Республике Казахстан
Министерство образования и науки

Подготовительное исследование
по
Проекту внедрения экологически чистой энергии
с использованием
солнечной фотоэлектрической системы
в
Республике Казахстан

Отчет Подготовительного исследования

Сентября 2010 г.

Японское агентство международного сотрудничества
(JICA)

Nippon Koei Co., Ltd.

基盤
JR
10 − 164

Республике Казахстан
Министерство образования и науки

Подготовительное исследование
по
Проекту внедрения экологически чистой энергии
с использованием
солнечной фотоэлектрической системы
в
Республике Казахстан

Отчет Подготовительного исследования

Сентября 2010 г.

Японское агентство международного сотрудничества
(JICA)

Nippon Koei Co., Ltd.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Японское агентство международного сотрудничества (JICA) приняло решение провести Подготовительное исследование по Проекту внедрения экологически чистой энергии с использованием солнечной фотоэлектрической системы в Республике Казахстан и организовало работу группы исследования во главе с г-ном Дзюнъити ФУКУНАГА из компании Ниппон Коэй Ко., Лтд. в период с 4 декабря 2009 года по 12 октября 2010 года.

Группа исследования провела ряд обсуждений с заинтересованными должностными лицами Правительства Казахстана и провела исследования на месте. После выполнения исследований последующего характера в Японии, был подготовлен настоящий отчет.

Надеюсь, что настоящий отчет посодействует продвижению проекта и развитию дружеских отношений между двумя нашими странами.

В заключение я хочу выразить искреннюю признательность заинтересованным должностным лицам Правительства Казахстана за тесное сотрудничество с группой исследования.

Сентябрь 2010 г.

Киёфуми КОНИСИ
Генеральный директор
Департамента экономической инфраструктуры
Японского агентства международного
сотрудничества (JICA)

РЕЗЮМЕ

РЕЗЮМЕ

1. Краткие сведения о стране

Республика Казахстан (далее именуется «Казахстан») располагается в центре Евразийского континента, имея территорию ок. 2,72 млн. км2 (примерно в 7 раз больше, чем Япония) и занимая по размерам национальной территории 9-обеспечение место в мире. На севере и северо-западе Казахстан имеет общую границу с Россией протяженностью 6846 км. На юге и юго-западе Казахстан граничит с Узбекистаном, Кыргызстаном и Туркменистаном, на востоке – с Китаем. В целом территория страны представлена степями и пустынями с ровным рельефом, но в юго-восточной части ближе к границе переходит в горы, являющиеся частью горной системы Тянь-Шаня. Таким образом, Казахстан является внутриматериковым государством, граничащим с Россией, Китаем и странами Центральной Азии, что ставит его в невыгодные условия с точки зрения транспортировки своих богатых подземных ресурсов и сельхозпродукции.

После обретения в 1991 г. независимости Казахстан активно занялся созданием основ рыночной экономики, и хотя финансовый кризис 1998 г. в России нанес Казахстану сильный экономический удар, в условиях сложившейся затем на международных рынках благоприятной для Казахстана конъюнктуры высоких цен на энергоносители, минеральное сырье и другие имеющиеся у страны ресурсы среднегодовые темпы роста реального ВВП Казахстана с 2000 по 2007 г. удерживались на высоком уровне – около 10%. И хотя под влиянием мирового экономического кризиса темпы роста ВВП снизились в 2008 г. до 3,2%, а в 2009 г. – до 1,2%, в 2010 г. прогнозируется их восстановление до более чем 4%. Душевой национальный доход в стране вырос с 1190 долл. в 2000 г. до 6740 долл. в 2009 г., т.е. примерно в 5,6 раза. В 2008 г. в структуре ВВП на первичный, вторичный и третичный сектора экономики приходилось, соответственно, 6%, 43% и 51%.

Казахстан является ресурсной державой, обладающей богатыми запасами энергоносителей и минерального сырья, включая редкие металлы. В частности, объектом международного внимания является разработка крупных нефтяных месторождений Каспийского региона, а также урановые ресурсы, по запасам которых Казахстан занимает 2-ое место в мире. Оценочные запасы нефти в стране составляют 39,8 млрд. баррелей, природного газа – 1,82 трлн. м3. Имеются богатые запасы многих видов цветных металлов, в т.ч. редких металлов. Структура промышленности Казахстана, однако чрезмерно зависит от ископаемых видов топлива, и перед страной по прежнему стоит много проблем: расширение разрыва в уровне доходов между отдельными регионами, необходимость содействия развитию

обрабатывающей промышленности, включая мелкие и средние предприятия, и т. д.

Если говорить о сфере сельского хозяйства, то в северной и западной частях Казахстана протянулся крупный пояс зерноводства, освоенный в советский период. Обладая высоким потенциалом экспорта избыточной продукции по пшенице и другим зерновым культурам, Казахстан ставит целью превратиться в крупного экспортера зерновых, преодолев для этого многочисленные проблемы – необорудованность оросительных объектов, приближение сроков замены и обновления сельскохозяйственного оборудования, и др.

2. Предпосылки, предыстория и краткая характеристика Проекта

В условиях происходящей «революции низкоуглеродных технологий» Япония продвигает деятельность по формулированию проектных предложений для «Программы безвозмездной помощи проектам в области охраны окружающей среды и предотвращения изменения климата» для предоставления солнечных фотоэлектрических систем и т. д., с целью широкого ознакомления зарубежных стран с японскими передовыми экологичными технологиями и стимулирования их распространения за рубежом. Исходя из такой политики японского правительства, Японское агентство международного сотрудничества (JICA) взяло курс на стимулирование применения экологически чистой энергии (в т.ч. возобновляемых видов энергии) и активное использование передовых технологий, имеющихся у Японии, в т.ч. технологий частного сектора. Соответствующие проекты предусматривается при этом использовать в качестве примеров сотрудничества взаимовыгодного типа, подлежащего стимулированию.

Казахстан, являющийся целевой страной помощи, принял «Государственную программу развития электроэнергетики РК», имеющую статус документа, определяющего важное направление государственной политики, и занимает активную позицию в вопросе внедрения альтернативной энергетики. В частности, в названной программе поставлена цель повысить к 2015 г. долю альтернативных источников энергии в общем объеме выработки электроэнергии до 5~7% (ныне – менее 1%). Кроме того, на основе этой программы в июне 2009 г. был введен в действие закон «О поддержке альтернативных источников энергии в РК», сделавший как технически, так и с точки зрения институциональный регламентации возможным подключение объектов солнечной энергетики к энергосистеме и создавший рамочные условия для стимулирования внедрения возобновляемой энергетики.

Проект предусматривает предоставление солнечной фотоэлектрической системы (ФЭС) мощностью 800 кВт$_{пик}$ и смежного оборудования для размещения на территории Назарбаев Университета, рядом с автомагистралью, связывающей городские кварталы

столицы г. Астаны с международным аэропортом. Основной целью Проекта является частичное замещение потребления электроэнергии, производимой на основе ископаемого топлива (каменного угля), и сокращение эмиссии парниковых газов за счет внедрения ФЭС, дающей возобновляемую энергию, и подключение ФЭС к энергосистеме. Одновременно, передача по настоящему проекту ФЭС под контроль университета позволит использовать её в качестве исследовательского объекта для проведения университетскими исследователями мониторинга, анализа чувствительности и т. д. Это в итоге будет способствовать повышению в РК уровня прикладных исследований по возобновляемой энергетике, распространению возобновляемой энергетики будущего.

Кроме того, размещение по Проекту оборудования значительного масштаба на заметном месте рядом с автомагистралью, соединяющей международный аэропорт и городские кварталы столицы, повысит демонстрационный эффект Проекта и позволит рассчитывать на информационно-просветительский эффект – повышение осведомленности о практичности и полезности возобновляемой энергетики.

3. Краткое описание результатов Исследования. Содержание Проекта

Ниже указаны сроки командировок Группы предварительного исследования в Казахстан.

1-ое исследование на месте в Казахстане: с 8 декабря по 26 декабря 2009 года
2-ое исследование на месте в Казахстане: с 12 февраля по 13 марта 2010 года
3-ье исследование на месте в Казахстане: с 27 августа по 4 сентября 2010 года

В заявке правительства РК были названо три следующие кандидатуры площадок для монтажа ФЭС по Проекту.

① Назарбаев Университет (на территории города Астана)
② Парк информационных технологий Алатау (в пригороде Алматы)
③ Новый терминал Алматинского международного аэропорта (в пригороде Алматы)

В связи с этим на совещании по курсу дальнейших действий, состоявшемся перед командированием японских специалистов в РК для проведения 1-ого исследования на месте, круг площадок-кандидатов был сужен, и было подтверждено, что объектами исследования на месте явятся ① Назарбаев Университет и ② Парк информационных технологий Алатау. На обеих площадках-кандидатах была обследована поверхность грунта, места присоединения к электрической сети, и т. д. Обследование выполнялось в основном с технической точки зрения. По обеим площадкам было подтверждено отсутствие особых проблем в отношении монтажа запрошенного оборудования.

Результаты выполненных обследований были переданы казахстанской стороне, и в ходе последовавших обсуждений было окончательно согласовано, что площадкой-кандидатом

для Проекта назначается ①. При выборе в пользу этой площадки исходили из заявления казахстанской стороны о приоритетности площадки ① (Назарбаев Университет).

Было решено, что ФЭС по целевому проекту помощи будет позволять подключить ее к энергосистеме, и что мощность оборудования ФЭС составит 800 кВт$_{пик}$. Под монтаж ФЭС обеспечен земельный участок площадью 40 тыс. м2 – такая территория вполне позволяет рассчитывать на достижение визуального демонстрационного эффекта. Планируется, что вся генерируемая ФЭС электроэнергия будет потребляться объектами университета, однако наряду с этим можно рассчитывать на продажу избыточной электроэнергии в период летних каникул и т. д., когда потребление электроэнергии в университете низкое.

4. График работ по Проекту. Приблизительные проектные расходы

График работ по Проекту запланирован следующим образом: тендерный период – 4 мес., период от разработки рабочих чертежей оборудования и рабочих чертежей по производству работ до приемочной инспекции и приемки-передачи объекта – 11 мес.

Приблизительные проектные расходы составят 936 млн. иен (доля расходов японской стороны – 931 млн. иен, доля расходов казахстанской стороны – 5,09 млн. иен).

