

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 631.111

DOI 10.52928/2070-1632-2025-71-2-2-5

**РАЗВИТИЕ ВЕРТИКАЛЬНОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ УЗБЕКИСТАНА**

*канд. экон. наук, доц. Н.Р. АСАДУЛЛИНА канд. экон. наук, доц. Г.А. КАРИЕВА
(Ташкентский государственный аграрный университет)*

*д-р экон. наук, проф. К.В. ПАВЛОВ
(Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой)*

В статье определяются факторы и выявляются особенности развития вертикального сельского хозяйства в Республике Узбекистан. Исследуются основные направления формирования вертикального земледелия как особой формы хозяйствования в агропромышленном комплексе, определяются отличительные особенности вертикального земледелия от городского сельского хозяйства. Рассматриваются мероприятия, практическая реализация которых способствует воплощению важнейших положений концепции вертикального сельского хозяйства в городской хозяйственной системе Ташкента.

***Ключевые слова:** вертикальное сельское хозяйство, агропромышленный комплекс, городское сельское хозяйство, технологии производства сельскохозяйственных культур, Республика Узбекистан, земледелие.*

Введение. В настоящее время развитие вертикального сельского хозяйства является новым направлением концепции развития аграрного сектора Узбекистана. В этой связи необходимо добавить, что в последнее время во многих странах в аграрном комплексе использование вертикального земледелия как эффективной формы сельскохозяйственного производства стало широко известным явлением. Эта форма земледелия позволяет фермерам лучше осваивать ограниченные пространственные ресурсы, т.к. в этом случае используются (особенно в овощеводстве) поверхности с вертикальным наклоном. Если аграрные культуры (преимущественно овощи) при традиционном способе сажают в почву на одном горизонтальном уровне, то в нашем случае экономятся пространственные ресурсы. И хотя выращивание продукции в теплицах по-прежнему способствует тому, что и у фермеров, и более широко – у сотрудников аграрной экономики в целом в значительной мере используются дефицитные пространственный и земельный факторы (что, в конечном счете, ведет к росту урожайности), но продолжающееся во многих регионах уменьшение сельскохозяйственных угодий способствует экономии земельных ресурсов. Вертикальный способ посева позволяет выращивать урожаи в самых необычных местах, казалось бы, вовсе не предназначенных для земледелия. Это могут быть территории строительных объектов, ангары, складские помещения, контейнеры для транспорта и даже огромные небоскребы.

Вопросами развития вертикального сельского хозяйства как в теоретическом, так и в практическом аспектах занимались различные белорусские, российские и зарубежные ученые, такие, как З.А. Капелюк [1], L. Ahlstrom [2], С. Favretto [5], А.Д. Гридюшко [7], С.П. Кудрявцева [8] и некоторые другие. Важнейшей целью этого вида технологии является получение максимального урожая в условиях ограниченного пространственного фактора, нередко в закрытых помещениях. Этот аграрный метод известен также как сельское хозяйство с контролируемой средой, когда все чаще применяются и при выращивании аграрных культур ускоритель электронов и гидропонные методы посадки.

Основная часть. Следует отметить, что во всем мире в результате развития промышленности и процесса урбанизации величина пахотных земель существенно сократилась. По ряду оценок, за последние пятьдесят лет было потеряно свыше трети такого рода земельных угодий. В этих условиях сравнительно эффективным способом стало внедрение вертикального сельского хозяйства, когда культуры выращиваются на вертикальных поверхностях. Методы вертикального земледелия способствуют усилению продовольственной безопасности каждой страны, обеспечивают эффективное функционирование сельских территорий и содействуют проведению политики импортозамещения. Учитывая, что в процессе урбанизации городское население в мире увеличится (по прогнозам ООН его доля на планете вырастет с 75% в 2025 г. до 77% к 2030 г. [5]), целесообразно проводить ускоренное развитие и укоренение в экономику данной технологии.

Как можно видеть, в условиях экспоненциального роста населения в мире, сокращения удельного веса сельских жителей, а также из-за все более актуальной проблемы голода, в АПК все чаще требуется применение новых технологий, созданных на основе использования новых, более эффективных решений. Сказанное справедливо и в отношении вертикального земледелия как сравнительно новой и эффективной аграрной формы хозяйствования. Обусловлено это тем обстоятельством, что вертикальная форма земледельческого бизнеса заключается в выращивании растений в городах независимо от сезонных условий, без пестицидов и примесей и с полным климат-контролем на значительной площади [9]. Данная форма сельского хозяйства связана в основном с выращиванием листовых растений, в том числе внутри здания и на различных вертикально наклонных поверхностях [3]. Важно также, что вертикальное земледелие – экологически чистая форма АПК [4].

