

ВЕРТИКАЛЬНОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ БИОЭКОНОМИКИ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ

В. С. Швакель¹⁾, В. В. Василюк²⁾, К. Н. Соболев³⁾

^{1), 2)} студент, Белорусский государственный экономический университет,
г. Минск, Беларусь, Lerka.Shvakek@mail.ru, vladavolk29042003@gmail.com

³⁾ научный руководитель, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики
и управления предприятиями агропромышленного комплекса, Белорусский
государственный экономический университет, г. Минск, Беларусь, sobkir93@mail.ru

В статье раскрывается сущность вертикального сельского хозяйства как направления биоэкономики, изучаются его преимущества и недостатки, зарубежный опыт. Особое внимание уделяется проблемам и перспективам его дальнейшего развития.

Ключевые слова: вертикальное сельское хозяйство; земледелие; биоэкономика; эффективность; устойчивое развитие.

VERTICAL AGRICULTURE AS A PROMISING DIRECTION OF BIOECONOMICS IN THE AGRICULTURAL SECTOR

V. S. Shvakek¹⁾, V. V. Vasilyuk²⁾, K. N. Sobol³⁾

^{1), 2)} student, Belarus State Economic University, Minsk, Belarus,
Lerka.Shvakek@mail.ru, vladavolk29042003@gmail.com

³⁾ scientific supervisor, PhD in economics, associate professor of the department
of economics and management of agricultural enterprises, Belarus State Economic
University, Minsk, Belarus, sobkir93@mail.ru

The article reveals the essence of vertical agriculture as a direction of bioeconomics, examines its advantages and disadvantages, foreign experience. Special attention is paid to the problems and prospects of its further development.

Keywords: vertical agriculture; agriculture; bioeconomics; efficiency; sustainable development.

В настоящее время биоэкономика активно развивается в большинстве государств мира. Она является перспективным направлением в обеспечении устойчивого развития, поскольку ее цели и приоритеты подразумевают экономический рост, создание новых рабочих мест, энергетическую и продовольственную безопасность, снижение отраслевой природоемкости и загрязнения экосистем.

Как ожидается, к 2050 г. численность населения мира увеличится на 2 млрд человек до 9,7 миллиарда, а к 2100 г. – почти до 11 млрд человек. При этом к 2050 г. уровень урбанизации достигнет почти 70 % (в 2022 г. она составила 57,5 %), к 2100 г. – 85 % [1].

Целый ряд факторов, включая быстрый рост населения, урбанизацию, проблемы землепользования, включая сокращение пахотных земель, повышение уровня благосостояния и связанные с ними изменения в структуре потребления, ставят под сомнение способность мировой продовольственной системы обеспечивать питательным продовольствием и содействовать расширению возможностей получения средств к существованию устойчивым образом.

ФАО считает биоэкономику инструментом, который не только обеспечит растущее население планеты питательными и доброкачественными пищевыми продуктами, предоставит возможности для устойчивого развития и создания новых рабочих мест, но и позволит снизить вред для окружающей среды и сократить отходы [2]. На наш взгляд, вертикальное сельское хозяйство является перспективным направлением биоэкономики, которое может стать источником решения данной задачи.

Приемы вертикального выращивания сельскохозяйственных культур использовали с давних времен. Например, висячие сады Вавилона, плавающие сады ацтеков в Мексике, гидропонные сооружения в древнем Китае. Однако широкого распространения данный подход в сельскохозяйственном производстве не получил. В 1915 г. в научный оборот Г. Э. Бэйли был введен термин «вертикальное сельское хозяйство». В конце XX века Д. Деспоммьером, профессором Колумбийского университета, была возрождена концепция вертикального сельского хозяйства как массового культивирования растений и животных в коммерческих целях в небоскребах. Только в 2012 г. в США появилась первая коммерческая вертикальная ферма.

Вертикальное сельское хозяйство – это перспективная концепция ведения сельского хозяйства, направленная на обеспечение населения продовольствием, отдельных отраслей сырьем, с применением новых технологических и архитектурных решений использования вертикальных поверхностей, а также информационно-коммуникационных технологий для автоматизации производства [3]. Данная концепция подразумевает возможность круглогодичного выращивания сельскохозяйственных культур в промышленном масштабе преимущественно в городах с полным климат-контролем в производственных помещениях в искусственных условиях, без применения пестицидов и гербицидов.

Одной из особенностей вертикального сельского хозяйства является отсутствие необходимости привязываться к традиционным местам

возделывания сельскохозяйственных культур. Вместо этого вертикальное фермерство позволяет использовать вертикальное пространство и максимизировать объем использования ферм. Сокращение потребления воды и электричества оптимизирует энергосбережение – вертикальные фермы потребляют до 70–95 % меньше воды, чем традиционные фермы. Рабочая сила также значительно сокращается благодаря использованию роботов для посадки и уборки урожая, логистики, что решает проблему нехватки рабочей силы в сельском хозяйстве [4].

Оно имеет потенциал для расширения на территории крупных городов, что подразумевает близость к месту потребления, что в свою очередь обеспечивает доступ к свежему и качественному продовольствию, снижает логистические расходы по доставке продукции до ее покупателей.

Важным аспектом вертикального фермерства является создание цифровых экосистем для управления фермами. Технологии информационно-коммуникационных систем активно применяются для обеспечения эффективного управления и мониторинга всех процессов на фермах. Более того, вертикальное сельское хозяйство стимулирует применение новых архитектурных и инженерных решений, а также методов селекции и технологий производства сельскохозяйственной продукции. Это позволяет достичь оптимальных результатов и повысить эффективность производства.