5. Оценка Проекта

Цель Проекта заключается в оказании посредством внедрения крупной ФЭС содействия мерам по предотвращению изменения климата, осуществляемым Казахстаном, выразившим согласие с Копенгагенским соглашением от декабря 2009 г. и находящимся в поиске конкретной политики и мероприятий. Настоящий Проект согласуется с энергетической политикой правительства Казахстана. В Казахстане, где практически весь спрос на электроэнергию покрывается за счет её выработки с использованием сжигания каменного угля, эффект сокращения эмиссии CO2 за счет внедрения возобновляемой энергетики является исключительно высоким. Можно рассчитывать, что будет внесен достаточный вклад в меры Казахстана по предотвращению глобального потепления, и что будет получен значительный эффект.

В Казахстане имеется опыт внедрения в экспериментальных и исследовательских целях малых солнечных фотоэлектрических систем автономного и распределенного типа, однако отсутствует опыт внедрения системы, подключенной к энергосистеме – как это предполагается Проектом. В Японии же фотоэлектрические системы, присоединенные к энергосистеме, уже находятся на этапе практического использования, и накоплен большой опыт внедрения таких систем. Поэтому внедрение по Проекту фотоэлектрической системы, подключаемой к энергосистеме, позволит Казахстану в полной степени использовать

технологии и ноу-хау, имеющиеся у Японии.

Планируется, что Назарбаев Университет станет комплексным научно-техническим вузом, в котором будут обучаться 4000 студентов. Для студентов, которые затем образуют слой интеллектуалов, отвечающих за будущее развитие Казахстана, проектная ФЭС станет элементом ежедневного пейзажа и будет способствовать углублению понимания ими возобновляемой энергетики. На территории университетского кампуса планируется создать исследовательские учреждения по возобновляемой энергетике, атомной энергетике, и т. д. В Назарбаев Университете будут проводиться многочисленные международные научные конференции, и можно рассчитывать, что проектная ФЭС будет обращать на себя внимание многих казахстанских и иностранных интеллектуалов и исследователей. Кроме того, главные ворота университета выходят на автомагистраль, соединяющую аэропорт Астаны с городской зоной, и ФЭС будет замечена многими туристами и бизнесменами, прибывающими в Астану, а также жителями Астаны. Таким образом, с точки зрения ожидаемого демонстрационного эффекта Назарбаев Университет является уместной площадкой для размещения ФЭС. За счет такого демонстрационного эффекта ожидается большой прогресс в осведомленности о возобновляемой энергетики, способствующей сокращению эмиссии парниковых газов.

Хотя было сделано заключение об отсутствии проблем с системой реализации проекта, имеющейся у казахстанской стороны, внедрение ФЭС, подключаемой к энергосистеме, всё же явится для РК первым опытом в этой области. Поэтому ожидается, что передача технического опыта и обучение персонала в ходе технического инструктажа, который будет проведен специалистами компании-изготовителя, и учебно-организационных компонентов, которые будут реализованы консультантом, и создание устойчивой системы ЭиТО будут способствовать распространению возобновляемой энергетики в РК.

Исходя из вышеуказанного, делается заключение, что значение реализации Проекта в рамках японской «Программы безвозмездной помощи проектам в области охраны окружающей среды и предотвращения изменения климата» велико, и что релевантность (уместность) реализации Проекта – высокая.

Относительно количественного эффекта от реализации Проекта можно указать следующее.

1) Годовой объем выработки электроэнергии: 1088 МВт-ч/год
2) Годовой объем сокращения выброса двуокиси углерода: 1633 т-CO2/год

Относительно качественного эффекта: можно рассчитывать на эффект стимулирования внедрения возобновляемой энергетики, демонстрационный эффект, информационно-просветительский эффект, и т. д.

Схема расположения Проекта

Подготовительное исследование по проект внедрения экологически чистой энергии с использованием солнечной фотоэлектрической системы в Республике Казахстан

Отчет Подготовительного исследования

Предисловие

Резюме

Схема расположения Проекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава 1 Предпосылки Проекта

1-1 Предпосылки и предыстория заявки на оказание помощи ..... 1 - 1

1-2 Природные условия ..... 1 - 3

1-3 Забота об экологических и социальных аспектах ..... 1 - 3

Глава 2 Содержание Проекта

2-1 Описание Проекта ..... 2 - 1

2-2 Эскизное проектирование целевого проекта сотрудничества ..... 2 - 2

2-2-1 Принципы проектирования ..... 2 - 2

2-2-2 Базовое планирование ..... 2 - 8

2-2-3 Чертежи эскизного проектирования ..... 2 - 21

2-2-4 План производства строительно-монтажных работ / План поставки ..... 2 - 22

2-2-4-1 Принципы производства строительно-монтажных работ / Принципы поставки ..... 2 - 22

2-2-4-2 Вопросы, требующие особого внимания в связи с производством работ и поставкой ..... 2 - 25

2-2-4-3 Распределение между Японией и Казахстаном обязанностей по производству работ / поставке и монтажу ..... 2 - 26

2-2-4-4 План надзора за работами / План надзора за поставкой ..... 2 - 28

2-2-4-5 План управления качеством ..... 2 - 31

2-2-4-6 План поставки материально-технических средств ..... 2 - 32

2-2-4-7 План инструктажа по обращению с оборудованием в первоначальный период / План инструктажа по эксплуатации ..... 2 - 34

2-2-4-8 План учебно-организационных компонентов ..... 2 - 34

2-2-4-9 График реализации ..... 2 - 35

2-3 Описание работ, являющихся обязанностью казахстанской стороны ..... 2 - 36

2-4 План административного управления и ЭиТО проекта ..... 2 - 37

2-5 Приблизительные проектные расходы ..... 2 - 38

2-5-1 Долевые расходы казахстанской стороны ..... 2 - 38

2-5-2 Расходы на эксплуатацию и техобслуживание ..... 2 - 38

2-6 Другие актуальные вопросы ..... 2 - 39

Глава 3 Оценка Проекта

3-1 Рекомендации ..... 3 - 1
3-1-1 Условия-предпосылки реализации Проекта ..... 3 - 1
3-1-2 Внешние условия выполнения плана Проекта в целом ..... 3 - 1
3-2 Оценка Проекта ..... 3 - 2
3-2-1 Релевантность (уместность) ..... 3 - 2
3-2-2 Результативность ..... 3 - 4

Материалы приложения

Материалы-1 Члены Группы Исследования
Материалы-2 Расписание обследования
Материалы-3 Список официальных лиц
Материалы-4 Протокол обсуждения (П/О)
Материалы-5 План по учебно-организационным компонентам
Материалы-6 Чертежи эскизного проектирования

ТАБЛИЦЫ

2-1 Материально-технические средства (МТС) и техническая помощь, предполагаемые к поставке ..... 2 - 2

2-2 Годовой расчетный объем выработки электроэнергии ..... 2 - 14

2-3 Сводный перечень основного оборудования ..... 2 - 16

2-4 Распределение обязанностей по производству работ / поставке и монтажу между Японией и Казахстаном ..... 2 - 27

2-5 Распределение источников поставки материально-технических средств ..... 2 - 27

2-6 План транспортировки ..... 2 - 33

2-7 План инструктажа по обращению с оборудованием в первоначальный период / План инструктажа по эксплуатации ..... 2 - 34

2-8 График реализации Проекта ..... 2 - 35

2-9 Основные точки контроля при техосмотре, а также способы и содержание техосмотров оборудования ..... 2 - 37

2-10 Приблизительная сумма долевых проектных расходов казахстанской стороны ..... 2 - 38

2-11 Расходы на ЭиТО сетевой ФЭС ..... 2 - 39

СХЕМЫ

2-1 Карта годового распределения частоты возникновения молний ..... 2 - 4

2-2 Площадка, намеченная для монтажа ФЭС ..... 2 - 9

2-3 Заинтересованные организации с казахстанской стороны ..... 2 - 23

СПИСОК СОКРАЩЕННИЙ

JCS	:	Стандарт Японской ассоциации производителей проводов и кабелей
JEC	:	Стандарт Электротехнического комитета Института инженеров-электриков Японии
JEM	:	Стандарт Японской ассоциации производителей электрики
JICA	:	Японское агентство международного сотрудничества
JIS	:	Японский промышленный стандарт
KC	:	АО «Astana Knowledge City»
KEGOK	:	АО «Казахстанская компания по управлению электрическими сетями»
NU	:	Назарбаев Университет
UNDP	:	Программа развития ООН

А/С	:	Агентское соглашение
АБР	:	Азиатский банк развития
АО	:	Акционерное общество
Б/С	:	Банковское соглашение
ВБ	:	Всемирный банк
ВВП	:	Внутренний валовой продукт
ВНД	:	Валовой национальный доход
ВТО	:	Всемирная торговая организация
ГОСТ	:	Государственный стандарт
ЕБРР	:	Европейский банк реконструкции и развития
ЕС	:	Евросоюз
КЦИК	:	Координационный центр по изменению климата
МВФ	:	Международный валютный фонд
МТС		Материально-технические средства
МЧР	:	Механизм чистого развития
МЭА	:	Международное энергетическое агентство
МЭК	:	Международная электротехническая комиссия
НАСА		Национальное управление США по аэронавтике и исследованию космического пространства
О/Н	:	Обмен Нотами
ОВОС	:	Оценка воздействия на окружающую среду
ОПР	:	Официальная помощь развитию
П/Д	:	Платежная доверенность
П/О	:	Протокол обсуждения
ПО	:	Программное обеспечение
ПУЭ	:	Правила устройства электроустановок
РК	:	Республика Казахстан
РТП	:	Распределительная трансформаторная подстанция
РЭК	:	Региональная электрораспределительная компания
СИД	:	Светоизлучающий диод
СНиП	:	Строительные нормы и правила
ТЭО	:	Технико-экономическое обоснование
ТУ	:	Технические условия
ФЭБ	:	Фотоэлектрическая батарея
ФЭС		(Солнечная) фотоэлектрическая система
ФЭМ		Фотоэлектрический модуль
ЭиТО	:	Эксплуатация и техобслуживание

Глава 1 Предпосылки Проекта

Глава 1 Предпосылки Проекта

1-1 Предпосылки и предыстория заявки на оказание помощи

(1) Предпосылки «Программы безвозмездной помощи проектам в области охраны окружающей среды и предотвращения изменения климата»

В условиях происходящей «революции низкоуглеродных технологий» Япония продвигает деятельность по формулированию проектных предложений для «Программы безвозмездной помощи проектам в области охраны окружающей среды и предотвращения изменения климата» для предоставления солнечных фотоэлектрических систем и т. д., с целью широкого ознакомления зарубежных стран с японскими передовыми экологичными технологиями и стимулирования их распространения за рубежом. Исходя из такой политики японского правительства, Японское агентство международного сотрудничества (JICA) взяло курс на стимулирование применения экологически чистой энергии (в т.ч. возобновляемых видов энергии) и активное использование передовых технологий, имеющихся у Японии, в т.ч. технологий частного сектора. Соответствующие проекты при этом предусматривается использовать в качестве примеров сотрудничества взаимовыгодного типа, подлежащего стимулированию.

