ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА АРХИТЕКТУРУ ПРЕДПРИЯТИЙ РАСТЕНИЕВОДСТВА

УДК 631.2
ББК 38.75

А. Султанова
Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия

Аннотация
В статье рассмотрены инновационные технологии в области выращивания растений и экономии энергоресурсов как основные факторы влияния на формообразование предприятий растениеводства. Проведен анализ зарубежного и отечественного опыта проектирования и актуальных тенденций развития архитектуры сельскохозяйственных зданий и сооружений на основе инновационных технологий. Определены новые подходы к проектированию современных предприятий растениеводства, а также перспективы развития сельской среды.[1]

Ключевые слова: предприятия растениеводства, архитектурное формирование предприятий растениеводства, инновационные технологии растениеводства, здания и сооружения растениеводства, архитектура промышленных зданий

INNOVATIVE TECHNOLOGIES AND THEIR INFLUENCE ON ARCHITECTURAL DESIGN OF PLANT GROWING BUILDINGS

A. Sultanova
Moscow Institute of Architecture (State Academy), Moscow, Russia

Abstract
The article considers innovative technologies in the field of growing plants and saving energy resources as the main factors influencing on plant-growing enterprises design. Foreign and domestic design experience and contemporary trends in the agricultural architecture development, which based on innovative technologies, have been analyzed. New approaches of modern plant growing enterprises design, as well as perspectives for rural development, have been identified.[2]

Keywords: plant growing enterprises, architectural formation of plant growing enterprises, innovative technologies of growing plants, buildings and plant growing, industrial buldings architecture

Современные тенденции развития сельской среды обусловлены переходом российской экономики от плановой к рыночной. Это обстоятельство существенно повлияло на производство в аграрном секторе. Расформирование колхозов и совхозов и введение частной собственности на землю (после распада СССР) привело к организации новых типов коллективных и индивидуальных хозяйств (семейные фермы, кооперативы, арендные коллективы, товарищества, и др.) [1]. Появление и внедрение новых

[1] **Для цитирования:** Султанова А. Инновационные технологии и их влияние на архитектуру предприятий растениеводства // Architecture and Modern Information Technologies. – 2018. – №1(42). – С. 163-177 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://marhi.ru/AMIT/2018/1kvart18/12_sultanova/index.php

[2] **For citation:** Sultanova A. Innovative Technologies and their Influence on Architectural Design of Plant Growing Buildings. Architecture and Modern Information Technologies, 2018, no. 1(42), pp. 163-177. Available at: http://marhi.ru/eng/AMIT/2018/1kvart18/12_sultanova/index.php

технологий выращивания растений, а также различных энергоффективных технологий в агропромышленности позволяет по-новому взглянуть на формирование сельской среды и архитектуру предприятий растениеводства.

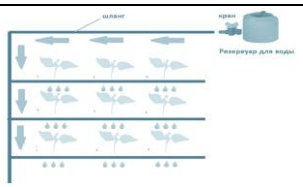
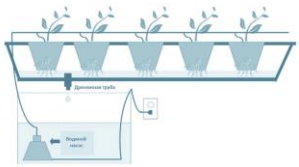
Такие глобальные антропогенные факторы как рост населения Земли, дефицит земельных и природных ресурсов, разрушение природных экосистем повлияли на развитие технологий выращивания растений, и стимулировали развитие и повсеместное внедрение энергоэффективных технологий. Поэтому сегодня дан огромный технологический толчок для создания новых типов предприятий растениеводства.

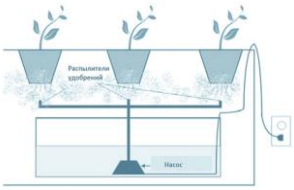
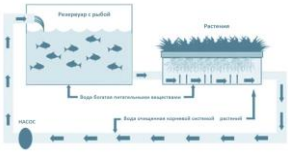
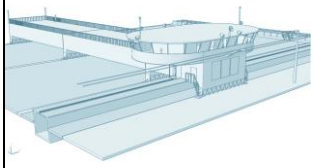
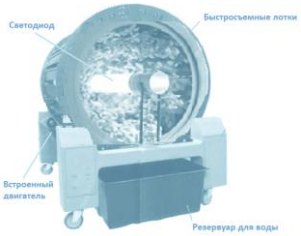
Целью исследования является выделение новых подходов к формированию архитектуры зданий и сооружений растениеводства на основе инновационных технологий, наиболее актуальных с точки зрения автора, при проектировании современных предприятий. Анализ новых способов выращивания растений и энергоэффективных технологий, показывает, каким образом научно-технический прогресс в аграрной отрасли формирует архитектуру предприятий растениеводства. Технологии выращивания сельскохозяйственной продукции и экономии невозобновляемых энергетических и водных ресурсов стали основами формирования объемно-планировочных решений современных растениеводческих зданий и сооружений.

Производство растениеводческой продукции осуществляется с применением различных агротехнических приемов и систем климатконтроля для поддержания комфортных параметров температуры и влажности в производственных помещениях предприятий растениеводства.

В настоящее время в сельском хозяйстве различных стран мира применяются, такие агротехнологии, как: капельное орошение, гидропоника, аэропоника, аквапоника и мостовое земледелие. Данные технологии увеличивают урожайность, а также в меньшей степени зависимы от природно-климатических условий (Табл. 1).

