

ISSN (Print) 2616-6844
ISSN (Online) 2663-1318

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің

ХАБАРШЫСЫ

ВЕСТНИК

Евразийского национального
университета имени Л.Н. Гумилева

BULLETIN

of L.N. Gumilyov
Eurasian National University

ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛАР сериясы

THE TECHNICAL SCIENCES and TECHNOLOGY Series

Серия **ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ**

№ 2(131)/2020

1995 жылдан бастап шығады

Founded in 1995

Издается с 1995 года

Жылына 4 рет шығады

Published 4 times a year

Выходит 4 раза в год

Нұр-Сұлтан, 2020

Nur-Sultan, 2020

Нур-Султан, 2020

Бас редакторы **Мерзадинова Г.Т.**
т.ғ.д., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Бас редактордың орынбасары **Жусупбеков А.Ж.**
т.ғ.д., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Бас редактордың орынбасары **Тогизбаева Б.Б.**
т.ғ.д., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Бас редактордың орынбасары **Сарсембаев Б.К.**
т.ғ.к., доцент, Назарбаев университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Редакция алқасы

Акира Хасегава	проф., Хачинохе технологиялық институты, Хачинохе, Жапония
Акитоши Мочизуки	проф., Токусима Университеті, Токусима, Жапония
Базарбаев Д.О.	PhD, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Байдабеков А.К.	т.ғ.д., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Дер Вэн Чанг	проф., Тамкан Университеті, Тайбэй, Тайвань
Жардемов Б.Б.	т.ғ.д., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Жумагулов М.Г.	PhD, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Йошинори Ивасаки	проф., Геологиялық зерттеулер институты, Осака, Жапония
Калякин В.Н.	проф., Делавэр Университеті, Ньюарк, АҚШ
Тулбекова А.С.	проф., Токио Университеті, Токия, Жапония
Тадатсугу Танака	PhD, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Хое Линг	проф. Колумбия Университеті, Нью-Йорк, АҚШ
Утепов Е.Б.	PhD, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Чекаева Р.У.	а.к., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Шахмов Ж.А.	PhD, доцент., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Юн Чул Шин	проф., Инчон ұлттық университеті, Инчон, Оңтүстік Корея

Редакцияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Нұр-Сұлтан қ., Сәтбаев к-сі, 2, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 402 б.
Тел: +7 (7172) 709-500 (ішкі 31-428). E-mail: vest_techsci@enu.kz

Жауапты хатшы, компьютерде беттеген: А. Нұрболат

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Хабаршысы.

ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛАР сериясы

Меншіктенуші: ҚР БЖҒМ «Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» ШЖҚ РМК

Мерзімділігі: жылына 4 рет

Қазақстан Республикасының Ақпарат және коммуникациялар министрлігінде 27.03.2018 ж.

№16991 -ж тіркеу куәлігімен тіркелген

Басуға 07.06.2020 ж. қол қойылды.

Тиражы: 25 дана

Типографияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Нұр-Сұлтан қ., Қажымұқан к-сі 12/1

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті

Тел: +7 (7172)709-500 (ішкі 31-428). Сайт: <http://bultech.enu.kz>

*Editor-in-Chief **Gulnara Merzadinova***
Prof., L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan
*Deputy Editor-in-Chief **Askar Zhussupbekov***
Prof., L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan
*Deputy Editor-in-Chief **Baglan Togzibayeva***
Prof., L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan
*Deputy Editor-in-Chief **Bayandy Sarsembayev***
Assoc. Prof., Nazarbayev University, Nur-Sultan, Kazakhstan

Editorial board

Akira Hasegawa	Prof., Hachinohe Institute of Technology, Hachinohe, Japan
Akitoshi Mochizuki	Prof., University of Tokushima, Tokushima, Japan
Daniyar Bazarbayev	Assoc. Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
Auez Baydabekov	Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
Rahima Chekaeva	Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
Der Wen Chang	Prof., Tamkang University, Taipei, Taiwan (ROC)
Eun Chul Shin	Prof., Incheon National University, Incheon, South Korea
Hoe Ling	Prof., Columbia University, New York, USA
Viktor Kaliakin	Prof., University of Delaware, Newark, Delaware, USA
Zhanbolat Shakhmov	Assoc. Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
Tadatsugu Tanaka	Prof., University of Tokyo, Tokyo, Japan
Assel Tulebekova	Assoc. Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
Yelbek Utepov	Assoc. Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
Yoshinori Iwasaki	Prof., Geo Research Institute, Osaka, Japan
Bolat Zardemov	Doctor of Engineering, L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan
Mihail Zhumagulov	Assoc. Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan

Editorial address: 2, Satpayev str., of. 402, L.N. Gumilyov Eurasian National University,
Nur-Sultan, Kazakhstan, 010008

Tel.: +7 (7172) 709-500 (ext. 31-428), E-mail: vest_techsci@enu.kz

Responsible secretary, computer layout: Aizhan Nurbolat

Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University.