(2) Целевые объекты «Программы безвозмездной помощи проектам в области охраны окружающей среды и предотвращения изменения климата»

«Программа безвозмездной помощи проектам в области охраны окружающей среды и предотвращения изменения климата» – это схема оказания помощи, учитывающая необходимость противодействия изменению климата. В рамках этой Программы наряду с реализацией деятельности, ставящей целью поставку и монтаж необходимых материально-технических средств, необходимо также реализовать учебно-организационные компоненты для формирования системы эксплуатации и техобслуживания (ЭиТО), предназначенной для гладкого и беспроблемного пользования оборудованием.

Целевыми объектами вышеуказанной Программы является помощь в разработке развивающимися странами политики/планов (программ) сокращения выброса парниковых газов и других мер по предотвращению потепления климата (помощь в разработке программ), а также конкретных проектов, необходимость которых для реализации упомянутых программ следует считать высокой (помощь в реализации программ). В составе названных целевых объектов Программы настоящий проект подпадает под последнее – под помощь в реализации программ.

Помощь в реализации программ предусматривает, что в случае разработки политики/планов мер по предотвращению потепления климата оказывается помощь материально-вещественного характера (в закупке оборудования и материалов, необходимость в которых для реализации соответствующей политики/планов следует считать высокой), а также помощь учебно-организационного характера (командирование экспертов, проведение обучения и т. д.). Помощь в реализации программ может осуществляться по типу комплексной помощи, а также по типу предоставления оборудования и материалов. Настоящее Подготовительное исследование относится к первому из названных типов помощи, т.е. является помощью комплексного типа.

(3) Предпосылки и предыстория заявки на оказание помощи

Казахстан, являющийся целевой страной помощи, принял «Государственную программу развития электроэнергетики РК», имеющую статус документа, определяющего важное направление государственной политики, и занимает активную позицию в вопросе внедрения альтернативной энергетики. В частности, в названной программе поставлена цель повысить к 2015 г. долю альтернативных источников энергии в общем объеме выработки электроэнергии до 5~7% (ныне – менее 1%). Кроме того, на основе этой программы в июне 2009 г. был введен в действие закон «О поддержке альтернативных источников энергии в РК», сделавший как технически, так и с точки зрения институциональный регламентации возможным подключение объектов солнечной энергетики к энергосистеме и создавший рамочные условия для стимулирования внедрения возобновляемой энергетики.

Проект предусматривает предоставление солнечной фотоэлектрической системы (ФЭС) мощностью 800 кВтпик и смежного оборудования для размещения на территории Назарбаев Университета, рядом с автомагистралью, связывающей городские кварталы столицы г. Астаны с международным аэропортом. Основной целью Проекта является частичное замещение потребления электроэнергии, производимой на основе ископаемого топлива (каменного угля), и сокращение эмиссии парниковых газов за счет внедрения ФЭС, дающей возобновляемую энергию, и подключение ФЭС к энергосистеме. Одновременно, передача по настоящему проекту ФЭС под контроль университета позволит использовать её в качестве исследовательского объекта для проведения университетскими исследователями мониторинга, анализа чувствительности и т. д. Это в итоге будет способствовать повышению в РК уровня прикладных исследований по возобновляемой энергетике, распространению возобновляемой энергетики будущего.

Кроме того, размещение по Проекту оборудования значительного масштаба на заметном месте рядом с автомагистралью, соединяющей международный аэропорт и городские кварталы столицы, повысит демонстрационный эффект Проекта и позволит рассчитывать

на информационно-просветительский эффект – повышение осведомленности о практичности и полезности возобновляемой энергетики.

1-2 Природные условия

Казахстан располагается в центре Евразийского континента, имея территорию ок. 2,72 млн. км^2 (примерно в 7 раз больше, чем Япония) и занимая по размерам национальной территории 9-ое место в мире. На севере и северо-западе Казахстан имеет общую границу с Россией протяженностью 6846 км. На юге и юго-западе Казахстан граничит с Узбекистаном, Кыргызстаном и Туркменистаном, на востоке – с Китаем. В целом, территория страны представлена степями и пустынями с ровным рельефом, но в юго-восточной части ближе к границе переходит в горы, являющиеся частью горной системы Тянь-Шаня. Таким образом, Казахстан является внутриматериковым государством, граничащим с Россией, Китаем и странами Центральной Азии, что ставит его в невыгодные условия с точки зрения транспортировки своих богатых подземных ресурсов и сельхозпродукции.

Климат – континентальный, с большими годовыми и суточными амплитудами температур. Средняя температура воздуха в январе составляет –5°C на юге страны и –20°C – на севере. В июле средняя температура воздуха достигает +30°C. Годовое количество осадков составляет 300~400 мм в предгорных районах и 250 мм – в степной зоне.

В столице г. Астане, являющемся предполагаемым местом проведения Проекта, температура воздуха летом достигает свыше 30°C, а зимой опускается ниже –30°C. Это требует предусмотреть на этапе проектирования ФЭС технические решения, позволяющие системе успешно работать в условиях такой амплитуды температур.

1-3 Забота об экологических и социальных аспектах

(1) Оценка воздействия на окружающую среду

В 2006 г. Министерством охраны окружающей среды РК был разработан и в том же году введен Парламентом в действие «Экологический кодекс Республики Казахстан». Согласно главе 6, ст. 36 этого Кодекса, в отношении любых видов хозяйственной и иной деятельности, которые могут оказать прямое или косвенное воздействие на окружающую среду и здоровье населения, предусматривается обязательное выполнение оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС). Такая ОВОС должна быть организована субъектом реализации соответствующего проекта.

Как сообщило АО «Astana Knowledge City» (далее именуется «КС»), являющееся

ведомством-исполнителем Проекта, оно до начала строительства Назарбаев Университета выполнило ОВОС согласно вышеуказанному «Экологическому кодексу РК» и получило природоохранный сертификат, распространяющийся на реализацию Проекта. Существует вероятность того, что при предстоящем монтаже ФЭС КС будет необходимо, в соответствии с положениями ст. 44 упомянутого Кодекса, внести коррективы в упомянутую ОВОС. В настоящее время КС уточняет необходимость такой корректировки в Министерстве охраны окружающей среды.

Ниже перечислены документы, требующиеся при проведении ОВОС (согласно ст. 41 «Экологического кодекса РК»).

1) реквизиты субъекта проведения проекта;
2) ходатайство с обоснованием необходимости проекта (включая ТЭО, экономическую оценку и т. д.);
3) описание состояния компонентов окружающей среды до реализации проекта;
4) описание проекта, включая следующее:
5) применяемая передовая технологии и технические регламенты;
6) информация об альтернативных вариантах;
7) возможные воздействия проекта на окружающую среду, здоровье населения и социально-экономические условия;
8) неясные воздействия проектируемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду;
9) оценка экологических рисков и рисков для здоровья населения;
10) описание мер, предусмотренных для предотвращения, снижения воздействия на окружающую среду (включая предложения по экологическому мониторингу);
11) проектные нормативы эмиссий в окружающую среду;
12) конкретная программа экологического контроля;
13) эколого-экономическая оценка проекта (с учетом возможных рисков и возмещения нанесенного ущерба);
14) материалы по учету общественного мнения, оформленные протоколами (включая мнения жителей и выводы по результатам общественного обсуждения);
15) указание на любые трудности и недостаток информации при проведении ОВОС;
16) выводы по результатам проведения ОВОС.

Проект ФЭС будет реализован на территории планируемого строительства Назарбаев Университета, ОВОС по которой уже проведен, причем проект предусматривает выработку электроэнергии с помощью фотовольтаики, являющейся экологически чистой электроэнергетикой. Поэтому следует считать, что нежелательное воздействие проекта на окружающую среду будет минимальным или даже будет вообще отсутствовать.

(2) Отселение населения

Наряду с лицензией на строительство Назарбаев Университета КС получил от акимата Астаны также лицензию на выкуп ок. 80 га земли под строительство университета, в соответствии с постановлением акима №37-78717 от 11.09.2007 («Постановлением о принудительном отчуждении (выкупе) земельных участков для государственных надобностей»). На этом участке, предназначенном для строительства Назарбаев Университета, было расположено много дач, и в настоящее время КС проводит по этому участку (в т.ч. по рабочей площадке Проекта) переговоры по отселению. Эти переговоры ведутся КС в следующем порядке, предусмотренном «Земельным кодексом РК».

1) Уведомление до начала строительства университета всех обладателей земельных прав о выкупе земельных участков на основании вышеуказанного Постановления акима.
2) проведение переговоров с лицами, обладающими правами собственности или правами аренды (на основании оценочной цены недвижимости и размера компенсации за переселение, определенных Управлением жилья акимата);
3) если обладатель земельных прав согласен с оценочной ценой, то в пределах 1 недели выполняются процедуры по выселению;
4) если обладатель земельных прав неудовлетворен оценочной ценой, то проводятся гражданские процедуры, и в пределах 2 мес. (по информации от КС – в среднем за 1 мес.) выносится судебное решение;
5) в обязательном порядке о вышеуказанном судебном решении докладывается в центральное правительство.

Согласованным местом размещения ФЭС определена площадка в 4 га. По плану, эта площадка будет застраиваться в ходе 2-ой очереди строительства Назарбаев Университета, но по состоянию на сентябрь 2010 г. здесь располагалось 28 дач. В Протоколе обсуждения (П/О) ясно гарантировано, что во 2-ой декаде октября 2010 г. КС приступит к разъяснению гражданам графика отселения с целью проведения процедура отселения/сноса дач, и до заключения Агентского соглашения завершит процедуры отселения.

В интересах реализации Проекта, в дальнейшем необходимо вести детальный мониторинг ситуации с отселением/сносом, по согласованному в П/О формату.

Глава 2 Содержание Проекта

Глава 2 Содержание Проекта

2-1 Описание Проекта

(1) Высшая цель и целевые ориентиры Проекта

Настоящий Проект предполагает смонтировать фотоэлектрическую систему (ФЭС) на территории Назарбаев Университета, расположенного рядом с магистральной трассой, соединяющей международный аэропорт с центральными районами города. Реализация проекта позволит снабжать объекты университета и прилегающие районы экологически чистой энергией, выработанной фотоэлектрическим способом, и внести вклад в сокращение выброса парниковых газов («ПГ»), образующихся в случае использования минерального топлива. Таким образом, Проект будет также содействовать мерам по предотвращению изменения климата, проводимым РК, солидарным с политикой, проводимой в той же сфере Японией.