Таблица 1. Инновационные технологии выращивания сельскохозяйственной продукции

технология	**Услов-ные обозна чения**	**схема**	**краткая характеристика**	**годы начала применения технологии в мире, характеристика размещения, площадь земли или процент российского рынка**	**страны, использую-щие технологию**
Капельное орошение			Метод полива, при котором вода подается непосредственно в прикорневую зону выращиваемых растений регулируемыми малыми порциями с помощью дозаторов-капельниц. Позволяет получить значительную экономию воды и других ресурсов.	начиная с 1950-х гг., защищенный и открытый грунт, 51 тыс. га	Израиль Китай Индия Казахстан Украина США Австралия
Гидропоника			Способ выращивания растений на искусственных средах без почвы. При выращивании гидропонным методом растение питается корнями не в почве, более или менее обеспеченной минеральными веществами и поливаемой чистой водой, а во влажно-воздушной, сильно аэрируемой водной, или твердой, но пористой, влаго- и воздухоёмкой среде, способствующей дыханию корней, и требующей сравнительно частого капельного. полива рабочим раствором минеральных солей, приготовленным	начиная с середины 1930-х гг., защищенный грунт, статистика отсутствует	Израиль США Британская Колумбия Нидерланды Украина ОАЭ Кувейт Скандинавские страны

			по потребностям данного растения. В качестве таких заменителей могут использоваться гравий, щебень, а также некоторые пористые материалы керамзит, вермикулит и др.		
Аэропоника			Основной принцип аэропонного выращивания растений – это распыление аэрозолем в закрытых или полузакрытых помещениях питательного, богатого минеральными веществами, водного раствора. Само растение закрепляется опорной системой, а корни просто висят в воздухе, орошаемые питательным раствором. Смесь подается к корням непрерывно или через короткие промежутки времени так, чтобы корни не успевали высохнуть. Листья и ствол растения изолированы от зоны распыления. При таком подходе среда остается свободной от вредителей и болезней, связанных с почвой, а значит растения могут расти здоровыми и быстрее, чем выращенные в почве. Использование аэропоники позволяет создавать полностью автоматические системы выращивания растений.	начиная с 2006 г., защищенный грунт, теплица ООО «АГРО-ВИТА»	США Япония Китай
Аквапоника			Метод представляет собой комбинацию аквакультуры (выращивание рыбы) и гидропоники (без почв для выращивания растений).	начиная с 1970-х гг., защищенный грунт, 7%	Израиль Китай США Канада Барбадос Бангладеш страны Европы
Мостовое земледелие			Мостовое земледелие – почвообрабатывающие орудия крепят на раме мостового крана, который передвигается по уложенному на земле рельсовому пути с заданной и регулируемой скоростью. Все операции связанные с выращиванием урожая – обработка почвы, посев, уход за посевами, уборка урожая производятся с моста сверху, при этом почва не уплотняется опорно- движительным аппаратом машин-орудий. Пролет крана, а значит и ширина захвата его и расстояние между рельсами можно делать намного больше, чем колея трактора: 20…30 м и даже 50 – 150 м.	начиная с 1930-х гг., защищенный и открытый грунт, не используется	США Великобритания Франция Япония Австралия Нидерланды
Вращающаяся система для выращивания растений Volksgarden			В установке используется гидропонная система выращивания. Устройство находится в постоянном медленном вращении, чтобы растения росли равномерно. Система варьируется от масштаба промышленного производства до домашней системы.	начиная с 2009 г., защищенный грунт, не используется	США Канада

На формирование объемно-пространственного и конструктивного решения предприятий растениеводства наибольшее влияние имеют три основных признака:

- размещение выращиваемых растений в объеме сооружения: одноярусное и многоярусное (все перечисленные в таблице 1 аграрные технологии могут использоваться в одноярусном размещении растений, при многоярусном размещении применяются только гидропоника и аэропоника);

- способ инсоляции предприятий растениеводства: естественный, искусственный и совмещенный [2, С.132];

- тип производственного процесса выращивания: стационарный, контейнерный или конвейерный;

- способ обогрева производственных помещений (использование систем возобновляемых источников энергии или теплой сбросной воды энергетических или производственных предприятий) [3, С.126].

В одноэтажных зданиях и сооружениях растениеводства (со светопрозрачными ограждающими конструкциями) может использоваться естественное и совмещенное освещение помещений. При недостатке естественного солнечного света устанавливается искусственное экономичное освещение (с появлением светодиодов и вращающихся систем выращивания типа «Volksgarden» (Табл. 1)). В многоэтажных предприятиях со светопрозрачными конструкциями возможно применение только гидропоники и аэропоники при совмещенном освещении. В зданиях с капитальными ограждающими конструкциями и искусственным освещением возможно использование только малообъемной гидропоники.