TECHNICAL SCIENCES and TECHNOLOGY Series

Owner: Republican State Enterprise in the capacity of economic conduct «L.N. Gumilyov Eurasian National University» Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan

Periodicity: 4 times a year

Registered by the Ministry of Information and Communication of the Republic of Kazakhstan

Registration certificate №16991-ж from 27.03.2018. Signed in print 07.06.2020.

Circulation: 25 copies

Address of Printing Office: 12/1 Kazhimukan str., L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan 010008

Tel: +7 (7172) 709-500 (ext.31-428). Website: <http://bultech.enu.kz>

Главный редактор **Мерзудинова Г.Т.**
д.т.н., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Зам. главного редактора **Жусупбеков А.Ж.**
д.т.н., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Зам. главного редактора **Тогизбаева Б.Б.**
д.т.н., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Зам. главного редактора **Сарсембаев Б.К.**
к.т.н., доцент, Назарбаев университет, Нур-Султан, Казахстан

Редакционная коллегия

Акира Хасегава	проф., Технологический институт Хачинохе, Хачинохе, Япония
Акитоши Мо- чизуки	проф., Университет Токусима, Токусима, Япония
Базарбаев Д.О.	PhD, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Байдабеков А.К.	д.т.н., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Дер Вэн Чанг	проф., Тамканский Университет, Тайбэй, Тайвань
Жардемев Б.Б.	д.т.н., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Жумагулов М.Г.	PhD, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Йошинори Ивасаки	проф., Институт геологических исследований, Осака, Япония
Калякин В.Н.	проф., Делаверский Университет, Ньюарк, США
Тадатсугу Танака	проф., Токийский Университет, Токио, Япония
Тулбекова А.С.	PhD, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Хое Линг	проф., Колумбийский университет, Нью-Йорк, США
Утепов Е.Б.	PhD, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Чекаева Р.У.	к.а., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Шахмов Ж.А.	PhD, доцент, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан
Юн Чул Шин	проф., Инчхонский национальный университет, Инчхон, Южная Корея

Адрес редакции: 010008, Казахстан, г. Нур-Султан, ул. Сатпаева, 2, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, каб. 402
Тел: +7(7172) 709-500 (вн. 31-428). E-mail: vest_techsci@enu.kz

Ответственный секретарь, компьютерная верстка: А. Нурболат

Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева.

Серия ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ

Собственник: РГП на ПХВ «Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева» МОН РК

Периодичность: 4 раза в год

Зарегистрирован Министерством информации и коммуникаций Республики Казахстан

Регистрационное свидетельство №16991-ж от 27.03.2018 г. Подписано в печать 07.06.2020 г.

Тираж: 25 экземпляров. Адрес типографии: 010008, Казахстан, г. Нур-Султан, ул. Кажимукана, 12/1,

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева

Тел.: +7(7172)709-500 (вн.31-428). Сайт: <http://bultech.enu.kz>

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Абдрасилова Г.С., Туякаева А.К., Козбагарова Н.Ж.</i> Изучение агропромышленной архитектуры с элементами энерго эффективных технологий: опыт факультета архитектуры КазГАСА	8
<i>Байхожаева Б.У., Жайманова Ы.Т.</i> Разработка рекомендаций к построению риск – ориентированной модели государственного контроля за соблюдением требований технических регламентов Таможенного союза	14
<i>Балабекова К.Г., Тогизбаев Б.К.</i> Анализ прочности поршня в Solid Works Simulation	22
<i>Бекбасаров И.И., Атенев Е.И.</i> Сопротивляемость моделей свай с уширениями ствола на горизонтальную и выдергивающую нагрузки	27
<i>Бисакаев С.Г., Бекеева С.А., Джумагулова Н.Г.</i> Степень профессионального риска работников строительной организации в зависимости от условий труда	39
<i>Жумабеков А.Т., Айдарханова А.Н.</i> Анализ неисправностей рулевого управления легкового автомобиля	45
<i>Кабикенов С.Ж., Исабаев М.С., Мухаметжанова А.С.</i> Городской транспорт в развивающихся странах за пределами мегаполисов	52
<i>Казиева Г.Д., Абжанова А.Е., Есекеева М.Ж., Сагнаева С.К., Сембина Г.К.</i> Инструментальная платформа OLAP анализа данных экологического мониторинга	66
<i>Канаев А.Т., Ахмедьянов А.У., Киргизбаева К.Ж., Косанова И.М.</i> Определение физико-механических характеристик плазменно-закаленной колесной стали методом наноиндентирования	78
<i>Кенжебаев К.Ж.</i> Индивидуальная программа учета простоев локомотивов ТЭЗЗА на внеплановых ремонтах как инструмент для анализа ремонтпригодности	87
<i>Крыкбаев М.М., Шедреева И.Б., Тлешова А.С.</i> Практическая реализация эффекта самоадаптации в решетке Брэгга, показывающая отрицательный наклон характеристики	94
<i>Оразбаев Б.Б., Зинагабденова Д.Р., Н.А.</i> Программный комплекс «Автоматизированная система управления сбора данных и учета газа»	101
<i>Садыкова С.Ш., Молдалиева Г.Т.</i> Современные принципы формирования архитектуры эко-ферм	112
<i>Сулеев Д.К., Утепов Е.Б., Буришуква Г.А., Карменов К.К.</i> Исследование легированных литых сплавов с наноструктурным покрытием, обладающих повышенными демпфирующими свойствами	121
<i>Сулейменов Т.Б., Жомартов Р.А.</i> Модернизация технологии обработки поездов при смене колеи на границе КНР/РК	131

