



При финансовой поддержке
Европейского Союза



UNECE



Полноправные люди.
Устойчивые страны.

СОВМЕСТНЫЙ ПРОЕКТ ЕС/ПРООН/ЕЭК ООН
«ПОДДЕРЖКА КАЗАХСТАНА ДЛЯ ПЕРЕХОДА К МОДЕЛИ ЗЕЛЕННОЙ ЭКОНОМИКИ»



МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

СТРОИТЕЛЬСТВО ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ
ТЕПЛИЦЫ В УСЛОВИЯХ «ХОЛОДНОГО»
РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



АСТАНА 2018



При финансовой поддержке
Европейского Союза



Полноправные люди.
Устойчивые страны.

**СОВМЕСТНЫЙ ПРОЕКТ ЕС/ПРООН/ЕЭК ООН
«ПОДДЕРЖКА КАЗАХСТАНА ДЛЯ ПЕРЕХОДА К МОДЕЛИ
ЗЕЛЕННОЙ ЭКОНОМИКИ»**

**СТРОИТЕЛЬСТВО ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ
ТЕПЛИЦЫ В УСЛОВИЯХ «ХОЛОДНОГО»
РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

АСТАНА 2018

УДК 631.2

ББК 38.75

С86

ISBN 978-601-7241-66-7

Настоящий документ подготовлен в рамках совместного проекта ЕС/ПРООН/ЕЭК ООН «Поддержка Казахстана для перехода к модели зеленой экономики». В рамках методического руководства рассматривается демонстрационный объект проекта «Поддержка Казахстана для перехода к модели «зеленой экономики» - высокотехнологичный тепличный комплекс в условиях холодного климата Астаны.

Отчет подготовлен экспертом Регионального Экологического Центра Центральной Азии (РЭЦЦА).

Издание адресуется специалистам-практикам национальных и региональных экологических ведомств стран Центральной Азии, и всем тем, кто интересуется вопросами применения «зеленых» технологий в водном секторе.

УДК 631.2

ББК 38.75

Содержание данного документа является предметом ответственности исключительно вышеуказанных авторов и ни в коей мере не является отражением позиции ПРООН, ЕЭК ООН и Европейского Союза.

ISBN 978-601-7241-66-7

© Совместный проект ЕС/ПРООН/ЕЭК ООН
«Поддержка Казахстана для перехода
к модели зеленой экономики», 2018
© «Региональный экологический центр
Центральной Азии», 2018

СОДЕРЖАНИЕ

6	ПРЕДИСЛОВИЕ
9	1. БАЗОВЫЕ УСЛОВИЯ ОБЪЕКТА. РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ОБЪЕКТА
9	1.1 Общие данные о районе реализации Проекта: географические, климатические особенности, геология участка
11	1.2 Краткое описание предприятия: вид деятельности, материально-техническое оснащение и состояние объекта
13	2. ОБЩЕЕ КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ И ДИЗАЙН ПРОЕКТА
15	2.1 Основные технические решения по Проекту
28	2.2 Объемы проектных и строительно-монтажных работ
29	2.3 Потребность в кадрах. Гендерный аспект
30	2.4 Финансовый аспект реализации Проекта
32	3. КЛЮЧЕВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА
32	3.1 Экономический эффект
33	3.2 Оценка экологического эффекта
34	3.3 Социальный потенциал Проекта
36	4. ПОРТФОЛИО ПРОЕКТА
38	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ
40	ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРЕДИСЛОВИЕ

Мировое сообщество уже сейчас признает важнейшую роль сельского хозяйства в достижении ключевых целей в области устойчивого развития, связанных в т.ч. с ликвидацией голода и нищеты к 2030 году, устойчивым управлением природными ресурсами, включая биоразнообразие, рыболовство, леса, землю, почвы, воду и океаны, а также смягчением последствий и адаптацией к изменениям климата.

По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН, главными рисками для региона Центральной Азии являются деградация почв, дефицит водных ресурсов и устаревшие подходы в сельском хозяйстве. В Казахстане вопрос продовольственной безопасности имеет стратегическое значение и шанс для рывка в развитии агропромышленного комплекса видится во внедрении в производство передовых достижений отраслевой науки и новейших технологий. Такой подход должен обеспечить кардинальное увеличение производительности труда, повышение продуктивности земель, урожайности сельскохозяйственных культур, а также расширение производства и экспорта собственной натуральной продовольственной продукции.

В поддержку проводимой в стране политики по устойчивому развитию аграрно-промышленного комплекса, Делегацией Европейского Союза в Казахстане совместно с Программой Развития ООН, Европейской Экономической Комиссией ООН и Комитетом по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства РК в рамках проекта «Поддержка Казахстана для перехода к модели зеленой экономики» (2015–2018гг.) реализуется пилотный Проект «Строительство высокотехнологичной теплицы в условиях «холодного» региона Республики Казахстан» (далее – Проект/ Проект «Высокотехнологичная теплица»).

Данный Проект призван продемонстрировать эффективные подходы ведения рационального тепличного хозяйства, где высокие показатели урожайности и рентабель-

¹ <http://www.fao.org/3/i8194ru/i8194RU.pdf>, доклад «Положение дел в области продовольственной безопасности и питания в Европе и Центральной Азии» за 2017 г.

² http://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-prezidenta-respubliki-kazahstan-n-nazarbaeva-narodu-kazahstana-10-yanvarya-2018-g, Послание Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева народу Казахстана. 10 января 2018 г.

ности в «холодных» регионах обеспечиваются внедрением передового технологического оборудования. Так, использование современных энерго- и ресурсосберегающих технологий, в т.ч. капельное орошение, защитный экран, обратное ирригационное оборудование, управляемых автоматизированной системой климат-контроля, позволяет снизить операционные расходы тепличного комплекса на воду, электроэнергию и удобрения, а также обеспечивает сокращение вредных выбросов CO₂, наряду с созданием дополнительных рабочих мест, существенно снижает трудозатраты на тонну выращиваемой продукции. Система искусственной «досветки» растений и автоматическая подача удобрений способствует увеличению урожайности в 2- 2,5 раза.

В целом, реализация Проекта вносит вклад в обеспечение населения столицы Казахстана качественными, доступными овощами круглый год, способствует дальнейшему снижению цен на рынке и повышению экспортного потенциала агропромышленного комплекса страны.

01 БАЗОВЫЕ УСЛОВИЯ ОБЪЕКТА. РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ОБЪЕКТА

1.1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ О РАЙОНЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА: ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ, КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ, ГЕОЛОГИЯ УЧАСТКА

В качестве пилотного участка для Проекта «Высокотехнологичная теплица» было выбрано действующее предприятие ТОО «АстанаЭкоСтандарт». Строительство тепличного комплекса Проекта осуществляется в рамках расширения действующего тепличного комбината предприятия. Учитывая опыт управления тепличным производством, наличие наработанного штата профессиональных сотрудников, а также налаженные каналы сбыта выпускаемой продукции, при выборе партнера Проекта данные факторы были расценены как существенное преимущество для успешной реализации и дальнейшего рентабельного функционирования пилотного объекта.

РИСУНОК 1
ОБЗОРНАЯ КАРТА МЕСТОРАСПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТА



Участок под застройку тепличного комплекса находится в границе города Астана, который располагается в степях Средней Азии, на берегу реки Ишим. Характерной особенностью данного региона являются мелкосопочники каменистые с пологими склонами и овсецовые степи. На территории региона Северного Казахстана преобладают степные почвы (чернозёмы и каштановые), для флоры характерны засухоустойчивые растения.