Нехватка природных ископаемых, уничтожение естественных экосистем и загрязнение окружающей среды в связи со строительством ТЭС, АЭС и ГРЭС привело к созданию новых решений проблемы энергопотребления. Появляются проекты аграрных предприятий, где определенные процессы или здание в целом переводятся на автономное энергообеспечение при помощи установки систем возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

Инновации в области энергоэффективных технологий отражаются на архитектурном облике растениеводческих зданий и сооружений (Рис. 1). Проектирование с учетом таких возобновляемых источников энергии, как ветер, солнце, биогаз, а также использования сбросного тепла энергетических и промышленных предприятий часто определяют многообразие композиционных решений и интересные приемы планировки рассматриваемых объектов строительства. Синтез инженерно-технических систем и подсистем ВИЭ и эстетических качеств аграрных предприятий в значительной мере влияет на процесс формирования их архитектурного облика. Таким образом, появились новые подходы к установке ВИЭ-структур в объемно-пространственной композиции растениеводческих предприятий:

- отдельные детали систем ВИЭ располагают на земельном участке рядом с предприятием, что влияет на генеральный план объекта, но не оказывает особого влияния на его формообразование;

- частично устройства ВИЭ встраивают в проектируемый объем здания (покрытия, внешние ограждающие конструкции и пр.);

- формирование новой архитектуры путем глубокого слияния инженерных систем ВИЭ с архитектурным телом здания, результатом которого является эргономичная форма, способствующая максимальному улавливанию и концентрации возобновляемой энергии [4].

Чаще всего в структуре зданий используются установки солнечной и ветровой энергетики. Эти направления наиболее развиты среди прочих возобновляемых источников энергии. Безвредность и безопасность в ходе эксплуатации, отсутствие вредных выбросов, необходимости перевозки сырья стали одними из основных аспектов их широкого распространения и внедрения в структуру зданий. Таким образом, для эффективной работы такого оборудования архитекторы стараются интегрировать их в проект, на самых ранних этапах.

Рис. 1. Эволюция архитектуры предприятий растениеводства

Солнечная энергия может использоваться как для подогрева воды, или воздуха, так и для преобразования в электрическую энергию с помощью специальных фотоэлементов. Солнечные батареи или коллекторы устанавливают на крышах и стенах здания, что, в свою очередь, формирует его архитектурный облик и влияет на цветовое решение, либо монтируют на вращающиеся экраны и размещают на участке. Композиционная схема объекта, использующего солнечную энергию, в первую очередь, зависит от типа установки и степени энергетической активности здания, определяющих размеры и размещение гелиоустановок. В северных регионах приемные установки необходимо ориентировать на юг под определенным углом (в зависимости от географической широты и климатических условий участка строительства) для максимального улавливания солнечных лучей. Приемные устройства гелиосистемы необходимо устанавливать таким образом, чтобы другие архитектурные детали объекта или находящиеся вблизи здания и сооружения не затеняли их [5].

Теплицы, использующие солнечное излучение инфракрасного диапазона в качестве воздушного обогрева, называются гелиотеплицами. Ориентация светопрозрачных ограждающих конструкций на юг и юго-запад с целью максимального приема солнечной энергии, использование пассивных систем отопления и аккумуляторов тепла, увеличение толщины стен со стороны севера являются основными аспектами их формообразования. Существуют три вида гелиотеплиц: горизонтальные, вертикальные и наклонные.

При проектировании горизонтальных гелиотеплиц длинный скат ориентируют в сторону с более интенсивной инсоляцией для уменьшения теплопотерь и увеличения естественного солнечного излучения зимой. На внутреннюю сторону малого ската (состоящего из стекловолокнистых материалов) наносится фольга для отражения солнечных лучей в сторону рассады.

Вертикальные гелиотеплицы - это башни, покрытые прозрачными ограждающими конструкциями. Для более эффективного улавливания и распределения естественного света их рекомендуется оснащать солнечными экранами, концентраторами и пленочными световодами.

Наклонные гелиотеплицы проектируют в условиях сложного ландшафта (на холмах, дамбах, откосах, терриконах) на солнечных склонах. Можно использовать как террасное стационарное размещение растений, так и конвейерное [3, С.132].

Ветроэнергетические установки (ВЭУ). Архитектурное формообразование ветроэнергоактивных зданий развивается в четырех направлениях:

– ансамбль из отдельных сооружений или элементов башенного типа, концентрирующие потоки ветра (используются как на участках с постоянным направлением ветра в зданиях, ориентированных в одну сторону, так и с переменным (вертикальная ось с ветряной турбиной);

– построение формы здания и эксплуатация его ограждающих конструкций в виде дефлектора для усиления тяги воздушных потоков;

– формирование оболочки объекта, в качестве собирающей ветровые потоки поверхности и концентрирующей ее в сквозных аэродинамических трубах, пронизывающих основное тело здания;

– расположение ВЭУ в самой продуваемой зоне (над кровлей) на ажурных сквозных несущих конструкциях (этот прием формообразования в структуре многоэтажных строений приобретает новый эстетический смысл) [5].

Создание совмещенных систем ВИЭ с использованием солнечной и ветровой энергетики расширяют вариативность композиций объемно-пространственных форм сельскохозяйственных предприятий (Рис. 2).