С. Ш. Садыкова, Г. Т. Молдалиева

Архитектурно-строительный факультет Евразийского национального университета имени Л. Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан (E-mail: Sadykova_ssh@enu.kz, Moldaliyeva.gt@gmail.com)

Современные принципы формирования архитектуры эко-ферм

Аннотация: Статья посвящена комплексному исследованию архитектуры вертикальных эко-ферм и образованию их современных форм. Проанализированы характерные преимущества и особенности принципов работ данных ферм, и на основе проведенного исследования осуществлено сравнение реализованных и концептуальных проектов вертикальных эко-ферм с традиционным сельскохозяйственным способом культивирования урожая. Особое внимание в работе автор акцентирует на исследовании современных концептов вертикальных эко-ферм, представленных архитекторами разных стран. Приведены отличительные черты каждого из приведенных в пример концептуальных проектов, в том числе их запланированные масштабы, конкретные цели, на которые нацелено проектирование, а также специфические нововведения, отличающие данные проекты. В результате проведенных исследований и изучения материала в статье было сделано заключение об актуальных принципах формирования и проектирования архитектуры вертикальных эко-ферм.

Ключевые слова: архитектура, вертикальные эко-фермы, исследование, экологическая сознательность, концепция проекта, принципы формирования, проектирование.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-68-36-2020-131-2-112-120>

В настоящее время особую актуальность приобретает проектирование и строительство эко-ферм. Сегодня во многих странах мира построены первые их образцы, например, в таких странах как: Великобритания, Япония, Соединенные Штаты Америки и ряд стран Западной Европы. Обоснованием для появления вертикальных эко-ферм в сфере архитектуры служит повышение спроса на продовольствие в крупных городах-мегаполисах и экологическая сознательность общества. Экологической значимостью данных объектов архитектуры на мировой сцене заключается в необходимости сохранения земельных территорий от сельскохозяйственных воздействий. Учеными было доказано, что вследствие воздействия людей на почву, большая часть территорий, использованных в агрокультуре стала непригодной. К тому же на ближайшее будущее прогнозируется резкий прирост населения на урбанизированных территориях, тем самым повышается плотность населения и спрос на продовольствие. Для приобретения продовольствия максимально выгодно с учетом экономических аспектов, а также не жертвуя качеством продукции по принципу «количество существеннее качества», пришлось бы расположить огромные поля близ каждого города-мегаполиса. Однако и в этом случае

предвидятся огромные экономические убытки в связи с потерей большого процента урожая вследствие влияния природных условий, затрат на транспортировку и специализированную технику. Также к перечисленному можно добавить вред экологии и почве за счет использования огромных территорий для агропромышленных работ и пестицидов.

Для оптимального решения всех перечисленных проблем были предложены концепты вертикальных ферм как архитектурных объектов в центрах городов. Расположение ферм в вертикальных зданиях поможет сократить использование огромных территорий как было принято в традиционной сельскохозяйственной профессии. Также снижается процент потери урожая вследствие его нахождения в среде, защищенной от внешних воздействий. Расположение вертикальных эко-ферм в центрах городов решит проблему с доставкой продукции до точек продаж и тем самым снизит затраты бюджета на транспорт. Огромным преимуществом культивирования продукции в вертикальных фермах является то, что отпадает нужда в использовании пестицидов и разной химии для защиты растений, при этом рост овощей в закрытом помещении никак не влияет на качество продукции. Доказательством тому является многолетний опыт, полученный поколениями людей, выращивавших овощи и фрукты в теплицах.