Особенности расположения города Астаны в глубине континента, а так же высота над уровнем моря, почвенный состав рельефа и удаленность от водных ресурсов формируют на его территории определенные климатические условия.

Климат резко континентальный, засушливый. Зима характеризуется устойчивой морозной погодой. Наиболее холодный месяц – январь со среднемесячной температурой -16 , -18°C , абсолютный минимум достигает -49°C . Отрицательные температуры устанавливаются в последней декаде октября и удерживаются до конца марта – начала апреля.

Лето жаркое с возможными повышениями температуры воздуха до $+36$, $+42^{\circ}\text{C}$. Самым теплым месяцем является июль со среднемесячной температурой $+20$, $+22^{\circ}\text{C}$, абсолютный максимум может достигать $+42^{\circ}\text{C}$. В теплое время года нередко бывают атмосферные и почвенные засухи, наряду с которыми наблюдаются суховеи.

Объем солнечной радиации различное в зимние и летние месяцы. Так, в июле она составляет 15% от годового количества, а в декабре – 2%.

Характерной чертой территории является ветреная погода. Преобладающее направление ветров юго-западное. Средняя скорость 3-5 м/сек. В зимний период наблюдаются сильные ветры со скоростью 15-25 м/сек, приводящие к снежным буранам и метелям. В теплое время года такие ветры вызывают пыльные бури.

Наибольшее количество осадков (до 70-80%) выпадает в теплый период и составляет 250-300 мм.

Устойчивый снежный покров устанавливается в первой декаде ноября. Средняя высота снежного покрова колеблется в пределах 15-20 см, продолжительность залегания 150 дней. Снег сходит в конце марта – начале апреля.

Низкие температуры и незначительный снежный покров являются причиной глубокого промерзания почвы. Средняя глубина промерзания почвы составляет 90-110 см. В суровые малоснежные зимы почва промерзает до 120-160 см. Полное оттаивание почвы происходит в последней декаде апреля.

1.2. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ: ВИД ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ И СОСТОЯНИЕ ОБЪЕКТА

Строительство тепличного комплекса Проекта реализуется в рамках расширения действующего тепличного комбината. Комплекс находится на северо-восточной окраине города Астана, в сторону поселка Коянды. Ближайшие жилые массивы города находятся на расстоянии более 10 км от границы тепличного комплекса.

Транспортная инфраструктура района представлена разветвленной сетью автомобильных дорог, построенных для г.Астана.

ТОО «АстанаЭкоСтандарт» как тепличный комплекс создано и осуществляет свою деятельность в рамках реализации решений Протокольного совещания с участием Президента Республики Казахстан от 19 августа 2009 года Ю1-7.11 «О некоторых вопросах создания продовольственного пояса вокруг города Астана».

Тепличный комплекс единственный проект в городе Астана, созданный по уникальной израильской технологии, с применением систем интеллектуального управления, с помощью которых круглый год поддерживается естественный микроклимат для выращивания овощной продукции, а именно разных сортов томата и огурцов.

РИСУНОК 2
ДЕЙСТВУЮЩИЙ ТЕПЛИЧНЫЙ КОМПЛЕКС ТОО «АСТАНАЭКОСТАНДАРТ»



Тепличный комплекс является капитальным строением, общей площадью 3 га, высотой 7,04 метра, с поликарбонатным покрытием стен и крыши теплицы. В теплице томаты и огурцы выращиваются методом гидропоники, который подразумевает укоренение растения в относительно тонком слое большей частью органического субстрата (используется пористый влагоемкий субстрат). Субстрат уложен на перфорированную основу, которая, в свою очередь, опущена в сосуд (лоток), наполненный питательным раствором. При этом растения получают из раствора все необходимые питательные вещества в нужных количествах и точных пропорциях, что почти неосуществимо при выращивании в открытой почве. По сравнению с классическим методом выращивания растений в открытой почве гидропоника позволяет обеспечить экологическую чистоту конечной продукции, ускорить рост растений и значительно увеличить их урожайность. Тепличный комплекс обеспечивает постоянной работой более 50 человек. Основной целью ТОО «АстанаЭкоСтандарт» является круглогодичное обеспечение жителей столицы свежими томатами и огурцами по доступным ценам.

Фактическая мощность составляет – 800 тонн огурцов и томатов в год.

Основные показатели действующего тепличного комплекса приведены в таблице ниже.

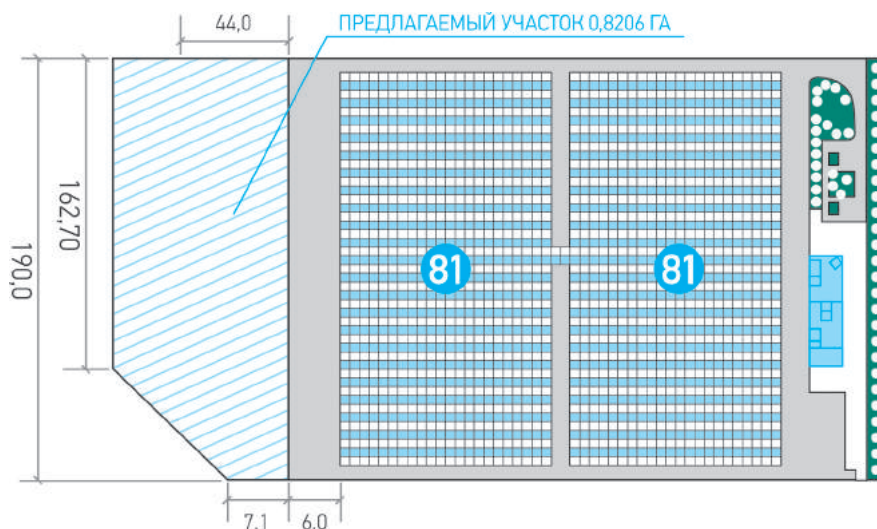
№	НАИМЕНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ	ЕД. ИЗМЕР.	КОЛИЧЕСТВО
1	Площадь участка в ограде	Га	4,18
2	Площадь под здания и сооружения (теплицы)	м2	30 780,7
3	Площадь озеленения	м2	2 038,8
4	Площадь под внутриплощадочные автодороги, площадки, тротуары	м2	8 958,5
5	Протяженность ограждения площадки	м	819,0

02 ОБЩЕЕ КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ И ДИЗАЙН ПРОЕКТА

Пилотный тепличный комплекс представляет собой высокотехнологичный агропроизводственный объект, предназначенный для круглогодичного выращивания салатных, овощных культур в закрытом грунте методом «прилива-отлива». Тепличный комплекс будет оснащен надежными современными автоматизированными системами: капельного автополива, автоматического вноса удобрений и средств химической защиты, вентиляции, обогрева почвы и воздуха, подсветки, фотохимического контроля почвы, туманообразования, климат-контроля, вноса CO₂, позволяющими управлять климатом тепличного комплекса, получать высокие урожаи зелени.

Учитывая климатические условия северных регионов, в рамках Проекта предусмотрены конструкции теплицы высокой надежности, позволяющие выдерживать силу ветра в 37 м/с, снеговую нагрузку 120 кг/м², отрицательные температуры до -45 °С.

