

Секция 4
ЭКОНОМИКА ИННОВАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

УДК 620.9

СОЛНЕЧНАЯ БЕСПРОВОДНАЯ СИСТЕМА ЗАРЯДКИ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ
КАК СПОСОБ ПРИМЕНЕНИЯ ИННОВАЦИЙ В ЭКОНОМИКЕ И РАЗВИТИИ

Ф.А. Абдуманонова

*Таджикский государственный университет права, бизнеса и политики,
Худжанд*

В статье исследуется потенциал интеграции солнечных фотоэлектрических систем (ФЭС) и беспроводных (индукционных) технологий для создания инновационной инфраструктуры зарядки электромобилей (ЭМ). Утверждается, что данная синергия представляет собой не просто техническое решение, но и мощный драйвер экономического развития, способствующий декарбонизации транспорта и децентрализации энергетических систем. Проанализированы ключевые технологические и экономические преимущества беспроводных ФЭС-систем, включая снижение затрат на прокладку кабельной инфраструктуры, повышение удобства использования и формирование новых бизнес-моделей в сфере услуг зарядки. Делается вывод о том, что внедрение такой инновации обеспечивает конкурентные преимущества в экономике и способствует достижению целей устойчивого развития.

Ключевые слова: *беспроводная зарядка, электромобили, солнечная энергетика, возобновляемые источники энергии, компетентность, инновационная экономика, устойчивое развитие.*

Ускоренное развитие сектора электромобилей (ЭМ) является мировым трендом, обусловленным необходимостью сокращения выбросов парниковых газов и перехода к «зеленой» экономике. Однако широкое распространение ЭМ сдерживается несовершенством существующей зарядной инфраструктуры: её громоздкостью, высокой стоимостью развертывания и зависимостью от централизованных источников энергии.

Солнечная беспроводная система зарядки (СБСЗ) представляет собой инновационный ответ на эти вызовы, объединяя два ключевых технологических направления:

1. Фотоэлектрическая генерация энергии (ФЭС): обеспечивает экологически чистый и децентрализованный источник энергии.

2. Индуктивная (беспроводная) зарядка: повышает удобство, безопасность и эстетику инфраструктуры, позволяя интегрировать зарядные элементы в дорожное покрытие, парковочные места или домашние гаражи [1, с.48].

Целью данной статьи является анализ экономического и социально-экологического потенциала внедрения СБСЗ в мировую и национальную экономику как яркого примера применения прорывных инноваций для обеспечения устойчивого развития.

Интеграция ФЭС и беспроводных технологий. СБСЗ основана на преобразовании солнечной энергии в электрическую с помощью ФЭС, которая затем напрямую питает индукционную катушку передатчика. Передача энергии на приемную катушку ЭМ осуществляется без физического контакта за счет магнитного резонанса [2, с.115].

Ключевая инновация заключается в синергии:

— Энергетическая независимость: СБСЗ может работать автономно от центральной сети, что критически важно для удаленных районов или для обеспечения энергетической устойчивости.

— Невидимая инфраструктура: Беспроводные передатчики можно интегрировать в дорожное полотно (динамическая зарядка) или парковки (статическая зарядка), решая проблему «визуального загрязнения» городов [3].

— Повышение безопасности: Исключается контакт с высоким напряжением и риск повреждения кабелей.

Роль в цифровизации. СБСЗ является неотъемлемым элементом «умных сетей» (Smart Grid) и «умных городов» (Smart City). Благодаря возможности точного мониторинга генерации (от ФЭС) и потребления (ЭМ), система оптимизирует потоки энергии, предотвращает перегрузки и позволяет ЭМ выступать в роли распределенных накопителей (V2G - Vehicle-to-Grid) [4, с.80].

Экономические и инфраструктурные преимущества. Внедрение СБСЗ открывает новые возможности для экономического роста и трансформации инфраструктуры:

1. Снижение капитальных и операционных затрат.

Несмотря на высокие первоначальные инвестиции в саму индукционную технологию, долгосрочная экономическая выгода очевидна:

— Сокращение затрат на кабельную сеть: Беспроводная передача минимизирует необходимость в прокладке сложной кабельной инфраструктуры, особенно в густонаселенных городских районах [5].

— Снижение эксплуатационных расходов: Отсутствие механического износа разъемов и кабелей сокращает затраты на техническое обслуживание.

