

УДК 33

DOI: 10.34670/AR.2021.55.53.007

Управление проектированием вертикальных ферм в городе Хабаровске**Луговой Роман Дмитриевич**

Студент кафедры архитектуры и градостроительства,
Институт архитектуры и дизайна,
Тихоокеанский государственный университет,
680035, Российская Федерация, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136;
e-mail: as_roma_as@mail.ru

Панчук Наталья Николаевна

И.о. завкафедрой архитектуры и урбанистики,
Институт архитектуры и дизайна,
Тихоокеанский государственный университет,
680035, Российская Федерация, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136;
e-mail: panch-03@inbox.ru

Аннотация

С каждым годом рост численности населения существенно повышает спрос на продовольственные товары. Для удовлетворения потребностей в условиях уменьшения доли сельских жителей потребуется больше продуктов питания, что может вызвать нехватку сельскохозяйственных территорий. Решение данной проблемы заключается в разработке и внедрении вертикальных ферм — высокоавтоматизированные агропромышленные комплексы. Развитие инновационных, высокоэффективных технологий производства пищи значительно повысит уровень продовольственной безопасности, а также обеспечит города непрерывным снабжением продуктами питания. В статье рассмотрены особенности проектирования высокоавтоматизированных агропромышленных комплексов — вертикальных ферм. Проанализированы особенности их конструктивного исполнения и работы инженерных систем. Описаны системы аэропоники и гидропоники. Приведена классификация вертикальных ферм. Отдельно проанализирована возможность возведения вертикальных ферм на территории Дальнего Востока России на примере г. Хабаровска. Выбрана площадка возможного расположения объекта в с. Федоровка, входящим в городскую черту.

Для цитирования в научных исследованиях

Луговой Р.Д., Панчук Н.Н. Управление проектированием вертикальных ферм в городе Хабаровске // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2021. Том 11. № 5А. С. 72-77. DOI: 10.34670/AR.2021.55.53.007

Ключевые слова

Архитектура, вертикальные фермы, агропромышленный комплекс, Дальний Восток, Хабаровск.

Введение

В настоящее время вертикальное земледелие активно внедряется в города по всему миру. Новый вид агропромышленного комплекса — это новый подход использования территории, которая позволяет концентрировать огромное количество ресурсов на сравнительно небольшом по площади участке при любых климатических изменениях. Вертикальные фермы могут совмещать несколько функций, включая жилье, и размещаться в специальном высотном здании.

Исследуя принципы вертикального сельского хозяйства можно выделить несколько ключевых особенностей. В первую очередь подобные агропромышленные комплексы направлены на обеспечение населения продовольствием, реализуемым в черте города. Следующим немаловажным фактором становится создание большого количества экологически чистого продукта, с учетом минимальных затрат земельных ресурсов. Минимизация расходов по транспортировке, использование возобновляемых источников энергии являются принципами формирования вертикальных ферм.

Вертикальное агропромышленное производство на сегодняшний день относится к одним из самых перспективных направлений развития промышленности. Вертикальное сельское хозяйство решает важнейшие задачи, что требует оснащение новых технологий производства и крупных капиталовложений.

Особенности выращивания сельскохозяйственных культур

Вертикальные фермы представляют собой производство экологически чистого продукта. Выращивание сельскохозяйственных культур осуществляется в вертикально сложенных слоях. Основная задача заключается в обеспечении нужного количества воды, питательных веществ и освещения аэропонным и/или гидропонным методом.

Вертикальная аэропоника

Разработчиком метода аэропоники считается русский ученый, физиолог растений Владимир Арциховский. Именно он создал первые аэропонные установки и доказал их эффективность. При аэропонном выращивании растений корневые системы развиваются в условиях разбрызгивания различных веществ в окружающем корне воздухе. Основное преимущество аэропонии в том, что выращивание растения происходит беспочвенным методом: Корни остаются в воздухе, получая постоянное орошение специальными растворами. Основным недостатком данного принципа является необходимость в непрерывном техническом обслуживании.

Вертикальная гидропоника

Гидропоникой называют технологией выращивания сельскохозяйственных культур без почвы. Корневая система погружается в питательный раствор, получая все необходимые питательные элементы. Отличным примером служит одно из семи чудес света «Висячие сады», которые являются одним из первых способов вертикального выращивания растений.

Основные задачи конструкций многоуровневых теплиц — это обеспечивать попадание прямых солнечных лучей и рассеянного солнечного света, а также осуществление подходящего микроклимата и ряд других факторов:

- равномерную без резких колебаний температуру;

- минимальные теплопотери;
- естественный воздухообмен для регулирования температурно-влажностного режима, возможность максимальной механизации производственных процессов.

Проект предполагает наличие одной из этих систем. Однако специалисты из AgroTechFarm выяснили, что комбинирование двух вариантов поможет достигнуть наилучшей эффективности и обеспечить безопасность для растений.