РИСУНОК 3
СХЕМА ТЕПЛИЧНОГО КОМПЛЕКСА



ПРОЕКТОМ ПРЕДУСМАТРИВА- ЕТСЯ:	Строительство теплицы, площадью – 4072 м ² Погрузочно-разгрузочная площадка – 844 м ²	Пункт охраны со шлагбаумом – 16,4 м ² Автостоянка для легковых автомашин – 87 м ²
--	--	--

Участок под строительство тепличного комплекса, площадью 0,8 га., прямоугольной формы с одним скошенным углом. Рельеф площадки имеет перепад высотных отметок до 2,0 м.

Тепличный комплекс будет состоять из ряда встроенных объектов:

- ▶ Зона выращивания, площадью 3 873,0 м², где на 25 % территории планируется выращивание салат, на 75 % – огурцов/помидоров;
- ▶ Сервисная зона, площадью 324,0 м², которая состоит из ирригационного узла, теплого пункта, помещения электрощитовой, комнаты управления климатическим компьютером, а также санитарным узлом, комнатой агронома;
- ▶ помещения администрации, столовую и учебный центр предлагаются использовать действующие, расположенные в существующем, современно оборудованном, двух-этажном здании административно-бытового корпуса.

Проектируемая теплица на участке размещается с учетом оптимальной ориентации для увеличения времени поступления дообеденного света в зимний период, а также рационального использования территории. На территории тепличного комплекса размещаются также трансформаторная подстанция, подземный резервуар для сбора поверхностных вод. Горячее водоснабжение и отопление будет обеспечиваться от городской сети.

К зданию запроектированы удобные подъезды и подходы. Для посетителей запроектирована автостоянка на 22 автомашин, расположенная вблизи въезда. Рядом со складом готовой продукции запроектирована площадка для большегрузных автомобилей.

Площадка ограждается сетчатой оградой высотой 2.3 м. Въезд на площадку организован с восточной стороны территории. На въезде располагается контрольно-пусковой пункт.

Проектируемые сооружения размещаются на площадке в соответствии с их технологической взаимосвязью и с соблюдением проектных данных.

ТАБЛИЦА
ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО ГЕНПЛАНУ

№	НАИМЕНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ	ЕД. ИЗМЕР.	КОЛИЧЕСТВО
1	Площадь участка в ограде	га	0,8206
2	Площадь занятая под здания и сооружения	м2	2443,0
3	Коэффициент застройки	-	0,51
4	Площадь занятая зданиями, сооружениями (теплицы), автодорогами	м2	4197,5
5	Коэффициент используемой территории	-	0,81
6	Площадь озеленения	м2	1567,12
7	Площадь ограждения теплицы	м2	8207,4

**РЕАЛИЗАЦИЯ ДАННОГО ПРОЕКТА
ПОЗВОЛИТ ОБЕСПЕЧИТЬ ВЫПУСК:**

огурцов и томатов:
160 тонн в год

листных салатов:
110 тонн в год

2.1. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ПРОЕКТУ

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

Тепличный комплекс по своему назначению относится к овощным – для производства огурцов/помидоров, листовых салатов (руккола, романо). Тип сооружений по сроку использования – круглогодичное, площадное решение – многопролетное.

№	НАИМЕНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ	ЕД. ИЗМЕР.	КОЛИЧЕСТВО
1	Площадь теплицы	га	0,4
2	Площадь зоны выращивания огурцов/помидоров	м2	2 777,0
3	Зона выращивания салатов	м2	1 096,0
4	Площадь бытовых помещений	м2	324,0

Производственный корпус теплицы – рамная система, образованная плоскими рамами с фермами в одном направлении и распорками, прогонами и связями в другом направлении (производство GAKON, Нидерланды). Каркас теплицы выполнен из металлоконструкции с габаритами 112,5х36 м.

Для опорных и стеновых конструкций используется сталь, гальванизированная горячим способом, в соответствии со стандартом EN 1461, коробчатые профили S275/235, круглый стальной профиль S235.

РИСУНОК 4 ОПОРНЫЕ И СТЕНОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ ТЕПЛИЦЫ



Теплицы оснащены тонкими алюминиевыми лотками, (ширина 110 мм). Верхняя часть лотков оборудуется 2 узкими покрывающими пластиковыми полосами, а для лотков боковых стен поставляется с одной стороны алюминиевый водонепроницаемый профиль. Алюминиевые лотки также служат для сбора конденсата со стекол и шпоров.

В торцевых стенах теплицы имеются шпоровы, угловые шпоровы крыши, опорные рельсы и опорные рельсы стен. После остекления угловые шпоровы покрываются сверху белой пластиковой полосой.

Боковые стены теплицы около лотка имеют гальванизированные шпоровы, поперечную ферму боковой стены, опорный рельс и опорные стеновые рельсы.

Предусмотрены 2 зоны выращивания: огурцов/помидоров - 2 777 м², для салатов- 1 096 м². Наружные стены теплиц будут выполнены из стекла. Цоколь – бетонный, будет окрашен и отштукатурен раствором для наружных работ.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ ТЕПЛИЧНОГО КОМПЛЕКСА

Система зашторивания теплиц: в промышленных теплицах часто используют различные системы зашторивания. Их основное назначение – экономия тепла и обеспечение устойчивого микроклимата, прежде всего за счет регулировки таких процессов как степень освещенности, влажность и температурный режим. Снижение потерь тепловой энергии через купольную часть теплицы позволяет экономить до 40% тепла. Экраны изготавливаются из специальной ткани на основе полиэстера, которая переплетена лентами алюминиевой фольги. Такой состав ткани обеспечивает длительный период эксплуатации, при многократном закрытии и открытии значительное время не деформируется. В рамках Проекта предусмотрен горизонтальный одинарный энерго-сберегающий экран (производство ALWECO, Нидерланды), который благодаря специальной структуре ткани сохраняет температурный режим в теплице с минимальными потерями солнечного света. Используется в регионах с холодным климатом.

РИСУНОК 5
СИСТЕМА ЗАШТОРИВАНИЯ ТЕПЛИЦ



Система полива: в рамках Проекта планируется применение двух технологий полива. Так, капельное орошение, при котором вода подается непосредственно в прикорневую зону выращиваемых растений регулируемыи малыми порциями с помощью дозаторов-капельниц, позволит более эффективно использовать поливную воду, получить значительную экономию воды и других ресурсов (удобрение, трудовых затрат, энергии и трубопроводов). Расход воды – на 30–40 % ниже, чем при поливе дождеванием. Капельное орошение также дает другие преимущества (более ранний урожай, предотвращение эрозии почвы, уменьшение вероятности распространения болезней и сорняков).

Система капельного орошения состоит из насоса, фильтра, емкости для удобрений (бак), полиэтиленовых подводящих трубопроводов различных диаметров (производство INKOA, Испания). Капельный полив будет осуществляться циклами 2–10 раз в сутки, продолжительность каждого цикла – 5–30 мин ежедневно.

Метод «прилива-отлива» также известен как подтопление, является одним из широко признанных методов гидропоники. Низкая стоимость этой технологии и простота внедрения и эксплуатации позволили распространиться этой технологии как на небольшие гидропонные установки, так и на объекты промышленной гидропоники. Этот метод позволяет легко управлять своим гидропонными растениями, добавляя или удаляя растения, по собственному желанию, не затрагивая окружающие культуры. Как и в иных гидропонных системах, концепция «прилива-отлива» очень проста – растения помещают в лоток, который периодически заполняется водой, богатой питательными веществами, и которая позже уходит в резервуар. На специальных столах/ лотках (производство Metazet/Form Flex, Нидерланды), заливаемых питательным раствором в пластиковых горшках будут выращиваться салаты.