Теплицы, существующие уже на протяжении многих лет, стали прообразом вертикальных ферм. Оба архитектурных объекта работают по схожему принципу – растения прорастают внутри здания, что позволяет им защититься от внешних погодных воздействий. Это в свою очередь дает возможность выращивать урожай круглый год.

Помимо практической пользы данных зданий, которые в будущем смогут единолично обеспечивать сотни тысяч людей свежей и полезной едой, вертикальные фермы также будут играть важную роль в генеральном плане города. Учеными предлагается располагать данные фермы в центрах городов для обеспечения всеобщей доступности, в связи с чем данные проекты будут иметь огромное влияние на структуру и архитектурный образ города. Появление данных вертикальных эко-ферм разнообразит привычный состав городской среды с помощью создания нового ответвления в архитектурной типологии в сфере агрикультуры, а также нетипичная планировка данных зданий, помогут спроектировать фасады, соответствующие современным требованиям и новейшим стилям в мире архитектуры.

Впервые термин и идея вертикальных ферм были представлены в брошюре «Проект дизайна ферм в условиях города с целью накормить Нью-Йорк», которая была выпущена под эгидой Муниципального Художественного Общества профессором Диксоном Деспомье и другими экспертами. Вертикальные эко-фермы – это фермы, находящиеся в специализированном здании, в котором проводятся агропромышленные процессы, используются разнообразные современные способы выращивания урожая. Главной особенностью данных вертикальных ферм является их планировочная конфигурация – этажи фермы располагаются друг над другом, образуя высотное здание (Рис.1).

Возвращаясь к особенностям вертикальных ферм, помимо перечисленных, также можно заострить внимание на следующих преимуществах. Наряду с круглогодичным сбором урожая, сохранением экосистемы почвы и экологически чистой продукции можно упомянуть и следующее превосходство данных ферм над традиционным и тепличным способами выращивания урожая - минимальные затраты водных ресурсов. Для наглядности, при традиционном способе используется 35 л воды, при тепличном способе используется 15 л, а в вертикальных фермах достаточно лишь 1,5 л воды. Объяснением этому служит использование переработанной технической воды. Вертикальные фермы также способны обеспечивать себя энергией благодаря преобразованию метана, образовавшегося в процессе компостирования остатков растительного и животного происхождения, в энергоресурс. В отличие от традиционного способа сельскохозяйственной агрокультуры, которой свойственен контакт с некоторыми инфекционными заболеваниями, в вертикальных эко-фермах риск заражения

снижается благодаря минимальному взаимодействию с внешней средой. Вертикальные фермы нуждаются в очень низком уровне пост-урожайной обработки в отличие от традиционного способа сбора урожая. Тем не менее, данные фермы могут обеспечивать большое количество граждан рабочими местами.



Рисунок 1. Концептуальный проект эко-фермы с жильем- «Asian Cairns», Vincent Callebaut Architectures, Шэньчжэнь, Китай, 2013 [1]

Для обеспечения увеличения урожая хозяйственных культур необходимо обеспечивать благоприятные условия для их роста, что включает в себе снабжение системы соответствующим освещением, поддерживающим процесс фотосинтеза, подходящей вент-системой, а также обеспечение подачи питательных веществ в корни растений. Для взращивания растений в вертикальных фермах используются гидропонный и аэропонный способы. В гидропонном способе вещества, необходимые растениям, подаются в корень с помощью жидкости. Несмотря на то, что данный способ гарантирует более интенсивный рост, нежели грунтовый способ, его главным недостатком считается ненасыщаемость раствора естественным кислородом. Аэропонный способ в свою очередь состоит из периодического распыления раствора с питательными веществами. В сравнении с гидропонным способом данный способ обеспечивает высокую степень насыщенности кислородом. В таблице ниже предоставлено сравнение данных способов между собой, а также с традиционным способом земледелия (таблица 1).

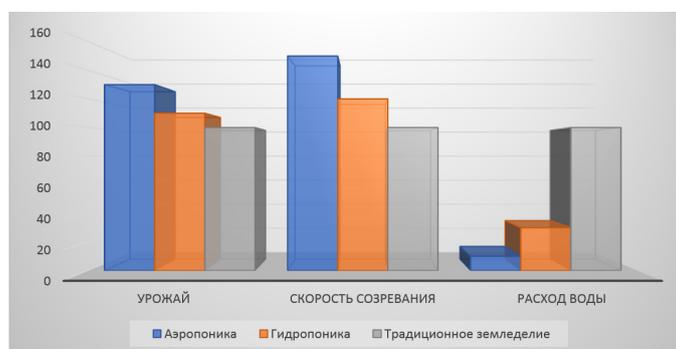


Таблица 1. Сравнение разных критерий в аэропонном, гидропонном и традиционном способах выращивания урожая

