

Процесс создания своих, ни на что не похожих форм, творческий поиск должен обрастать и подкрепляться новыми знаниями об основных соотношениях пролетов и сечений несущих конструкций, особенностях поведения конструкции под нагрузкой, но уже на этапе начального

ознакомления с многообразием приходит понимание того, что:

- позицией, лежащей в основе формообразования, является несущая конструкция;
- архитектор – это автор концепции несущей конструкции, а следовательно, формы здания.

Список литературы

1. Трущев А. Г. Пространственные металлические конструкции. М.: Стройиздат, 1983. 215 с., ил.
2. Хайно Э. Несущие системы. М.: АСТ: Астрель, 2007. 344 с., ил.

© Ю. Г. Кожевникова, Л. П. Сероглазкина, Е. А. Ефремова, В. В. Реснянская

Ссылка для цитирования:

Кожевникова Ю. Г., Сероглазкина Л. П., Ефремова Е. А., Реснянская В. В. Вариативность несущих конструкций и их роль в формообразовании здания и сооружения // Инженерно-строительный вестник Прикаспия: научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань: ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2016. № 1-2 (15-16). С. 15-20.

УДК 72

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦЕНТРОВ ВЕРТИКАЛЬНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

С. П. Кудрявцева, К. Е. Пищук

Астраханский государственный архитектурно-строительный университет

Для решения проблемы обеспечения населения качественными экологически чистыми продуктами питания необходимо устойчивое экономическое развитие сельского хозяйства при условии его технологической модернизации и внедрение современных научных достижений. В данной статье дается анализ зарубежных проектов вертикальных ферм и рассматривается возможность их проектирования и внедрения не только в России, но и в Астраханской области. Кроме всего прочего, подробно рассматриваются положительные аспекты городского вертикального земледелия как одной из последних инноваций не только в сельском хозяйстве, но и в градостроительстве. Интересные по форме вертикальные фермы могут не только быть арт-объектами, но и стать доминантой в городской среде. Создание вертикальной энергоэффективной фермы способно радикально изменить привычный способ производства сельскохозяйственной продукции.

Ключевые слова: вертикальная ферма, гидропоника, аэропонные теплицы, импортозамещение, экологичность, самообеспечение.

DESIGNING VERTICAL CENTERS OF AGRICULTURE IN THE URBAN REALM

S. P. Kudryavtseva, K. E. Pishchuk

Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering

For solving the problem of providing the population with high-quality, environmentally friendly food must be sustainable economic development of agriculture subject to technological upgrading and the introduction of modern science. This article analyses the foreign projects of vertical farms, and consideration is being given to the possibility of designing and installation of vertical farms not only in Russia but also in the Astrakhan region. Among other things, examines in detail the positive aspects of the city vertical farming as one of the latest innovations not only in agriculture, but also in urban planning. Interesting shape, vertical farms could be not only art objects, but to become dominant in the realm. Creating the vertical farm energy efficiency can drastically change the usual method of agricultural production.

Keywords: the vertical farm, hydroponics, aeroponic greenhouses, import substitution, environmental friendliness, self-sustainment.

Экономический кризис и санкции Евросоюза против России вызвали необходимость в импортозамещении как в промышленности, так и в сельском хозяйстве. Обеспечение населения высококачественными и экологически безопасными продуктами питания является первоочередной задачей руководства нашей страны, которое выделяет значительные бюджетные средства на развитие сельского хозяйства и внедрение инноваций в этой отрасли. Выращивание не только традиционных сельскохозяйственных культур, соответствующих своему региону, но и других культур, которые ранее поставлялись из других стран, становится возможным благодаря такой инновации, как вертикальная ферма, представляющая собой многоярусный

высокоавтоматизированный агропромышленный комплекс, заполненный гидропонными или аэропонными теплицами.

Главное отличие вертикальных ферм от традиционных тепличных хозяйств – это интенсивное использование территории за счет вертикального многоярусного размещения насаждений. Автоматизированный контроль над всеми системами и ресурсами вертикальной фермы позволяет создавать особые условия под каждый вид растений. Это дает возможность получать урожай экологически чистых продуктов питания несколько раз в год. Создание благоприятного микроклимата, полная энергетическая независимость, абсолютно контролируемая среда, не зависящая от погодных условий

и защищенная от экстремальных природных явлений, – все эти факторы создают новые перспективы для развития сельского хозяйства.

