

ТЕОРИЯ АРХИТЕКТУРЫ

Инновационные решения агропромышленных комплексов в экстремальных условиях

УДК: 725.1

DOI: 10.47055/19904126_2023_4(84)_8

Полященко Ирина Ивановна

магистрант.

Научный руководитель: кандидат архитектуры И.В. Краснобаев.
Казанский государственный архитектурно-строительный университет.
Россия, Казань, e-mail: irina.polyashenko@yandex.ru

Краснобаев Иван Васильевич

кандидат архитектуры.

Казанский государственный архитектурно-строительный университет,
Россия, Казань, e-mail: tpa.kgasu@gmail.com

Аннотация

В статье рассматривается пространственная и архитектурная организация агропромышленных комплексов разного уровня оснащенности на примере отечественного и зарубежного опыта. Проанализированы существующие технологические цепочки производственных решений, используемых в перечисленных растениеводческих комплексах. Приведены конкретные примеры российских практик в области аграрного хозяйства не столько в нормальных климатических природных условиях, сколько в суровых и отдаленных регионах страны. В статье приведены зарубежные показательные примеры агропромышленных комплексов, непривычных для российского опыта по внешнему и внутреннему техническому наполнению.

Ключевые слова:

агропромышленный комплекс, предприятие, сити-ферма, растениеводство, технологический процесс

Workers' settlements and factory cities in the 20th century: evolution of ideas and implementation in world practice

УДК: 725.1

DOI: 10.47055/19904126_2023_4(84)_8

Polyashchenko Irina I.

Master's degree student.

Research supervisor: I.V. Krasnobaev, PhD (Architecture).
Kazan State University of Architecture and Civil Engineering.
Russia, Kazan, e-mail: irina.polyashenko@yandex.ru

Krasnobaev Ivan V.

PhD (Architecture),

Kazan State University of Architecture and Civil Engineering,
Russia, Kazan, e-mail: tpa.kgasu@gmail.com

Abstract

The article discusses the spatial and architectural organization of agro-industrial complexes of different levels of equipment on the example of domestic and foreign experience. The existing technological chains of production solutions used in the following crop complexes are also analyzed. Specific examples of Russian practices in the field of agrarian economy are given, not so much in normal climatic natural conditions, but in remote harsh and remote regions of the country. The article presents foreign illustrative examples of agro-industrial complexes, unusual for Russian experience in terms of external and internal technical content.

Keywords:

agro-industrial complex, enterprise, city farm, crop production, technological process

Россия – страна, расположенная в разных климатических поясах, в некоторых регионах климат очень суровый. Но, несмотря на сложные инженерно-геологические условия, строительство в северных регионах получило широкое развитие в соответствии с уникальными техническими требованиями.

На сегодняшний день проблема освоения территорий Крайнего Севера является одной из наиболее актуальных. Крайний Север – это часть Земли, охватывающая арктическую зону, тайгу, тундру и лесотундру, климат которых чрезвычайно суровый и холодный. Данная территория охватывает почти 70% площади Российской Федерации, где грунты находятся в мерзлом состоянии более трех лет. Как правило, такие грунты неустойчивы, потому что при оттаивании природная структура разрушается. А при последующем промерзании грунт может вспучить. Температура воздуха в таких местах находится на уровне нуля или ниже. Все это сказывается на процессе строительства. Тяжелые природные и экономические условия регионов Крайнего Севера задают определенные требования еще на этапе проектирования, а далее на этапах строительства и эксплуатации зданий и сооружений. Игнорирование подобных требований влечет за собой появление плохих эксплуатационных характеристик, экономическую нецелесообразность и нерациональность, а далее, в самом плохом случае, деформации и разрушения [6].

Цель статьи – рассмотреть модели агропромышленных комплексов в разных климатических регионах, выявить наилучшие пути развития событий и воспользоваться методом анализа структурных и организационных особенностей проектирования и строительства в условиях Крайнего Севера.

Важной задачей является выявление особенностей функционирования существующих растениеводческих комплексов и исследование их проектных решений.