Кроме того, за счет поддержки проводимых в университете прикладных исследований по возобновляемой энергетике, в средне- и долгосрочной перспективе Проект предположительно внесет вклад в повышение уровня академических исследований в Казахстане в этой сфере. От Проекта ожидается также эффект в виде повышения осведомленности посетителей университета и публики, проезжающей по соседней магистрали, о проблеме возобновляемой энергетики, а также эффект в виде поддержки внедрения возобновляемой энергетики в РК.

(2) Описание Проекта

На основании заявки от правительства РК, планируется внедрение материально-технических средств, необходимых для создания фотоэлектрической системы (ФЭС) сетевого типа. Будут поставлены материально-технические средства, возможность устойчивой эксплуатации которых, а также необходимость и уместность которых для мероприятий по предотвращению изменения климата будут верифицированы. Предполагаемые к поставке материально-технические средства и техническая помощь указаны в табл. 2-1.

Табл. 2-1 Материально-технические средства (МТС) и техническая помощь, предполагаемые к поставке

① Комплект МТС для фотоэлектрической выработки электроэнергии

Наименование оборудования	Назначение	Необходимость
Фотоэлектрическая система сетевого типа	Снабжение университета и прилегающих районов экологически чистой энергией	• В качестве составного элемента политики РК по предотвращению изменения климата - стимулировать использование возобновляемой энергетики,. • Сократить количество используемого минерального топлива и объем выброса ПГ
Метеорограф и др. аппаратура для измерений и для обработки информации, дополняющая ФЭС	Измерения, анализы и исследования, касающиеся метеоусловий и количества электроэнергии, выработанной фотоэлектрическим способом	• Необходимо создать условия, позволяющие проводить в университете прикладные исследования по фотовольтаике

② Комплект технической помощи для фотоэлектрической выработки электроэнергии

Содержание технической помощи	Назначение	Необходимость
Техническая помощь, касающаяся эксплуатации материально-технических средств ①	• Базовые знания по солнечной энергетике • Знания по эксплуатации ФЭС • Технология присоединения ФЭС к электрическое сети • Методика эксплуатации, техобслуживания, техосмотров и ремонта • Методика обращения с метеорографами и средствами обработки информации	• Мал опыт, связанный с внедрением ФЭС • Мало технических специалистов и исследователей, хорошо разбирающихся в фотовольтаике • Отсутствует опыт внедрения ФЭС сетевого типа

(Составлено Группой Исследования)

2-2 Эскизное проектирование целевого проекта сотрудничества

2-2-1 Принципы проектирования

(1) Базовые принципы

1) Целевые рамки проекта сотрудничества

Рассматриваемый проект станет для Казахстана первым случаем внедрения крупной ФЭС сетевого типа, поэтому целевые рамки сотрудничества будут включать поставку практически всех материально-технических средств, необходимых для Проекта, и выполнение их монтажа.

2) Выбор проектной площадки

Выбор проектной площадки осуществлен на основе следующих базовых принципов:

① возможность получения демонстрационного эффекта в течение длительного времени; ② возможность выделения достаточно широкого земельного участка, позволяющего осуществить монтаж ФЭС; ③ наличие поблизости существующей распределительной линии электросети (для присоединения к электрической сети); ④ наличие поблизости объекта ведомства-исполнителя, которое будет заниматься эксплуатацией и техобслуживанием.

3) Мощность оборудования

Исходя в основном из содержания заявки страны-партнера, в отношении выбора мощности электрогенерации были приняты следующие принципы: ① возможность присоединения оборудования к энергосистеме через распределительную линию (т.е. мощность оборудования не должна быть слишком большой), а также возможность получения достаточного демонстрационного эффекта; ② основным целевым объектом электроснабжения устанавливается университет, но наряду с этим должна быть предусмотрена возможность сбыта избыточной электроэнергии за счет подключения к сети.

(2) Принципы, касающиеся условий природной окружающей среды

Площадка, намеченная по Проекту для монтажа ФЭС, расположена в северной зоне РК на широте 51°1’ с. ш. Почти на той же широте лежат Лондон и Улан-Батор. Столица Казахстана г. Астана, на территории которой эта площадка находится, расположена в средне-южной части обширной Приесильской равнины. Город лежит на ровной территории с малопересеченным рельефом. Проектная площадка находится в непосредственной близости от зоны городской застройки Астаны, и погодно-климатические условия площадки практически идентичны условиям городских кварталов.

Особого упоминании требует такая климатической особенность Астаны, как большая амплитуда годовых температур воздуха, связанная с внутриконтинентальным расположением города: зимой температура здесь опускается ниже минус 30°C, а летом поднимается выше плюс 30°C. С другой стороны, условия с точки зрения скорости ветра, количества осадков, возникновения разрядов молний, влажности, сейсмических колебаний и запыленности особо неблагоприятными не являются.

При проектировании объектов Проекта будут приниматься во внимание СНиП РК 2.04-01-2001 «Строительная климатология», являющиеся в составе строительных стандартов и правил РК техническим регламентом в отношении метеорологических условий, а также СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия», являющиеся техническим регламентом в отношении условий нагрузки. Согласно СНиП «Строительная климатология», территория г. Астаны, включающая намеченную Проектом для ФЭС

площадку, относится к климатическому подрайону «I-V». Для этого подрайона в качестве стандартных проектировочных величин установлены значения температуры воздуха, количества осадков и глубины промерзания грунта, указанные в (в)~(д) ниже. Согласно СНиП «Нагрузки и воздействия» территория Астаны, в свою очередь, классифицируется как подрайон «III». Для этого подрайона в качестве стандартных проектировочных величин установлены значения скорости ветра и снеговой нагрузки, указанные в (е)~(ж) ниже.

Что касается частоты возникновения разрядов молний, то получить от Казгидромета адекватные данные о количестве дней с молниями и о плотности падения молний в расчете на единицу площади не удалось. В ходе интервьюирования ведомства-исполнителя была получена следующая информация: в Астане, расположенной в средне-северной сухой части Казахстана, число дней с возникновением разрядов молний в расчете на кв. км невелико – 2~4 в год; Астана лежит на довольно высокой широте (51° с. ш.), поэтому частота возникновения разрядов молний здесь мала. Эти сведения согласуются с картой годового распределения частоты возникновения молний, составленной НАСА. Исходя их этого, по Проекту будет выполнено надлежащее заземление металлической опорной рамы фотоэлектрической батареи (ФЭБ), однако оснащение стержневыми молниеотводами и другими средствами молниезащиты не потребуется. Что касается инвертора и др. электронной аппаратуры, слабой к всплескам напряжения, то ее планируется оснастить встроенными поглотителями перенапряжений (разрядниками), которые будут выполнять функцию защиты от индуктированных грозовых перенапряжений и прямых ударов молнии.

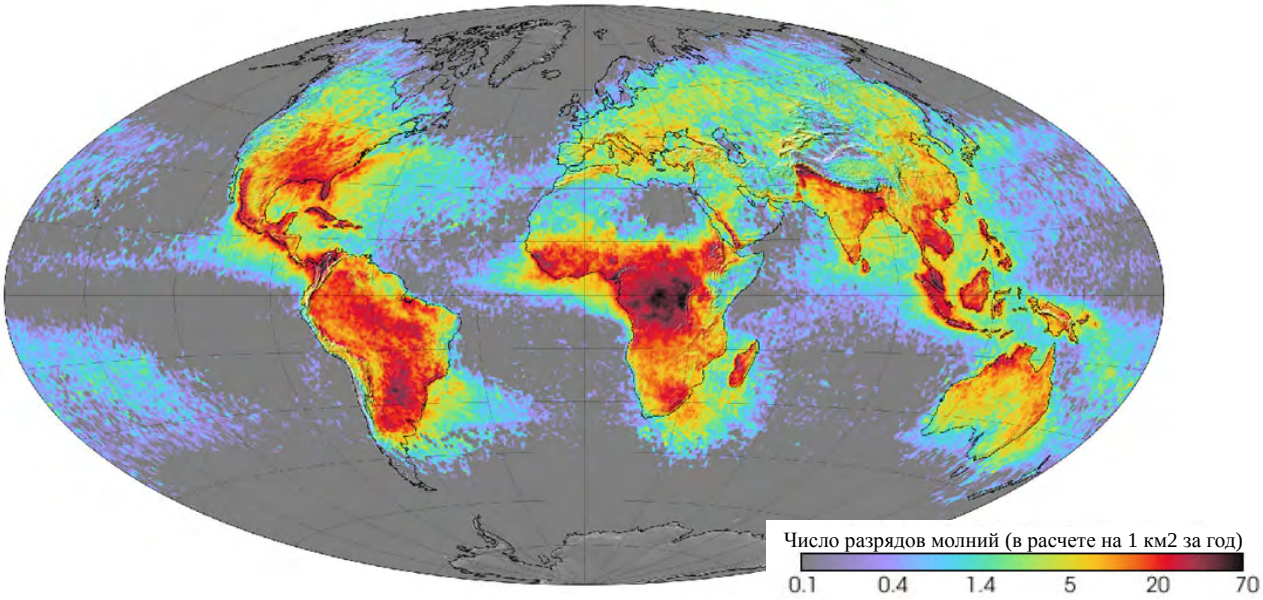


Рис. 2-1 Карта годового распределения частоты возникновения молний

(Источник: НАСА)

Хотя в южной части Казахстана сейсмически опасные районы имеются, в Астане проектировочные стандарты выполнения антисейсмических мероприятий не требуют. Проектная площадка расположена в зоне городской застройки, поэтому особые мер по защите от пыли не планируются.

Количество солнечно радиации, согласно данным NASA-SSE[1], является максимальным в июне (в среднем 6,50 кВт-ч/м^2 в сутки) и минимальным – в декабре (в среднем 0,82 кВт-ч/м^2 в сутки).

По информации от строительных компаний, уже ведущих работы поблизости от намеченной для монтажа ФЭС площадки, почва в этом районе – кислая глинистая. Это требует принятия мер по защите от сульфатов.

а) Широта и долгота

Широта: 51°1’ с. ш.

Долгота: 71°3’ в. д.

