вскрыше	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Транспортировка горной массы	2,0	2,0	2,0	2,5	3,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Сдача подготовленного блока (зачистка, осушение блока, контроль со стороны ОТК)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,5
Подготовка пород к выемке	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Буровзрывные работы	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,5	3,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,5
Экскавационные работы на добыче	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Доставка угля до приёмного бункера / на склад	2,0	2,0	2,0	2,0	3,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,3	2,0	2,0	2,0	2,0	2,3
Повышение качества продукции (переработка/сортировка)	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	1,0	1,0	1,5	1,5	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Среднее	2,1	2,1	2,1	2,2	2,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,6	1,9	1,9	1,9	1,9	2,2

Составлено автором по результатам экспертной оценки.

Технико-технологическое обеспечение определяет производственный потенциал технологического комплекса и возможный объём производства, приходящийся на одного работника, занятого в этом комплексе (рис. 2). Наблюдается достаточная тесная связь между уровнем технико-технологической оснащённости и EBITDA — коэффициент корреляции составил 0,9.

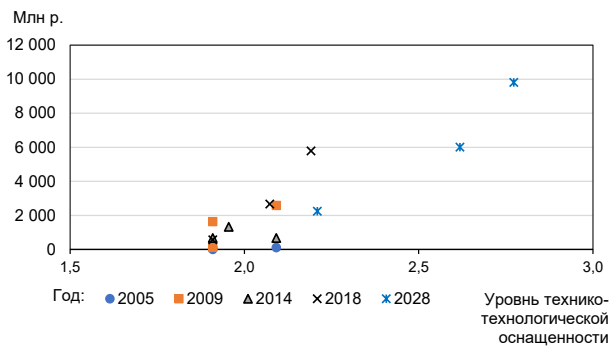


Рис. 2. Влияние уровня технико-технологической оснащённости на EBITDA по предприятиям ООО «СУЭК-Хакасия», 2005–2018 гг. и прогноз на 2028 г.

В качестве второго критерия для идентификации организационно-технологического уклада угледобывающего производственного объединения предлагается использовать сбалансированность организационно-экономических отношений, которая характеризуется нацеленностью работников на участие в процессе инновационного развития и согласованностью их позиций. Определение уровня сбалансированности организационно-экономических отношений предложено осуществлять с применением метода экспертных оценок и расчёта коэффициента сбалансированности (K_{CO}) [2]:

$$K_{CO} = (O_{cp} - 1) K_C \frac{b_i}{4}, \quad (5)$$

где K_{CO} — коэффициент сбалансированности организационно-экономических отношений;

O_{cp} — уровень нацеленности персонала на инновационное развитие в среднем по объединению;

K_C — средний уровень согласованности по всем работникам;

b_i — поправочный коэффициент:

$$b_i = \begin{cases} 4, & \text{если } O \geq 3,25; K_C \geq 0,75; \\ 3, & \text{если } 2,5 \leq O \leq 3,25; K_C \geq 0,5 \\ & \text{или } O \geq 3,25; 0,5 \leq K_C \leq 0,75; \\ 2, & \text{если } 1,75 \leq O \leq 2,5; K_C \geq 0,25 \\ & \text{или } O \geq 2,5; 0,25 \leq K_{CO} \leq 0,5; \\ 1, & \text{если } O < 1,75 \text{ или } K_{CO} \leq 0,25. \end{cases}$$

Поскольку коэффициент сбалансированности организационно-экономических отношений изменяется в пределах от 0 до 3, то определены следующие его значения, соответствующие определённому типу отношений:

0–0,75 — конфликтно-разрушительный; 0,75–1,5 — конфликтный; 1,5–2,25 — компромиссный; 2,25–3,00 — органичный [2].

Результаты апробации.

Анализ фактических данных по управленческим и производственным процессам угледобывающих предприятий анализируемого угледобывающего производственного объединения за 2002–2018 гг. с применением разработанных критериев и показателей выявил, что в указанный период на его предприятиях существовало 14 видов организационно-технологических укладов, с преобладанием механизированного и автоматизированного технико-технологического обеспечения, и конфликтных отношений (рис. 3).

Анализ также показал, что за этот период изменился как технико-технологический компонент организационно-технологического уклада, так и организационно-экономические отношения, и темп изменений последних гораздо выше, чем темп обновления технико-технологического обеспечения (рис. 4). Это объясняется реализацией в угледобывающем производственном объединении концепции опережающей организационной подготовки персонала посредством его вовлечения в осуществление внутрипроизводственных инновационных циклов.

Вывод. Разработаны критерии и показатели для идентификации организационно-технологических укладов угледобывающего производственного объединения, отличающихся типом организационно-экономических отношений и типом технико-технологического обеспечения производства. Оценка фактических данных ООО «СУЭК-Хакасия» показала, что за период 2002–2018 гг. произошло увеличение сбалансированности организационно-экономических отношений в 3,8 раза, а технико-технологической оснащённости — в 1,13 раза и осуществлён переход от организационно-технологического уклада, характеризующегося конфликтно-разрушительными отношениями и механизированными процессами, к укладу с компромиссными отношениями и автоматизацией производства.