В Республике Узбекистан также предпринимаются усилия для развития вертикального земледелия и озеленения территории страны. Так, городской кенгаш народных депутатов в Ташкенте принял генеральный план озеленения города на 2023–2027 годы. В данном документе, наряду с иными документах указанного выборного органа говорится о том, что в рамках проекта «Яшил макон» («Зелёное пространство») уже в начале 20-х годов XX века в столице Узбекистана было высажено более двух миллионов саженцев кустарников и деревьев. Также были созданы «образцовые улицы», где были посажены некоторые виды деревьев (всего более 8 км эко-улиц), «зелёные парки» площадью свыше 40 га и виноградники. В целях улучшения водоснабжения для населения выкопаны 100 подземных колодцев.

Однако, несмотря на значительные работы по благоустройству Ташкента, по-прежнему встречаются случаи повреждения деревьев, когда гонятся за количественными показателями в процессе посадки кустарников и деревьев, а не за качеством. Тем не менее, очевидно, что реализация долгосрочной стратегии по благоустройству и озеленению столицы и других крупных городов страны является требованием времени, о чем говорится в ряде республиканских документах, в том числе, в «Яшил макон». В процессе работы в соответствии с позитивным зарубежным опытом [9] была утверждена рабочая группа, которую возглавил первый заместитель хокима Ташкента, курирующий вопросы архитектуры, капитального строительства и развития коммуникаций зелёной экономики. Основными задачами этой группы были провозглашены:

- анализ современного состояния поливных и оросительных систем;
- характеристика уровня и качества озеленения города;
- определение почвенно-климатических свойств городских земель;
- определение количества, видов и территориального расположения существующих деревьев;
- выявление свободных городских площадей для посадки кустарников и деревьев;
- прогнозирование объемов посадки кустарников и деревьев в целях озеленения Ташкента.

Как можно видеть, вертикальное земледелие – это концепция ведения аграрного бизнеса, направленная на улучшение обеспечения населения страны пищевой продукцией, а определенные отрасли экономики – и сырьем на основе использования новых технологических, управленческих, организационных и архитектурных решений применения вертикальных поверхностей. Ряд авторов, изучающих принципы вертикального земледелия и устойчивого аграрного бизнеса не находят в них какой-либо существенной разницы [1]. В частности, L. Ahlström и M. Zahra в качестве альтернативы категории «вертикальное сельское хозяйство» вводят термин «промышленное вертикальное сельское хозяйство» [2], а D. Despommier – «городское сельское хозяйство» [6]. Обобщая, следует отметить, что во всех случаях речь идет о технологиях, применяемых к любым строениям и населенным пунктам.

Добавим, что история вертикального земледелия началась очень давно – за несколько тысячелетий до н.э., в эпоху, когда появились первые исторически известные города. Во многих древних документах сохранилось описание огромных садов, которые составляли элемент ландшафтов этих городов древности. Наиболее известным примером использования вертикального земледелия в далекие времена стали висячие сады Амитис (или Семирамиды) в древнем Вавилоне, считающиеся одним из 7 чудес света. В средневековой Европе аграрная экономика была важнейшей частью городской среды [7], да и сами города были далеки от современного их облика в силу особенностей средневекового жизненного уклада, частых войн и необходимости обеспечивать себя при внезапной длительной осаде неприятеля. По сути, средневековый город представлял собой большую огороженную деревню с относительно большим количеством жителей, торговой площадью и административным центром.

Возрастающие проблемы дефицита площади сельскохозяйственных угодий, недостаток в трудовых ресурсах на селе, увеличение спроса на продовольствие в мире ставят новые задачи перед процессом организации аграрного бизнеса, особенно расположенного в крупных городах. Поэтому здесь планируется выращивать растениеводческую продукцию не только в почве, но и на аэропонике и гидропонике. Причем, как показывает пример с проектом С. Favretto и А. Girardi [5], на вертикальных фермах можно получать, кроме продуктов питания, также и питьевую чистую воду.

Факторами и особенностями, которые способствуют развитию вертикального земледелия, являются:

- снижение транспортно-логистических и складских затрат по доставке пищевой продукции до потребителей;
- минимизация используемой земельной площади;
- возможность выращивания продукции не только на пастбищах;
- увеличение количества выпускаемой продукции на фермах;
- распространение этого способа хозяйствования в крупных городах;
- использование цифровых экосистем для управления вертикальными агрокомплексами;
- реализация свежей продовольственной продукции из-за близкого размещения к потребителям;
- использование новых инженерно-архитектурных решений и методов селекции аграрной продукции.