Такой агропромышленный комплекс целесообразно размещать непосредственно в самом городе, что позволит выращивать сельскохозяйственные культуры ближе к потребителям и значительно уменьшит затраты на транспортировку и хранение продуктов. При этом отпадает необходимость использования такой техники, как тракторы и плуги, не придется затрачивать средства на дорогое топливо, запчасти для техники и удобрения, доставлять их из промышленных центров в удаленные аграрные области. Строительство вертикальных ферм значительно сокращает выбросы вредных веществ в атмосферу, служит естественному сохранению природных сельхозугодий, нормализуя функции и свойства экосистемы.

Сельскохозяйственные культуры в таком агропромышленном комплексе выращиваются на гидропонике и аэропонике, и этот метод имеет ряд колоссальных преимуществ перед традиционным. Первое и самое важное преимущество заключается в том, что питание растений находится под полным контролем: от подачи удобрений, воды, света и до утилизации. В пластмассовых лотках или желобах сорнякам и вредителям просто неоткуда появиться. Все это делает гидроponику и аэроponику весьма чистой технологией. А если, помимо всего вышесказанного, предусмотреть полное самообеспечение комплекса за счет использования альтернативных источников энергии, то мы получим высокорентабельное, экологически чистое производство непосредственно на территории города (рис. 1).

Таким образом, можно выделить четыре основных принципа вертикального растениеводства:

- экономия площади выращивания за счет вертикального многоярусного размещения насаждений;
- размещение в непосредственной близости к потребителю;
- экологичность выращивания продукции;
- экономичность производства за счет автоматизации, снижения потребления энергии, полного самообеспечения благодаря использованию альтернативных источников энергии.

Разумеется, строительство вертикальных ферм потребует проведения новых исследова-

ний в различных областях: гидропонике, архитектуре, микробиологии, генетике растений, энергетике. Следовательно, необходимо привлекать инвестиции для развития в агропромышленном комплексе научно-исследовательской деятельности. Кроме того, источники дополнительных доходов могут формироваться за счет развития рекреационной, социальной, экспозиционной функции в самом здании комплекса, продажи продукции через супермаркеты, рынки или рестораны, которые будут реализовывать свежесобранную продукцию (рис. 2).

Предпосылкой для разработки подобных проектов послужил постоянный рост населения планеты, который в обозримом будущем приведет к нехватке территорий сельхозугодий. Согласно прогнозам, к 2050 г. 80 % населения планеты будет жить в городах. Текущие демографические тенденции таковы, что даже при самых скромных подсчетах население Земли в этот промежуток увеличится примерно на 3 миллиарда человек [1]. Вот почему теме вертикальных ферм уделяется большое внимание со стороны международного архитектурного сообщества, которое организует конкурсы на лучшие архитектурные проекты городских энергоэффективных вертикальных ферм. В заданиях на разработку проектов особое внимание уделяется необходимости достижения архитектурно-художественной выразительности облика вертикальных ферм, в связи с тем, что на них возлагается роль арт-объектов в городской среде.

Тема вертикальных ферм возникла не на пустом месте. Небольшой прототип Vertical Farm был запущен в 2011 г. в Южной Корее в виде трехэтажной теплицы, которую построили в городе Сувон. И примерно тогда же первые продукты с вертикальной фермы появились на полках супермаркетов в Нидерландах. В настоящее время компанией Plantagon планируется строительство международного центра передового опыта в области городского сельского хозяйства в Швеции. Первый «плантагон» будет представлять собой прозрачный шар высотой с 17-этажный дом, овощи там будут выращиваться в лотках на гигантской спирали. Наверх их в зачаточном состоянии доставят специальные подъемники, и по мере созревания овощи будут автоматически, как по конвейерной ленте, спускаться вниз – к месту сбора урожая на первом этаже (рис. 3) [2].