Классификация вертикальных ферм

Помимо промышленных, производственных помещений здание может включать общественные и жилые функции. В случае использования жилой зоны должны предусматриваться отдельные блоки для проживания людей. Для обеспечения рабочими местами необходимо предусмотреть специальные зоны рекреации работников офисов. Имеет место быть общественные, выставочные и торговые функции. Организация выставок, проведение различных лекций повысит не только компетентность населения в этой сфере, но и будут служить небольшой экономической поддержкой.

Конструктивные принципы формирования архитектуры

Различают три типа вертикального земледелия. К первому типу относятся высотные здания, которые попадают под солнечное освещение большую часть дневного времени. Данная модель реализована во многих городах. Примером может служить Mirai Corp в Японии — самая большая вертикальная ферма в мире, площадью 25 тыс м². Обустройство вертикального земледелия на крышах жилых и промышленных зданий представляют второй тип вертикального земледелия. Третий тип вертикальных ферм представлен многочисленными футуристическими проектами многоэтажных зданий будущего. Концептуальное проектирование подобных небоскребов имело массу поддержки сторонников, однако на сегодняшний день они не реализованы.

Требуемый внутри фермы микроклимат смогут обеспечить современные системы контроля, которые следят за температурным режимом, уровнем влажности и углекислого газа. Используя естественные источники энергии, солнечные батареи, биогенераторы, можно добиться полного энергетического самообеспечения, тем самым не только экономить, но и отдавать другим полученную энергию. Ведь для деятельности комплекса достаточно 26 млн квт энергии, при этом производить ферма будет в пределах 56 млн квт. В целях улучшения энергоэффективности рекомендуется использовать совмещённый вариант искусственного и естественного освещения, а также использовать систему вращающихся блоков. Более того, можно учитывать наличие нетрадиционных источников энергии при определении мест для размещения фермы. Например, геотермальные воды, сбросное тепло электростанций и др. По отношению к преобладающему направлению ветра промышленную зону лучше всего располагать с подветренной стороны на ровной возвышенности от жилых зон.

Перспективы развития концепции в России и на Дальнем Востоке

Территория нашей страны огромна и необъятна по сравнению с другими странами, богата неограниченными природными ресурсами, в т. ч. земельными. Наиболее подходящими и перспективными территориями для постройки вертикальных ферм можно назвать лес, степи, малозаселенные районы или наоборот современные города с высокой плотностью населения.

При этом на успех традиционного сельского хозяйства способствуют благоприятные климатические условия, чего не имеет большая часть территорий нашей страны. И суровые Дальневосточные территории этому хорошее подтверждение. Здесь требуется поиск новых форм ведения сельского хозяйства, т.к. климат и здешние земли не способны давать большой урожай из-за наличия многих факторов: короткое дождливое лето, болотистая местность, холодные и ветреные зимы. Плюс активная миграция населения на запад в поисках лучшей жизни [Тюкавкина, Грин, 2016]. А строительство вертикальной фермы в городе поможет обеспечить дополнительные рабочие места для людей в отрасли сельского хозяйства.

В разработку под потенциальный участок для проектирования и строительства вертикальной фермы принята территория села Федоровка, расположенная в черте города Хабаровска. В данный период времени здесь находится птицефабрика Березовская с несколькими простыми корпусами для птиц и хозяйственными постройками. В непосредственной близости с предполагаемой территорией расположена основная транспортная артерия села, которая обеспечивает сообщение с городом и ближайшими поселениями Дальнего Востока.

Заключение

Современное общество активно ведет разработки для внедрения новых видов производств, более экономичных, прибыльных и приспособленных для улучшения городской жизни. Симбиоз урбанизированной городской среды с высокоэффективными технологиями сельскохозяйственного комплекса с использованием современных материалов, инновационных разработок и передового опыта, передовых архитектурных и инженерных решений — прорыв в области сельхозпроизводства [Тюкавкина, Грин, 2016]. Преимущества внедрения технологии выращивания агрокультур посреди мегаполиса методом вертикальных ферм очевидны: круглогодичное производство, богатый и гарантированный урожай высокого качества, сокращение транспортных расходов на доставку продукции в город, снижение затрат на производство продукции, тем самым уменьшение ее стоимости для конечного потребителя, защита растений от неблагоприятных факторов окружающей среды, экологичная свежая продукция каждый день.

Библиография

1. Тюкавкина И. Л., Грин И. Ю. Поиски вариантов возможности включения аграрных элементов в урбанизированную среду // Новые идеи нового века. Хабаровск. 2016. Т. 1. С. 330–335.
2. Курасов С. В., Будак В. П., Щепетков Н. И. Искусство света: наука, техника, образование и проектно-художественное творчество // Искусство света: дизайн, архитектура, художественное и проектное творчество. – 2019. – С. 8-12.
3. Курасов С. В. Строгановская школа: взаимодействие искусств. Фундаментальные проблемы научных исследований и творческая практика // Теория искусства, традиционная культура и творческий процесс: тенденции научных исследований, проблемы терминологии, исторические и междисциплинарные аспекты развития дизайна, декоративно-прикладного и народного искусства и архитектуры, опыт художественно-промышленных школ. – 2015. – С. 7-8.
4. Despommier. D. The Vertical Farm. Feeding the World in the 21st Century. New York : Thomas Dunne Books ; St. Martin's Press, 2010. 293 p.
5. VERTICAL HARVEST // [Электронный ресурс] : Режим доступа : URL: <https://www.verticalharvestjackson.com/> (дата обращения 11.12.2020).
6. СП 107.13330.2012. Теплицы и парники. Актуализированная редакция СНиП 2.10.04–85 (с Изменением № 1). М. : Минрегион России, 2012.
7. Al-Kodmany K. The vertical farm: A review of developments and implications for the vertical city // Buildings. – 2018.