В соответствии с прогнозами можно предположить, что в обозримом будущем развитие вертикального земледелия в основном будет происходить в крупных городах и мегаполисах, но этот процесс, скорее всего, также распространится и на сельские регионы.

Нередко отмечается, что вертикальное земледелие имеет немало общих признаков с городским сельским хозяйством, однако между ними есть и некоторые различия. В таблице выделены отличительные особенности этих двух аграрных форм хозяйствования.

Таблица. – Отличительные особенности вертикального и городского сельского хозяйства

Характеристика	Вертикальное сельское хозяйство	Городское сельское хозяйство
Понятие	Концепция ведения земледелия, направленная на обеспечение населения продуктами питания, а некоторых отраслей – сырьем с использованием вертикальных поверхностей	Концепция ведения сельского хозяйства, направленная на обеспечение населения продовольствием, а некоторых отраслей – сырьем, реализуемая на территории городов и мегаполисов
Основная цель	Продовольственное обеспечение населения	Продовольственное обеспечение населения
Основные задачи	Обеспечить население продукцией земледелия и предприятия сырьем при минимизации привязки к земельным территориям	Обеспечить жителей городов производством свежей и экологически чистой продовольственной продукцией, а промышленность – аграрным сырьем
Расположение	Любое	Города, мегаполисы
Использование помещений	Многоэтажные помещения. Минимизация используемой площади земли	Склады, ангары, здания старых заводов, а также неиспользуемых участков городов. Создание оранжерей в жилых помещениях

Как видим, понятие вертикального земледелия связано с принципом его ведения, тогда как термин «городское сельское хозяйство» указывает на его ведение в городах. Задача развития вертикального сельского хозяйства в Узбекистане пока еще столь остро не стоит, т.к. в резерве имеются неиспользованные угодья и аграрные площади. Но при повышении эффективности новых сельскохозяйственных технологий очевидно, что они получат широкое развитие и в городской среде. В итоге аграрным бизнесом можно будет заниматься не только в сельской местности, но и в городе. Эти процессы должны привести к стиранию границ между городом и деревней, городскими и сельскими территориями, что очень важно в социально-гуманитарном аспекте [7]. Иначе говоря, вертикальное земледелие – это перспективное направление эффективного развития АПК, требующее новых технологических и организационно-управленческих решений, а также крупных инвестиций и капиталовложений. Особенно развитие этой формы аграрной экономики актуально в странах с высоким уровнем технологического развития и высокой плотностью населения [10].

В рамках формирования «зеленой» экономики в республике Узбекистане следует создавать условия для переориентации развития экспортно-импортной деятельности на выпуск экологически чистой зеленой продукции. При этом предприятия-экспортеры должны заботиться как о сокращении выбросов загрязняющих веществ на территории республики, так и о снижении экологических логистических затрат при вывозе продукции за рубеж.

Как уже выше указывалось, в связи с ростом численности населения планеты перед человеческой цивилизацией все более актуальной становится проблема голода, при этом важно учесть также и то, что основная часть этого населения как раз и живет в мегаполисах и крупных городах, поэтому отрасли АПК вынуждены искать новые решения производства продовольствия и сырья [8]. Вертикальное сельское хозяйство – один из методов решения проблемы. Но этот метод требует значительных капитальных вложений и поэтому пока преимущественно используется в экономически развитых государствах.

Основным социально-экономическим преимуществом вертикального аграрного бизнеса является рост урожайности сельскохозяйственных культур при значительно меньших затратах на единицу площади земли. Кроме этого, благодаря данному аграрному методу появляется возможность одновременно выращивать гораздо большее количество аграрных культур, поскольку во время выращивания они, как правило, располагаются на разных участках земли. Кроме этого, сельскохозяйственные культуры устойчивы к нарушениям погодных условий из-за размещения их в закрытых помещениях, что означает меньшие потери урожая из-за экстремальных или неожиданных погодных катаклизмов. Наконец, из-за ограниченного землепользования вертикальное земледелие менее разрушительно для нормального функционирования местных растений и животных, что приводит к дальнейшему сохранению местной флоры и фауны.

Однако процесс применения технологии вертикального земледелия сталкивается с экономическими проблемами, связанными с большими начальными затратами по сравнению с традиционными фермами. В результате использования такого рода технологий нет возможности выращивать все виды сельскохозяйственных культур, но их применение экономически выгодно для производства высококачественных продуктов, таких, как салатные овощи. Процесс использования вертикальных ферм также сталкивается с тем обстоятельством, что нормальное функционирование этих ферм требует применения больших энергозатрат из-за использования дополнительного освещения, в частности, таких источников, как светодиоды. Для нормального функционирования зданий также необходим серьезный контроль температуры, влажности и водоснабжения. Более того, если для удовлетворения этих потребностей в энергии использовать невозобновляемые источники энергии, то вследствие производства вертикальные фермы в качестве отходов могут производить больше загрязняющих веществ, чем традиционные фермы или теплицы.

