

Энергетический стандарт: теоретико-прикладные аспекты трансформации энергии во всеобщий эквивалент стоимости

Рудченко Галина Анатольевна,
*кандидат экономических наук, доцент,
доцент кафедры «Промышленная теплоэнергетика и экология»,
учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого»
(г. Гомель, Беларусь)*

В статье рассмотрены ключевые функции энергии как системообразующего ресурса национальной экономики — технологическая, инфраструктурная, механизации и интенсификации, социально-экономическая, экологическая, — детерминирующие эффективность и устойчивость производственных цепочек создания стоимости. Отмечено, что в торговых расчетах стран межгосударственных объединений (БРИКС, ЕАЭС, СНГ, ШОС и др.) в контексте дедолларизации актуализируется потребность в универсальном платежном средстве, которым может стать энергетическая валюта, позволяющая устранить валютные риски и обеспечить объективную меру стоимости. Теоретически доказана возможность выполнения энергией функций денег через ее фундаментальные свойства (устойчивость к фальсификации, сохраняемость, делимость, однородность, транспортируемость), проведена типологизация проектов (WAT, POWR, SNC, Petro, энергорубль и др.) и определены условия их имплементации, что формирует основу для создания и разработки инновационных финансовых инструментов (стейблкоинов, блокчейн-платформ энерготокенов и пр.).

This article examines the key functions of energy as a system-forming resource for the national economy — technological, infrastructural, mechanization and intensification, socioeconomic and environmental — that determine the efficiency and sustainability of production value chains. It is noted that trade settlements among countries of intergovernmental associations (BRICS, the EAEU, the CIS, the SCO, etc.) in the context of de-dollarization are highlighting the need for a universal means of payment. This could be an energy currency, which would eliminate currency risks and provide an objective measure of value. The possibility of energy fulfilling the functions of money through its fundamental properties (resistance to counterfeiting, storability, divisibility, homogeneity, and transportability) is theoretically proven. A typology of projects (WAT, POWR, SNC, Petro, the energy ruble, etc.) is conducted and the conditions for their implementation are defined, forming the basis for the development of innovative financial instruments (stablecoins, energy tokens blockchain platforms, etc.).

Введение. В условиях глобальных трансформаций экономических систем и финансовой архитектуры под влиянием геополитических сдвигов и технологических инноваций энергия выходит за пределы традиционного производственного ресурса, приобретая инновационные функции, связанные в том числе с возможностью эволюции в универсальный эквивалент стоимости и перспективную денежную единицу. Инициативы стран — участниц межгосударственных объединений (БРИКС, ЕАЭС,

СНГ, ШОС) по дедолларизации через переход к расчетам в национальных валютах выявляют системный дефицит объективного платежного средства, обеспеченного реальными физическими активами. Энергетический стандарт позволяет преодолеть указанную проблему, минимизируя инфляционные риски и повышая устойчивость экономических систем.

Цель статьи — исследование теоретических и прикладных аспектов применения энергетического стандарта как способа трансформации

энергии в универсальный эквивалент стоимости в современных экономических системах.

Для достижения цели поставлены и решены следующие задачи:

- систематизированы традиционные функции энергии как системообразующего ресурса национальной экономики;
- обоснованы возможности выполнения энергией функций денег на основе анализа ее фундаментальных свойств;
- проведена типологизация реализованных и перспективных проектов энергетических валют;
- определены экономические, технологические, юридические и социальные условия имплементации энергетического стандарта.

Основная часть. Энергия выступает ключевым ресурсом, обеспечивающим целостное и эффективное функционирование национальной экономики в целом и ее отдельных отраслей в частности, что напрямую отражается на уровне экономической устойчивости страны и конкурентоспособности на глобальных рынках. В ходе исследования выявлено, что в системе материального производства энергия выполняет ряд основных (традиционных) функций [3–5, 12, 13, 19, 22].