б) Высота над уровнем моря: 347 м

в) Нормативная температура воздуха

Максимальная температура окружающей среды: +39°C

Минимальная температура окружающей среды: –41°C

Среднемесячные температуры воздуха: (ед.: °C)

янв.	фев.	март	апр.	май	июнь	июль	авг.	сент.	окт.	ноя.	дек.
-16.8	-16.5	-10.1	3.0	12.7	18.2	20.4	17.8	11.5	-2.6	-7.0	-14.0

г) Количество характер выпадения осадков

Годовое количество осадков: 299 мм

Среднемесячные количества осадков: (ед.: мм)

янв.	фев.	март	апр.	май	июнь	июль	авг.	сент.	окт.	ноя.	дек.
18	11	14	22	34	36	49	29	22	21	23	20

д) Глубина промерзания грунта

Нормативная глубина промерзания грунта: 205 см

е) Скорость ветра

Нормативная скорость ветра: 1 раз в 10 лет = 33 м/с

1 раз в 100 лет = 40 м/с

[1] Данные NASA-SSE:
Центр прикладных научных данных НАСА в Лэнгли, приземная метеорология и солнечная энергия. Нужных данных по солнечной радиации от Казгидромета получить не удалось, поэтому в отношении количества солнечной радиации в данном отчете использованы данные NASA-SSE.

ж) Снеговые нагрузки

Максимальная нормативная снеговая нагрузка: 1,8 кПа

з) Сейсмические колебания

Сейсмическая нагрузка: необходимость учитывать этот вид нагрузок отсутствует

и) Количество солнечной радиации: (среднемесячное количество общей солнечной радиации: кВт-ч/м^2/сутки)

янв.	фев.	март	апр.	май	июнь	июль	авг.	сент.	окт.	ноя.	дек.
0.98	1.84	3.37	4.65	5.94	6.50	6.03	5.08	3.75	2.24	1.25	0.82

к) Почва:

Суглинки (кислая почва)

(3) Принципы, связанные с социально-экономическими условиями

По размеру национальной территории Казахстан является 9-ым государством мира. Казахстан расположен в северной части Центральной Азии, гранича с четырьмя странами: Россией (на севере), Китаем (на востоке), Кыргызстаном и Узбекистаном (на юге). Казахстан – внутриматериковое государство, имеющее, впрочем, в крайней западной части выход к Каспийскому морю. Население Казахстана – 15,6 млн. чел. (2009 г.), что является в Центральной Азии вторым показателем после Узбекистана (27,7 млн. чел.).

Основными отраслями экономики страны являются нефтегазовая отрасль и сельское хозяйство. В частности, нефть и нефтепродукты составляют 80% экспорта Казахстана. Страна богата также минеральными ресурсами: имеются большие подземные запасы руд цветных металлов и урана. Повышение на мировом рынке в последние годы цен на минеральные ресурсы благотворно сказалось на экономике Казахстана, и она демонстрирует устойчивый рост: темпы роста ВВП в 2007 г. составили 8,9%, в 2008 г. – 3,2% (прогноз МВФ).

Таким образом, промышленная структура Казахстана имеет перекос в сторону ресурсодобывающих отраслей, причем в условиях плановой экономики советского периода базовые отрасли обрабатывающей промышленности в республике созданы не были, и в настоящее время оборудование и изделия для строительства практически полностью импортируются. Поэтому также и по данному Проекту практически все материально-технические средства и изделия, составляющие ФЭС, будут поставлены из Японии (за исключением фундамента и опорной рамы).

(4) Принципы, связанные с ситуацией в строительстве

В Казахстане применяются ГОСТы (стандарты бывшего СССР), а также казахстанские строительные нормы и правила «СНиПы» и «СНиПы РК», приравненные к дополнительно принятым после обретения независимости стандартам «ГОСТ-К». По Проекту является

возможным обеспечить достаточное качество продукции, осуществляя проектирование и выполнение строительно-монтажных работ согласно СНиП/СНиП РК. При поставках материально-технических средств из местных источников также является возможным закупать цемент, заполнитель, стальную арматуру и др. продукцию, соответствующие ГОСТам. Сопоставляя ГОСТы с целевыми японскими стандартами JIS, является возможным организовать поставку материально-технических средств практически того же качества, что в Японии.

В то же время, однако, в Казахстане пока не имелось прецедентов монтажа конструктивных объектов с ФЭС (за исключением мелких фотоэлектрических систем), поэтому желательно, чтобы инструктаж и руководство, касающиеся проведения строительно-монтажных работ (в отношении стандартов общестроительных работ, точности конструктивных элементов, точности сборки, порядка выполнения строительно-монтажных работ, и т. д.), выполнялись японскими техническими специалистами, являющихся экспертами по таким работам.

С учетом вышеизложенной ситуации, поставку стальных конструктивных элементов для электрощитового помещения, конструкции фундамента опорной рамы, а также для самой опорной рамы и т. д. предусматривается, в принципе, осуществить из местных источников. Монтаж и экспериментальная эксплуатация ФЭС будут осуществлены под руководством технических инструкторов, командированных из Японии или из третьих стран.

(5) Принципы в отношении использования местных подрядчиков

После переноса столицы в Астану в 1997 г., здесь открыли свои офисы многие строительные компании, и в т.ч. крупные зарубежные строительные фирмы. Следует считать, что эти местные строительные подрядчики обладают достаточным потенциалом для выполнения под руководством технических специалистов из Японии или третьих стран работ по сооружению фундаментных конструкций и монтажа оборудования. Аналогично, местные консультанты также обладают потенциалом, необходимым для ведения надзора за строительными работами по Проекту – при условии, что местные консультанты будут действовать под руководством японского Консультанта.

Исходя из вышеизложенного, принят курс на ограниченное использование местных подрядчиков под руководством технических специалистов из Японии или третьих стран.

(6) Курс действий для обеспечения надлежащей эксплуатации и техобслуживания

Так как данный Проект явится первым прецедентом внедрения в Казахстане крупной ФЭС сетевого типа, принят курс на передачу в рамках учебно-организационных компонентов Проекта технологий, связанных с процедурой подключения ФЭС к сети, управлением

работой ФЭС в начальный период, а также с её эксплуатацией и техобслуживанием.

(7) Принципы в отношении класса оборудования и материалов

Относительно выбора класса поставляемого оборудования и материалов: в интересах длительного поддержания эффекта от проекта ФЭС и создания по Проекту доброкачественного примера ФЭС сетевого типа, принят курс на поставку оборудования и материалов, которые смогут обеспечить достаточную точность и качество ФЭС. При этом базовым условием является поставка выносливой и долговечной аппаратуры.

(8) Принципы в отношении методов строительных работ, способа поставок/закупок, периода строительных работ

Казахстан лежит в холодной климатической зоне, поэтому предусматривается, что работы по возведению фундамента и общестроительные работы будут вестись в соответствии со строительными методами, принятыми в РК, а источником поставки основного оборудования явится Япония.

Относительно периода строительных работ: в зимний период (особенно с декабря по февраль) ведение строительных работ на открытом воздухе затруднено крайне холодной погодой, поэтому этот период предусматривается выделить на рабочее проектирование Подрядчиком и на утверждение чертежей Консультантом, а с марта выполнить подготовительные строительные работы, общестроительные работы и возведение фундамента, а также монтажные работы.

2-2-2 Базовое планирование

(1) План в целом

(1-1) Выбор места для ФЭС

В заявке правительства РК было названо три следующие площадки-кандидата для монтажа ФЭС по Проекту.

① Назарбаев Университет (на территории г. Астана)
② Парк информационных технологий Алатау (в пригороде Алматы)
③ Новый терминал Алматинского международного аэропорта (в пригороде Алматы)

В этой связи на совещании по курсу дальнейших действий, состоявшемся перед командированием японских специалистов в РК для проведения 1-ого исследования на месте, круг площадок-кандидатов был сужен, и было подтверждено, что объектами исследования на месте явятся ① Назарбаев Университет и ② Парк информационных технологий Алатау. На обеих площадках-кандидатах были обследованы поверхности участков, места присоединения к электрической сети, и т. д. Обследование выполнялось

в основном с технической точки зрения. По обеим площакам было подтверждено отсутствие особых проблем в отношении монтажа запрошенного оборудования.

Результаты выполненных обследований были переданы казахстанской стороне, и в ходе последовавших обсуждений было окончательно согласовано, что площадкой-кандидатом для Проекта назначается ①. При выборе в пользу этой площадки исходили из заявления казахстанской стороны о приоритетности площадки ① (Назарбаев Университет).

Назарбаев Университет, на территории которого расположена намеченная проектная площадка, находится в непосредственной близости (в 7 км) от зоны новой столичной застройки и выходит на магистральную трассу, связывающую международный аэропорт Астаны с городскими кварталами. Общая территория университетского кампуса составляет 80 га, и строительные работы здесь было намечено выполнить поэтапно, в 4 очереди. 1-ая очередь строительства охватывала территорию в 15 га. Работы были начаты в 2007 г. и завершены в конце мая 2010 г., а в июле этого же года университет начал работать.

В ходе консультаций с АО «Astana Knowledge City», являющимся ведомством-исполнителем Проекта, для монтажа ФЭС было утверждено место, указанное на рисунке ниже. При выборе места учитывались демонстрационный эффект от Проекта и степень легкости присоединения ФЭС к электрической сети.

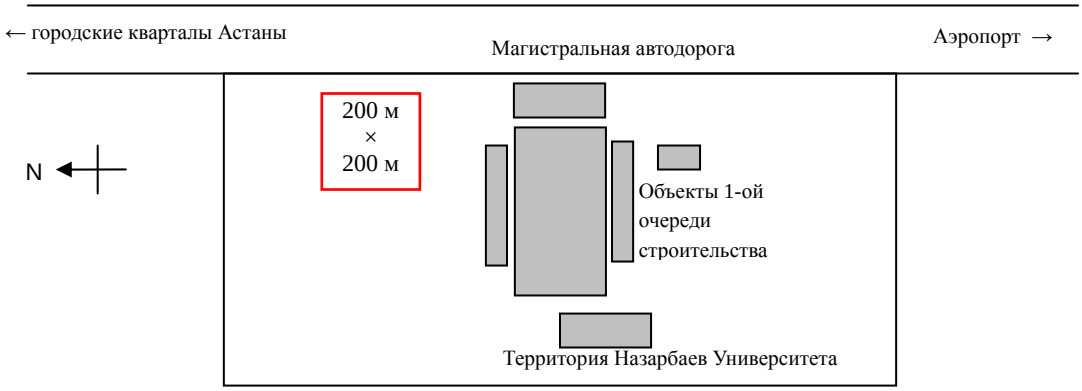


Рис. 2-2 Площадка, намеченная для монтажа ФЭС

(составлено Группой Исследования)

Намеченная для ФЭС площадка – это ровный участок площадью ок. 4 га (200 м × 200 м), расположенный к северу от объектов 1-ой очереди строительства. Вблизи площадки отсутствуют большие здания или другие препятствия, которые бы загораживали солнечный свет. Таким образом, для монтажа ФЭС это место подходит. Фотоэлектрические панели будут хорошо видны с автомагистрали, что позволяет рассчитывать на достижение демонстрационного эффекта. ФЭС будет эксплуатироваться и обслуживаться в качестве одного из объектов университета, заодно с этими объектами.