Регионы Крайнего Севера и приравненные к ним местности обладают определенными особенностями, которые приводят к трудностям в их освоении и развитии по сравнению с территориями, находящимися на средних широтах. В число наиболее распространенных недостатков входят:

- Значительная удаленность от территорий с развитой промышленностью, ограниченная инфраструктура, что может привести к сложностям при грузоперевозке и крупным затратам на доставку необходимого сырья, оборудования и рабочей силы.
- Неблагоприятные климатические и геологические условия с длительной и холодной зимой. Множество озер, рек, а также большое количество болот создают трудности для транспортировки и строительства.
- Непростые инженерно-геологические условия местности представляют собой изменчивое промерзание и грунты многолетнего срока промерзания. При разработке проектов гражданских и промышленных зданий необходимо учитывать ряд требований. К ним относятся поддержание микроклимата, обеспечение санитарно-технического благоустройства, нормируемой инсоляции здания. В случае сильных ветров необходимо иметь условия в помещениях с наветренной стороны здания и обустроить беспрепятственные входы и выходы [7, 8].

Рассмотрим удачный проект агропромышленного комплекса вертикальной фермы на примере существующего предприятия в Хабаровске. ООО «Аграрные технологии будущего» – первый в России комплекс по выращиванию растений с использованием умных и удобных сельскохозяйственных технологий (с 2016 г.). Ферма позволяет получать высококачественную сельскохозяйственную продукцию, не зависящую от внешних условий (погода, сезон и длительность естественного освещения) [4].

Хабаровский комплекс приспособился к имеющимся суровым климатическим условиям и теперь выращивает растения по современной технологии проточной гидропоники. Проточная гидропоника – это технология выращивания растений без использования грунта, почвы или субстратов. Все необходимые для растения питательные вещества в нужном объеме и в требуемом количестве находятся в воде и добавляются в нее по необходимости. Данную процедуру сложно применять в условиях выращивания в грунте, а в некоторых случаях почти невозможно. В имеющейся технологии сведен к минимум и практически исключен риск заражения и распространения инфекций. Как следствие, не появляются насекомые-вредители и любые другие «противники».

Хабаровская ферма считается первым в России предприятием по выращиванию зелени по непривычным для данного региона технологиям GREEN ROOMS. Особенности методики:

- Выращивание культурных растений без грунта.

- Применение в производстве LED-ламп. В зонах выращивания используется только искусственное освещение, их насчитывается около 20 000 штук. Поэтому вопросу энергосбережения уделено особое внимание. На заводе имеется специальная программа «времени суток». По ней специально выставляется необходимый спектр света и длительность освещения в определенный промежуток времени – днем или ночью, что повышает эффективность процесса выращивания.
- Отсутствие вредных химикатов. В зависимости от особенностей культуры тщательно подбираются макро- и микроэлементы, питательные вещества, которые добавляются в раствор. На фабрике не допускается применение ГМО и ненатуральных способов защиты растений от вредителей. Поэтому в помещениях соблюдается строгая гигиена в зонах выращивания и упаковки готовой продукции.
- Многократное повторное использование «одной и той же» воды. За 24 часа испаряется почти 5,3 т используемой воды, которая в течение определенного времени превращается в конденсат. Далее путем многоуровневого очищения при помощи механических ультрафиолетовых устройств вода используется вторично. Так создается питательная среда для выращивания с требуемым уровнем pH.
- Регулируемый температурно-влажностный режим с помощью специально управляемых датчиков. В помещениях автоматически устанавливается температура в диапазоне $20\pm 3^{\circ}\text{C}$ и поддерживается необходимая концентрация углекислого газа, который активно поглощается растениями во время роста. Показатель относительной влажности держится на отметке 80%.

Опыт ведения данного хозяйства был внедрен в Хабаровск под руководством японской компании "MIRAI CO., Ltd." Внедренное новшество позволяет получать овощи и зелень на протяжении всего календарного года, независимо от погодных условий. Благодаря технологическим преимуществам при общей площади завода 1000 м² объем выращивания составляет 6000 м³. Завод способен выращивать до 10 800 растений салата в день, на специально оборудованных 12-ярусных стеллажах, высота которых составляет 6 м. Это, в свою очередь, сказывается на суммарной площади выращивания растений – 5000 м², из них 1200 м² отведено для высадки рассады, 450 м² занимают вспомогательные помещения.

Благодаря многоуровневой системе закрытых грядок завод может выращивать в 100 раз больше, чем если бы это было на открытом грунте [10].

Такого же рода технологические фермы действуют на сельскохозяйственных территориях в Монголии, Японии, Гонконге и других странах.