Основными компонентами системы «прилива-отлива» являются: столы/лотки, горшки, насосная установка с дозатором, всасывающий трубопровод (производство OTTE Metallbau GmbH and Co KG, Германия), резервуары для хранения воды (производство SYMAGA, Испания), баки с растворами удобрений и кислоты/щелочи.

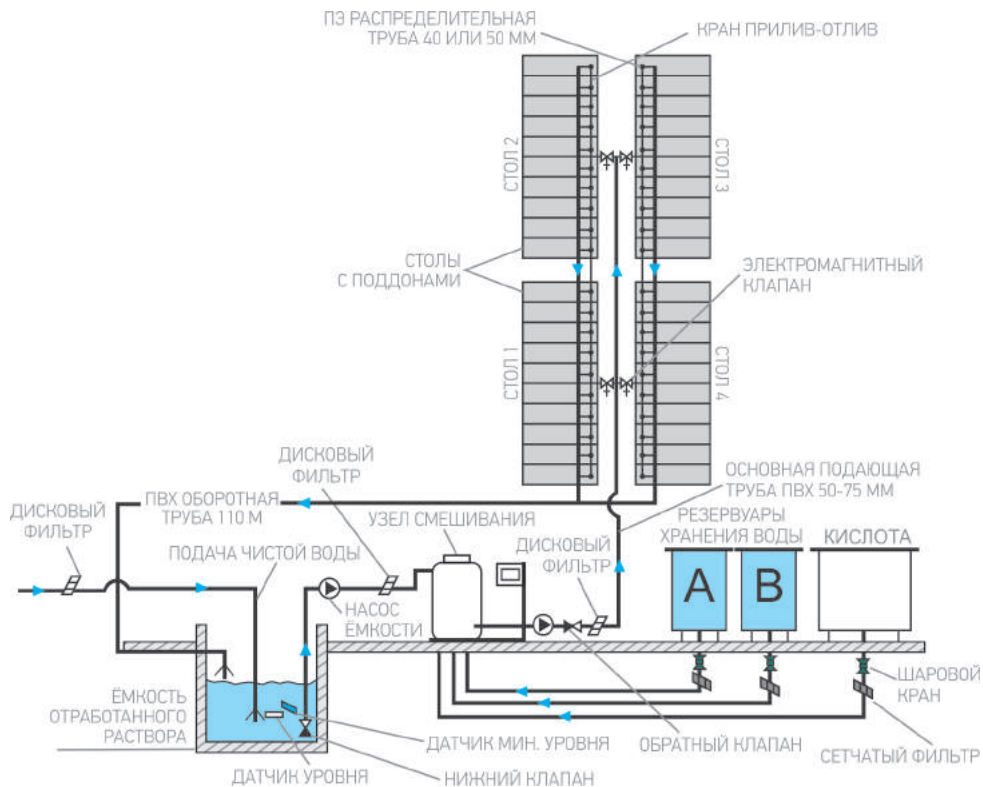
РИСУНОК 6
СИСТЕМА «ПРИЛИВ-ОТЛИВ»



Лотком для проращивания называется лоток, заполняемый водой, в котором размещаются растения. Растения помещаются в горшки, которые в свою очередь, размещаются в таком субстрате, как перлит. Горшок для проращивания должен быть примерно в два раза глубже, чем лоток. Лоток заполняется водой с питательным раствором из резервуара. Вода снизу подается непосредственно к корням растений, а затем сливается обратно, открывая корням доступ к кислороду.

Резервуар связан с лотком посредством приливной и сливной трубок. Воду в лоток из резервуара доставляет насосная установка с дозатором, который контролирует поток воды в лоток. Дренажная трубка позволяет воде вернуться в резервуар, позволяя повторно использовать воду. Одну и ту же воду можно использовать многократно в течение недели.

РИСУНОК 7
СХЕМА РАБОТЫ СИСТЕМЫ «ПРИЛИВ-ОТЛИВ»



Насосная установка с дозатором: насосная установка системы «прилив - отлив» планируется к размещению в технической зоне. Дозатор оборудуется смесительным баком для смешивания растворов удобрений с водой орошения для приготовления однородного питательного раствора.

ХАРАКТЕРИСТИКИ НАСОСНОЙ УСТАНОВКИ

Количество системных насосов на насосной установке	1
Конструкция системного насоса	не самовсасывающая
Производительность системного насоса (на насос)	40 м / час при 2,8 бар*
Номинальная мощность системного насоса (на насос)	7,5 кВт
Тип системного насоса	частотный регулятор с датчиком давления (датчик давления постоянно измеряет давление и посылает данные на контроллер который, при необходимости, снижает или повышает обороты насоса в минуту для поддержания давления на заданном уровне)
Количество подающих каналов на насосной установке	5
Классификация дозирующих каналов	2 x раствор удобрений А 2 x раствор удобрений В 1 x кислота/щелочь
Производительность дозирующих каналов	4 x 60 - 600 л / час 1 x 30 - 300 л / час
Емкость смесительного бака	300 л

Всасывающий трубопровод: приемный трубопровод, выполненный из труб ПВХ, оборудованный фильтром грубой очистки (перфорированная труба), герметичной муфтой в нижней части гидроизоляционной прокладкой соответствующей емкости для хранения воды и краном с ручным управлением непосредственно возле этой емкости для хранения воды.

Баки с растворами удобрений и кислоты / щелочи: синтетические емкости (буферные) для смешивания и хранения раствора удобрений и кислоты / щелочи, планируемые к размещению в технической зоне.

ИСХОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЛЯ БАКОВ С РАСТВОРАМИ УДОБРЕНИЙ И КИСЛОТЫ/ЩЕЛОЧИ	
Баки с растворами удобрений, количество, классификация и объем	2 x A1 и 2 x B1, каждая 1000 л
	2 x A2 и 2 x B2, каждая 1000 л
Версия баков с растворами	с крышкой и электромиксером (для предотвращения оседания удобрений и приготовления однородного питательного раствора в емкостях для удобрений)
Баки с растворами кислоты/щелочи, количество, классификация и объем	2 x кислота/щелочь, 500 л
Версия баков кислоты/щелочи	с крышкой

Трубопровод для баков с растворами удобрений и кислоты/щелочи выполнен в следующем исполнении: всасывающий трубопровод, состоит из труб ПВХ и/или синтетического шланга от баков до соответствующей насосной установки в технической зоне. Всасывающий трубопровод оборудован фильтром грубой очистки (перфорированная труба) муфтой для присоединения к емкости и шаровым краном с ручным управлением.

Напорный трубопровод, выполнен из труб ПВХ, для наполнения баков для растворов удобрений и кислоты/щелочи чистой водой, от соответствующей насосной установки до баков для растворов в технической зоне.

Резервуары хранения воды: сконструированы из гофрированной гальванизированной листовой стали с защитным кожухом, гидроизоляционной рубашкой резервуара и противодиффузионным полотном сверху резервуара.

НАИМЕНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ	РАЗМЕЩЕНИЕ	КОЛИЧЕСТВО	ОЪЕМ
Фильтрат обратного осмоса	Техническая зона	1	190 м ³
Обратная вода системы «прилив - отлив»	Техническая зона	1	190 м ³
Обработанная обратная вода системы «прилив - отлив»	Техническая зона	1	190 м ³

Система перекачивания обратной воды «прилив-отлив»: данная система размещается в теплицах и имеет следующие характеристики.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕКАЧИВАНИЯ ОБРАТНОЙ ВОДЫ «ПРИЛИВ-ОТЛИВ»

Количество и расположение колодцев перекачивания	вдоль бетонной дорожки
Количество насосов на колодец перекачивания	1
Конструкция насоса для перекачивания	Погружной
Производительность насоса для перекачивания (на насос)	14 м / час при 1,4 бар*
Номинальная мощность насоса для перекачивания (на насос)	1,5 кВт
Количество дуговых фильтров	1
Фракция дугового фильтра	0,5 мм (от деление 0, 25 м м)
Производительность дугового фильтра (на фильтр)	14 / час (тепличный для обратной воды системы «прилив - отлив»)

Система «досвечивания»: свет относится к одним из наиболее значимых факторов микроклимата в теплицах, влияющих на урожайность выращиваемых растений. Рост растений определяется процессами фотосинтеза, для которых главным источником энергии является свет. Поэтому темпы роста и развития растений пропорциональны уровню их освещенности. Особенно явно эта зависимость выражена для малых уровней интенсивности солнечной радиации – до 100 Вт/м².

РИСУНОК 8
СИСТЕМА «ДОСВЕЧИВАНИЯ»



Недостаток света существенно снижает темпы развития растений в зимний, весенний и осенний периоды, когда низкий уровень естественной солнечной радиации сопровождается коротким световым днем. Низкое предложение на рынке сельскохозяйственной продукции и относительно высокие цены на нее в этот период делают рентабельными системы электрического досвечивания. В рамках Проекта предусмотрена система досвечивания в 1000 Ватт. Оптимальная система досвечивания требует правильной сбалансированности многих факторов. Крепления, отражатели, расстояние между лампами и урожай должны оптимально подходить друг к другу. Плафоны для ламп спроектированы максимально тонкими, что обеспечивает минимальное блокирование поступления света в теплицу. Алюминиевый корпус рассчитан на оптимизированное распределение тепла и управление температурой. Благодаря этому, электрические компоненты имеют более долгий срок службы.

При монтаже системы электропитания использованы:

- ▶ Кабели подачи питания, от главных распределительных щитов на наружных фронтонах к панелям переключателей. Данные кабели подачи питания расположены в почве;
- ▶ Кабели для соединения панелей и первого плафона, а так же кабелей между плафонами;
- ▶ Сигнальные кабели от компьютера к панели управления.

Главный распределительный щит 400В TN-C системы, смонтированный в стальной ящик, будет располагаться в котельной. Рядом с ним (в котельной) будет установлен резервный электрогенератор.

Автоматизированная система климат-контроля: системы климат контроля играют ключевую роль в поддержании микроклимата внутри промышленных и фермерских теплиц. Установка данной системы позволяет создать максимально благоприятные условия для роста абсолютно любой культуры и существенно сократить риски заболевания растений из-за колебания погодных условий. Предусмотренная Проектом компьютеризованная система централизованного управления Hoogendoorn имеет следующие характеристики:

1. Цифровые контроллеры теплицы (по одному на каждую);
2. Дополнительный контроллер для функций обогрева и подкормки.

Компьютеризованная система централизованного управления управляет, контролирует, отслеживает и хранит данные функционирования всего проекта, а также включает

программируемую систему оповещения (по телефону, СМС и др.) и возможность удаленного доступа через модем или интернет.

Управляемые функции:

- ▶ Крышная вентиляция регулируется с учетом температуры, влажности и направления ветра;
- ▶ Открытие и закрытие термозкранов регулируется с учетом температуры, внешнего естественного освещения, влажности и обогрева;
- ▶ Пропеллерные вентиляторы: включаются и выключаются в соответствии с изменениями температуры и влажности;
- ▶ Воздушный обогрев регулируется с учетом температуры воздуха. Центральная система управления осуществляет включение/выключение, система обогрева регулирует воздушный поток в соответствии с необходимостью повысить или понизить температуру в теплице. Иногда обогрев используется при контроле влажности в теплице;
- ▶ Снеготаяние и таяние льда: во время снегопада запуск осуществляется вручную с центрального компьютера. В условиях низких температур контур снеготаяния работает непрерывно;
- ▶ Концентрация CO контролируется датчиками, размещенными в трубах горелок, используемых для подачи CO₂. В теплице осуществляется контроль концентрации CO в воздухе, если она переходит допустимый уровень, работа горелок останавливается;
- ▶ Орошение полностью программируется, контролируется и управляется центральным компьютером;
- ▶ Система управления постоянно контролирует результаты смешивания переработанной и свежей воды, чтобы получить необходимое качество воды, которое после смешивания оценивается в соответствии с электропроводимостью (ЕС). Пропорция между переработанной и свежей водой постоянно корректируется до установленного заранее соотношения (система дезинфекции имеет свою отдельную систему управления);
- ▶ Запуск системы аэрозольного орошения (туманообразование) контролируется с учетом влажности воздуха, температуры и продолжительности;
- ▶ Секция подкормки предназначена для автоматической подачи удобрений в воду для полива. Секция основана на обводной системе с отдельным электрическим водяным насосом. Расходомер впрыскивает удобрения, хранящиеся в пластмассовых емкостях. Управление всеми функциями осуществляется с центрального компьютера;
- ▶ Секция подкормки снабжена контроллером кислотности и электропроводности

(ЕС/pH). Запуск подкормки осуществляется самой секцией или же с центрального компьютера. Это функция постоянно проверяет параметры поливной воды, поступающей к кустам. Исходя из считываемых параметров, система автоматически корректирует количество удобрений во избежание отклонений. Если по каким-либо причинам отклонение выше заранее установленной величины, система автоматически останавливается и отправляет тревожное сообщение.

Вентиляция: в Проекте предусмотрена вентиляция двух типов. Механическая общеобменная приточно-вытяжная система вентиляции с притоком естественного типа через форточки в наружных стенах и вытяжкой с механическим побуждением через крышные вентиляторы. Данная система разработана для разделения и очистки stratифицированного тепла, влажности и застойного воздуха. Управление вентиляцией осуществляется системой «Климат-контроля». Естественная вентиляция в летнее время запроектирована в виде автоматически открывающихся створок крыши. Благодаря вентиляции исключается образование излишней конденсации влаги и появление болезней культур.

Проектом предусмотрена рециркуляция воздуха в отделениях теплицы посредством установки вентиляторов. Вентиляторы монтируются над растениями и размещаются в цепочку, последовательно друг за другом. Система позволяет выравнивать температуру и распределять влажность в теплице.

Отопление: Внутренняя температура теплиц $t=18^{\circ}\text{C}$ и влажность - 40%. Температура теплоносителя запроектирована $T1-95^{\circ}\text{C}$; $T2-65^{\circ}\text{C}$. Система отопления тепличного комплекса запроектирована от городских тепловых сетей.

В тепловом пункте так же устанавливается теплоаккумулирующая емкость с допустимой температурой воды 93°C , максимальное избыточное давление - 28 мбар; минимальное - 6 мбар.