(1-2) План присоединения к электрической сети

1) Энергосистема целевого района

Электроснабжение Назарбаев Университета находится в ведении АО «Городские электрические сети», являющегося региональной электрораспределительной компанией. Назарбаев Университет снабжается электричеством от подстанции «Жана Жол» (110/10 кВ, 2 × 20 МВА), подведомственной этой же компании, по 2 подземным 10 кВ кабельным линиям (12 кВ, кабель с изоляцией из сшитого полиэтилена, 630 мм2, 3-жильный). Подстанция «Жана Жол» – новая, введена в эксплуатацию в июле 2009 г., предназначена для электроснабжения зоны ведущейся градостроительной застройки, в т.ч. Назарбаев Университета, многопрофильной больницы, спортивного комплекса и т. д. Все распределительные линии 10 кВ от подстанции выполнены подземными кабелями (незаземленными).

На территории Назарбаев Университета оборудован 1 распределительный пункт 10 кВ, служащий для приема электроэнергии от подстанции «Жана Жол», а также 4 распределительных трансформаторных подстанций (РТП), предназначенных для подачи электроэнергии к объектам на территории кампуса. Каждая из РТС соединена с распределительным пунктом 10 кВ двумя подземными кабельными линиями, раздельно от других РТП. Каждая РТП укомплектована 2 сухими трансформаторами 10/0,4 кВ (мощностью 1000 или 2500 кВА), 1 аварийным дизельным электрогенератором (мощностью 200, 500 или 750 кВА), а также 1 вводно-распределительным устройством (ВРУ) 10 кВ и 0,4 кВ.

С ведомством-исполнителем было согласовано, что внедряемая по Проекту ФЭС будут присоединена к вышеуказанному распределительному пункту 2 кабельными линиями 10 кВ (длина каждой линии ок. 240 м), и через 10 кВ шину распределительного пункта будет соединяться с 10 кВ сетью региональной электрораспределительной компании (РЭК).

По сведениям от казахстанского ведомства-исполнителя, прогнозная пиковая потребляемая мощность в Назарбаев Университете составит: после завершения 1-ой очереди – 7 МВт, после завершения 4-ой очереди – 32 МВт. Таким образом, предполагается, что вся электроэнергия, вырабатываемая ФЭС, внедряемой по Проекту, будет потребляться на территории университета. При этом с ведомством-исполнителем было согласовано, что в связи с вероятностью возникновения в периоды низких нагрузок (выходные дни, летние каникулы и т. д.) обратного потока электроэнергии в энергосистему, будет разработан проект, допускающий обратный поток электроэнергии.

2) Нормативно-правовые акты, регламентирующие присоединение к энергосистеме

С введением в июне 2009 г. в действие закона «О поддержке использования

возобновляемых иситочников энергии», региональным электрораспределительным компаниям вменено в обязанность закупать в полном объеме электричество, выработанное мощностями, подключенными к энергосистеме и работающими на возобновляемой энергии. Таким образом, юридических препятствий к подключению проектной ФЭС к электросети не существует.

3) Технические стандарты присоединения к энергосистеме

Хотя закон «О поддержке использования возобновляемых иситочников энергии» введен в силу, практический опыт присоединения ФЭС к энергосистеме в РК отсутствует. По информации от РЭК, технические стандарты присоединения к энергосистеме находятся в настоящее время в стадии разработки. Исходя из такой ситуации, предусматривается определить условия присоединения к энергосистеме так, как указано ниже – взяв при этом за основу действующие в Японии «Директивные указания по присоединению к энергосистеме, связанные с обеспечением качества электроэнергии (Агентство природных ресурсов и энергии Японии, 2004 г., окт.)», и учитывая фактическое состояние местной энергосистемы.

i) Электрическая система

Выходное напряжение преобразователя инвертора: 400 В, 3 фазы. Для присоединения к энергосистеме будет предусмотрен повышающий трансформатор (0,4/10 кВ, 50 Гц, 3 фазы, 1000 кВА).

ii) Коэффициент мощности

Коэффициент мощности в точке приема электроэнергии должен быть не меньше 85% (обратный поток электроэнергии в сети допускается). При этом с точки зрения энергосистемы коэффициент мощности не должен быть опережающим.

iii) Высшие гармоники

Относительно токов утечки, вызываемых высшими гармониками преобразоватеря: полный коэффициент гармонических искажений тока не должен превышать 5%, а каждый отдельный коэффициент гармонических искажений тока не должен превышать 3%.

iv) Координация защит

Электрическая сеть 10 кВ, к которой предполагается присоединить ФЭС, не заземлена. Поэтому для надлежащей защиты электрической сети система 10 кВ будет оборудована реле направления мощности защиты от короткого замыкания на землю, реле защиты от короткого замыкания при максимальном напряжении, а также реле максимального тока. Кроме того, инвертор будет оборудован реле повышения частоты, реле понижения частоты, реле максимального напряжения, а также реле минимального напряжения. Эти меры позволят обеспечить

надлежащую координацию защиты с существующей электрической сетью, к которой будет подключена ФЭС.

v) Функция предотвращения работы в одиночном режиме[2]

Чтобы в условиях присоединения к энергосистеме, допускающем обратный поток электроэнергии в сети, предусмотреть меры безопасности в отношении работы ФЭС в одиночном режиме при аварийном отключении энергосистемы, а также не допустить несинхронного повторного включения ФЭС при ликвидации аварии, инвертор будет оснащен функцией предотвращения работы ФЭС в одиночном режиме. Функция предотвращения работы в одиночном режиме будет дублированной и будет включать как активную функцию (основную), так и пассивную (резервную).

Кроме того, для поддержания качества электроэнергии и предотвращения аварийного прекращения электроснабжения будут предприняты следующие меры.

i) С целью недопущения попадания постоянного тока в сеть инвертор будет оборудован изолирующим трансформатором, в котором между обмотками высокого и низкого напряжения имеется специальная пластина, предотвращающая пробой изоляции.

ii) Будет оборудован механизм блокировки целью недопущения включения автоматического выключателя при аварийном отключении энергосистемы, а также для недопущения включения автоматического выключателя в течение определенного времени после ликвидации аварийного отключения энергосистемы.

iii) При аварийном прекращении электроснабжения, указанные в особом порядке потребители на территории кампуса (лампы аварийного освещения, лифты и т. д.) будут снабжаться электроэнергией от аварийных электрогенераторов, установленных на каждой РТП. В связи с этим, во извежение параллельной работы ФЭС и аварийных электрогенераторов не попускаются работы ФЭС в независимом режиме[3]. Также с целью отключения ФЭС во время работы аварийных электрогенераторов от внутриуниверситетской сети, планируется организовать блокировку с автоматическим выключателем и другим устройствами в коммутационном щите распределительного пункта 10 кВ.

[2] Работа в одиночном режиме:
ситуация, при которой в условиях аварии в энергосистеме, к которой подключено электрогенерирующее оборудование (единичный электрогенератор или несколько электрогенераторов), и отсоединения от электрогенерирующих источников энергосистемы, продолжает работать и подавать электричество потребителям данного участка сети только та группа электрогенерирующего оборудования, которая относится к данному участку сети.

[3] Независимый режим работы:
ситуация, когда после выведения электрогенерирующего оборудования из режима параллельной работы с энергосистемой данное оборудование обеспечивает электроэнергией только потребителей на территории объекта, где размещено это электрогенерирующее оборудование.

Планируется, что вырабатываемая ФЭС электроэнергия будет потребляться на территории университетского кампуса, а избыточная электроэнергия, образующаяся в выходные дни, будет перетекать в энергосистему. В связи с этим ячейка «ввода от энергосистемы» распределительного пункта 10 кВ (является точкой разделения сфер ответственности РЭК и университета) будет оборудован электросчетчиком, специально предназначенным для учета проданной электроэнергии, поданной обратно в энергосистему. Этот электросчетчик должен быть с ограничителем обратного хода. Кроме того, к существующим электросчетчикам для ввода электроэнергии также должны быть прибавлены функции ограничения обратного хода.

(1-3) Расчетный объем выработки электроэнергии

С учетом местонахождения площадки Проекта (51,1° с. ш., 71,3° в. д.), а также аспекта легкости эксплуатации и техобслуживания, был изучен вопрос об угле наклона фотоэлектрических панелей ФЭС, который бы обеспечивал максимальный годовой объем выработки электроэнергии. По итогам изучения в качестве оптимального был принят угол наклона в 45°. При этом панели ФЭС будут обращены прямо на юг.

Для калькуляции расчетного объема выработки электроэнергии было принято следующее допущение относительно расчета количества солнечной радиации при угле наклона панелей 45°: за угол падения солнечных лучей в соответствующем месяце был принят угол, под которым солнечные лучи падают 15-го числа этого месяца в момент, когда солнце находится строго на юге. В результате было установлено, что если при горизонтальном положении панелей среднегодовой суточный полный объем солнечной радиации составляет 3,54 кВт-ч/м^2, то при угле наклона панелей 45° и их ориентации строго на юг – 5,15 кВт-ч/м^2.

При определении расчетного объема выработки электроэнергии ФЭС 800 кВт$_{пик}$, коэффициент мощности ФЭС был принят за 73%. Результаты расчетов годового объема выработки электроэнергии приведены в табл. 2-2. Согласно этой таблице, общий годовой объем выработки электроэнергии составит ок. 1088 МВт-ч.

Табл. 2-2 Годовой расчетный объем выработки электроэнергии

Мес.	Полное к-во солнечной радиации (кВт-ч/м^2-сутки)	Угол падения солнеч. лучей 15 числа каждого мес. в момент, когда солнце стоит строго на юге (градусов)	К-во солнечной радиации при угле наклона панелей 45° и их ориентации точно на юг (кВт-ч/м^2-сутки)	Объем выработки электроэнергии ФЭС 800 кВт$_{пик}$	
				Среднесуточный объем выработки электроэнергии (кВт-ч/сутки)	Месячный объем выработки электроэнергии (кВт-ч/мес.)
1	0,98	17,6	2,88	1 680	52 094
2	1,84	25,9	3,98	2 325	65 090
3	3,37	36,5	5,60	3 272	101 443
4	4,65	48,4	6,21	3 625	108 752
5	5,94	57,6	6,87	4 010	124 298
6	6,50	62,2	7,02	4 099	122 982
7	6,03	60,6	6,67	3 893	120 689
8	5,08	53,2	6,28	3 667	113 681
9	3,75	42,2	5,58	3 256	97 692
10	2,24	30,6	4,26	2 489	77 163
11	1,25	20,6	3,24	1 889	56 685
12	0,82	15,7	2,64	1 543	47 842
Средн,	3,54	-	5,10	2 979	90 701
Итого				1 088 408 кВт-ч/год	

(Составлено Группой Исследования)

(1-4) Расчетное сокращение выбросов CO_2

88% электроэнергии в РК вырабатывают ТЭС, работающие на минеральном топливе. Почти все эти ТЭС (ок. 85%) используют каменный уголь. Электроснабжение Астаны на 100% обеспечивают ТЭС, работающие на каменном угле. По расчетам казахстанского Координационного центра по изменению климата, коэффициент выбросов двуокиси углерода, характеризующий работающие на каменном угле ТЭС, обслуживающие Астану, крайне высок: 1,5 кг-CO_2/кВт-ч.