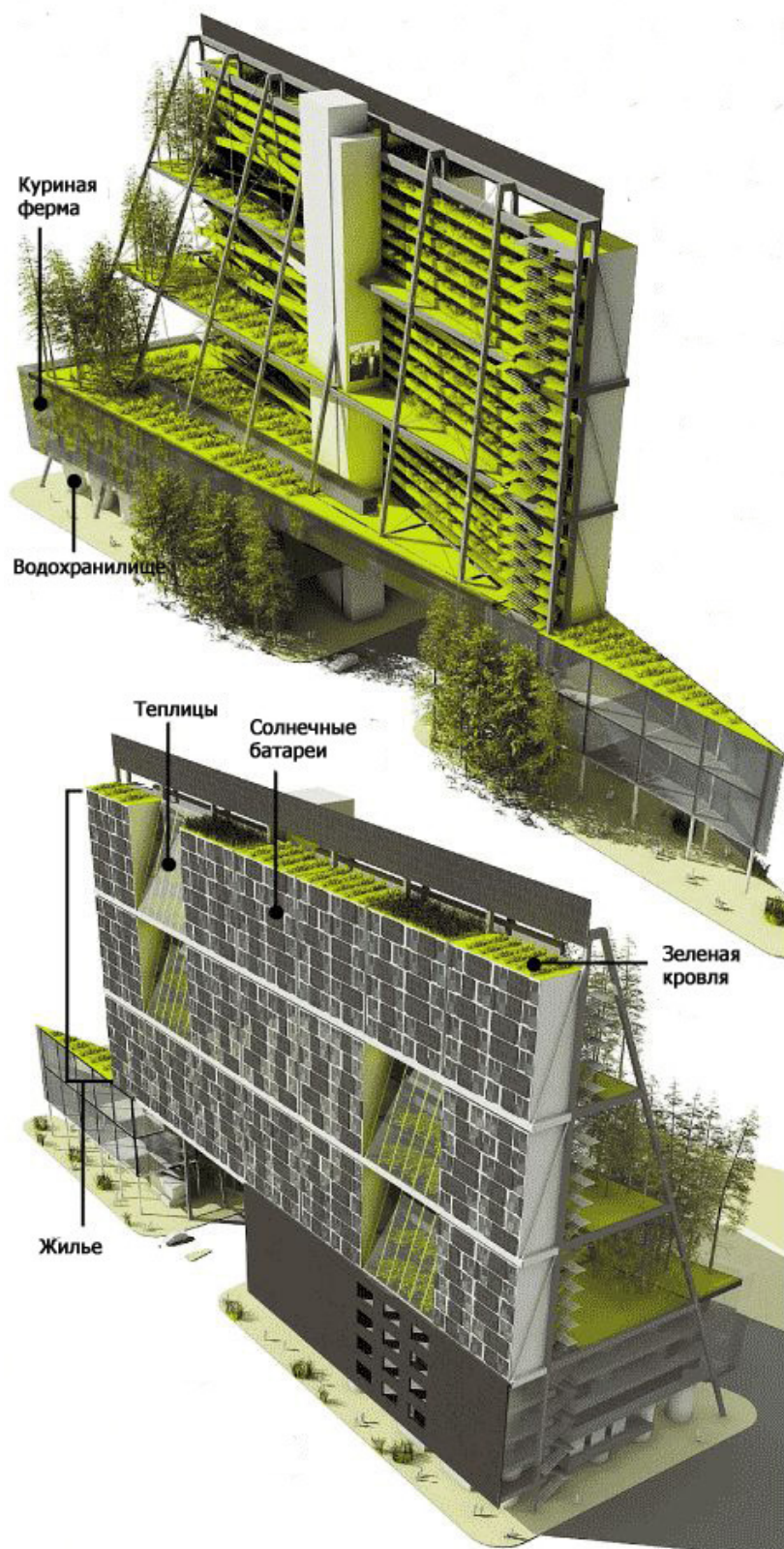


Рис. 1. Центр городской агрокультуры в Сиэтле (США)