- T. 8. – №. 2. – C. 24.
8. Despommier D. The vertical farm: controlled environment agriculture carried out in tall buildings would create greater food safety and security for large urban populations // *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit*. – 2011. – T. 6. – №. 2. – C. 233-236.
9. Sivamani S., Bae N., Cho Y. A smart service model based on ubiquitous sensor networks using vertical farm ontology // *International Journal of Distributed Sensor Networks*. – 2013. – T. 9. – №. 12. – C. 161495.
10. Despommier D. Advantages of the vertical farm // *Sustainable Environmental Design in Architecture*. – Springer, New York, NY, 2012. – C. 259-275.

Management of the design of vertical farms in the city of Khabarovsk

Roman D. Lugovoi

Undergraduate student of Architecture and Urbanistic Department
Architecture and Design Institute
Pacific National University
680035, Russia, Khabarovsk, Tihookeanskaya st., 136
e-mail: as_roma_as@mail.ru

Natal'ya N. Panchuk

Acting head of Architecture and Urbanistic Department
Architecture and Design Institute
Pacific National University
680035, Russia, Khabarovsk, Tihookeanskaya st., 136
e-mail: panch-03@inbox.ru

Abstract

Every year, population growth significantly increases the demand for food products. To meet the needs in the conditions of a decrease in the share of rural residents, more food will be needed, which may cause a shortage of agricultural areas. The solution to this problem lies in the development and implementation of vertical farms — highly automated agro-industrial complexes. The development of innovative, highly efficient food production technologies will significantly increase the level of food security, as well as provide cities with a continuous supply of food. The article considers the design features of highly automated agro-industrial complexes-vertical farms. The features of their constructive execution and the operation of engineering systems are analyzed. Aeroponics and hydroponics systems are described. The classification of vertical farms is given. The possibility of erecting vertical farms on the territory of the Russian Far East is analyzed separately on the example of Khabarovsk. The site of the possible location of the object in the village of Fedorovka, which is part of the city limits, has been selected.

For citation

Lugovoi R.D., Panchuk N.N. (2021) Upravlenie proektirovaniem vertikal'nykh ferm v gorode Khabarovske [Management of the design of vertical farms in the city of Khabarovsk]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 11 (5A), pp. 72-77. DOI: 10.34670/AR.2021.55.53.007

Keywords

Architecture, vertical farms, agro-industrial complex, Far East, Khabarovsk.

References

1. Tyukavkina I. L., Green I. Yu. The search for options for the possibility of including agrarian elements in an urbanized environment // *New ideas of the new century*. Khabarovsk. 2016. Vol. 1. pp. 330-335.
2. Kurasov S. V., Budak V. P., Shchepetkov N. I. The art of light: science, technology, education and design and artistic creativity // *The art of light: design, architecture, artistic and project creativity*. - 2019. - pp. 8-12.
3. Kurasov S. V. Stroganov school: interaction of arts. Fundamental problems of scientific research and creative practice // *The theory of art, traditional culture and the creative process: trends in scientific research, problems of terminology, historical and interdisciplinary aspects of the development of design, decorative and applied and folk art and architecture, the experience of art and industrial schools*. - 2015. - pp. 7-8.
4. Despomier. D. Vertical farm. Feeding the world in the 21st century. New York: Thomas Dunn Books ; St. Martin's Publishing House, 2010. 293 p.
5. VERTICAL HARVESTING // [Electronic resource]: Access mode: URL: <https://www.verticalharvestjackson.com/> (accessed 11.12.2020).
6. SP 107.13330.2012. Greenhouses and greenhouses. Updated version of SNiP 2.10.04-85 (with Amendment No. 1). Moscow: Ministry of Regional Development of Russia, 2012.
7. Al-Kodmani K. Vertical farm: an overview of events and consequences for a vertical city // *Buildings*. - 2018. - Vol. 8. - No. 2 – - p. 24.
8. Despomier D. Vertical farm: controlled environment agriculture carried out in high-rise buildings will increase food safety and safety for a large urban population // *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit*. - 2011. - Vol. 6. - No. 2. - pp. 233-236.
9. Sivamani S., Bay N., Cho Y. An intelligent service model based on ubiquitous sensor networks using the vertical farm ontology // *International Journal of Distributed Sensor Networks*. - 2013. - Vol. 9. - no. 12. - p. 161495.
10. Despomier D. Advantages of a vertical farm // *Sustainable environmental design in architecture*. - Springer, New York, New York, 2012. - pp. 259-275.