Согласно (3) выше, расчетная годовая выработка электроэнергии ФЭС мощностью 800 кВт$_{пик}$ составит 1 088 408 кВт-ч, поэтому годовой объем сокращения выбросов CO_2 за счет проектной ФЭС составит примерно 1 633 т (см. расчетную формулу ниже).

Годовой объем сокращения выбросов CO_2

= коэффициент выбросов CO_2 × годовая выработка электроэнергии

= 1,5 кг-CO_2/кВт-ч × 1 088 408 кВт-ч/год

= 1 633 т CO_2

(1-5) Инженерно-геологические условия площадки, намеченной для монтажа ФЭС

Намеченная для монтажа ФЭС площадка расположена на территории университетского кампуса и имеет ровную поверхность.

Намеченная площадка расположена в 300 м от ближайшей точки участка, на котором проводилось инженерно-геологическое исследование, предшествующее строительству зданий Назарбаев Университета. Если исходить из предпосылки, что геологические

условия и условия грунта на территории кампуса единообразны, и рассчитать по результатам ранее проведенного инженерно-геологического исследования несущую способность грунта, то она составит 86 кН. При варианте использования свайного фундамента нагрузка на него составит 10 кН, так что в сопоставлении с этой величиной несущая способность свай будет иметь коэффициент надежности 8,6. Таким образом, возможность обеспечить достаточную несущую способность имеется. Кроме того, удельный вес грунта намеченной площадки выше, чем у японских суглинков, и, соответственно, позволяет рассчитывать на более высокую несущую способность.

Относительно наличия на намеченной площадке подземных вод и относительно влагосодержания грунта: из данных ранее предыдущих инженерно-геологических исследований эту информацию получить затруднительно, поэтому желательно организовать выполнение соответствующих изысканий Подрядчиком, и повторно уточнить данный вопрос по итогам этих изысканий.

В зимний период (дек.~фев.) верхний слой грунта на намеченной площадке промерзает. В ходе опроса на месте были получены ответы, что глубина промерзания составляет 1,3~1,6 м. В СНиП нормативная глубина промерзания определена как 2,05 м. Влияние, оказываемое промерзанием верхнего слоя грунта на фундаментную конструкцию, заключается в выпирании под действием силы морозного пучения, а также в проседании при таянии. Повторение таких процессов может приводить к дестабилизации фундаментной конструкции под действием неравномерных нагрузок, к возникновению в фундаменте трещин и к его разрушению. С учетом вышеизложенного, в Проекте будет использован свайный фундамент, заглубленный на 2,5 м.

(2) Планирование оборудования

(2-1) Проектировочные стандарты

В качестве стандартов электрооборудования в РК, в принципе, используются международные стандарты Международной электротехнической комиссии (стандарты IEC), однако наряду с ними с советского периода традиционно широко применяются ГОСТы, а также разработанные после обретения независимости стандарты ГОСТ-К. Основная часть стандартов ГОСТ/ГОСТ-К согласуется со стандартами МЭК. В принципе, наряду с проверкой на соответствие IEC необходимо также уточнять соответствие стандартам ГОСТ/ГОСТ-К.

В случае поставки оборудования из Японии по японскому проекту безвозмездной помощи, также необходимо подтверждать соответствие не только Японским промышленным стандартам (JIS), стандартам Электротехнического комитета Института инженеров-электриков Японии (JEC), стандартам Японской ассоциации производителей

электрики (JEM), стандартам Японской ассоциации производителей проводов и кабелей (JCS), но и стандартам ГОСТ/ГОСТ-К.

Кроме того, следует учитывать «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ), регламентирующие выполнение электротехнических работ в РК.

(2-2) Оборудование ФЭС

В таблице ниже указано основное оборудование, которое будет поставлено по Проекту.

Табл. 2-3 Сводный перечень основного оборудования

№	Наименование оборудования	Основные ТУ и составные элементы	К-во	Ед.
1	Фотоэлектрический модуль (ФЭМ)	Максимальная выходная мощность: не менее 800 $кВт_{пик}$ Тип: на основе кристаллического/аморфного кремния или полупроводниковых соединений Напряжение, соответствующее точке максимальной мощности: не менее 30 $В_{макс. мощ.}$	1	компл.
2	Опорная рама для ФЭМ	Тип: опорная рама для монтажа ФЭМ (обеспечивает возвышение 0,5 м) Материал: сталь SS400, с финишной обработкой горячим цинкованием	1	компл.
3	Соединительная коробка (Junction box)	Конструкция: для наружной установки Материал: холоднокатаная стальная лента Компоненты: автоматич. выключатель в литом корпусе, клеммы для разъединения входной цепи; диод, предотвращающий обратный поток электроэнергии в цепи; устройство защиты от индуктированного молнией перенапряжения, и др.	1	компл.
4	Токоприемный блок (Collection box)	Конструкция: настенный, внутренней установки Материал: холоднокатаная стальная лента Компоненты: автоматич. выключатель в литом корпусе, клеммы для разъединения входной цепи; диод, предотвращающий обратный поток электроэнергии в цепи; устройство защиты от индуктированного молнией перенапряжения, и др.	1	компл.
5	Инвертор	Конструкция: внутренней установки Конфигурация главной цепи: самовозбуждающегося типа Режим коммутации: высокочастотная широтно-импульсная модуляция Способ изоляции: изолирующий трансформатор Способ охлаждения: принудительное воздушное охлаждение Номинальная выходная мощность: 100 кВт Электрический ток на выходе: 3 фазы, 4 линии Номинальное выходное напряжение: 400 В Функции: автоматическое регулирование напряжения, регулировка входного и выходного тока, регулировка выходной мощности, «плавное включение» Функции устройства защиты присоединенной электрической сети: реле минимального напряжения, реле максимального напряжения, реле повышенной частоты, реле пониженной частоты, реле максимального напряжения, срабатывающее при замыкании на землю, предотвращение работы ФЭС в одиночном режиме Внешняя связь: сигналы с информацией о состоянии, неисправностях, данных измерений (RS485)	8	ед.

№	Наименование оборудования	Основные ТУ и составные элементы	К-во	Ед.
6	Трансформатор для присоединения ФЭС к энергосистеме	Тип: сухой опрессованный трансформатор, внутренней установки Номинальное напряжение: 1000 кВА Напряжение первичной/вторичной обмотки: 10 кВ/400-230 В, 3 фазы, 4 линии, 50 Гц Способ охлаждения: естественное воздушное охлаждение Диапазон регулировки коэффициента трансформации: ±2.5%, ±5.0% Приданное оборудование: с пластиной, предотвращающей пробой изоляции, и термометром для измерения температуры обмотки	1	ед.
7	Коммутационный щит 10 кВ	Тип: комплектного типа, IP50 (рамное), IP3X (встроен.), внутренней установки, автономного типа Номинальный ток: 12 кВ, 50 Гц, 3 фазы 3 линии, 400 А, 25 кА Компоненты: вакуумный автоматический выключатель, размыкающий переключатель/заземляющий выключатель, грозозащитный разрядник, трансформатор тока, трансформатор тока нулевой последовательности, заземляющий трансформатор для измерительной аппаратуры Защитные реле: реле максимального тока; реле направления мощности защиты от замыкания на землю; реле максимального напряжения, срабатывающее при замыкании на землю	4	ед.
8	Коммутационный щит 400 В	Внутренней установки, автономного типа, токоприемный щит, 3 фазы 3 линии, 600 В, 2000 А, 50 кА, IP30, воздушный автоматический выключатель, автоматич. выключатель в литом корпусе	2	ед.
9	Распределительный щит для обычных нагрузок	Тип: внутренней установки, металлический, защищенного типа, настенный, IP30 Номинальный ток: 3 фазы 4 линии, 600 В Компоненты: автоматич. выключатель в литом корпусе (600 В, максимальный выдерживаемый ток – 30 А) Входные цепи: 1 цепь Выходные цепи: 8 цепей	1	ед.
10	Кабели	CV-кабели (кабели в ПВХ оболочке, изолированные сшитым полиэтиленом) для использования в качестве силовых кабелей, CVVS-кабели (кабели в ПВХ оболочке, изолированные ПВХ) для использования в качестве кабелей управления	1	компл.
11	Система мониторинга работы и метеоданных	Персональный компьютер, ПО для мониторинга данных, ПО для устройства визуального вывода, источник бесперебойного питания, актинометр, термометр и т. д.	1	компл.
12	Устройство визуального вывода	Тип: внутренней установки, настенного типа (2 комплекта); наружной установки, автономного типа (2 комплекта) Устройство визуального вывода внутренней установки: 42-дюймовый ЖК-дисплей Устройство визуального вывода наружной установки: светодиодное индикаторное табло, оборудованное в защищенном металлическом шкафе Содержание индицируемой информации: объем выработки электроэнергии/сутки, кумулятивная выработка электроэнергии, мгновенное значение мощности выработки электроэнергии, количество солнечной радиации, температура воздуха, сокращение объема выброса CO_2, и т. д.	4	компл.

(Составлено Группой Исследования)

(2-3) Основные ТУ оборудования ФЭС

а) Фотоэлектрическая батарея

Фотоэлектрическая батарея (ФЭБ) будет состоять из последовательно и параллельно соединенных фотоэлектрических модулей (ФЭМ). Суммарная мощность оборудования составит не менее 800 кВт$_{пик}$.

Предусматривается, что ФЭМ будут обладать функциональными свойствами, указанными в «JIS C8918 Модули кристаллических солнечных элементов», «JIS C8939 Модули аморфных солнечных элементов», или аналогичными.

В каждом модуле будет иметься встроенный шунтирующий диод, предназначенный для предотвращения повреждения от перегрева в случае, когда по причине затенения или другого воздействия сопротивление солнечных элементов в этом месте увеличится.