На сегодняшний день ООО «Аграрные технологии будущего» – это зона роста с технологической точки зрения для Севера России. На заводе выращивается около четырех десятков сортов разных растений салатного типа. Предприятие позволяет всевозможным образом пользоваться высокопроизводительными процессами в черте города не зависимо от погодных условий. В свою очередь, это решает проблемы с поставкой качественной продукции. Теперь не нужно поставлять свежие продукты из южных регионов страны – они доступны жителям Хабаровского края по более привлекательным ценам круглый год [5].

В Дальневосточном федеральном округе, в поселке Талая Магаданской области чуть позже по сравнению с Хабаровском, в 2021 г. был введен в эксплуатацию новейший тепличный комплекс, в котором в больших объемах выращиваются огурцы, томаты и клубника. Комплекс спроектирован голландскими специалистами, оснащен новейшими современными технологиями. В Магаданской области, где расположены теплицы, в зимнее время температура воздуха опускается почти до 60 градусов ниже нуля, строителям пришлось это учитывать. В качестве обогрева всей территории теплиц применяют горячие источники, которыми славится поселок Талая. Аграрный комплекс на Колыме – одно из самых больших современных сооружений на Дальнем Востоке. Его площадь составляет около 16 000 м² Теплица построена с учетом климатических условий Колымы. Теплицы изготовлены из сэндвич-панелей и поликарбоната. Системы отопления установлены вдоль стен, в подвале и на потолке. Имеется подогрев под полом, который здесь двойной [1].

Все материалы и оборудования произведены в Голландии: комплекс является самым современным по мировым стандартам. В тепличном комплексе установлена самая современная система циркуляции воздуха. Здесь нет наружных вентиляционных отверстий. Это необходимо для того, чтобы предотвратить попадание в теплицу вредных микроорганизмов.

В теплицах чисто, как в операционных помещениях, персонал работает в белых халатах и специальных костюмах. Полив растений осуществляется автоматически с помощью капельного орошения. Ручной

труд в Магаданском комплексе сведен к минимуму. Как только растения высажены, все находится под высокотехнологичным контролем. Здесь есть системы циркуляции воздуха, фальш-туман и многое другое, что не встречается в других тепличных хозяйствах региона. Все процессы контролируются с помощью компьютера. Требуемые влажность, аэрация, инсоляция, температура – все под контролем специалистов [2].

В теплицах выращивается около 1000 т огурцов, томатов и 80 т клубники. 7000 м² занимают томаты, столько же – огурцы, 430 м² занято клубникой. Для Дальнего Востока это дебютное выращивание клубники в закрытом грунте в больших масштабах.

На сегодняшний день есть возможность регулировать климатические условия, теперь стены не представляют собой единственным важным компонентом при проектировании здания. Но в регулируемой климатической архитектуре есть куда больше, чем просто способность увеличения границы регулируемых механизмов. Многие зависят от климата. Сегодня в наших интересах выработать новейшую концепцию устойчивого развития взаимодействия человека и природы. Необходим поиск таких путей, когда пространство для человека и природы будут тесно перекликаться и коммуницировать, не нанося вред ни одной из сторон. Одним словом, необходимо овладеть климатической архитектурой.

Относительно зарубежного опыта растениеводства отметим, что там имеются весьма успешные попытки как внедрения, так и работы аграрных предприятий [3].

BIAS – архитектурная и просветительская компания, которая занимается разработкой, апробацией и увеличением спектра границ архитектурной отрасли. Внедрение курирования проектов стало первоначальным полученным результатом цели компании. Действительно, это соответствовало попыткам ввести программу стыковки архитектуры и климата как необходимую составляющую архитектуры. Это напрямую связано с взаимодействием с климатическими условиями, особенно в свете современных проблем устойчивого развития.

На сельскохозяйственной выставке Taoyuan Agriculture Expo 2018 компания BIAS представила экспериментальную архитектуру под названием Greenhouse as a Home («Теплица как дом»). Здесь пространство для человека переплетается с пространством для растений. Данное пространство организовано в соответствии с климатическими параметрами, а не традиционным архитектурным зонированием. Строительные материалы и конструкции теплиц распределены по отдельным климатическим участкам, в то время как распределение потоков воды и энергии управляется с помощью специальных автоматизированных технологий.