В данное время актуальность вертикальных эко-ферм на мировом рынке растет с каждым днем, что привело к появлению нескольких успешных и востребованных компаний в данной сфере, которые успешно захватывают несколько категорий на рынке, создавая фермы как для промышленных масштабов, так и для общественных предприятий. К таким компаниям можно отнести AeroFarms, которая была одной из первооткрывателей на рынке вертикальных эко-ферм. Компания на данный момент имеет четыре рабочие фермы, включая расположенные вертикальные фермы в Академии Филлипса, которые находятся в городе Нью-Арк в США. AeroFarms использует старые здания промышленных и гражданских типов, переформируя их под нужды вертикальных ферм. Их главный филиал, который также является самым большим по площади, составляя около 6500 квадратных метров, находится в старом промышленном здании стальной мельницы. Здание, находящееся в историческом районе, приобрело свою вторую жизнь, став частью реконструкции проекта RBH Group's Maker's Village (рис.2).



Рисунок 2. Реновация здания стальной мельницы в г. Нью-Арк под вертикальную эко-ферму в главном филиале AeroFarms (после реконструкции), Нью-Арк, США [2]

Внешне архитектурный облик вертикальных эко-ферм в нынешнее время не имеет ценности в плане архитектурной эстетики, так как здания чаще всего являются реконструкциями одноэтажных промышленных зданий (рис.3). Бывшие здания промышленных предприятий чаще всего прямоугольные по плану, без доминирующих выделений из плоскости фасадов.

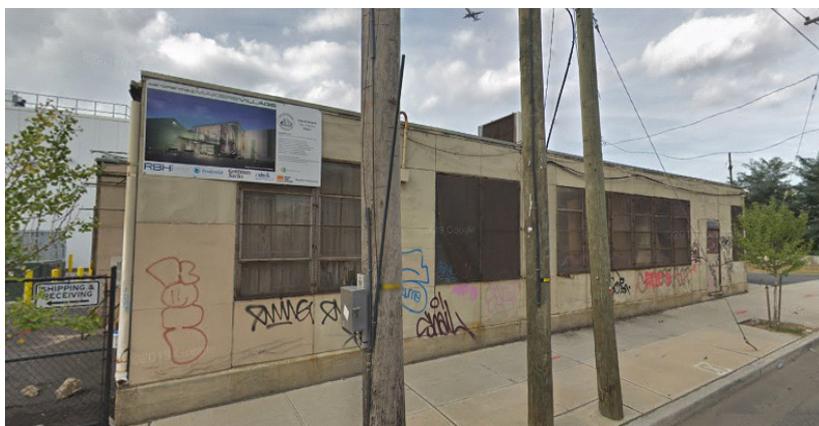


Рисунок 3. Внешний вид главного филиала AeroFarms, здание старой мельницы, Нью-Арк, США

Тем не менее архитекторы со всего мира пытаются решить проблему отсутствия архитектурной эстетики в зданиях вертикальных эко-ферм, создавая новые концептуальные проекты. Бурное развитие таких архитектурных идей еще раз подтверждает актуальность и важность данной темы для архитектуры, помогая развивать в ней стиль футуризма. В данный момент вертикальные эко-фермы часто расположены в горизонтальных одноэтажных зданиях, но в видении архитекторов будущие проекты ферм будут находиться в вертикальных высотных зданиях. В проектах будущего фермы располагаются этажами друг над другом, что позволяет уменьшить территорию застройки и объединить систему орошения урожая, вентиляции и отопления.

Одним из ярких примеров концептуальных проектов вертикальных эко-ферм является вертикальная ферма «Стрекоза». Данный проект был предоставлен бельгийским архитектором Винсентом Каллебо из Vincent Callebaut Architects. Архитектор данного проекта, Винсент Каллебо, главным образом получил известность благодаря своим экологичным и футуристическим проектам. Помимо концепт-проекта «Стрекоза», у архитектора имеются неуступающие в актуальности проекты, такие как «LilyPad». Название проекта связано с его формой, которая была вдохновлена формой сложенных крыльев стрекозы. Данный небоскреб имеет высоту в 600 метров и 132 этажа (рис.4).

