УДК 338.24+331.5+502/504+622

Буряк Дарья Евгеньевна, студент
Научный руководитель: Тюленева Татьяна Александровна, к.э.н., доцент
(КузГТУ, г. Кемерово)

Daria E. Buryak, student
Scientific supervisor: Tatyana A/ Tyuleneva, c.e.s., docent
(KuzSTU, Kemerovo)

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ СТИМУЛЫ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ «ЗЕЛЕНЫХ» (ESG) КОМПЕТЕНЦИЙ У ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ КАДРОВ В УГОЛЬНЫХ РЕГИОНАХ

ECONOMIC INCENTIVES FOR DEVELOPING “GREEN” (ESG) COMPETENCIES AMONG ENGINEERING AND TECHNICAL STAFF IN COAL-BASED REGIONS

Исследуется дефицит ESG-компетенций у инженеров в угольных регионах. Разработана система экономических стимулов для вузов, бизнеса и студентов. Обоснована эффективность инвестиций в «зеленые» навыки для снижения экологических издержек предприятий Кузбасса в условиях энергоперехода.

The study examines the shortage of ESG competencies among engineers in coal-mining regions. A system of economic incentives for universities, businesses, and students has been developed. The effectiveness of investing in “green” skills to reduce the environmental costs of Kuzbass enterprises in the context of the energy transition has been substantiated.

Угольные регионы России, и в частности Кузбасс, в настоящее время находятся в условиях глубокой структурной трансформации экономики, сопоставимой по масштабам с историческими примерами реструктуризации угольных бассейнов Рурской области в Германии, Силезии в Польше или бассейна Хантер в Австралии. Кузбасс, обеспечивающий около 60% общероссийской добычи угля и экспортирующий значительную часть продукции в страны АТР, сталкивается с беспрецедентным давлением со стороны ужесточающихся внутренних экологических требований, введения трансграничного углеродного регулирования (механизм CBAM в ЕС, вступающий в полную силу с 2026 года) и необходимости повышения промышленной безопасности на фоне старения основных производственных фондов. Объем платежей за негативное воздействие на окружающую среду в

Кузбассе превышает 15 млрд рублей ежегодно. В таких условиях диктуется принципиально новый запрос на инженерные кадры. Современный инженер-горняк, энергетик или технолог должен обладать не только узкопрофессиональными, но и «зелеными» (ESG) компетенциями.

Для преодоления указанных барьеров необходимо внедрение трипартитной модели экономического стимулирования, затрагивающей все стороны образовательного процесса и распределяющей издержки между ними пропорционально получаемым выгодам. В части стимулирования студентов предлагается введение корпоративных ESG-стипендий и целевых надбавок. Предприятия, имеющие высокие показатели углеродного следа и амбициозные цели по декарбонизации (например, в рамках стратегий достижения углеродной нейтральности к 2050-2060 годам), должны финансировать обучение студентов, готовых работать на проектах по утилизации метана, повышению энергоэффективности и замкнутым циклам водопотребления, с последующей компенсацией части их заработной платы в первые три года работы при условии обязательной отработки на предприятии не менее 5 лет. Дополнительно целесообразно ввести систему «ESG-баллов» для студентов, накапливаемых за участие в профильных проектах, научных публикациях и практиках на предприятиях, которые могут быть конвертированы в приоритет при трудоустройстве и ускоренном карьерном росте. Для вузов наиболее эффективным является применение механизмов софинансирования и грантовой поддержки. Дополнительно вузам, активно развивающим ESG-направления, целесообразно предоставить приоритет при распределении региональных субсидий на развитие материально-технической базы, а также ввести региональный рейтинг вузов по уровню интеграции ESG-компетенций в образовательные программы, победители которого получают дополнительные бюджетные места и повышенное финансирование. Стимулирование бизнеса должно опираться на снижение экологических платежей и предоставление налоговых преференций при получении региональных субсидий для компаний, которые документируют расходы на повышение ESG-квалификации своих инженеров и студентов как инвестицию в нематериальные активы в соответствии с ФСБУ 14/2022 «Нематериальные активы» [1]. Также целесообразно ввести региональный рейтинг компаний по уровню инвестиций в «зеленые» компетенции кадров, победители которого получают преференции при участии в государственных закупках, предоставлении земельных участков и получении разрешительной документации. Особую роль играет развитие механизмов государственно-частного партнерства (ГЧП) в сфере ESG-образования, когда регион, вуз и бизнес совместно финансируют создание межвузовских центров компетенций, разделяя риски и выгоды от их деятельности.