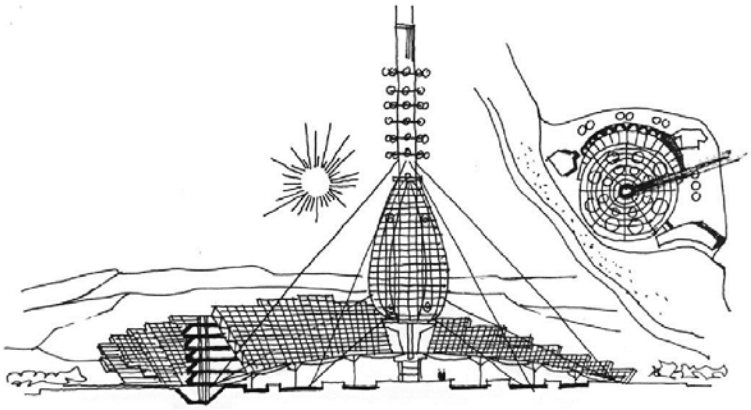


Рис. 2. Использование солнечной и ветровой энергии (дипломный проект МАРХИ). Энерго-биологический комплекс в районе города Сочи по производству овощей и мяса

Некоторые виды средств альтернативной энергетики, например биогазовые и геотермальные установки, не влияют на формообразование зданий и сооружений растениеводства, так как сложность производственного процесса не позволяет включить их в структуру здания. Технология получения биогаза использует процесс брожения и превращение биологической массы в метан. Биогазовая установка состоит из резервуара для хранения стоков, метантенка (оборудование для получения биогаза (метана) при утилизации органических отходов), газгольдера (для хранения биогаза) и энергоблока. Биогазовая установка является одним из основных элементов цепочки безотходного производства энерго-биологических комплексов. Это особенно важно при разработке генплана предприятия или поселения. Установка должна располагаться на участке таким образом, чтобы ее местоположение и обслуживание не мешали другим технологическим процессам, а также соответствовали нормативным санитарно-гигиеническим требованиям [3, 5].

Сбросное тепло крупных энергетических и промышленных предприятий в виде горячей воды можно использовать для обогрева теплиц и оранжерей, полива растений, выращивания пресноводной рыбы. Архитектурное формообразование аграрных предприятий на основе сбросного тепла отличаются выразительностью основных объемов здания, формирующихся вокруг источника обогрева. Например, теплично-оранжерейный комплекс в виде кольцевого гидроаккумулятора тепла (Рис. 8). Другим

примером может служить обогрев теплиц с помощью водозаполненных остекленных панелей. Сбросная теплая вода поступает на вершину культивационного сооружения в форме каскада и самотеком движется вниз внутри стеклянных панелей, обогревая теплицы с растениями (Рис. 3) [3, С.103].

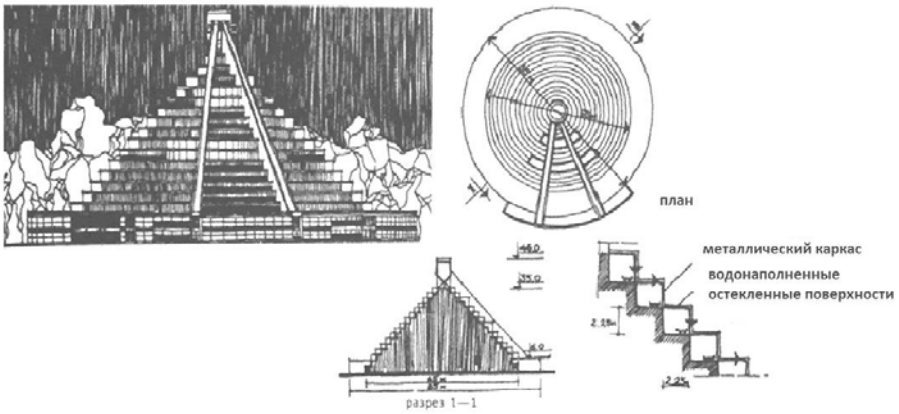
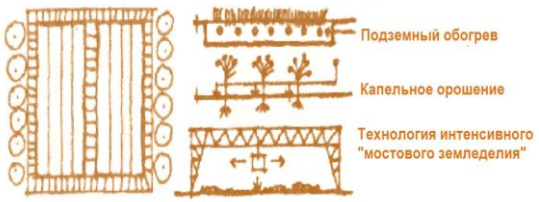
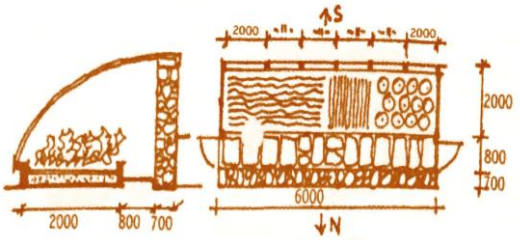
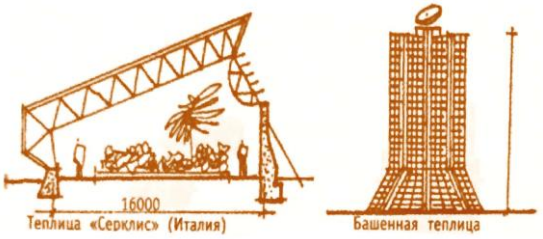
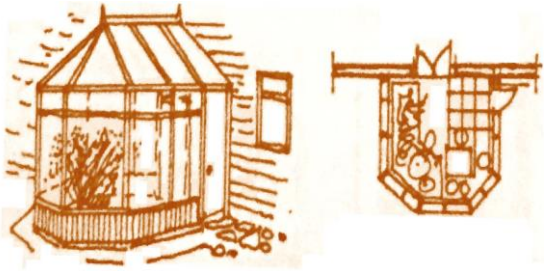


Рис. 3. Теплица с водозаполненными остекленными панелями (проект МАРХИ)

На сегодняшний день можно выделить два направления развития растениеводства: органическое и промышленное, благодаря которым появилась типология второго поколения предприятий аграрной отрасли (Табл. 2 и 3).