1. *Технологическая функция:* энергия обеспечивает протекание технологических процессов и необходима для функционирования машин и оборудования на всех стадиях материального производства, включая добычу сырья, изготовление, переработку и хранение продукции, а также для осуществления химических и физических процессов (формирование материалов, синтез соединений), в том числе направленных на повышение качества конечной продукции (измельчение, тепловая обработка и др.).
2. *Инфраструктурная функция:* энергия необходима для транспортировки сырья и готовой продукции, а также для создания требуемых микроклиматических условий на всех этапах производственной цепочки. Энергетические ресурсы обеспечивают работу транспортных средств, холодильного и складского оборудования, систем охлаждения, отопления, вентиляции и водоснабжения, что способствует сохранению качества продукции, снижению потерь и поддержанию оптимальных температурных режимов.
3. *Функция механизации и интенсификации производства:* энергия создает пред-

посылки для внедрения высокопроизводительных технологий, более полного использования производственных мощностей и сокращения простоев, способствует сокращению доли ручного труда, повышению производительности и интенсификации производства за счет применения машинного парка и оборудования, используемых при изготовлении продукции.

4. *Социально-экономическая функция:* использование энергии в сфере производства способствует снижению трудозатрат и сокращению ручных операций, что в совокупности ведет к повышению конкурентоспособности субъектов хозяйствования и экономическому развитию отраслей национальной экономики. Расширение доступа к современным энергоэффективным технологиям и возобновляемым энергетическим ресурсам создает дополнительные возможности для занятости и повышения доходов работников производственной сферы.
5. *Экологическая функция:* переход к возобновляемым и более чистым источникам энергии, а также повышение энергоэффективности технологических процессов позволяют уменьшить углеродный след производства товаров и услуг в окружающей среде, включая сокращение выбросов парниковых газов и загрязняющих веществ. Использование возобновляемых источников энергии и вторичных энергетических ресурсов способствует формированию более устойчивых производственных цепочек и рациональному использованию природных ресурсов.

Таким образом, энергия представляет собой системообразующий ресурс, обеспечивающий целостное функционирование всех звеньев национальной экономики — от добычи сырья и его первичной переработки до хранения, логистики и распределения конечных товаров и услуг. Она выступает универсальным инвариантом производственных процессов, детерминирующим эффективность цепочек создания стоимости. Указанное обстоятельство не только обосновывает доминирующую роль энергетического фактора в повышении устойчивости экономических систем, но и создает фундаментальные предпосылки для имплементации энергетического стандарта через механизмы взаиморасчетов на базе энергетической валюты. Потребность в таком универ-

сальном платежном средстве актуализируется в условиях реформирования валютных систем межгосударственных объединений (БРИКС, ЕАЭС, СНГ, ШОС и др.), стремящихся к дедолларизации.

В перспективе энергия может выступать в качестве новой формы денежной единицы, реализующей функции денег, что определяет ряд ее фундаментальных свойств:

- во-первых, высокой сложностью создания и применения фальсифицированной энергии вследствие значительного уровня технологической защищенности современных энергетических систем;
- во-вторых, удобством транспортировки и надежной идентификацией энергии в различных ее формах, обеспечивающих применимость в обращении и эффективный учет в экономических и технических системах;
- в-третьих, способностью энергии сохранять потребительские свойства и оставаться пригодной к использованию в течение продолжительного времени;
- в-четвертых, возможностью фрагментации, позволяющей делить энергию на составные части для проведения расчетных операций с требуемыми количественными единицами;
- в-пятых, однородностью, заключающейся в том, что одинаковые энергетические единицы вне зависимости от физической формы представления (электроэнергия, химическая энергия, иные формы хранения и передачи) и технологии получения обеспечивают равнозначность экономической оценки.

Перспективы реализации энергией денежных функций в экономических процессах конкретизированы нами в таблице 1. Научная новизна разработки заключается в следующем: *во-первых*, возможности формирования новой экономической парадигмы, в которой энергия выступает не только как товар, но и как аналог денег, что позволит по-новому взглянуть на механизмы ценообразования и распределения энергетических ресурсов; *во-вторых*, конвергенции энергетических и денежных потоков в контексте создания новых форм энергетических денег или токенов; *в-третьих*, развитии и масштабировании технологических инноваций по использованию цифровых инструментов для управления энергетическими деньгами, созданию платформ для их учета и обмена, что может привести к разработке новых цифровых

финансовых инструментов и сервисов для энергетического сектора; *в-четвертых*, разработке новых методов финансирования энергетических проектов на основе энергетических денег, что может способствовать более эффективному распределению ресурсов и снижению затрат.

В настоящее время накоплен теоретико-прикладной задел по применению энергетической валюты, то есть цифровой или иной денежной единицы, обеспеченной реальным объемом физической энергии (например, киловатт-часами, нефтью или другими энергоресурсами), способной выполнять все функции денег. Среди предложенных моделей энергетической валюты выделяются несколько ключевых, которые уже рассматривались и частично реализовывались (таблица 2).