Идентификация организационно-технологических укладов угледобывающего производственного объединения в целом и предприятий, входящих

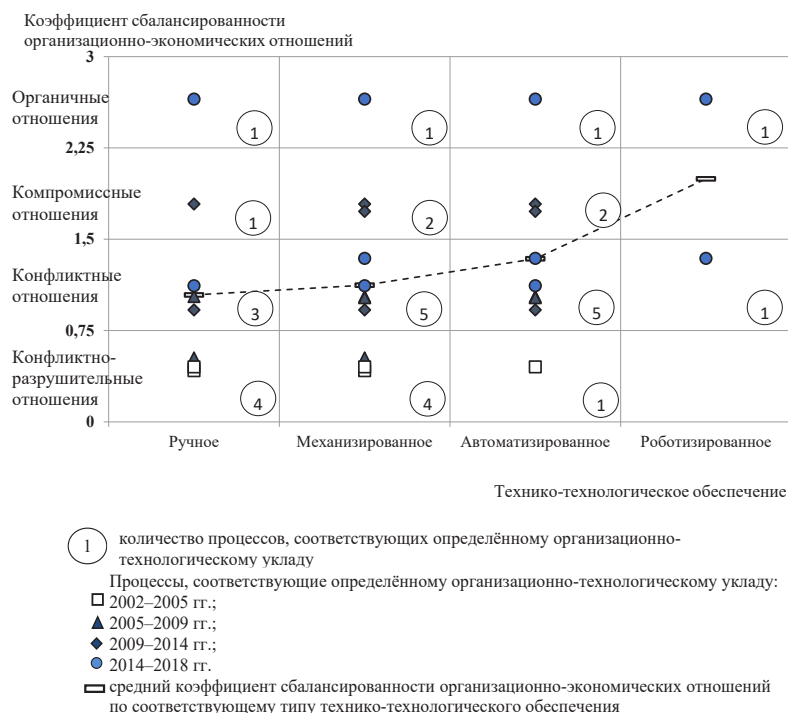


Рис. 3. Распределение производственных и управленческих процессов угледобывающих предприятий ООО «СУЭК-Хакасия» по организационно-технологическим укладам в 2002–2018 гг.

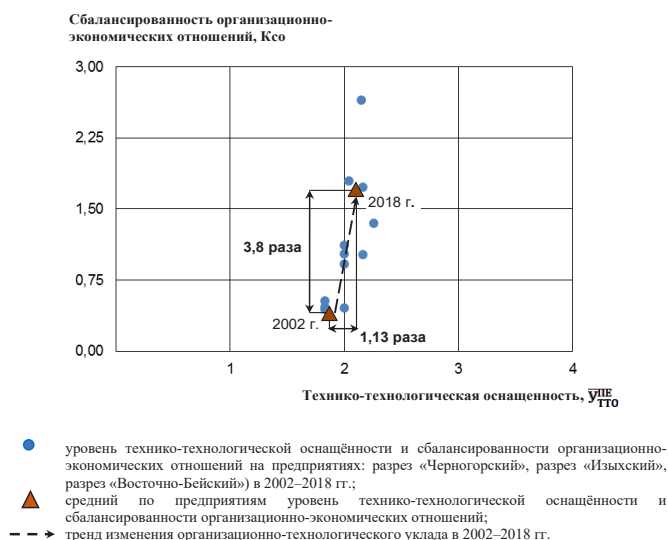


Рис. 4. Изменение организационно-технологических укладов угледобывающих предприятий производственного объединения «СУЭК-Хакасия» [2]

в его состав, с применением разработанных критериев и показателей создаёт основу для обоснования

и разработки приоритетных направлений стратегии инновационного развития.

Список литературы

1. Уголь России. — М. : Принтлето, 2017. — 264 с.
2. Костарев, А. С. Стратегическое планирование инновационного развития угледобывающего производственного объединения / А. С. Костарев. — М. : Экономика, 2019. — 173 с.
3. Кононова, Н. Н. Техничко-технологическое обеспечение развития экономических систем / Н. Н. Кононова, А. В. Улезько, А. П. Курносоев // Вестн. Воронеж. гос. аграр. ун-та. — 2019. — Т. 12, № 3. — С. 114–123.