Ведутся исследования по интеграции процесса посадки растений и программирования, в результате чего люди смогут ощутить комплексное разнообразие видов климата, ландшафта, используя «Теплицу как дом». Это также позволяет развить определенное понимание взаимосвязи составляющих, что необходимо и важно для формирования, а впоследствии и функционирования культуры устойчивого развития. Проект делится на 5 климатических территорий.

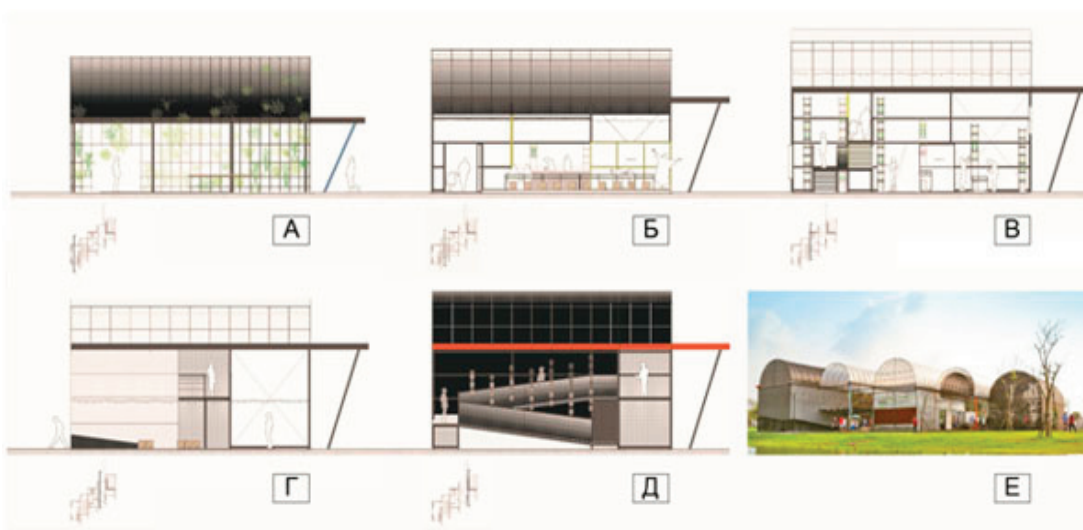


Рис. 1. Greenhouse as a Home, BIAS Architects. Тайвань: А – 1-я функциональная зона, разрез; Б – 2-я функциональная зона, разрез; Г – 3-я функциональная зона, разрез; Д – 4-я функциональная зона, разрез; Е – 5-я функциональная зона, разрез; Г – общий вид. Источник: <https://www.archdaily.com/902060/greenhouse-as-a-home-bias-architects>

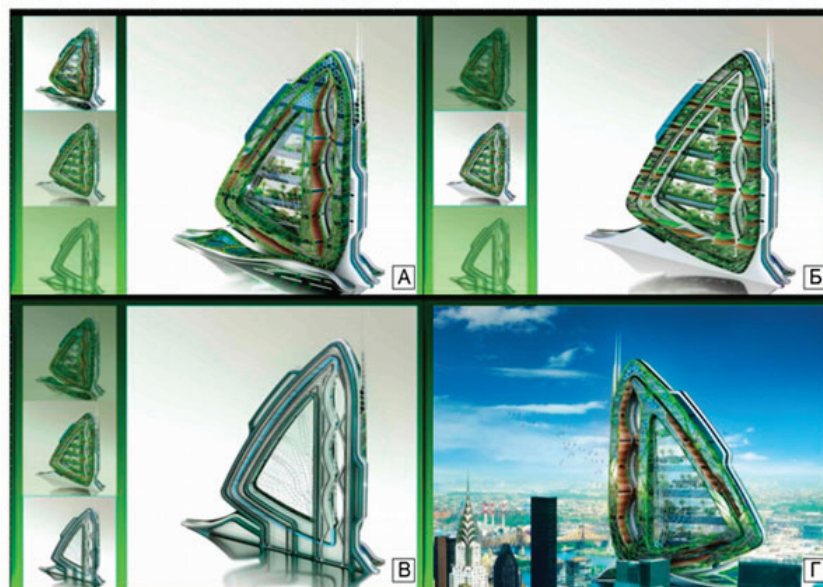


Рис. 2. Комплекс городской фермы «Стрекоза»: А – аксонометрический вид устойчивой городской фермы; Б – аксонометрический вид на общественные поля и гидропонику; В – аксонометрический вид вертикальные обороты в ферме; Г – перспективный вид устойчивой городской фермы.