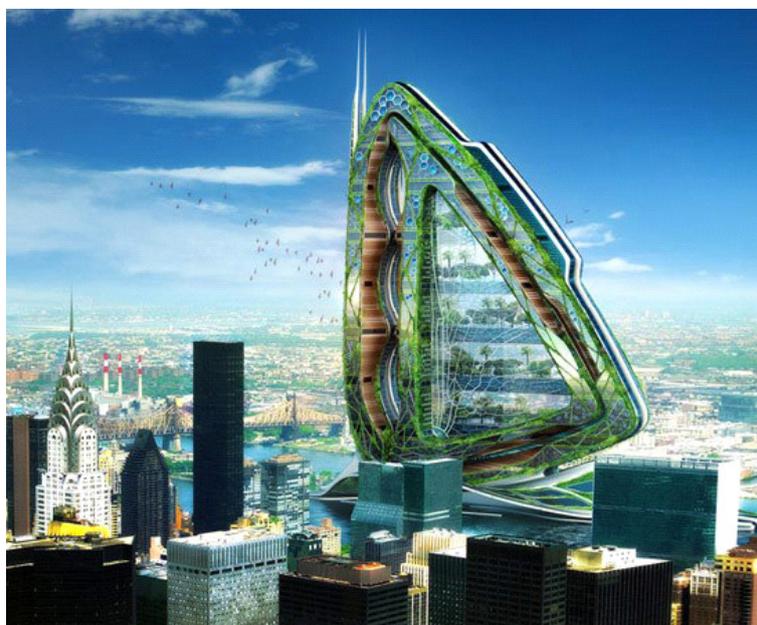


Рисунок 4. Концептуальный проект вертикальная эко-ферма «Стрекоза», Vincent Callebaut Architectures, Нью-Йорк, США, 2009 [3]

Концепт-проект абсолютно точно демонстрирует экологичную целостность вертикальных эко-ферм, так как помимо его главной функции обеспечения населения города продовольствием, по расчетам здание должно полностью обеспечивать себя энергией, используя альтернативные источники энергии - солнечную и ветровую энергию. На данный момент здание планируют построить на острове Рузвельта, это значит вертикальная эко-ферма будет находиться практически в центре Нью-Йорка. Данное расположение, выбранное для проектирования, так же является выигрышным в связи с тем, что расположение в центре мегаполиса снизит цену для транспортировки продукции фермы.

Архитектурно-функциональная организация представлена двумя продолговатыми башнями, симметрично расположенными в паре вокруг огромной климатической оранжереи, которая связывает их и разворачивается между двумя кристаллическими крыльями. Эти

очень легкие крылья из стекла и стали отражают нагрузку от здания и напрямую связаны со структурой крыльев стрекозы, принадлежащих к семейству «Odonata Anisoptera», прозрачная мембрана которого очень тонко развита. Именно между этими крыльями с меж-климатическим пространством и находятся помещения для выращивания растений.

Не уступая в инновационности образа, компания JAPA Architects также разработала свой концептуальный проект вертикальной эко-фермы, однако на этот раз проект был предназначен для Гонг-Конга (Китай). Данный концептуальный проект, получивший название Dynamic Vertical Networks, также известный как Duv-net, был разработан в 2003 году, а также удостоился награды в том же году на Citation in the FuturArc Prize 2013. Основные идеи проекта созвучны с главными ценностями предыдущего проекта, если быть точнее - формированием современной и эффективной вертикальной эко-фермы с экологически приемлемыми структурами. Локализация проекта во втором по массивности административном районе Тай По так же выбрана с определенной целью - обеспечить большее количество граждан продукцией. Китай известен во всем мире своей огромной территорией и самым большим населением, но несмотря на это у государства ограничена территория, пригодная для земледелия, что и послужило причиной актуальности темы вертикальных эко-ферм в Китае.

Внешний образ, вдохновлённый традиционным китайским рисовым земледелием, удивительными сдвигающимися террасами и более ранним сельскохозяйственным оборудованием, также необычной формы, которую подчеркивает использование сдвигающихся напольных плит и легких структурных систем, сделанных из переработанных металлических материалов. 187,5-метровое сооружение будет привлекать как местных жителей, так и международных посетителей и станет новым местом для образования и сельскохозяйственных исследований. В соответствии с проектом в здании будут иметься смотровые площадки с полноценным обзором местности. Здание, помимо своей основной цели обеспечения населения урожаем, также будет использоваться для установления лабораторий исследования новых технологий развития сельского хозяйства (рис.5).



Рисунок 5. Концепт-проект вертикальной эко-фермы Dynamic Vertical Networks, JAPA Architects, район Тай По, Гонг-Конг, Китай, 2013 [4]

Следующий концептуальный проект «Skyfarm» был создан как ответ на тему «Накормить Мир» на Milan Expo 2015. Проект стартовал в 2014 году, в котором и получил награду на World Architecture Festival: Future Projects в номинации «Экспериментальные проекты». Позднее, в 2016 году, проект снова был награжден на The Architectural Review MIPIM Future Projects Award 2016 и получил приз за устойчивое развитие.