4. Мыслякова, Ю. Г. Оценка инновационного кода Уральского региона / Ю. Г. Мыслякова, В. В. Захарова // Урал — XXI век: макрорегион неиндустриального и инновационного развития : материалы III Междунар. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 15–16 октября 2018 г.). — Екатеринбург : Изд-во УрГЭУ, 2018. — Т. 1. — С. 81.
5. Ломакин, Д. О. Комплексный подход к оценке технической и технологической оснащённости авто-сервисных предприятий / Д. О. Ломакин // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. — 2015. — Т. 3, № 4–1. — С. 194–197.
6. Oztemel, E. Technological competency assessment / E. Oztemel, S. Ozel // International Journal of Services Technology and Management. — 2019. — Т. 25, № 2. — С. 138–159.
7. Плаксин, А. М. Взаимосвязь натуральных и стоимостных показателей технико-технологической оснащённости процессов в растениеводстве / А. М. Плаксин, И. Ганиев, А. В. Гриценко // АПК России. — 2015. — Т. 71. — С. 67–75.
8. Галкина, Н. В. Социально-экономическая адаптация угледобывающего предприятия к инновационной модели технологического развития / Н. В. Галкина. — М. : Экономика, 2007. — 248 с.
9. Korkina, T. A. Development of organizational-economic relations as a condition of enterprise viability / T. A. Korkina, S. I. Zakharov, E. V. Golovanov, S. V. Aliukov // Proceedings of the 30th International Business Information Management Association Conference: Vision 2020. — 2017. — P. 1662–1669.
10. Полещук, М. Н. Оценка социально-трудовых отношений инновационных групп угледобывающего предприятия / М. Н. Полещук // Горный информ.-аналит. бюл. — 2009. — № 4. — С. 398–403.

Сведения об авторе

Костарев Андрей Сергеевич — кандидат экономических наук, заместитель генерального директора по экономике и финансам — финансовый директор, ООО «СУЭК-Хакассия». Черногоorsk, Россия. KostarevAS@suek.ru

Bulletin of Chelyabinsk State University.

2020. No. 2 (436). *Economic Sciences. Iss. 68. Pp. 174–181.*

METHOD IDENTIFICATION OF THE ORGANISATION-TECHNOLOGICAL ORDER OF A COAL PRODUCTION ASSOCIATION

A.S. Kostarev

SUEK-Khakassia LLC, Chernogorsk, Russia. KostarevAS@suek.ru

The development of a methodology for identifying organizational and technological structures of coal mining production associations is the task of this article. The relevance lies in the need to increase the efficiency of investments in the innovative development of coal industry enterprises. This requires the implementation of existing reserves. Comparison, statistical analysis and expert assessments are used to solve this problem. Criteria and indicators are proposed for identifying the organizational and technological structures of a coal-mining production association, which are distinguished by the balance of the organizational and economic relations of workers and the technical and technological equipment of the process. Their application allows us to diagnose the type of organizational and economic relations, the type of technical and technological support for production and the organizational and technological structure of both individual enterprises and the coal-mining production association as a whole. This creates the basis for determining priority areas for innovative development. The analysis of production and management processes at enterprises included in the SUEK-Khakassia coal mining production association using the proposed methodology confirmed its legitimacy and the possibility of using it to identify trends in organizational and technological structures and determine their target parameters.

Keywords: *coal industry, coal mining production association, innovative development, innovation development strategy, organizational and technological order, organizational and economic relations, technical and technological support, investments, criteria, indicators.*

References

1. Rosinformugol' (2017) *Ugol' Rossii* [Coal of Russia]. Moscow: Printleto, 264 p. (In Russ.).
2. Kostarev A.S. (2019) *Strategicheskoe planirovanie innovacionnogo razvitiya ugledobyvayushchego proizvodstvennogo ob'edineniya*. [Strategic planning of innovative development of coal mining production association]. Moscow, Economics Publ., 173 p. (In Russ.).
3. Kononova N.N., Ulezko A.V., Kurnosov A.P. (2019) *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, vol. 12, no 3, pp. 114–123 (In Russ.).
4. Myslyakova Yu.G., Zakharova V.V. (2018) *Ural — XXI vek: makroregion neindustriial'nogo i innovatsionnogo razvitiya. Materialy III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii*. vol. 1, p. 81 (In Russ.).
5. Lomakin D.O. (2015) *Aktual'nye napravleniya nauchnykh issledovaniy XXI veka: teoriya i praktika*, vol. 3, no 4–1, pp. 194–197 (In Russ.).
6. Oztemel E., Ozel S. (2019) *International Journal of Services Technology and Management*, vol. 25, no 2, pp. 138–159.
7. Plaksin A.M., Ganiev I., Gritsenko A.V. (2015) *APK Rossii*, vol. 71, pp. 67–75 (In Russ.).
8. Galkina N.V. (2007) *Sotsial'no-ekonomicheskaya adaptatsiya ugledobyvayushchego predpriyatiya k innovatsionnoy modeli tekhnologicheskogo razvitiya* [Socio-economic Adaptation of a Coal Mining Enterprise to an Innovative Model of Technological Development]. Moscow, Economics Publ., 248 p. (In Russ.).
9. Korkina T.A., Zakharov S.I., Golovanov E.V., Aliukov S.V. (2017) *Proceedings of the 30th International Business Information Management Association Conference: Vision. 2020*, pp. 1662–1669.
10. Poleshhuk M.N. (2009) *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten (nauchno-tekhnicheskiy zhurnal)*, no 4, pp. 398–403. (In Russ.).