Функции теплоаккумулятора - стабилизация температурного режима внутри помещения, увеличение КПД системы до максимального.

Проектом предусмотрена 4-х контурная отопительная система, которая состоит из: боковых регистров, напольных регистров, снеготаяния, и шатровой (подвесной) системы. Распределение труб производится из коллектора, находящегося в котельной. В каждом секторе трубы разделяются на 3 трубы, таким образом обеспечивается циркуляция системы.

Расходы тепла на отопление составляют 1,39 Гкал/час.

Расчет потребности в энергоресурсах:

Электричество:

Номинальное напряжение электроприемников – 380В;3Ф; 50Гц; и 220В;1Ф;50Гц;

- ▶ «Досветка» растений 15 000 Люкс лампами 1150Вт:
- ▶ Отделение выращивания – 5 000шт * 1,0кВт = 5000кВт= 0,5 МВт в час;

Отопление:

Расчетные параметры наружного воздуха для проектирования приняты : для холодного периода – $t = -35^{\circ}\text{C}$, для теплого периода – $t = +29,5^{\circ}\text{C}$.

Предусмотрен резервный котел на 850Гкал в час, работающий от сжиженного газа только на период когда не работает ТЭЦ (аварий).

Расчеты тепловой потери в зоне выращивания:

- ▶ Внешняя температура: -30°C
- ▶ Внутренняя температура (закрытые шторы): $+20^{\circ}\text{C}$
- ▶ Температурное отличие снаружи/внутри : $50,0^{\circ}\text{C}$
- ▶ Требуемая тепловая мощность: $264\text{В}/\text{м}^2$ закрытые шторы ночью; площадь – $2\,592\text{м}^2$;
- ▶ Максимально требуемая тепловая мощность: 0,68 МВтч.

Расчеты тепловой потери в сервисной зоне:

- ▶ Внешняя температура: -30°C
- ▶ Внутренняя температура (закрытые шторы): $+18^{\circ}\text{C}$
- ▶ Температурное отличие снаружи/внутри: $48,0^{\circ}\text{C}$
- ▶ Требуемая тепловая мощность (изолированные сэндвич-панели): $100\text{В}/\text{м}^2$ закрытые шторы ночью;
- ▶ Максимально требуемая тепловая мощность: 0,034 МВтч.

Расчетная тепловая нагрузка комплекса: 0,714 МВтч.

Внутренняя температура теплиц $t=18^{\circ}\text{C}$ и влажность – 40%. Температура теплоносителя запроектирована Т1- 95°C ; Т2- 65°C . Система отопления тепличного комплекса запроектирована от городских тепловых сетей.

Водоснабжение:

- ▶ Культивация в наливных столах на площади 1096 м²;
- ▶ Номинальная подача воды: 2,0 литр/ м² в час;
- ▶ Максимальная подача воды: 10,0 литров/м² в день;
- ▶ Процент оборотного дренажа: 40%;

Требуемое количество воды для полива растений: 25,9 м³ в сутки.

Требуемое количество воды для полива растений с учетом использования оборотного водоснабжения дренажа, составляющего 40% от общего расхода воды на полив: 15,6 м³ в сутки.

2.2. ОБЪЕМЫ ПРОЕКТНЫХ И СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Реализация Проекта осуществляется в три основных этапа. Первый этап проектирования был осуществлен в течение 8 месяцев и включал следующие мероприятия:

- ▶ Выполнение топографической съемки в рамках предпроектных работ, а также инженерно- геологических изысканий;
- ▶ В рамках проектных работ разработка схемы генерального плана, выбор технологии выращивания;
- ▶ Расчет укрупненных потребностей в инженерном обеспечении объекта;
- ▶ Разработка проекта внешних сетей;
- ▶ Разработка эскизного проекта, рабочего проекта тепличного комплекса и прохождение государственной экспертизы.

Основной этап включает строительно-монтажные работы (24 месяца, включая сезонные простои работ и поставку оборудования), а также мероприятия по подготовке строительного производства:

- ▶ Подготовка территории к строительству, вертикальная планировка, земляные работы;
- ▶ Монтаж фундамента, труб отвода ливневых стоков и бетонирование дорожек;

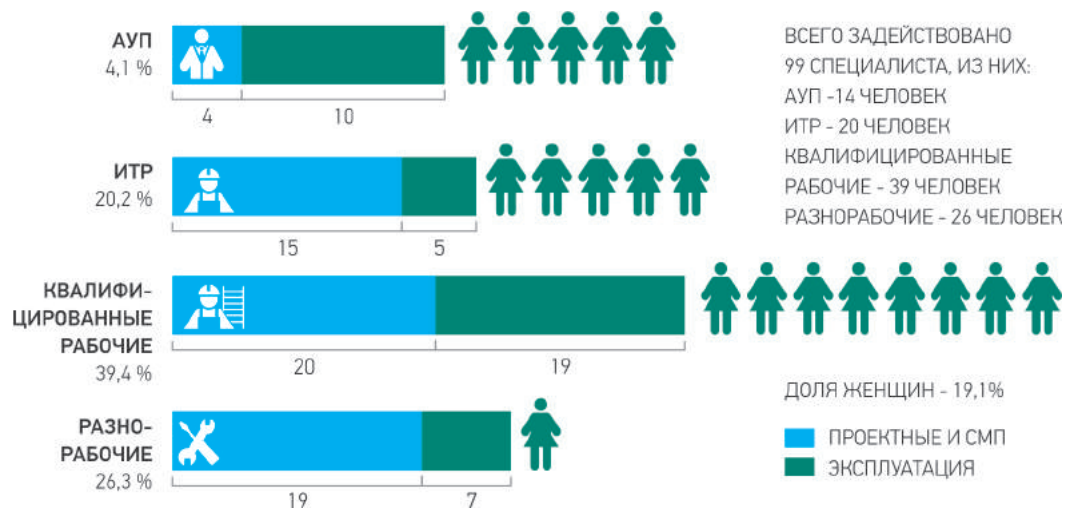
- ▶ Монтаж теплиц, включая монтаж стальной и алюминиевой конструкций, стекла и защитного экрана, отопительной системы, ирригационной системы, электрики и «до-светки», установка слаботочных сетей и оборудования управления климатом;
- ▶ Пуско-наладочные работы.

2.3. ПОТРЕБНОСТЬ В КАДРАХ. ГЕНДЕРНЫЙ АСПЕКТ

В целом, в реализацию Проекта планируется вовлечение порядка 99 человек. В частности, предпроектные и проектные работы осуществлены 7 специалистами отечественной проектной организации, из них 3 женщины, включая главного архитектора проекта.

Строительно-монтажные работы осуществляются 51 специалистом, включая представителей компании-поставщика тепличного оборудования (9 ИТР, из них 3 женщины) и местных специалистов и рабочих.

РИСУНОК 9
ПОТРЕБНОСТЬ В КАДРАХ, ГЕНДЕРНЫЙ АСПЕКТ



Эксплуатацию тепличного комплекса будет осуществлять ТОО «АстанаЭкоСтандарт». Существующий штат управления эксплуатации составляет 41 человек, из них 34% представлены женщинами.