Таблица 2. Типология предприятий растениеводства первого поколения

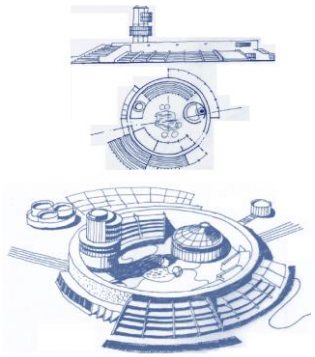
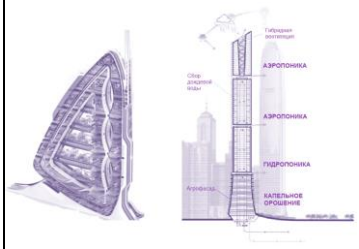
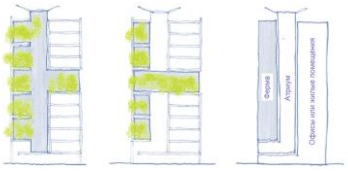
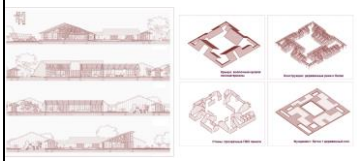
НАЗВАНИЕ	ПРИМЕРЫ	КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ С/Х ПРОДУКЦИИ (УСЛ. ОБОЗНАЧЕНИЯ ТАБЛИЦА 1)
“Технологический грунт”		Земельные участки открытого грунта, имеющие специальное оборудование и устройства для интенсификации процесса выращивания	
Парник		Неотапливаемые сооружения для товарного производства растениеводческой продукции с естественным обогревом солнечной энергией или биообогревом	
Теплица		Отапливаемые различными способами сооружения для товарного производства сельскохозяйственной продукции (овощи, фрукты, цветы и др.)	

Шампиньонная теплица		Сооружения со светонепроницаемыми ограждениями для выращивания грибов (подземные, полуподземные, надземные)	
Оранжерея		Сооружения для культивации растений, несвойственных району размещения, или продлевающее период вегетации растений (декоративные и научные цели)	
Зимний сад		Место рекреации и отдыха в структуре жилых, общественных и производственных комплексов и зданий	
Фитотрон, климатрон, биодом		Сооружения выставочного, учебного и научно-исследовательского назначения с искусственным микроклиматом, имитирующим определенный климатический район земли (тропики, субтропики и др.)	

При ведении органического сельского хозяйства, согласно правилам IFOAM (Международной Федерации органического сельскохозяйственного движения), запрещается использование фунгицидов, гербицидов, искусственных удобрений, антибиотиков, быстрорастворимые минеральные удобрения и пестициды, и, соответственно, такие технологии выращивания как аэропоника и гидропоника [6]. Поэтому органические предприятия растениеводства предполагают более низкий коэффициент производительности на 1 м^2 земельного участка в отличие от промышленных предприятий. В основном это предприятия малой и средней мощности. Главной отличительной чертой объемно-пространственной организации органических ферм является наличие природного окружения. Архитектура органической фермы отличается камерностью и «романтизмом». Объемно-планировочные решения отличаются стремлением к использованию традиционных форм, малоэтажностью, а в конструкциях и отделке – применением природных материалов.

В связи с увеличением численности населения Земли промышленное направление в сельском хозяйстве становится все более актуальным, особенно в районах с высокой плотностью населения или неблагоприятным климатом. Современная типология объектов растениеводства промышленного направления позволяет экономить земельные ресурсы и повысить урожай в расчете на 1 м^2 земли за счет увеличения числа уровней. Проектирование ведется в самых разных направлениях: футуристические вертикальные фермы–небоскребы, вертикальные фермы средней этажности, фермы в составе жилых зданий, научных и бизнес центров, а также энергобиологические комплексы при энергетических и промышленных предприятиях (Табл. 3).