Таким образом, перспектива выполнения энергией функций денег существует и имеет как теоретические основания, так и практические проработки, особенно в виде энергетических валют и цифровых активов, обеспеченных энергоресурсами. Это может изменить традиционные монетарные системы, повысив их устойчивость и объективность оценки стоимости. Реализация сталкивается с техническими, экономическими и институциональными вызовами, но сама концепция использования энергетической валюты продолжает развиваться и экспериментироваться в разных странах и сегментах рынка, однако прямое использование энергии в качестве денег без дополнительных механизмов оценки и регулирования затруднительно. В этом контексте требуется комплексная проработка следующих значимых составляющих:

- *экономическая основа*: официальное признание в качестве легитимного платежного средства с полной интеграцией в существующую финансовую инфраструктуру, включая инструменты и системы платежей (в форме энергетических квитанций, счетов, цифровых токенов и пр.), разработка надежных механизмов контроля объема эмиссии, привязанных к физическому производству энергии, а также инструментов хеджирования рисков (фьючерсы, опционы и страховые пулы и пр.);
- *технологическая основа*: создание безопасной платформы для обмена энергетической валютой, обладающей надежной системой учета и контроля за движением энергетических единиц, а также защиты от несанкционированного доступа и двойного расходования;

Таблица 1. Перспективные функции энергии в экономических процессах

Содержание функции	Предпосылки реализации функции энергией	Способ реализации функции энергией
Мера стоимости		
Общий эталон измерения стоимости товаров и услуг, позволяющий сравнивать и учитывать ценность разных объектов обмена	Энергия представляет собой универсальный эквивалент, в связи с чем измерение и сопоставление количества товаров может производиться в физических единицах (единицах измерения энергии) или валюты, основанной на физических энергетических активах или их эквивалентах	Стоимость товаров и услуг определяется посредством энергетического эквивалента, выраженного в киловатт-часах, мегаджоулях и иных единицах, отражающих затраты энергии на их производство, обработку, транспортировку и потребление. Альтернативным подходом выступает использование концепции энерговалюты (например, энергорубль, энергодоллар, энергоевро, энергоюань и др.), функционирующих в качестве универсальной меры стоимости
Средство обращения		
Создание условий для упрощения и оптимизации проведения товарообменных операций в процессе купли-продажи	Универсальность, измеримость, сохраняемость, а также способность к передаче и преобразованию энергии формируют теоретические и практические предпосылки для ее применения в товарообменных операциях в качестве эквивалента стоимости (промежуточной «валюты»)	Имплементация энергетического эквивалента в качестве меры стоимости создает основу для его применения как средства обращения в контексте совершения торговых операций, обеспечивая надежность и сопоставимость товарного обмена, что способствует повышению надежности и унификации оценки обмениваемых товаров в торговых операциях
Средство платежа		
Использование для совершения расчетов между экономическими субъектами по обязательствам, кредитам, взносам и другим платежам с возможностью временного разграничения платежей	Энергия представляет реальный ресурс, который передается и учитывается при обмене, обеспечивая возможность немедленного или отсроченного расчета	Реализация платежной функции осуществляется посредством проведения расчетных операций и погашения долговых обязательств между экономическими агентами с применением энергетического эквивалента для безотлагательных расчетов или долговых ценных бумаг (энерговексель, энергетические квитанции и др.) для отсроченных платежей, что обеспечивает эффективное урегулирование финансовых обязательств
Средство накопления (сбережения)		
Сохранение покупательной способности на неопределенный период вследствие возможности аккумулироваться и сохраняться для будущих приобретений	Развитие технологий, позволяющих накапливать и хранить энергию (сохранять качество с минимальными потерями), создает базис для ее применения как средства накопления (сбережения)	Устойчивость покупательной способности энергетического эквивалента и энергетической валюты, основанная на физической природе (возможность аккумуляции) и формализованная посредством энергетических сертификатов (удостоверяют право на будущую поставку определенного объема энергии), а также поддерживаемая развитой системой учета, обеспечивает их функциональность в качестве средства накопления (сбережения)
Средство международных расчетов		
Возможность использования для международных расчетов в торговле и финансовых операциях между странами или для накопления в качестве резервов	Отсутствие необходимости конвертации, стабильность и нейтральность энергетического эквивалента стоимости по отношению к национальным валютам может обеспечивать объективную основу для международного экономического взаимодействия в целях осуществления внешнеторговых операций и расчетов между государствами, а также создания национальных резервов	Применение энергетического эквивалента в качестве международного платежного средства для внешнеторговых операций способствует унификации межгосударственных платежных процедур, редукции рисков валютной нестабильности и формированию более объективной оценки стоимости, детерминированной ее прямой привязкой к материальным энергетическим ресурсам