Структура данного многоуровневого проекта - легкие бамбуковые компоненты, работающие одновременно как на сжатие, так и на растяжение, что способствует созданию жесткой круговой рамы и максимизации пропускаемой солнечной энергии в саму ферму. На нижнем уровне проекта предусмотрены маркет и ресторан, а также помещения, оборудованные для образования и общения посетителей.

Форма проект в виде гиперboloида также удобна для масштабирования и типизации данного проекта. Проект дает возможность построить десятиметровую версию фермы в школе и в то же время начать строительство восьмидесятиметровой версии в более крупных городских территориях. Данный проект является легко приспособляемым не только по своим размерам, но также и в климатических условиях. Здание вертикальной эко-фермы может быть легко внедрено в более холодные регионы, необходимы лишь удвоение внешней оболочки и добавление обогревающей системы (рис.6).

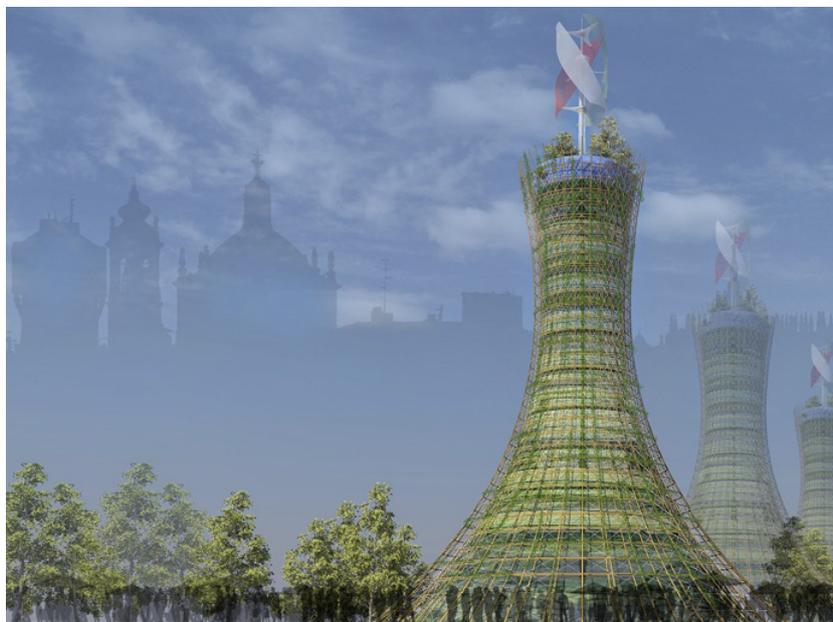


Рисунок 6. Концептуальный проект вертикальной эко-фермы «Feed the World»,
Милан, Италия, 2014 [5]

В заключение можно отметить, что актуальность темы вертикальных эко-ферм бесспорна в связи с ростом населения в будущем и переселением большего количества человечества в урбанизированные зоны. Вертикальные эко-фермы будут являться в будущем одним из решений проблемы с нехваткой продовольствия, способствуя не только обеспечению горожан, но и повышая качество предоставляемой продукции. Помимо своих основных функций, вертикальные эко-фермы будут играть большую роль в формировании архитектурного облика городской среды. Амбициозные концепт-проекты архитекторов этого столетия дают новый старт для дальнейшего формирования вертикальных эко-ферм как отдельных объектов искусства, имеющих ценность и злободневность для жителей городов. В наше время вертикальные эко-фермы имеют высокую оценку на рынке акций и по расчетам в будущем не упустят своих позиций. Развитие архитектуры вертикальных эко-ферм также не теряет

своей актуальности в силу того, что стили био-тектоники, зеленой архитектуры и футуризма останутся востребованными еще не одно десятилетие.

Список литературы

1. Vincent Callebaut. Asian Cairns, Sustainable megaliths for rural urbanity // Company Website – 2013. [Электронный ресурс] – URL: http://vincent.callebaut.org/object/130104_asiancairns/asiancairns/projects (дата обращения: 10.12.2019).
2. AeroFarms. Our Farms, Global Headquarters // Company Website – 2019. [Электронный ресурс] – URL: <https://aerofarms.com/farms/> (дата обращения: 10.12.2019).
3. Vincent Callebaut. DragonFly, Metabolic Farm for urban agriculture // Company Website – 2009. [Электронный ресурс]. – URL: http://vincent.callebaut.org/object/090429_dragonfly/dragonfly/projects (дата обращения: 10.12.2019).
4. ArchDaily. Alison Furuto, JAPA Architects, Dynamic Vertical Network Proposal // Architecture Website – 2013 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.archdaily.com/401343/dyv-net-dynamic-vertical-networks-proposal-japa-architects> (дата обращения: 10.12.2019).
5. Rogers Stirk Harbour+ Partners. Skyfarm // Company Website – 2014 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rsh-p.com/projects/skyfarm/> (дата обращения: 10.12.2019).