В качестве инструмента обоснования целесообразности инвестиций в ESG-обучение инженеров предлагается использовать модифицированную модель оценки эффективности человеческого капитала, адаптированную для условий угольных регионов и учитывающую фактор дисконтирования. Экономический эффект (E) от формирования «зеленых» компетенций у одного инженера можно рассчитать по следующей формуле:

$$E = \frac{\sum_{t=1}^{T} \frac{\Delta R_{eco,t} + \Delta R_{env,t} + \Delta R_{rep,t}}{(1+r)^t} - C_{train}}{C_{train}} \times 100\% \quad (1)$$

где $\Delta R_{eco.t}$ — прирост экономической выручки или снижение операционных затрат в году t (например, от продажи уловленного метана, экономии воды, снижения затрат на энергию, повышения выхода продукции); $\Delta R_{env.t}$ — монетизированный экологический эффект в году t (снижение платы за негативное воздействие на окружающую среду, углеродных сборов, избежание штрафных санкций); $\Delta R_{rep.t}$ — монетизированный репутационный эффект в году t (повышение инвестиционной привлекательности компании, улучшение условий кредитования за счет ESG-рейтинга, снижение стоимости привлечения капитала); C_{train} — совокупные затраты на обучение (доля вуза, предприятия и студента); r — ставка дисконтирования, отражающая альтернативную стоимость капитала и риски проекта; T — временной горизонт оценки (обычно 5-10 лет, соответствующий среднему сроку работы инженера на предприятии).

Если показатель $E > 0$, инвестиции в ESG-компетенции экономически оправданы.

Особую роль в формировании ESG-компетенций играет цифровая трансформация образования. Внедрение цифровых двойников производственных процессов, систем искусственного интеллекта для прогнозирования выбросов, IoT-датчиков для мониторинга окружающей среды в реальном времени требует от инженеров новых компетенций на стыке экологии, экономики и информационных технологий.

Международный опыт показывает, что успешная трансформация угольных регионов невозможна без масштабных инвестиций в переподготовку кадров и экономическую диверсификацию. В Германии в рамках Закона о структурном усилении угольных регионов (Strukturstärkungsgesetz Kohleregionen) выделено 40 млрд евро на период до 2038 года, направляемых на создание новых исследовательских институтов, развитие инфраструктуры, поддержку инноваций и меры рынка труда, включая переобучение работников угольной отрасли. В Польше для Силезского воеводства утверждён Territorial Just Transition Plan, supported the EU Just Transition Fund (около 540 млн долл.), который предусматривает переподготовку работников, экономическую диверсификацию и создание новых «зелёных» рабочих мест. Дополнительно создан Фонд трансформации Силезии (130 млн долл.

стартового капитала) для координации преобразования бывших промышленных площадок. В Австралии в бассейне Хантер инициатива Hunter Joint Organisation реализует проекты по переходу к циркулярной экономике, а инновационная сеть Hunter iF объединяет университеты, бизнес и стартапы для развития новых направлений в постугольной экономике региона. Правительства федерального уровня и штата Новый Южный Уэльс также инвестируют в планы постминингoвой трансформации территорий, включая перепрофилирование закрывающихся шахт в промышленные и энергетические хабы. Кузбасс может адаптировать лучшие практики этих регионов с учётом своей специфики, опираясь на мощную научно-образовательную базу и поддержку региональных властей [2-4].

Формирование «зеленых» (ESG) компетенций у инженерно-технических кадров в угольных регионах не может происходить исключительно на энтузиазме преподавателей и требует создания четкой экономической архитектуры. Внедрение предложенных трипартитных стимулов позволит вузам Кузбасса перейти от реактивного адаптационного обучения к проактивному формированию кадрового потенциала [4]. Это, в свою очередь, обеспечит технологический суверенитет и экологическую безопасность региона в условиях глобального энергоперехода, превратив интеллектуальные ресурсы Сибири в главный фактор ее устойчивого развития. Дальнейшие исследования могут быть посвящены эмпирической проверке предложенной модели на данных конкретных предприятий Кузбасса, разработке отраслевых стандартов ESG-компетенций для различных инженерных специальностей, оценке долгосрочных макроэкономических эффектов от масштабирования трипартитной модели на уровень всей Сибирской макрорегиональной системы, а также анализу влияния цифровизации на структуру и стоимость формирования ESG-компетенций в условиях четвертой промышленной революции.

Список литературы

1. Mikhailov, V. The research of environmental-and-economic risks of the coal mining enterprise impact on water resources / V. Mikhailov, N. Kudrevatykh, T. Tyuleneva // E3S Web of Conferences : The conference proceedings Sustainable Development of Eurasian Mining Regions: electronic edition, Kemerovo, 25–27 ноября 2019 года. Vol. 134. – Kemerovo: EDP Sciences, 2019. – P. 01019. – DOI 10.1051/e3sconf/201913401019. – EDN EEKTYD.

2. Материалы Аналитического центра по немецкой, европейской и международной климатической и энергетической политике. URL: https://www.cleanenergywire.org/experts/agora-energiewende (Дата обращения: 06.10.2026).

3. Материалы Института мировых ресурсов. URL: https://www.wri.org/ (Дата обращения: 06.10.2026).

4. Материалы Австралийского хаба циркулярной экономики . URL: https://acehub.org.au/ (Дата обращения: 06.10.2026).

5. Тюленева, Т. А. Опыт организации и проведения производственной практики в вузе в период действия особого режима с использованием дистанционных образовательных технологий / Т. А. Тюленева // Открытое и дистанционное образование. – 2020. – № 1(77). – С. 47-53. – DOI 10.17223/16095944/77/7. – EDN KNRPUG.