Таблица 3. Типология предприятий растениеводства второго поколения

НАЗВАНИЕ	ПРИМЕРЫ	КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ С/Х ПРОДУКЦИИ (УСЛ. ОБОЗНАЧЕНИЯ ТАБЛИЦА 1)
Энерго-биологический комплекс		Безотходный сельскохозяйственный производственный комплекс при котором требуется наличие производств различных отраслей, благодаря которым возможно их соединение в единую технологическую цепочку с замкнутым циклом. Часто основным энергетическим источником является тепло сбросных энергетических (АЭС,ГРЭС и т.д.) и промышленных (химических, металлургических, нефтехимических) предприятий.	
Вертикальная ферма		Высокоавтоматизированный агропромышленный комплекс, размещенный в специально спроектированном здании.	
Много-функциональный небоскреб		Принцип проектирования ферм в структуре жилых зданий и бизнес центров основан на личном или общественном пользовании. Выращивание продуктов питания рядом со сферой потребления.	
Органическая ферма		Сооружение проектируемое в соответствии со стандартами ведения органического сельского хозяйства (использование замкнутого цикла земледелие-скотоводство (растениеводство — корм, скотоводство — удобрения, отказ от некоторых технологий выращивания сельскохозяйственной продукции с использованием мин. удобрений, обязательный выпас скота, отказ от круглогодичного стойлового содержания.	
Пермакультура		Ландшафтная архитектура земельных сельскохозяйственных участков основанная на взаимосвязях естественных экосистем.	

Характерные примеры архитектурных объектов аграрной отрасли, спроектированных и реализованных в XX-XXI века в различных природно-климатических и градостроительных условиях, рассмотрены далее.

Проект органической фермы от Arch Studio. Объект построен на сельскохозяйственных угодьях района Гуй, Таншань (Рис. 4). Земельный участок прямоугольной формы располагается на равнине. Площадь участка составляет 6000 м^2. Основная функция здания действует как цех по обработке органических продуктов. Все здание состоит из четырех закрытых относительно независимых домов, в том числе склада для хранения материалов, цеха по прессованию масла и упаковки. Вокруг внутреннего двора создана удобная линия рабочего цикла. Центральный двор формирует пространство, которое удовлетворяет требованиям естественной вентиляции и освещения и при этом связывает внешнее и внутренне пространство. Для экономии бюджета строительства в проекте использован легкий деревянный каркас. Стены сделаны из прозрачных ПВХ-панелей, благодаря которым солнечный свет свободно проникает внутрь рабочих помещений. Для защиты деревянной конструкции от воздействия влаги здания фермы были приподняты на 60 сантиметров над землей [7].

Рис. 4. Органическая ферма Arch Studio (Таншань, Китай)

Проект малоэтажной вертикальной фермы от компании Larssen Ltd в городе Джексон (штат Вайоминг, США). Общая площадь теплицы в трех уровнях составляет 1250 м^2 (Рис. 5). Производительность фермы – 45 тонн овощей в год (такая урожайность равна производительности двух гектаров земли при традиционном земледелии и благоприятных климатических условиях). Технология выращивания – гидропоника. Город расположен в районе с суровым климатом (субарктический), в горной местности с большими суточными колебаниями температуры [8].

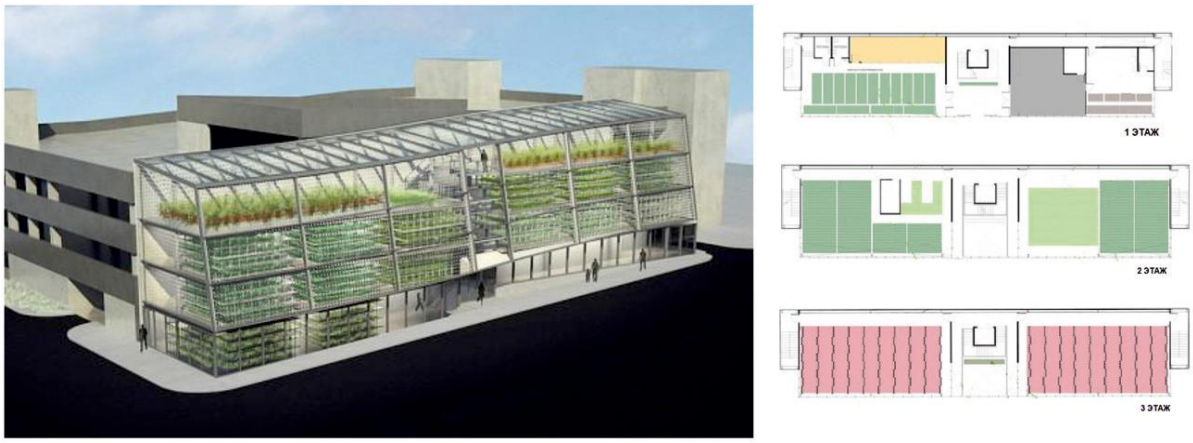


Рис. 5. Вертикальная ферма Larssen Ltd (штат Вайоминг, США)

Вертикальная ферма «Plantagon» (Рис. 6). Проект вертикальной фермы сферической формы со спиралевидной вращающейся рампой внутри. Для получения максимального количества солнечного света на верхней площадке рампы высаживается рассада, затем, медленно опускаясь по вращающейся спирали, растения постепенно созревают и завершающие этапы их жизненного цикла проходят на первых этажах фермы. Реализуется проект в городе Линчепинг (Швеция) в центре мегаполиса. В предприятии используются новейшие приемы экономии энергетических и водных ресурсов (утилизация метана, выделяемого растительными отходами, переработка технической воды и ее испарений и др.)