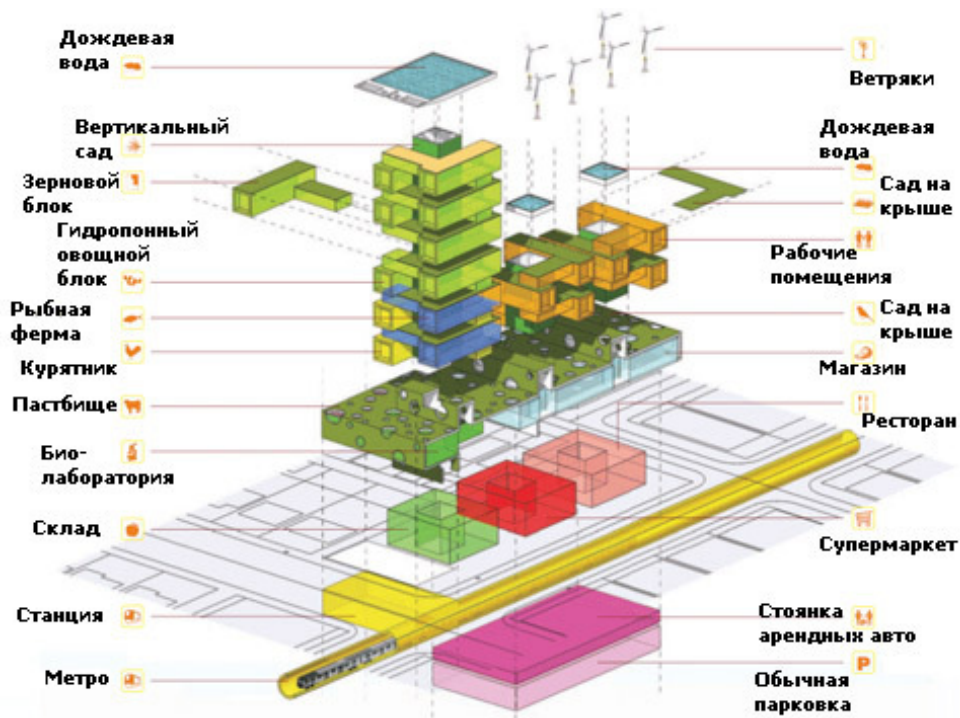


Рис. 2. Схема функционального зонирования вертикальной фермы



Рис. 3. Вертикальная ферма Plantagon

Еще один яркий пример, созданный представителем экоархитектуры Винсентом Каллибо, – вертикальные фермы Farmscraper Towers (рис. 4). Этот тип небоскребов призван создать в городской черте сельскую местность за счет вертикальных ферм. Три взаимосвязанные структуры способны производить сельскохозяй-

ственные культуры для местного сообщества, а также помочь обеспечить город кислородом. Проект предполагает не только переработку органических отходов и использованной воды, но и обращение к возобновляемым источникам энергии и другим современным технологиям (рис. 5).



Рис. 4. Farmscraper Towers в Париже

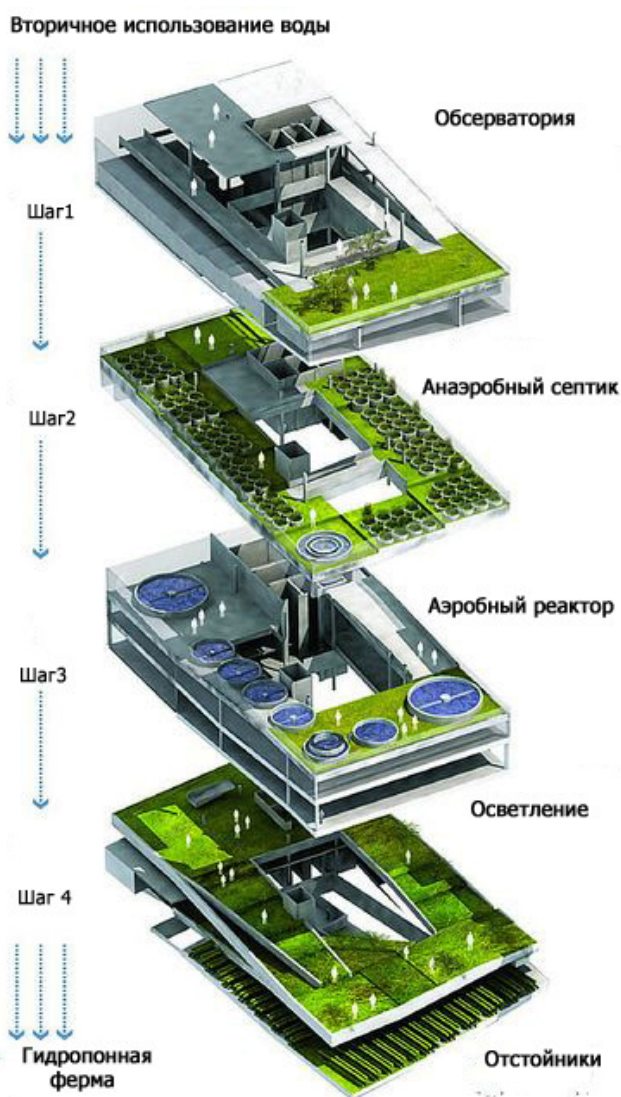


Рис. 5. Схема обработки вторичной воды для вертикальной фермы [3]

Перечень интереснейших вертикальных ферм можно продолжить: Pyramid, Dragon Fly, Sky Farm, Circular Symbiosis Tower и т. д. [4]. Все они отвечают основным задачам экологии:

- уменьшение влияния глобального потепления;
- защита природы и биоразнообразия;
- охрана окружающей среды и качества жизни;
- управление природными ресурсами и отходами;
- сокращение выбросов вредных веществ в атмосферу;
- контроль над качеством и биологической безопасностью продукции;
- выработка энергоресурсов (биогаза) за счет переработки органических отходов;
- восстановление природных ресурсов.