Источник: разработано автором по результатам собственных исследований

Таблица 2. Теоретические и реализованные проекты энергетических валют

Название энерговалюты	Страна (регион) происхождения	Обеспечение	Статус	Область применения
WAT	Япония	Электрическая энергия от возобновляемых источников	Экспериментальный проект	Национальная энерговалюта для расчетов в секторе ВИЭ
POWR (токен платформы Powerledger)	Австралийский союз		Реализованный проект (активен)	P2P-торговля зеленой энергией на блокчейн-платформе
SNC (токен платформы SunContract)	Республика Словения			
Petro	Боливарианская Республика Венесуэла	Нефть (номинальная привязка к баррелю)	Реализованный проект (закрыт)	Национальная криптовалюта для внутренних платежей и обхода санкций
Энергорубль	Российская Федерация	Электрическая энергия	Теоретическая концепция	Базовая расчетная энерговалюта для определения энергетического эквивалента национальной валюты, паритета покупательной способности и международных расчетов, в том числе за энергоресурсы, в энергетических единицах (включая страны БРИКС)
Энергодоллар	Соединенные Штаты Америки			
Энергоевро	Европейский союз			
Энергобрикс	Межгосударственное объединение Федеративной Республики Бразилии, Российской Федерации, Республики Индия, Китайской Народной Республики и Южно-Африканской Республики (БРИКС)			
Энергоюань	Китайская Народная Республика	Электрическая энергия, нефть	Теоретическая концепция	Двусторонние расчеты между Российской Федерацией и Китайской Народной Республикой по поставкам энергоресурсов
Стейблкоин	Не определена (наднациональный формат)			P2P-передача энергии без посредничества сетевых и финансовых операторов

Источник: разработано автором на основе источников [1, 2, 6–11, 14–18, 20, 21]

- *юридическая основа*: система законодательных и нормативных актов, закрепляющих статус энергетической валюты, обеспечивающих правовую основу ее функционирования, определение прав и обязанностей участников энергетического рынка, создание механизмов защиты от мошенничества и злоупотреблений;
- *социальное принятие*: формирование доверия со стороны экономических агентов путем обеспечения прозрачности и предсказуемости эмиссионной политики, создания механизмов защиты прав держателей энергетической валюты.

В совокупности эти условия создадут синергетический эффект, превращая энергию в инструмент устойчивого экономического роста, особенно в контексте глобального энергоперехода.

Заключение. В результате проведенного исследования теоретически обосновано применение энергетического стандарта как концептуальной основы трансформации энергии в универсальный эквивалент стоимости, обеспечивающий выполнение денежных функций в экономических системах реального сектора. Ключевые научные результаты включают:

- систематизацию и конкретизацию традиционных функций энергии (технологической, инфраструктурной, механизации и интенсификации, социально-экономической, экологической) как системообразующего ресурса национальной экономики, определяющего ее устойчивость и основные векторы динамики развития;
- обоснование возможности реализации энергией функций денег (мера стоимости, средство обращения, платежа, накопления, международных расчетов) через фундаментальные свойства: устойчивость к фальсификации, сохраняемость, делимость, однородность и транспортируемость;
- комплексную типологизацию реализованных и перспективных проектов энергетических валют (WAT, POWR, SNC, Petro, энергорубль, энергодоллар и др.) с анализом их ресурсного обеспечения, статуса реализации (от внедренных решений до теоретических концепций) и областей применения;
- формулировку условий имплементации (экономических, технологических, юридических, социальных) энергетической валюты как инструмента дедолларизации

в межгосударственных объединениях (БРИКС, ЕАЭС, СНГ, ШОС и пр.).

Полученные результаты могут быть использованы при разработке методических подходов и прикладных решений в финансовой и энергетической политике, включая взаиморасчеты на основе энергетической валюты, создании технологических прототипов блокчейн-платформ и реализации пилотных проектов энергетических взаиморасчетов в рамках интеграционных структур.