Рис. 6. Вертикальная ферма «Plantagon»

Проект многофункционального небоскреба международной компании T.R. Hamzah & Yeang International (Рис. 7). Принцип работы ферм в структуре таких небоскребов основан на личном или общественном пользовании. Выращивание продуктов питания рядом со сферой потребления требует меньше первоначальных инвестиций, чем герметично-массовое ведение сельского хозяйства. Открытые зеленые террассы здания формируют его фасады. Одной из главных композиционных идей проекта является плавный переход окружающего ландшафта в вертикальную плоскость. Этот эффект, в том числе, поддерживают широкие благоустроенные пандусы, установленные до шестого этажа. В здании используются системы сбора дождя и повторного использования воды, гелиоустановки, а также гибридные системы вентиляции, способные сократить бытовые расходы.

Проект теплично-оранжерейного комплекса в виде кольцевого гидроаккумулятора тепла при электрогорской ГРЭС в Московской области (архитекторы Новиков В.А., Приленский В.Н.). Специалистами институтов «Гидропроект», ВАСХНИЛ и МАРХИ были научно обоснованы и разработаны ряд проектов агропромышленных комплексов нового типа – энергобиологических комплексов, в которых основным энергетическим источником было тепло сбросных энергетических (АЭС, ГРЭС и т.д.) и промышленных (химических, металлургических, нефтехимических) предприятий (Рис. 8). Одним из базовых аспектов для создания безотходного аграрного комплекса является наличие производств других отраслей: растениеводство – открытое и закрытое (т.е. под пленкой или стеклом), животноводство, разведение рыбы, биоэнергетический блок. Специалисты полагают, что при наличии этих производств в одном комплексе существует возможность их соединения в единую технологическую цепочку с замкнутым циклом. Сбросную горячую воду можно использовать для полива растений, обогрева теплиц и оранжерей, выращивания пресноводной рыбы (карпа, толстолобика и др.) [3].

Анализ описанных архитектурных примеров показал, что появление новых типов растениеводческих предприятий позволяет повысить урожайность и обеспечить сельскохозяйственной продукцией регионы с неблагоприятными природно-климатическими, экологическими и градостроительными условиями.

Рис. 7. Проект многофункционального небоскреба международной компании T.R. Hamzah & Yeang International (Сингапур)

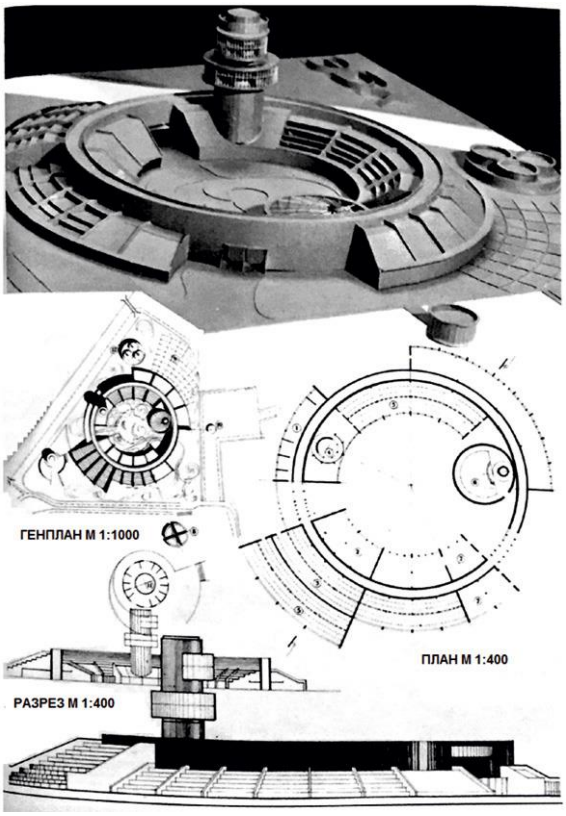


Рис. 8. Проект теплично-оранжерейного комплекса при электрогорской ГРЭС в Московской области (архитекторы Новиков В.А., Приленский В.Н.)

Из вышесказанного следует, что инновационные технологии выращивания продуктов питания и экономии энергетических ресурсов позволяют разнообразить подходы к проектированию зданий и сооружений растениеводства и выявить некоторые перспективы развития сельской среды:

– проектирование крупных предприятий растениеводства целесообразно только в районах с большой плотностью населения;

– проведенный анализ современного состояния аграрной отрасли позволил выявить два направления производства в растениеводстве: органическое и промышленное;

– современные предприятия растениеводства могут играть роль как архитектурных доминант, так и интегрироваться в городскую или сельскую среду;

– изменение геометрии сельскохозяйственных территорий (как производственных, так и селитебных);

– изменение масштаба сельскохозяйственных угодий (полей, лугов, пастбищ);

– расширение типологии зданий и сооружений (вертикальные фермы, крановые укрытия мостовых систем земледелия, мельницы, сооружения логистики и др.);

– изменение системы расселения и появление новых типов производств в селитебных комплексах (фермерских усадеб, семейных групп жилья по интересам, видам труда или производствам);

– появление ландшафтов и предприятий нового типа (агропарки, агротехнопарки, городские фермы и др.).