Источник: https://vincent.callebaut.org/object/090429_dragonfly/dragonfly/projects

- Первая зона теневая, влажная и проветриваемая (рис. 1 А). В данном объемном пространстве растут папоротники, которые подвешиваются на стальную сетчатую установку. Эта конструкция создает пространство, похожее на лес.
- Во второй зоне так же влажно, как и в первой, но более ветрено, здесь расположена главная точка притяжения – зона активности (рис. 1 Б).
- В третьей зоне более стабильный климат, здесь находится вертикальная гидропонная ферма и кухня (рис. 1В). На данной площадке ежедневно собирают урожай свежих овощей, а затем готовят их в режиме реального времени на глазах посетителей.
- Четвертая зона – жаркая и сухая, в ней, как в частном доме с внутренним двором, можно не только сушить овощи, но и принимать солнечные ванны (рис. 1 Г).
- Пятая и последняя зона – жаркая, влажная и темная. Здесь можно не только увидеть, как выращиваются грибы, но и понаблюдать за картиной на сенсорном театре со световыми и звуковыми спецэффектами (рис.1 Д).

Второй пример зарубежного опыта проектирования растениеводческого предприятия в отличие от первого имеет в своем комплексе жилой массив. Это городской фермерский комплекс на острове Рузвельта в Нью-Йорке под названием «Стрекоза» (рис. 2). Проект был разработан известным бельгийским архитектором-экологом Винсентом Каллебо. Зданию дали название «Dragonfly» («Стрекоза»), потому что архитектурный облик объекта визуально из-за своих необычных конструкций в форме крыльев напоминает стрекозу. В высоту каждое крыло достигает 600 м, а вместе с антеннами – 700 м). Проектом предусмотрено 132 этажа с теплицами и оранжереей. Внешняя форма здания напоминает также яхту с треугольным парусом из стекла и металлических рам: внутри крыльев располагаются 28 «грядок», предназначенных не только для растениеводства, но и для животноводческих ферм. Эти земли будут не только производить продукты питания для жителей города, но и служить своеобразной фильтрацией для сточных вод и дождевой воды с последующим использованием.

В комплексе также спроектированы две башни значительно ниже по высоте по сравнению с главным объектом, с иной функциональной системой, уже с жилыми помещениями и офисами. Для жилых целей будет использоваться контур здания, своеобразное крыло. Большая часть вертикальных поверхностей центрального объекта будет оснащена солнечными панелями. С одной стороны будет причал для водных такси, а с другой – продовольственный рынок. У основания ближе к воде предполагается расположить посевы водорослей и приспособления для выращивания моллюсков. Dragonfly будет полностью автономным, питаемым энергией солнца и ветра. Каллебо предлагает установить ветряную турбину, которая будет использовать направление ветра в Нью-Йорке.

Комплекс городской фермы уникален и является единственным в своем роде. Он не только может обеспечить город сельскохозяйственными продуктами, но и стать устойчивой, экологичной и рациональной альтернативой самого города в целом. Область между «крыльев» спроектирована таким образом, чтобы использовать солнечную энергию зимой через внешнюю оболочку. В теплый период, летом, они также охлаждаются за счет естественной вентиляции. Вместе с этим «стрекоза» имеет дополнительные солнечные панели, которые обеспечивают некоторую часть необходимой электроэнергии. Основная энергия будет поступать от трех ветряных турбин, установленных параллельно вертикальной оси здания.

Архитекторы использовали системный подход при разработке проекта, чтобы обратить внимание неравнодушных людей на трудности, которые появляются от расширения городов, а также на пагубное воздействие, при котором города получают всю энергию, ресурсы и продовольствие из мелких населенных пунктов и деревень, а возвращают обратно лишь отходы. В интересах человечества возникает потребность перейти на независимый и самостоятельный механизм обеспечения жизненно важных процессов для комфортного проживания всех слоев населения [13].

На основе перечисленных примеров можно сформулировать рекомендации которые помогут сделать аграрную промышленность Российской Федерации на порядок выше, качественнее и эффективнее.