Литература

1. Александров, Д.Г. Цифровизация национальных валют и перспективы создания цифровой энерговалюты / Д.Г. Александров // Экономика строительства. — 2023. — № 2. — С. 64–70. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-natsionalnyh-valyut-i-perspektivy-sozdaniya-tsifrovoy-energovalyuty>. — Дата доступа: 12.10.2025.
2. Ахриева, М.М.-Б. Перспектива энерговалюты как новой платежной единицы / М.М.-Б. Ахриева // Экономика и бизнес: теория и практика. — 2022. — № 8. — С. 21–23. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektiva-energovalyuty-kak-novoy-platezhnoy-edinitsy>. — Дата доступа: 12.10.2025.
3. Байнев, В.Ф. Энергия и техника как факторы производства / В.Ф. Байнев, Ю.Ю. Рунков // Формирование организационно-экономических условий эффективного функционирования АПК: сборник научных статей XII Международной научно-практической конференции, Минск, 28–29 мая 2020 г. — Минск: БГАТУ, 2020. — С. 8–13. — Режим доступа: <https://rep.bsatu.by/handle/doc/11788>. — Дата доступа: 12.10.2025.
4. Байнев, В.Ф. Энергия как фактор производства / В.Ф. Байнев // Вестник Мордовского университета. — 1998. — № 3–4. — С. 24–27. — Режим доступа: <https://elibrary.by/bitstream/>. — Дата доступа: 12.10.2025.
5. Байнев, В.Ф. Энергия как фактор производства и движущая сила индустриализации / В.Ф. Байнев // Экономическая наука сегодня. — 2019. — № 10. — С. 26–40. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/energiya-kak-faktor-proizvodstva-i-dvizhushchaya-sila-industrializatsii>. — Дата доступа: 12.10.2025.
6. Мочулаев, В.Е. Энергетические эквиваленты цен на электроэнергию в оценке стоимости валют по паритету покупательной способности и взаиморасчетах в национальных валютах / В.Е. Мочулаев // Проблемы современной эко-

номики. — 2024. — № 1 (89). — С. 112–116. — Режим доступа: <https://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=7726>. — Дата доступа: 12.10.2025.

7. Мочулаев, В.Е. Энергорубль как энергетический эквивалент мировых валют / В.Е. Мочулаев // Проблемы современной экономики. — 2023. — № 4 (88). — С. 83–86. — Режим доступа: <https://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=7671>. — Дата доступа: 12.10.2025.

8. Розенталь, Д.М. Венесуэльская головоломка для Джо Байдена // Россия и Америка в XXI веке. Спецвыпуск. — 2021. — Режим доступа: <https://rusus.jes.su/s207054760018192-8-1/>.

9. Юркова, Т.С. Перспективы становления российского рубля в качестве мировой энергосвалюты / Т.С. Юркова // Проблемы современной экономики. — 2010. — № 4. — С. 186–189. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-stanovleniya-rossiyskogo-rublya-v-kachestve-mirovoy-energovaluty>. — Дата доступа: 05.10.2025.

10. Янишин, К.Р. Стейблкоины как инструмент устранения волатильности криптовалют / К.Р. Янишин, И.О. Гаценко, А. И. Мост // International Journal of Humanities and Natural Sciences. — 2020. — Vol. 4–3 (43). — P. 179–183. — DOI: 10.24411/2500-1000-2020-10421.

11. Anchustegui, I.H. Oil as currency: Venezuela's Petro, a new «Oil Pattern» / I.H. Anchustegui, T.S. Hunter // OGEL—Oil, Gas & Energy Law. — 2019. — Vol. 2. — Mode of access: https://www.researchgate.net/profile/Ignacio-Herrera-Anchustegui/publication/329794267_Oil_as_Currency_Venezuela's_Petro_a_New_'Oil_Pattern'/links/5e500435458515072dafad0a/Oil-as-Currency-Venezuelas-Petro-a-New-Oil-Pattern.pdf. — Date of access: 12.10.2025.

12. Energy in the development of agriculture: a review of issues: AGREP Working Paper № 76 / A. Sfeir-Younis. — Washington: World Bank, 1983. — 121 p. — Mode of access: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/609901468914716320/pdf/Energy-in-the-development-of-agriculture-a-review-of-issues.pdf>. — Date of access: 12.10.2025.