Эволюция архитектурной типологии зданий и сооружений растениеводства зависит от многих факторов, составляющих глобальные и локальные социальные и экономические системы, которые во многом и являются двигателями научно-технического прогресса, а, следовательно, и причиной увеличения выбора инновационных технологических решений для современных проектировщиков. Поэтому на сегодняшний день существует возможность выбора оптимального проектного решения предприятий растениеводства практически для любых градостроительных ситуаций, климатических условий и схем расселения.

Источники иллюстраций

Рис. 1. Иллюстрация автора;
Рис. 2. Архив кафедры сельских населенный мест, МАРХИ;
Рис. 3. проект МАРХИ [3, С.115];
Рис. 4. [7];
Рис. 5. [8];
Рис. 6. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://inhabitat.com/plantagon-breaks-ground-on-its-first-plantscraper-vertical-farm-in sweden/plantagon-7, http://oranjerea.ru/files/Plantagon_Shar_Spiral.jpg, http://himprom.ua/photos/news/gallery/13/1358w695h310.jpg;
Рис. 7. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://becti.net/world/20329-editt-tower-zelenyjj-neboskreb.html;
Рис. 8. Новиков В.А., Новикова Н.В. Архитектурное проектирование сельских населенных мест: учеб. для вузов. – М.: МАРХИ, 2015. – С. 235.

Литература

1. Пустоветов Г.И. Архитектура сельских поселений в новых социально-экономических условиях (жилые и производственные здания и сооружения) : дис. … док. архитектуры. 05.23.21 / Пустоветов Геннадий Иванович. – М., 2003. – 359 с.

2. Колесникова Т.Н. Основы архитектурного формирования растениеводческих предприятий защищенного грунта : дис. … док. архитектуры. 05.23.21 / Колесникова Татьяна Николаевна. – М., 2007. – 329 с.

3. Новикова Н.В. Архитектура предприятий агропромышленного комплекса: учеб. пособие / Н.В. Новикова. – М. : «Архитектура-С», 2008. – 280 с.

4. Гераскин Н.Н. Архитектура сельскохозяйственных производственных зданий, ферм и комплексов: учеб. пособие / Н.Н. Гераскин. – М.; СПб.: Нестор-История, 2014. – 388 с.

5. Рябов А.В. Архитектурное формообразование зданий с использованием средств альтернативной энергетики : дис. … канд. архитектуры. 05.23.21 / Рябов Алексей Владиславович. – М., 2012. – 223 с.

6. Фюкс Р. Зеленая революция: экономический рост без ущерба для экологии / Р. Фюкс. – М. : Альпина нон-фикшн, 2015. – 330 с.

7. WorldBuild365 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://russian.worldbuild365.com/news/avl3kom5g/stroitelstvo-i-arkhitektura/proekt-nedeli-organicheskaya-ferma-tanshan-kitay-arch-studio

8. Вертикальные фермы Вайоминга [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://4rev.ru/advices/2670-vertikalnye-fermy-vayominga.html

References

1. Pustovetov G.I. *Arhitektura sel'skih poselenij v novyh social'no-jekonomicheskih uslovijah (zhilye i proizvodstvennye zdanija i sooruzhenija)* [The architecture of rural areas in the new socio-economic conditions (residential and industrial buildings and facilities) (dissertation)]. Moscow, 2003, 359 p.

2. Kolesnikova T.N. *Osnovy arhitekturnogo formirovanija rastenievodcheskih predprijatij zashhishhennogo grunta* [Basics of the architectural formation of plant growing enterprises (dissertation)]. Moscow, 2007, 329 p.

3. Novikova N.V. *Arhitektura predprijatij agropromyshlennogo kompleksa* [Architecture of enterprises of the agro-industrial complex]. Moscow, 2008, 280 p.

4. Geraskin N.N. *Arhitektura sel'skohozjajstvennyh proizvodstvennyh zdanij, ferm i kompleksov* [Architecture of agricultural production buildings, farms and complexes]. Moscow, 2014, 388 p.

5. Rjabov A.V. *Arhitekturnoe formoobrazovanie zdanij s ispol'zovaniem sredstv al'ternativnoj jenergetiki* [Architectural formation of buildings with using alternative energy facilities (dissertation)]. Moscow, 2012, 223 p.

6. Fjuks R. *Zelenaja revoljucija: jekonomicheskij rost bez ushherba dlja jekologii* [Green revolution: economic growth without harming environment]. Moscow, 2015, 330 p.

7. WorldBuild365. Available at: https://russian.worldbuild365.com/news/avl3kom5g/stroitelstvo-i-arkhitektura/proekt-nedeli-organicheskaya-ferma-tanshan-kitay-arch-studio

8. *Vertikal'nye fermy Vajominga* [Vertical farms in Wyoming]. Available at: https://4rev.ru/advices/2670-vertikalnye-fermy-vayominga.html

ОБ АВТОРЕ

Султанова Айнур
Аспирант, кафедра «Архитектура сельских населенных мест», Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия
e-mail: sultanova_a90@mail.ru

DATA ABOUT THE AUTHOR

Sultanova Ainur
Postgraduate Student, Chair «Architecture of Rural Settlements», Moscow Institute of Architecture (State Academy), Moscow, Russia
e-mail: sultanova_a90@mail.ru