1. Тщательный выбор оборудования. В Российской Федерации много производственных объектов, оборудование на которых функционирует со времен СССР. Большая часть специализированной техники с тех времен никак не модернизировались. Есть также полукустарные цеха, где используются самодельные установки. Технология производства в таких цехах не особо соблюдается, качество продукции оставляет желать лучшего.

2. Контроль качества входного сырья. Начинающие специалисты сталкиваются с проблемой при закупке на одинаковость внешнего вида, но разной наполненности. Внешне похожее сырье может быть разным по влажности и наполненности, следовательно, на выходе будет разный объем продукта, что скажется еще и на прибыли. Хороший конечный продукт возможно произвести только из зрелого и качественного сырья.

3. Контроль процента выхода продукта. Необходимо взвешивать сырье, которое поступило на производство, а также взвешивать уже выращенный продукт из изначально данного сырья. Необходимо фиксировать время, за которое был выращен продукт. Тогда данные о текущей производственной цепочке будут всегда актуальны.

4. Использование комплексных решений. Установка автоматизированной производственной линии. Как следствие – стабильный показатель конечного продукта.

5. Грамотная очистка выходного материала от отходов в зависимости от способа выращивания или использование отходов в производстве иного продукта. Тем самым создать безотходное производство.

6. Организация длительного хранения сырья. Осенью, когда урожай только собрали с полей, цены на сезонное сырье доходят до самой минимальной отметки. А уже весной можно обнаружить дефицит сырья, и увеличение стоимости на него. Поэтому создание собственных складов и камер хранения сырья помогут обойти стороной непредвиденные обстоятельства, такие как: скачки цен и перебои с транспортировкой и логистикой при поставке сырья.

7. Подбор квалифицированных специалистов. На каждом производстве, большом или малом, не последнюю роль занимает подбор кадров. Грамотные и знающие свое дело специалисты помогут улучшить качество производства.

Выявленные фундаментальные отличия между отечественным и зарубежным опытом показывают реальные и доступные пути совершенствования развития агропромышленных предприятий в России. При соблюдении приведенных правил и полученных зарубежных практик российское производство будет развиваться, повысится эффективность сельскохозяйственных предприятий. Данные процессы, в свою очередь, повлияют на экономику, архитектуру, транспорт и здоровье граждан нашей страны.