Вертикальное сельское хозяйство состоит из четырех основных компонентов: освещение, физическая планировка организации, осуществление функций устойчивости и среда для выращивания аграрных культур. В целях более эффективного использования пространственного фактора сельскохозяйственные культуры должны располагаться слоями друг над другом. Еще одно важное условие – рациональное сочетание искусственного и естественного освещения. Этого можно достигнуть путем использования вращающихся грядок.

Заключение. Таким образом, в Республике Узбекистан предпринимаются усилия для развития вертикального сельского хозяйства и озеленения территории страны. В Ташкенте был принят генеральный план озеленения города на 2023–2027 годы. Результаты на сегодняшний день позволяют говорить о положительных тенденциях в вопросе озеленения территории столицы и крупных городов. Однако значительный потенциал содержит в себе технология вертикального земледелия, известная ещё с древних времен и набирающая популярность с принятием новой парадигмы ведения хозяйства – «зеленой» экономики.

Способ вертикального земледелия позволяет значительно эффективнее использовать площади, внедрять экологически эффективные цифровые технологии, удовлетворять потребность городского населения в свежих овощах и фруктах с минимальными затратами на транспортировку и обладает рядом иных преимуществ, актуальных для дальнейшего развития не только Республики Узбекистан, но и общемировой экономики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Капелюк З.А., Алетдинова А.А. Вертикальное сельское хозяйство как новая концепция развития аграрного сектора [Электронный ресурс] // Науковедение: интернет-журнал: электрон. журн. – 2017. – Т. 9. – № 6 – URL: <https://naukovedenie.ru/PDF/60EVN617.pdf>.
2. Ahlström L., Zahra M. Integrating a Greenhouse in an Urban Area. – Göteborg, 2012. – URL: <https://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/154595.pdf>.
3. Palej A. Farmy miejskie – przedsięwzięcia wspomagające strategie zrównoważonego rozwoju miast // Czasopismo Techniczne. – 2010. – R. 107, Z. 14, 6-A2. – P. 39–44.
4. Курчеева Г.И., Клочков Г.А. Разработка модели «умный город» [Электронный ресурс] // Науковедение: интернет-журнал: электрон. журн. – 2017. – Т. 9. – № 5. – URL: <https://naukovedenie.ru/PDF/40EVN517.pdf>.
5. Выкова G., Korshunova N., Chistyakov D. Urban Agriculture as the Main Vector of Development of the Modern City // Atlantis Press. – 2019. – Vol. 167. – P. 151–155. – URL: https://www.researchgate.net/publication/333724774_Urban_agriculture_as_the_main_vector_of_development_of_the_modern_city#pf4.
6. Despommier D. The Vertical Farm. Feeding the World in the 21st century. – NY: Thomas Dunne Books, 2010. – P. 135–138.
7. Гридюшко А.Д., Чентемирова Е.Г. Биомиметические принципы формообразования вертикальных ферм как новой типологии в агропромышленной архитектуре // Architecture and Modern Information Technologies. – 2013. – № 4(25). – С. 1–11.
8. Кудрявцева С.П., Пишук К.Е. Проектирование центров вертикального земледелия в городской среде // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2016. – № 1-2(15-16). – С. 20–27.
9. Алетдинова А.А. От прорывных технологий к инновационному развитию агропромышленных кластеров // Инновации и продовольственная безопасность. – 2017. – № 2(16). – С. 7–13.
10. Экономика на постсоветском пространстве в условиях новых патологических вызовов и процессов цифровизации / К.В. Павлов [и др.]; под науч.ред. К.В. Павлова. – Ижевск: Шелест, 2021. – 644 с.

Поступила 04.04.2025

DEVELOPMENT OF VERTICAL AGRICULTURE IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF UZBEKISTAN

N. ASADULLINA, G. KARIEVA
(Tashkent State Agrarian University, Tashkent)

K. PAVLOV
(Euphrosyne Polotskaya State University of Polotsk)

The article identifies factors and features of the development of vertical agriculture in the Republic of Uzbekistan. The main directions of the formation of vertical agriculture as a special form of farming in the agro-industrial complex are investigated, the distinctive features of vertical agriculture from urban agriculture are determined. Measures are considered, the practical implementation of which contributes to the implementation of the most important provisions of the concept of vertical agriculture in the urban economic system of Tashkent.

Keywords: vertical agriculture, agro-industrial complex, urban agriculture, crop production technologies, Republic of Uzbekistan, agriculture.