Некоторые из недостатков вертикального сельского хозяйства включают:

- высокие затраты на строительство и обслуживание вертикальных ферм (требует инвестиций в специальное оборудование, системы освещения, системы искусственного полива и контроля климата);
- высокие энергозатраты (требуют постоянного освещения и поддержания оптимальных условий температуры и влажности);
- ограниченность в разнообразии сельскохозяйственных культур (не все виды растений могут быть выращены в вертикальных фермах из-за ограничений в высоте и доступности света);
- ограниченность в размере урожая;
- необходимость постоянного контроля и ухода за растениями (требуют постоянного мониторинга и регулирования условий выращивания растений, таких как температура, влажность, уровень питательных веществ и pH-уровень почвы, что требует дополнительных усилий и ресурсов);
- высокая зависимость от технологий (потребность в использовании передовых технологий, таких как искусственное освещение, гидропоника, аэропоника и аквапоника) и др.

Несмотря на сложные технические и практические проблемы при применении вертикальных ферм сегодня они существуют и производят различные виды сельскохозяйственных культур в Китае (AgriGarden),

Южной Кореи (Metro Farm), Японии (Mirai Corp, Tokyo Salad), Сингапуре (Sky Greens), ОАЭ (ECO 1, Masdar City, Pure Harvest), Нидерландах (Future Crops, Hortus Celestia), Швеции (Plantagon International), Италии (Future Farming District), Великобритании (Jones Food Company), США (Aerofarms) и Канаде (FreshHub, GoodLeaf). С каждым годом все больше стран испытывает интерес к этой технологии и внедряет ее, что создает общемировую тенденцию к снижению зависимости городов от внешних рынков и росту устойчивого развития.

В Азиатско-Тихоокеанском регионе наблюдается самый быстрый рост рынка вертикального сельского хозяйства. Ожидается, что его среднегодовые темпы роста составят 22,1 % и к 2024 году он достигнет 2101,0 млн долларов. Компании данного региона, занимающиеся вертикальным сельским хозяйством, инвестируют и расширяют свою деятельность в других странах. Например, в ноябре 2019 г. агротехническая компания Sustenir (Сингапур) запустила гидропонное вертикальное земледелие площадью 30 000 квадратных футов в Туэн-Муне (Гонконг) [5].

Отметим, что большинство вертикальных ферм в настоящее время выращивают травы, микрозелень, овощные салатные культуры, овощи и ягоды. В большинстве случаев это B2B-продукт, ориентированный на ресторанные сети, офисы крупных корпораций, авиакомпании, а также продуктовый ретейл.

Производственные затраты на вертикальное земледелие в закрытых помещениях снижаются по сравнению с традиционным сельским хозяйством. Основные производственные ресурсы, которые находятся в свободном доступе в природе, при вертикальном выращивании должны предоставляться по себестоимости. Например, как показывает практика, затраты на салат, выращенный в помещении, могут в два раза превысить затраты на салат, выращенный в открытом грунте, что ставит энергоэффективность в качестве решающего фактора для снижения себестоимости производства. Это актуализирует вопросы использования альтернативных источников энергии, биоинженерии семян, адаптированных к вертикальному земледелию, что также согласуется с практикой внедрения принципов биоэкономики.

Высокая капиталоемкость, необходимая для масштабирования бизнеса в сфере вертикального сельского хозяйства, является ключевым сдерживающим фактором. В этой связи требуется проведение прикладных научных исследований по разработке рациональных архитектурных и производственных решений. Кроме того, важным условием успешного функционирования вертикального сельского хозяйства является формирование рынка потребителя данной продукции, что требует от производителей пересмотра стратегии позиционирования в направлении декоммодитизации и развития продуктового брендинга.

Таким образом, вертикальное сельское хозяйство представляет собой инновационный подход к сельскому хозяйству, который может помочь решить проблемы, связанные с ограниченным земельным ресурсом, изменением климата и увеличением спроса на продукты питания. Оно имеет большой потенциал для развития в рамках биоэкономики, способствуя устойчивому развитию аграрного сектора.

Библиографические ссылки

1. Демографические изменения [Электронный ресурс]. URL: <https://www.un.org/ru/un75/shifting-demographics> (дата обращения: 25.10.2023).
2. Биоэкономика как катализатор преобразования агропродовольственных систем и повышения их устойчивости [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fao.org/newsroom/detail/FAO-bioeconomy-agrifood-systems-science-innovation-forum-2023/ru> (дата обращения: 25.10.2023).
3. Капельюк З. А., Алетдинова А. А. Вертикальное сельское хозяйство как новая концепция развития аграрного сектора [Электронный ресурс] // Интернет-журнал «Науковедение». Том 9, № 6(2017). URL: <https://naukovedenie.ru/PDF/60EVN617.pdf> (дата обращения: 26.10.2023).
4. Новые технологии в современном сельском хозяйстве [Электронный ресурс]. URL: <https://agrotimes.by/novye-tehnologii-v-sovremennom-selskom-hozyajstve/> (дата обращения: 26.10.2023).
5. Янова Е. А., Орлова О. Ю., Патанина К. В., Бойцова Ю. С., Аленин И. П. Статистика и тенденции развития рынка вертикального земледелия [Электронный ресурс] // Интернет-журнал «Вестник Алтайской академии экономики и права». 2020. № 12-3. URL: <https://vaael.ru/> (дата обращения: 27.10.2023).