Если воздействие заводских зданий на окружающую среду будет уменьшено, это придаст стране положительный образ в области сохранения экологии и развития сельского хозяйства.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. @GTRK. "Magadan" # Сельское хозяйство. Конкуренцию импортным овощам создала продукция тепличного комплекса «Талая». 2021. News. – URL: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/260267573>
2. 150 тонн огурцов вырастили в колымском агрокомплексе «Талая» в 2021 году // Магаданская правда: лента новостей / сельское хозяйство. – URL: <https://magadanpravda.ru/lenta-novostej/selskoe-khozyajstvo/150-tonn-ogurtsov-vyrastili-v-kolymskom-agrokomplekse-talaya-v-2021-godu>
3. Юные биологи изучили технологии уникального колымского агрокомплекса «Талая» // Магадан тур. 2021. – URL: <https://magadanpravda.ru/lenta-novostej/obrazovanie/yunye-biologi-izuchili-tekhnologii-unikalnogo-kolymnskogo-agrokompleksa-talaya> .
4. Тюкавкина, И.Л., Грин, И.Ю. Поиски вариантов возможности включения аграрных урбанизированную среду / И.Л. Тюкавкина, И.Ю. Грин // Новые идеи нового века. – Хабаровск, 2016. Т. 1. – С. 330–335.
5. Компания ООО «Аграрные технологии будущего»: Офиц. сайт. – URL: <https://eco-future.ru/>
6. Полященко, И.И. Перспективы инфраструктурного развития земель Крайнего Севера / И.И. Полященко // Наука, образование и экспериментальное проектирование: тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф. профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов. Т. 1. – М. : МАРХИ, 2023. – С. 304–305.
7. Дальний Восток и районы Крайнего Севера необходимо обеспечить овощами // Сельскохозяйственные вести. Новости сельского хозяйства и АПК. – URL: <https://agri-news.ru/novosti/dalnjivostok-i-rajonyi-krajnego-severa-neobходимо-obespechit-ovoshhami>
8. Барышников, А.А. Специфика возведения зданий и сооружений в районах Крайнего Севера и приравненных к ним территориях / А.А. Барышников // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Строительство. – Самара: Изд-во СГАСУ, 2016. – С. 281–283.
9. Сикачев, А.В. Адаптация архитектурных объектов в связи с изменениями условий среды / А.В. Сикачев // Архитектурная наука в МАРХИ: информ. вып. № 2. – М.: Ладья, 1997.
10. Мусатов, В.В. Архитектурное проектирование агроиндустриальных комплексов / В.В. Мусатов, Х.А. Бутусов, В.А. Новиков и др. – М.: Агропромиздат, 1990. – 447 с.
11. Бадалов, Т.Г., Шульгина, О.В. Новые тенденции и перспективы развития сельского расселения РФ / Т.Г. Бадалов, О.В. Шульгина // Жилищное строительство. – 1994. – № 24.
12. Айдарова, Г.Н., Романцов, Р.В. Методы повышения архитектурно-художественного содержания жилой застройки Крайнего Севера / Г.Н. Айдарова, Р.В. Романцов // Дизайн-ревью. – 2014. – № 1–2. – С. 124–131.
13. Щетинина, И.В. Агропромышленные кластеры и их роль в инновационном развитии агропромышленного комплекса России / И.В. Щетинина // Сб. науч. тр. по мат-лам Междунар. науч.-практ. конф. Т.1: Инновационная экономика: от теории к практике / под общ. ред. Н.В. Фадейкиной. – Новосибирск.– 2014. – С. 74–81.
14. Акопян, А.А. Особенности строительства зданий и сооружений в условиях Севера / А.А. Акопян, А.А. Потехин, А.А. Будко, А.В. Тышкевич // World science: problems and innovation: сб. ст. XII Междунар. науч.-практ. конф.:– Пенза: Наука и просвещение, 2017. – С. 352–354.
15. Кузнецов, М.А., Субботин, О.С. Основные принципы проектирования и строительства на Крайнем Севере / М.А. Кузнецов, О.С. Субботин // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. ст. по мат-лам X Всерос. конф. молодых ученых, посвященной 120-летию И. С. Косенко. – Краснодар: изд-во КГАУ им. И. Т. Трубилина, 2017. – С. 1087–1088.
16. Буторина, Д.А., Ахтямов, И.И. Объект городского фермерства как новое общественное пространство современной России / Д.А. Буторина, И.И. Ахтямов // Известия КГАСУ. – 2022. – № 4 (62). – С. 163–176.
17. Березовский, Б.И., Васьяковский, А.П. Проектирование и строительство зданий в условиях сурового климата и вечномёрзлых грунтов: учеб. пособие для вузов / Б.И. Березовский, А.П. Васьяковский. – Л.: Стройиздат, Ленингр. отд-ние, 1977. – 232 с.
18. Ботвинаева, Н.Ю. Фундаменты на структурно-неустойчивых грунтах / Н.Ю. Ботвинаева, И.С. Буракова, О.Г. Фоменко // Современная наука и инновации. – 2016. – № 2 (14). – С. 133–139.
19. Драчков, Д.С. Особенности строительства зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах / Д.С. Драчков // Наука и инновации в XXI в.: актуальные вопросы, открытия и достижения: сб. ст. V Междунар. науч.-практ. конф. В 2-х ч. – Пенза: Наука и просвещение, 2017. – С. 133–135.
20. Дублин, Ю.В. Основы архитектуры: учеб. пособие / Ю.В. Дублин. – СПб: СПбПУ, 2012. – 188 с

REFERENCES

1. @GTRK. "Magadan" # Agriculture. (2021). Competition for imported vegetables was created by the products of the Talaya greenhouse complex [Online]. News. Available at: Available from: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/260267573> . (In Russian)
2. Magadan truth. News feed / agriculture (2022). 150 tons of cucumbers were grown in the Kolyma agricultural complex "Talaya" in 2021." [Online]. Available from: <https://magadanpravda.ru/lenta-novostej/selskoe-khozyajstvo/150-tonn-ogurtsov-vyrastili-v-kolymskom-agrokomplekse-talaya-v-2021-godu>