Создание вертикальной энергоэффективной фермы способно радикально изменить привычный способ производства сельскохозяйственной продукции.

Выделим основные положительные стороны «городского сельского хозяйства»:

- импортозамещение;
- возможность собирать урожай круглый год;
- сокращение затрат на транспортировку;
- защита растений от вредителей, болезней, антропогенных воздействий и других проблем «открытого» сельского хозяйства;
- отказ от использования пестицидов и других химических удобрений, защищающих растения от вредителей;
- сокращение использования топлива за счет отказа от сельхозтехники;
- обновление внешнего вида городов.

Несмотря на всю актуальность, тема строительства вертикальных ферм абсолютно не развита в России. Назрела необходимость перехода на новые технологии и внедрения инноваций, в том числе развития вертикальных центров земледелия, и в Астраханском регионе. Кроме бюджетных средств, необходимо привлечь инвесторов, разъясняя и рекламируя им все преимущества таких центров.

На основании проведенного исследования и изучения опыта зарубежных стран в развитии экостроительства планируется разработать проект на тему «Вертикальная ферма», который можно было бы применить не только в Астраханской области, но и в других регионах

России. Размещение проектируемой вертикальной фермы предполагается в Заболдинском районе, в микрорайоне ул. Бабаевского, на пересечении дорог на въезде в г. Астрахань со стороны федеральной автотрассы Москва – Волгоград (рис. 6). Вертикальная ферма будет представлять собой параметрическую модель, которая может трансформироваться путем вращения объемных элементов вокруг вертикальной оси, проходящей по шарнирам, фиксирующим соседние элементы по направлению к солнцу, и станет въездным знаком города. Основной объем здания будут занимать теплицы, которые двигаются посредством вертикального конвейера по всей высоте здания (рис. 7). «Путешествие» теплиц длится столько времени, сколько необходимо для роста растений до сбора урожая (например, 45 дней в случае выращивания салата). В вертикальной ферме предполагается размещение закрытого бассейна для сбора дождевой воды, а также оборудования для регулирования солнечного света, температуры, качества воздуха и концентрации CO₂. Несмотря на ограниченный круг видов сельхозпродукции, в производство вертикальных ферм могут быть включены такие виды культур, как салат, помидоры, перец, баклажаны, кабачки, ягодные культуры и т. д.

Программное обеспечение вертикальной фермы будет простым в управлении: во вращающиеся стеллажи с растениями будет поступать одинаковое количество света, а водяные насосы обеспечат равномерное распределение питательных веществ для каждого растения отдельно. Весь процесс может контролироваться фермерами напрямую через смартфон. В вертикальной ферме планируется посадка таких культур, как шпинат, капуста, помидоры, перцы, клубника и зелень, а также до 13 урожаев салата в год.

Появление инновационных проектов вертикальных ферм становится некоей надеждой возрождения не только нашего города, но и городов Российской Федерации, реализация которых может оживить и их внешний вид. Очень важно, чтобы данные проекты не стали просто экспонатами, предназначенным для привлечения туристов, а представляли собой удачные и экономически выгодные проекты, выполняющие все поставленные задачи и реализованные в сжатые сроки.