2.4.. ФИНАНСОВЫЙ АСПЕКТ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

Одной из задач при разработке Проекта «Строительство высокотехнологичной теплицы в условиях «холодного» региона Республики Казахстан» является демонстрация эффективности «зеленых» технологий, позволяющих несмотря на климатические особенности, развивать рентабельный тепличный бизнес в холодных северных регионах. Решения, предложенные в рамках Проекта, позволят не только обеспечивать население столицы Казахстана свежими и доступными тепличными продуктами круглый год, но и внести вклад в развитие экономически перспективной и экологичной ниши агропромышленного комплекса страны. Так, при общем бюджете Проекта в размере порядка 330 млн. тенге, бенефициар в лице ТОО «АстанаЭкоСтандарт» с учетом прогнозных прибылей выразил готовность внедрить и апробировать предлагаемые технологии в рамках расширения действующего бизнеса, а также выступил со-инвестором с долей финансирования в размере порядка 16 % от общего бюджета.

РИСУНОК 10
УЧАСТИЕ СТОРОН В РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА



№	НАИМЕНОВАНИЕ ЗАТРАТ	ИТОГО МЛН. ТЕНГЕ
ТОВАРЫ		
1	Конструкция теплиц: стальные, алюминиевые конструкции и пр.	97,7
2	Поддоны для растений	43,6
3	Система зашторивания теплиц	42,6
4	Резервуар хранения воды	25,6
5	Стекло, облицовочные материалы	21,5
6	Система ирригации	13,9
7	Система обогрева	16,9
8	Всасывающий трубопровод	3,8
9	Вентиляция	0,45
РАБОТЫ / УСЛУГИ		
10	Подготовительные строительные работы	23
11	Монтаж конструкции теплиц	10,8
12	Подвод инженерных сетей	8
13	Проектные работы	8,5
14	Нулевой цикл	7
15	Экспертные работы (авторский и технадзор)	2,5
16	Благоустройство территории	2
Итого		329,8

Анализ расходов на реализацию Проекта показал, что основная доля затрат пришлась на товары (80,1 % - 266,2 млн.тенге). Наиболее затратной статьёй из товарных позиций являются конструкции теплиц, на них приходится порядка 35 % всех расходов на закуп оборудования и материалов. Соответственно, в общем объеме закупа доля работ составила 19,3 % или 63,8 млн.тенге.

03 КЛЮЧЕВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

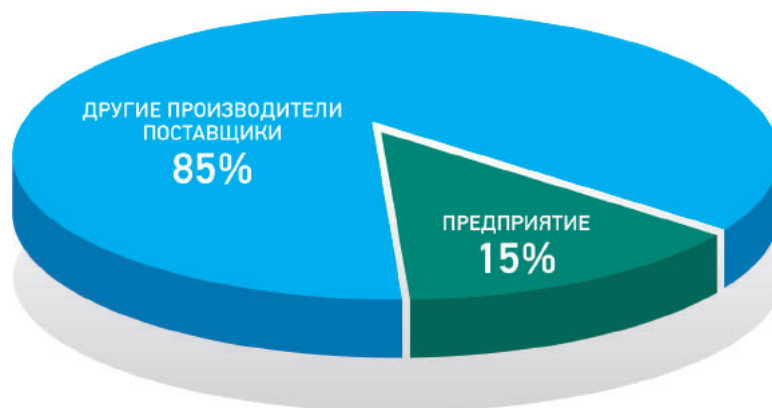
3.1.. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ

Строительство тепличного комплекса, оснащенного ресурсо- и энергосберегающими технологиями («прилив-отлив»), а также системами «досветки» и автоматизированного контроля удобрений, полива, температуры и других ключевых показателей, обеспечивает возможность коммерчески успешного выращивания практически любых культур и имеет следующие преимущества:

- ▶ Рациональное использование воды и удобрений. Так, системы капельного орошения и рециклинга поливной воды позволяют снизить расходы на воду в среднем на 40 %;
- ▶ Возможность выращивания именно в осенне-зимне-весенний период, когда цена на продукцию максимальна;
- ▶ Значительное увеличение урожайности и сокращение сроков выращивания. В целом, повышение годовой урожайности в теплице при применении искусственной «досветки» увеличивается в 4-5 раз, а себестоимость уменьшаться на 25-30%.

Проектом предусматривается выращивание в тепличном комплексе рентабельных сортов листового салата: рукколо, романно, а также востребованных казахстанцами огурцов/помидоров. Данный выбор был обусловлен результатами анализа локального рынка. Так, по данным «Ассоциации тепличных технологий Казахстана» и Комитета по статистике РК в Акмолинской области на момент анализа действовало всего 6 парниковых хозяйств по выращиванию зелени и 1 теплица. Общая урожайность зелени в закрытом грунте составляет 65,6 тонн зелени в год, из них салатов- 21,4 тонны в год. При этом, общая емкость рынка салатов Акмолинского региона составляет 726 тонн в год. В период межсезонья импорт салатов составляет практически 100%, в то время как в летний сезон валовый сбор урожая зелени составляет 102 тонны или 14 % от годовой потребности области. Так, при общей емкости рынка салатов Акмолинского региона в размере 726 тонн/год, производственные мощности пилотного тепличного комплекса позволят охватить 15 % рынка (110 тонн/год).

РИСУНОК 11
ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ДОЛЯ РЫНКА ПИЛОТНОГО ТЕПЛИЧНОГО КОМПЛЕКСА



С учетом вышеуказанных факторов, Проект оценивается как высоко устойчивый. Рентабельность продаж по чистой выручке прогнозируется на уровне 40,7%, IRR проекта - 22,1%. Простой срок окупаемости проекта - 3,9 года, точка безубыточности проекта по падению физического объема продукции оценивается на уровне 48,6%. В целом, этот показатель характерен для экономики теплиц, использующих современные технологии.

3.2. ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА

Внедрение и адаптация водосберегающих технологий и передовых технологических решений в рамках пилотного Проекта наряду с высокими экономическими показателями, призваны обеспечивать также устойчивый экологический эффект. Так, близость к действующей ТЭЦ пилотного объекта позволит создать уникальный микроклимат в теплицах, где для обогрева будут использоваться излишки тепла ТЭЦ, а применение энергосберегающего экрана обеспечит экономию ресурсов на отопление до 40%, что, в свою очередь, позволяет использовать скрытые экологические резервы теплоцентрали и снизить парниковый эффект от ее деятельности.

Системы капельного орошения и «прилив-отлив» позволяют снизить потребление воды, в т.ч. благодаря вторичной переработке сточных вод. Процент оборотного дренажа достигает 40 %.

Кроме того, благодаря конструкции теплицы вся выращиваемая продукция изолирована от воздействия внешней среды, что наряду с внедряемым методом гидропоники обеспечивает экологическую чистоту продукции и исключает модифицирование урожайности растений на генном уровне.

3.3. СОЦИАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРОЕКТА

Реализация Проекта позволит внести свой вклад в стабильность и качество обеспечения продовольственного пояса столицы. Внедряемые технологии позволят получать повышенные урожаи экологичной продукции для обеспечения потребностей порядка 80 тысяч жителей и гостей г. Астана.

Социальный аспект модели «зеленой» экономики выражается также в мобилизации и повышении потенциала населения, расширении участия женщин, создании новых рабочих мест. Построенный в рамках Проекта учебный центр «зеленых» технологий позволил за два года (2016–2018гг.) охватить тренингами и семинарами более 500 человек, которые прошли обучение по разработанной совместно с Казахским агротехническим университетом им. Сакена Сейфуллина программе. Расширение тепличного комплекса позволит создать 15 новых «зеленых» рабочих мест.