С. Ш. Садыкова, Г.Т. Молдалиева

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Эко-фермалар архитектурасының қалыптасуындағы заманауи қағидаттар

Аңдатпа. Мақала вертикалды эко-фермалар заманауи құрылысының қалыптасуы мен сәулетінің кешенді зерттелуіне арналған. Бұл фермалардың жұмыс істеу қағидаларының ерекшеліктері және тән артықшылықтары талданып, жасалынған ізденістердің негізінде вертикалды эко-фермалардың концепт-проекттері мен жобаға келтірілген проекттерді дәстүрлі ауыл шаруашылығымен салыстыру жүзеге асырылды. Автор мақалада әртүрлі мемлекеттердің сәулетшілері ұсынған вертикалды эко-фермалардың заманауи концепттерінің зерттелуіне аса көңіл бөлген. Мысал ретінде таңдалған концептуалды проекттердің әрқайсысына тән өзгешіліктері, сонымен қоса, жобаланған масштабтары, жоба көздеген айқын мақсаттары және жобаны ерекше көрсететін айрықша жаңа енгілізідері келтірілген. Өткізілген ізденістер мен зерттеулер негізінде вертикалды эко-фермалар сәулетінің жобалауы мен қалыптасуының өзекті қағидалары жайында қорытынды жасалынды.

Түйін сөздер: сәулет, вертикалды эко-фермалар, зерттеу, экологиялық саналылық, жоба концепциясы, қалыптасу қағидалары, жобалау.

S.Sh. Sadykova, G.T. Moldaliyeva

Faculty of Architecture and Construction of L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan

Modern principles of the formation of eco-farm architecture

Abstract. The article is devoted to a comprehensive study of the architecture of vertical eco-farms and the formation of their modern forms. The characteristic advantages and features of the principles of working with data were analyzed, and based on the studies conducted; a comparison was made of the implemented and vertical eco-farm's conceptual projects with the traditional agricultural method of crop cultivation. The author focuses on the study of modern concepts of vertical eco-farms presented by architects from different countries. The excellent features of each of the conceptual projects which are given in the example as well as the specific innovations such as projected scale, specific goals for which design is aimed, and also specific innovations that

highlight these projects are mentioned. As a result of the research and study of the material, the article concluded on the relevant principles of the formation and design of the architecture of vertical eco-farms.

Keywords: architecture, vertical eco-farms, research, environmental awareness, concept project, formation principles, design.

References

1. Vincent Callebaut. Asian Cairns, Sustainable megaliths for rural urbanity, 2013 [Electronic resource] Available at: http://vincent.callebaut.org/object/130104_asiancairns/asiancairns/projects (Accessed: 10.12.2019).
2. AeroFarms. Our Farms, Global Headquarters, 2019. [Electronic resource] Available at: <https://aerofarms.com/farms/> (Accessed: 10.12.2019).
3. Vincent Callebaut. DragonFly, Metabolic Farm for urban agriculture, 2009. [Electronic resource] Available at: http://vincent.callebaut.org/object/090429_dragonfly/dragonfly/projects (Accessed: 10.12.2019).
4. ArchDaily. Alison Furuto, JAPA Architects, Dynamic Vertical Network Proposal, 2013 [Electronic resource] Available at: <https://www.archdaily.com/401343/dyv-net-dynamic-vertical-networks-proposal-japa-architects> (Accessed: 10.12.2019).
5. Rogers Stirk Harbour+ Partners. Skyfarm, 2014. [Electronic resource] - Available at: <https://www.rsh-p.com/projects/skyfarm/> (Accessed: 10.12.2019).

Сведения об авторах:

Садыкова С.Ш. – кандидат архитектуры, профессор, заведующий кафедрой архитектуры, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, ул. Кажымукана, 13, Нур-Султан, Казахстан.

Молдалиева Г.Т. – магистрант кафедры архитектуры, Евразийский национальный университет, ул. Кажымукана, 13, Нур-Султан, Казахстан.

Sadykova S.Sh. – Candidate of Architecture, Professor, Head of the Department of Architecture, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Kazhymukan str. 13, Nur-Sultan, Kazakhstan.

Moldaliyeva G.T. – Master's student of the Department of Architecture, L.N.Gumilyov Eurasian National University, Kazhymukan str.13, Nur-Sultan, Kazakhstan.

Поступила в редакцию 05.02.20.