13. Energy-use efficiency of organic and conventional plant production systems in Germany / L. Chmelíková, H. Schmid, S. Anke, K. J. Hülsbergen // Scientific Reports. — 2024. — Vol. 14, № 1. — P. 1806. — DOI: 10.1038/s41598-024-51768-3.

14. Evaluating Oil-and Gold-Backed Cryptocurrencies in Sanctioned Economies: Valuation, Stability, and Cryptographic Dimensions /

M. Mehrara, A. Balsini, S. Tajdini [et al.] // Iranian Journal of Economic Studies. — 2025. — Vol. 14, №. 1. — P. 61–80. — Mode of access: https://ijes.shirazu.ac.ir/article_8300_a4b4025b-845da17c1c6cb60e76daff4f.pdf. — Date of access: 12.10.2025.

15. Lietaer, B. Community currency guide / B. Lietaer, G. Hallsmith // Global community initiatives. — 2006. — P. 1–32. — Mode of access: https://base.socioeco.org/docs/community_currency_guide.pdf. — Date of access: 12.10.2025.

16. Lietaer, B. Complementary Currencies in Japan Today: History, Originality and Relevance / B. Lietaer // International Journal of Community Currency Research. — 2004. — Vol. 8, №. 1. — P. 1–23. — Mode of access: https://natcapsolutions.org/LASER/LASER_Japanese-Complementary-Currencies.pdf. — Date of access: 12.10.2025.

17. Mohagheghnia, M.J. Analyzing Antecedents and Factors Affecting Oil Token in the Islamic Republic of Iran / M.J. Mohagheghnia, S.R. Rad // Developing Islamic Capital Market to Converge Ummah: proc. of the 15th International Conference on Islamic Capital Markets, Tehran, 26–27 Nov. 2023 / Securities and Exchange Organization of Iran; ed.: M.R. Simiari, M. Pouyan Mehr. — Tehran: SEO, 2023. — P. 81–110. — Mode of access: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/119297595/oil_token-libre.pdf?1730473345=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAnalyzing_The_Antecedents_And_Factors_Af.pdf&Expires=1766592792&Signature=CoImhyzc7eXMAk-4do6o4erlQf4b6EG~EtUQ1YdK0omo2VfzDUW-75WAcqS6H4oLfKHANzjbEpFabLZ3pWM2JR-JtHl4vD-X6eKPxDgC8fQ2DlQpW4F2LyjNpW-F~p-MnZx09AJiD6aMxRQxcI62uRjlh5Fn-CAw~I-nLxIDYKoBc3Ls2WQBrSzlZoKljiAX0ol-HZitB8z7vQjQHh2gsRh4oo4-WVR5XinrLX5l-N1aojJ8TSW9HssFgrqDmOMxliNth~tecwmeL-Reew6ocdQe2GEjmtZiT-U4kuIR5dPZjACa6h8hT-Pig-rYgo7nOQKaI3luhqgys6pLtcp7nfR0Dir-H~g_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRB-V4ZA. — Date of access: 12.10.2025.

18. Powerledger: [website]. — Mode of access: <https://powerledger.io/>. — Date of access: 10.11.2025.

19. Renewable energy for agri-food systems — Towards the Sustainable Development Goals and the Paris agreement / International Renewable Energy Agency and Food and Agriculture Organization of the United Nations; ed. S. Kennedy. — Abu Dhabi, Rome: IRENA, FAO, 2021. — 92 p. — DOI: 10.4060/cb7433en.

20. Saito, K. Incentive-compatibility in a distributed autonomous currency system / K. Saito, E. Morino, J. Murai // International Workshop on Agents and P2P Computing. — Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2005. — P. 44–57. — Mode of access: <http://www.media-art-online.org/pdf/ap2pc2005-i-wat.pdf>. — Date of access: 12.10.2025.

21. SunContract: [website]. — Mode of access: <https://suncontract.org/>. — Date of access: 10.11.2025.

22. The relationship between agricultural technology and energy demand in Pakistan / K. Zaman, M.M. Khan, M. Ahmad, R. Rustam // Energy Policy. — 2012. — Vol. 44. — P. 268–279. — DOI: 10.1016/j.enpol.2012.01.050.

Статья поступила в редколлегию: 28.01.2026 г.