Рис. 6. Схема размещения вертикальной фермы в г. Астрахани

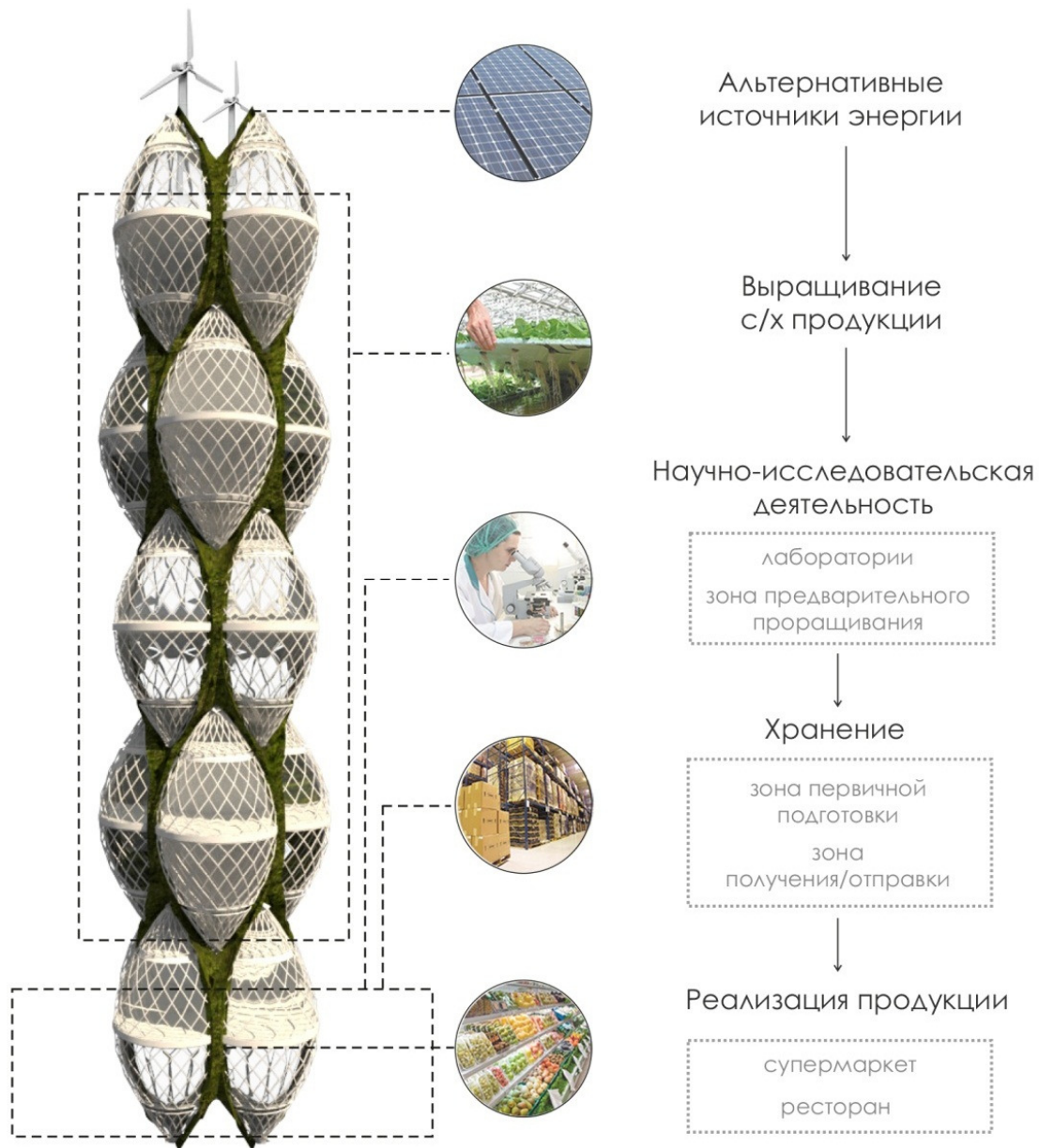


Рис. 7. Концепция вертикальной фермы (проект студентки архитектурного факультета АГАСУ К. Пищук)

Список литературы

1. В Швеции заложен первый в мире Plantagon. URL: <http://www.membrana.ru/particle/17607>
2. Городское сельское хозяйство? Шведы начали возводить первую в мире вертикальную ферму в виде шара. URL: <http://www.whoiskto.livejournal.com/2152640.html>
3. URL: <https://www.flickr.com/photos/tahneelynn/8400006445/in/photostream/>
4. URL: <https://yandex.ru/images/search?text=Pyramid%2C%20Dragon%20Fly%2C%20Sky%20Farm%2C%20Circular%20Sym-biosis%20Tower%20%D0%B8%20%D1%82.%20%D0%B4.&stype=image&lr=37&noreask=1&source=wiz>

© С. П. Кудрявцева, К. Е. Пищук

Ссылка для цитирования:

Кудрявцева С. П., Пищук К. Е. Проектирование центров вертикального земледелия в городской среде // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2016. № 1–2 (15–16). С. 20–27.