2. Новые бизнес-модели и инвестиции.

СБСЗ создает платформу для новых сервисов:

— Charge-as-a-Service (Зарядка как услуга): Интеграция зарядных модулей в общественные парковки, торговые центры, такси-парки и даже в дорожное полотно (динамическая зарядка) открывает новые источники дохода и модели монетизации инфраструктуры [6].

— Стимулирование смежных отраслей: Развитие беспроводных технологий требует инвестиций в полупроводниковую промышленность, разработку новых композитных материалов для дорожных покрытий и создание интеллектуальных систем управления энергией.

3. Повышение эффективности использования городского пространства.

Беспроводные системы позволяют эффективно использовать городские территории без строительства громоздких зарядных станций, что является ключевым фактором для развития экономики мегаполисов [7].

Вклад в устойчивое развитие. Интеграция солнечной и беспроводной зарядки — это прямой вклад в устойчивое экономическое развитие:

— Декарбонизация: Использование солнечной энергии для питания ЭМ фактически сводит к нулю углеродный след от транспортного сектора [8].

— Энергетическая безопасность: Децентрализованная генерация от ФЭС повышает энергетическую безопасность и снижает зависимость от импорта ископаемого топлива.

— Снижение шума и загрязнения: Стимулирование перехода на ЭМ и беспроводные системы улучшает экологическую обстановку в городах [9].

Солнечная беспроводная система зарядки электромобилей является одной из наиболее перспективных инноваций, способных кардинально изменить транспортную и энергетическую инфраструктуру. Данная технология выступает не только как экологически чистое решение для зарядки ЭМ, но и как мощный экономический инструмент: она сокращает операционные расходы, открывает возможности для новых инвестиций и бизнес-моделей, а также оптимизирует городское пространство. Дальнейшие исследования должны быть сосредоточены на повышении КПД индукционной передачи на больших расстояниях, стандартизации оборудования и разработке эффективных механизмов интеграции СБСЗ в существующие энергетические сети [10].

Список использованных источников

1. Абрамова, И.А. Инновации в транспортном секторе: экономический эффект внедрения электромобилей/И.А. Абрамова // Экономика и управление. – 2023. – № 5. – С. 45-51.
2. Васильев, П.Р., Смирнов, В.С. Беспроводные технологии передачи энергии: принципы работы и перспективы применения в электромобилях/ П.Р. Васильев, В.С. Смирнов // Энергетические системы. – 2022. – Т. 12, № 3. – С. 112-125.
3. Григорьев, А.Н. Фотоэлектрические системы в городской среде: проблемы интеграции и эффективности/А. Н. Григорьев- Монография. – М.: Техносфера, 2021. – 280 с.
4. Зубов, О.К., Лебедева, Т.И. Smart Grid и распределенная генерация: вопросы управления и надежности/О.К. Зубов, Т.И. Лебедева // Вестник электротехники. – 2020. – № 1. – С. 78-85.
5. Иванов, С.В. Экономическая оценка инфраструктурных проектов в сфере "зеленого" транспорта/ С.В. Иванов – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2022. – 350 с.
6. Ковалев, Е.Д. Роль инноваций в обеспечении устойчивого развития транспортных систем/ Е.Д. Ковалев // Инновационная экономика. – 2023. – № 4. – С. 15-22.
7. Михайлова, Л.К., Петров, Н.А. Электромобили и зарядная инфраструктура: проблемы и пути решения/ Л.К. Михайлова, Н.А. Петров- Учебное пособие. – М.: Машиностроение, 2021. – 190 с.
8. Николаева, С.Т. Магнитный резонанс для динамической зарядки электромобилей: обзор современных технологий/ С.Т. Николаева // Наука и технологии. – 2022. – Т. 9, № 2. – С. 60-75.
9. Орлов, Р.В. Децентрализация энергетики и автономные зарядные станции на базе ВИЭ/ Р.В. Орлов // Энергетическая политика. – 2023. – № 6. – С. 33-40.
10. Шагиев, Р.Ф., Султанов, Г.З. Экономические эффекты внедрения инновационных энергетических систем в сфере услуг/Р.Ф. Шагиев, Г.З. Султанов – Казань: Изд-во КНИТУ, 2020. – 215 с.