

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Цветкова Павла Сергеевича  
на тему: «Углеродная экономика замкнутого цикла  
как инструмент устойчивого развития промышленности»,  
представленной на соискание ученой степени доктора экономических наук по  
специальности 5.2.3. «Региональная и отраслевая экономика» (экономика  
промышленности)

Тема диссертационного исследования обладает актуальностью как в научном, так и в практическом отношении. Проблема управления промышленными выбросами  $\text{CO}_2$  в условиях нарастающего давления международной климатической повестки и одновременной необходимости сохранения конкурентоспособности национальной промышленности представляет собой один из ключевых вызовов современной экономической науки. Автор убедительно демонстрирует, что существующие подходы к низкоуглеродному развитию (НУР), сконцентрированные преимущественно вокруг возобновляемой энергетики, не в полной мере отвечают задачам декарбонизации углеродоемких отраслей (металлургии, цементного производства, химической промышленности и др.). Значение имеет и нацеленность исследования на Россию как страну с развитым промышленным комплексом, для которой форсированное замещение углеводородной энергетики может быть как экономически нецелесообразным, так и технологически невозможным в среднесрочной перспективе.

Основным теоретическим вкладом диссертации является разработка концепции углеродной экономики замкнутого цикла (УЭЗЦ), представляющей собой результат интеграции концепций НУР и экономики замкнутого цикла (ЭЗЦ). Автор доказывает, что УЭЗЦ обладает выраженной самостоятельностью и через нее предлагает иной взгляд на природу промышленных выбросов  $\text{CO}_2$  - как на потенциальный источник положительных экстерналий. Заслуживает высокой оценки и введение авторской трактовки категории «углеродный метаболизм», позволяющей перевести разрозненные технологические процессы улавливания, транспортировки и утилизации  $\text{CO}_2$  в единую управленческую логику.

Диссертация отличается широким и разнообразным методическим инструментарием. Использование LMDI-декомпозиции для анализа структуры промышленных выбросов, эконометрических моделей на основе модифицированного уравнения Кайи, квантильной регрессии, метода Монте-Карло при оценке влияния улавливания  $\text{CO}_2$  на стоимость инфраструктурных объектов, а также проверка гипотезы экологической кривой Кузнеця для стран ШОС. Это свидетельствует о высоком уровне владения современными инструментами экономико-математического моделирования.

Практическая значимость исследования подкреплена актами о внедрении результатов в деятельность ряда крупных промышленных компаний, а также научных и государственных организаций, включая прохождение экспертного рассмотрения на совещании Министерства энергетики Российской Федерации. Это положительно характеризует прикладную значимость полученных автором результатов.

ОТЗЫВ

Вх. № 5-61 от 17.04.26  
АУ УС

**Замечания к автореферату:**

1. Предлагаемая автором концепция УЭЗЦ в значительной степени зависит от стимулирования развития технологий улавливания и утилизации CO<sub>2</sub>. Однако в текущих геополитических условиях, характеризующихся санкционным давлением и переориентацией внешнеэкономических связей, реализация этой поддержки может быть затруднена. Какие ключевые шаги, по мнению автора, необходимы для развития этого направления в России?

2. В автореферате представлена модель формирования кластеров улавливания и транспортировки CO<sub>2</sub> (алгоритм показан на рисунке 6). Результаты моделирования показали, что кластерный подход позволяет сократить совокупные затраты до 20%. Не вполне понятно, являются ли полученные значения предельно достижимыми для рассмотренных условий, или же возможны варианты, обеспечивающие еще большее сокращение? Если да, то за счет каких факторов это возможно?

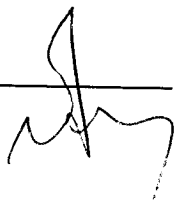
Высказанные замечания не снижают общего положительного впечатления о диссертационной работе.

**Диссертация «Углеродная экономика замкнутого цикла как инструмент устойчивого развития промышленности», представленная на соискание ученой степени доктора экономических наук по специальности 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономика промышленности), соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор, Цветков Павел Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора экономических наук по специальности 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономика промышленности).**

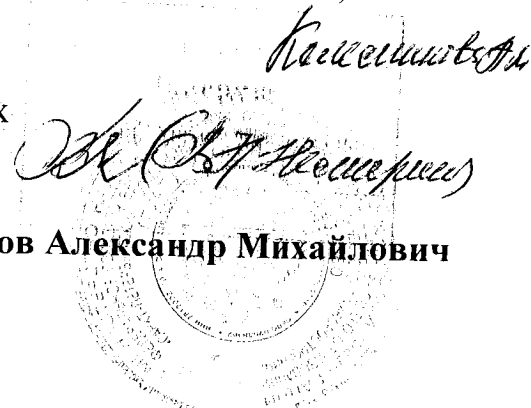
Я, Александр Михайлович Колесников, согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Профессор кафедры экономики высокотехнологичных производств, д.э.н., профессор

« 9 » апреля 2026 г.



Колесников Александр Михайлович



«Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения».

Адрес: 190000, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А.  
Телефон рабочий: 8962 684-30-39.... Эл. почта: 9843039@mail.ru