- novostej/selskoe-khozyajstvo/150-tonn-ogurtsov-vyrastili-v-kolymskom-agrokomplekse-talaya-v-2021-godu (In Russian)
3. Magadan truth (2021). Young biologists studied the technologies of the unique Kolyma agricultural complex "Talaya". [Online]. Available from: <https://magadanpravda.ru/lenta-novostej/obrazovanie/yunye-biologi-izuchili-tekhnologii-unikalnogo-kolymskogo-agrokompleksa-talaya> (In Russian)
 4. Tyukavkina I. L., Green I. Yu. (2016). Search for options for the inclusion of agrarian urban environment. New ideas of the new century. Khabarovsk. 2016. Vol. 1, pp. 330–335.
 5. Company LLC "Agricultural Technologies of the Future" (2023). [Online]. Available from: <https://eco-future.ru/> (In Russian)
 6. Polyaschenko I.I., Krasnobaev I.V. (2023). Prospects for the infrastructural development of the lands of the Far North. Science, education and experimental design. Abstracts of reports of the international scientific and practical conference of teaching staff, young scientists and students. Vol. 1. Moscow. MARCHI. pp.304-305. (In Russian)
 7. Fruit and vegetable union (2019).. The Far East and the Far North must be provided with vegetables. Agricultural News. News of agriculture and agro-industrial complex. [Online]. Available from: <https://agri-news.ru/novosti/dalnij-vostok-i-rajonyi-krajnego-severa-neobxodimo-obespechit-ovoshhami/> (In Russian)
 8. Baryshnikov A. A. (2016). Specifics of the construction of buildings and structures in the regions of the Far North and equivalent territories. Traditions and innovations in construction and architecture. Construction. Samara: SGASU Publishing House, 2016. pp. 281-283. (In Russian)
 9. Sikachev A.V. (1997). Adaptation of architectural objects in connection with changes in environmental conditions. Information release No. 2 "Architectural science in MARCHI". Moscow: Ladya (In Russian)
 10. Musatov V. V., Butusov Kh. A., Novikov V. A. and others. Ed. V.V. Musatova (1990). Architectural design of agro-industrial complexes. Moscow: Agropromizdat, 447 p.(In Russian)
 11. Badalov T.G., Shulgina O.V. (1994). New trends and prospects for the development of rural settlement in the Russian Federation. Housing construction. N24. (In Russian)
 12. idarova G.N., Romantsov R.V. (2014). Methods for increasing the architectural and artistic content of residential buildings in the Far North. Design review. No. 1-2. pp. 124-131 (In Russian)
 13. Shchetinina, I.V. (2014). ed. N.V. Fadeikina. Agro-industrial clusters and their role in the innovative development of the Russian agro-industrial complex. Collection of scientific papers based on materials from the international scientific and practical conference. Novosibirsk, pp. 74–81. (In Russian)
 14. Akopyan A.A., Potekhin A.A., Budko A.A., Tyshkevich A.V. (2017). Features of the construction of buildings and structures in the North. World science: problems and innovations. Penza: Publishing house "Science and Education", p. 352-354 (In Russian)
 15. Kuznetsov M.A., Subbotin O.S. (2017). Basic principles of design and construction in the Far North. Scientific support of the agro-industrial complex. Collection of articles based on the materials of the X All-Russian Conference of Young Scientists. Krasnodar: Publishing House of KSAU named after. I. T. Trubilina, p.1087-1088. (In Russian)
 16. Butorina D.A., Akhtyamov I.I. (2022). The object of urban farming as a new public space of modern Russia. News of KGASU. No. 4(62), pp. 163-176. (In Russian)
 17. Berezovsky B. I., Vaskovsky A. P. (1977). Design and construction of buildings in harsh climates and permafrost soils. Textbook manual for universities. Leningrad: Stroyizdat, 232 p. (In Russian)
 18. Botvineva N. Yu., Burakova I. S., Fomenko O. G. (2016). Foundations on structurally unstable soils. Modern science and innovations. No. 2 (14). pp. 133-139. (In Russian)
 19. Drachkov D.S. (2017). Features of the construction of buildings and structures on permafrost soils. Science and Innovation in the 21st Century: Current Issues, Discoveries and Achievements. Penza: Science and Education, p. 133-135.(In Russian)
 20. Dublin S. W. (2012). Fundamentals of Architecture: Textbook. – St. Petersburg: SPbPU, 188 p. (In Russian)

© Полященко И. И., Краснобаев И. В., 2023



Лицензия Creative Commons

Это произведение доступно по лицензии Creative Commons "Attribution-ShareAlike" ("Атрибуция - на тех же условиях"). 4.0 Всемирная