РИСУНОК 12 РЕЗУЛЬТАТ ПИЛОТНОГО ПРОЕКТА: ЭКОНОМИЧЕСКИЙ, СОЦИАЛЬНЫЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ



04 ПОРТФОЛИО ПРОЕКТА

СРОКИ РЕАЛИЗАЦИИ: 2016–2018 гг. (32 месяца)

БЮДЖЕТ: 329 800 000,0 тенге.

МЕСТО РЕАЛИЗАЦИИ: Республика Казахстан, г.Астана, район «Алматы», ул. А.Пушкина, район дома 81.

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА: демонстрация эффективных энерго- и водосберегающих технологий замкнутого цикла, практических «зеленых» решений для обеспечения горожан экологически чистой сельскохозяйственной продукцией по доступным ценам в условиях «холодного» региона.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА: строительство тепличного комплекса с практическим внедрением технологий капельного орошения, системы «прилив-отлив», автоматической подачи удобрений, четырехзонным отоплением, автоматическим климат-контролем с вентиляцией, высоким уровнем искусственной «досветки» растений. В качестве энергосберегающих технологий применение защитного экрана, а также оборотного ирригационного оборудования, рассчитанного на очистку использованной ранее воды.

ДОСТИЖЕНИЯ ПРОЕКТА: Проект позволит продемонстрировать экономическую целесообразность высокодоходного круглогодичного выращивания овощных культур в северных регионах Казахстана с применением современных энерго- и водосберегающих технологий. Созданный при тепличном комплексе Учебный центр позволит тиражировать опыт по тепличному выращиванию овощей и на практике продемонстрировать внедрение принципов «зеленой» экономики.

ПРОЕКТ ПОЗВОЛИТ ОБЕСПЕЧИТЬ:

- а) более 80 тыс. жителей и гостей столицы экологически чистой и свежей продукцией (110 тонн/ в год свежих экологически чистых салатов, 160 тонн/год - огурцы/помидоры);
- б) постоянными рабочим местами 15 - 20 человек;

- в) снижение потребления ресурсов в тепличном хозяйстве;
- г) распространение знаний и наработок пилотного тепличного комплекса через практические занятия в Учебном центре предприятия.

КОНТАКТНЫЕ ЛИЦА ДЛЯ КОНСУЛЬТАЦИЙ ПО ПРОЕКТУ:

- 1.** Досмаганбетов Женис Ерназарович, директор ТОО «АстанаЭкоСтандарт», контактные данные: astanaecostandard@mail.ru, +7 701 10 00 767.
- 2.** Петушок Олег Антонович, директор ТОО «ORTEX Engineering», контактные данные: ortex_0@mail.ru, + 7 701 722 10 21

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Общая пояснительная записка к рабочему проекту «Расширение территории для целей строительства тепличного комплекса, расположенного по адресу Республика Казахстан, г. Астана, район «Алматы», ул. А. Пушкина, 81», ТОО «ORTEX Engineering», Алматы 2016.
2. Общеплощадочные материалы. Генеральный план проекта «Расширение территории для целей строительства тепличного комплекса, расположенного по адресу Республика Казахстан, г. Астана, район «Алматы», ул. А. Пушкина, 81», ТОО «ORTEX Engineering», Алматы 2016.
3. Производственный корпус. Архитектурные решения к рабочему проекту «Расширение территории для целей строительства тепличного комплекса, расположенного по адресу Республика Казахстан, г. Астана, район «Алматы», ул. А. Пушкина, 81», ТОО «ORTEX Engineering», Алматы 2016.
4. Производственный корпус. Конструкции железобетонные к рабочему проекту «Расширение территории для целей строительства тепличного комплекса, расположенного по адресу Республика Казахстан, г. Астана, район «Алматы», ул. А. Пушкина, 81», ТОО «ORTEX Engineering», Алматы 2016.
5. Производственный корпус. Конструкции металлические к рабочему проекту «Расширение территории для целей строительства тепличного комплекса, расположенного по адресу Республика Казахстан, г. Астана, район «Алматы», ул. А. Пушкина, 81», ТОО «ORTEX Engineering», Алматы 2016.
6. Пост охраны. Производственный корпус. Отопление и вентиляция к рабочему проекту «Расширение территории для целей строительства тепличного комплекса, расположенного по адресу Республика Казахстан, г. Астана, район «Алматы», ул. А. Пушкина, 81», ТОО «ORTEX Engineering», Алматы 2016.
7. Производственный корпус. Технологические решения ирригации к рабочему проекту «Расширение территории для целей строительства тепличного комплекса, расположенного по адресу Республика Казахстан, г. Астана, район «Алматы», ул. А. Пушкина, 81», ТОО «ORTEX Engineering», Алматы 2016.
8. Производственный корпус. Электрические сети к рабочему проекту «Расширение территории для целей строительства тепличного комплекса, расположенного

по адресу Республика Казахстан, г. Астана, район «Алматы», ул. А. Пушкина, 81», ТОО «ORTEX Engineering», Алматы 2016.

9. Пост охраны. Электрические сети к рабочему проекту «Расширение территории для целей строительства тепличного комплекса, расположенного по адресу Республика Казахстан, г. Астана, район «Алматы», ул. А. Пушкина, 81», ТОО «ORTEX Engineering», Алматы 2016.

10. Производственный корпус. Системы связи к рабочему проекту «Расширение территории для целей строительства тепличного комплекса, расположенного по адресу Республика Казахстан, г. Астана, район «Алматы», ул. А. Пушкина, 81», ТОО «ORTEX Engineering», Алматы 2016.

11. Общеплощадочные материалы. Электросети. Сметная документация к рабочему проекту «Расширение территории для целей строительства тепличного комплекса, расположенного по адресу Республика Казахстан, г. Астана, район «Алматы», ул. А. Пушкина, 81», ТОО «ORTEX Engineering», Алматы 2016.

12. Общеплощадочные материалы. Проект организации строительства к рабочему проекту «Расширение территории для целей строительства тепличного комплекса, расположенного по адресу Республика Казахстан, г. Астана, район «Алматы», ул. А. Пушкина, 81», ТОО «ORTEX Engineering», Алматы 2016.

13. Раздел «ОВОС» к рабочему проекту «Расширение территории для целей строительства тепличного комплекса, расположенного по адресу Республика Казахстан, г. Астана, район «Алматы», ул. А. Пушкина, 81», ТОО «ORTEX Engineering», Алматы 2016.

14. Бизнес-план по Проекту «Тепличный комплекс по выращиванию салатов, расположенный в г. Астана в рамках реализации «Страновой программы ПРООН и Департамента окружающей среды РК», ТОО «ORTEX Engineering», Алматы 2016.

15. Коммерческое предложение Inkoa Sistemas S.L. «Development of urban agriculture for Astana. Supporting Kazakhstan's transition to a green economy model», 2017.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Общая пояснительная записка к рабочему проекту «Расширение территории для целей строительства тепличного комплекса, расположенного по адресу Республика Казахстан, г. Астана, район «Алматы», ул. А. Пушкина, 81», ТОО «ORTEX Engineering», Алматы 2016. Прилагается на электронном носителе.

ПРИЛОЖЕНИЯ