б) Опорная рама и фундамент для ФЭБ

Проектировочная разработка опорной рамы для ФЭБ будет соответствовать «JIS C 8955 Стандарты проектирования опорных конструкций для фотоэлектрических батарей». Нормативная снеговая и ветровая нагрузки – по СНиП, действующим в РК.

Абсолютный и относительный допустимый прогиб основных балок, предназначенных под монтаж ФЭБ: согласно JIS C8917 Приложение 9, испытательный прогиб ФЭМ не должен превышать 2 мм/100 мм (20 мм/м), т.е. должен быть не более 1/50.

Элементы конструкции опорной рамы ФЭБ: должны быть обработаны горячим цинкованием. Вся сборка конструкции на месте ее установки будет выполнена с помощью болтов и гаек из нержавеющей стали. Выполнение на месте сварки и др. операций по механическому соединению элементов конструкции не предусматривается.

В качестве фундамента для опорной рамы ФЭБ будет использован свайный фундамент, с шириной стороны сваи 30 см. СНиПом нормативная глубина промерзания грунта на месте монтажа установлена как 2,05 м. Поэтому глубину заглубления фундамента предусмотреть не менее 2,5 м. Проектировочная нагрузка, действующая на фундамент, принимается за 10 000 Н (собственный вес ФЭМ, её опорной рамы и т. д., плюс снеговая и ветровая нагрузка).

Нулевая высотная отметка намеченной площадки ФЭС находится на той же высоте над уровнем моря, что и вестибюль главного корпуса Назарбаев Университета (EL 346,68 м). На площадке будет разбит газон, что будет способствовать экологичности и эстетичности площадки, а также позволит рассчитывать на эффект сдерживания

повышения температуры фотоэлектрических панелей в летний период.

С учетом снегового покрова, а также нужд выполнения техобслуживания и техосмотров соединительных клемм, минимальная высота опорной рамы ФЭБ над поверхностью земли принимается за 60 см.

в) Соединительная коробка / Токоприемный блок

Соединительная коробка будет соединен с несколькими ФЭМ. Соединительная коробка предназначен для разъединения цепи в случаях выполнения техобслуживания/ремонта, техосмотра и т. д. Поэтому будет использована модель соединительной коробки, предназначенная для наружной установки (будет устанавливаться на каждой опорной раме для ФЭМ).

Токоприёмный блок предназначен для объединения кабелей, подведенных от нескольких соединительных коробок, в «пакеты» по 100 кВт. Токоприёмный блок – настенного типа, внутренней установки. Токоприёмный блок будет оборудован на стене электрощитового помещения.

Соединительные коробки и токоприемный блоки будут, в частности, оборудованы следующими встроенными компонентами: автоматическим выключателем в литом корпусе, выключателем входной цепи; диодом, предотвращающим обратный поток электроэнергии в цепи; устройством защиты от индуктированного молнией перенапряжения, и др.

Электропроводка к соединительным коробкам, расположенным позади ФЭБ, а также соединение соединительных коробок с токоприемным блоком будут выполнены морозостойкими кабелями с изоляцией из морозостойкого сшитого полиэтилена.

г) Инвертор

Данный инвертор представляет собой устройство, основными элементами которого являются преобразователь постоянного тока в переменный и устройства защиты соединенной электрической сети, служащие для защиты энергосистемы в случае неисправности и т. д. ТУ инвертора соответствуют «Директивным инструкциям по ограничению высших гармоник» (японский документ) и др. нормативным документам.

В качестве меры по ограничению высших гармоник, возникающих в преобразователе, он оснащен встроенным изолирующим трансформатором, снабженным разделительной пластиной, предотвращающей пробой напряжения между обмотками.

Намеченный вариант присоединения ФЭС к энергосистеме допускает обратный поток электроэнергии от ФЭС в соединенную с ней энергосистему; если, однако, в случае неисправности энергосистемы и прекращения по ней электроснабжения ФЭС будет продолжать подавать ток в энергосистему (т.е. ФЭС будет работать в одиночном

режиме), то это создает угрозу безопасности рабочих, ведущих ремонтно-технические работы в энергосистеме. Для недопущения этого инвертор будет оснащен функцией недопущения работы ФЭС в одиночном режиме при аварийном прекращении электроснабжения в энергосистеме.

д) Оборудование для подключения к энергосистеме

Для соединения с энергосистемой вновь построенное электрощитовое помещение будет оснащено следующим оборудованием: коммутационным щитом 10 кВ, трансформатором для соединения ФЭС с энергосистемой, а также распределительным щитом 400 В.

Коммутационный щит 10 кВ будет соединяться с существующим распределительным пунктом 10 кВ по 2 линиям подземных кабелей. Коммутационный щит 10 кВ будет оснащен вакуумным автоматическим выключателем, размыкающим переключателем, разрядником, измерительным трансформатором, и т. д. Электрическая сеть 10 кВ энергосистемы, к которой будет присоединена ФЭС, не заземлена, поэтому для создания системы защиты от короткого замыкания на землю коммутационный щит 10 кВ будет оборудован реле направления мощности защиты от короткого замыкания на землю, а также реле максимального напряжения, срабатывающим при замыкании на землю. Кроме того, для защиты от коротких замыканий и перегрузок будет предусмотрено реле максимального тока.

Повышающий трансформатор для соединения с энергосистемой, преобразующий напряжение 400 В на выходе инвертора в 10 кВ, будет сухим, опрессованного типа, с номинальной мощностью 1000 кВА.

Коммутационный щит 400 В будет оборудован встроенным вакуумным автоматическим выключателем, автоматическим выключателем в литом корпусе, и т. д.

Два существующих вводно-распределительных устройства, имеющихся на распределительном пункте 10 кВ, через который принимается ток от РЭК, спроектированы специально для приема электроэнергии. Поэтому внедрение конфигурации, допускающей обратный поток электроэнергии от ФЭС в энергосистему, требует дополнительного оснащения счетчиком электроэнергии, которая будет реализовываться по Проекту на продажу, а также реле направления мощности защиты от короткого замыкания на землю.

е) Распределительный щит для обычных нагрузок

Электроснабжение обычных нагрузок ФЭС (осветительные электролампы, вентиляция и кондиционирование воздуха, оборудование мониторинга и управления, и др.) в дневные часы будет осуществляться от инвертора, а в вечерние и ночные – от

РЭК (через трансформатор, соединяющий РЭК с ФЭС). Для нужд этого электроснабжения в электрощитовой будет оборудован распределительный щит для обслуживания обычных нагрузок.

ж) Устройство визуального вывода

По итогам консультаций с казахстанским ведомством-исполнителем было согласовано, что для повышения демонстрационного эффекта фотоэлектрической электрогенерации, в кампусе Назарбаев Университета в 2 местах внутри помещений и в 2 местах вне помещений будут установлены устройства визуального вывода данных ФЭС.

В качестве устройств визуального вывода внутренней установки предусмотрены настенные 42-дюймовые ЖК-дисплеи, а в качестве устройств визуального вывода наружной установки – светодиодные индикаторные табло, оборудованные в защищенных металлических шкафах.

На дисплеях будут индицироваться следующие данные: суточная выработка электроэнергии (кВт-ч/сутки), месячная выработка электроэнергии (кВт-ч/мес.), мгновенное значение мощности выработки электроэнергии (кВт), количество солнечной радиации (кВт/м^2), температура воздуха (°C), сокращение выброса CO_2 (кг-CO_2) и др.

з) Система контроля и мониторинга данных

Для оценки эксплуатационных показателей ФЭС, в диспетчерской, расположенной в электрощитовом помещении, будет установлена система мониторинга и контроля данных, предназначенная для сбора в режиме реального времени данных о выработке электроэнергии.

Конфигурация системы мониторинга и контроля будет состоять из персонального компьютера, ЖК-дисплея, ПО для КИП (с функцией мониторинга ФЭС), ПО для устройства визуального вывода, конвертера, источника бесперебойного питания, устройства регистрации суточных и месячных данных, регистратора событий, актинометра для измерения полной солнечной радиации, воздушного термометра, и т. д.

2-2-3 Чертежи эскизного проектирования

В конце отчета приложены перечисленные ниже чертежи эскизного проектирования по Проекту.

KZ_PVP_001	ФЭС: Однолинейная схема
KZ_PVP_002	ФЭС: Общая планировка
KZ_PVP_003	ФЭС: План
KZ_PVP_004	Опорные конструкции для ФЭБ (1)

KZ_PVP_005	Опорные конструкции для ФЭБ (2)
KZ_PVP_006	Опорные конструкции для ФЭБ (3)
KZ_PVP_007	Электрощитовое помещение ФЭС: Внешний вид
KZ_PVP_008	Электрощитовое помещение ФЭС: План

2-2-4 План производства строительно-монтажных работ / План поставки

2-2-4-1 Принципы производства строительно-монтажных работ / Принципы поставки

Настоящий Проект будет осуществлен в рамках Программы безвозмездной помощи проектам в области охраны окружающей среды и предотвращения изменения климата. После утверждения Правительством Японии вопроса о реализации Проекта, правительства обеих стран заключат договор в форме обмена нотами (О/Н), и казахстанская сторона обратится к Агенту по поставке с поручением предоставить консультанта для надзора за строительно-монтажными работами и подрядчика. Выбранные Консультант по надзору за строительно-монтажными работами и Подрядчик заключат договоры с Агентом по поставке, и выполнят свои соответствующие служебные обязанности.

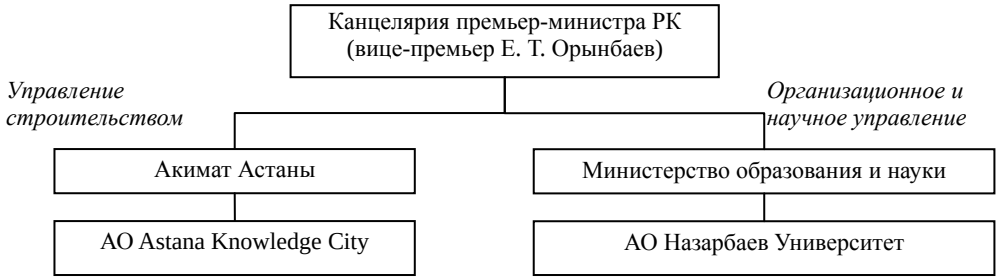
Ниже изложены принципы для случая, если Проект будет реализовываться в качестве целевого проекта японской Программы безвозмездной помощи проектам в области охраны окружающей среды и предотвращения изменения климата.

(1) Система реализации в Казахстане

Ниже перечислены ведомства РК, являющиеся заинтересованными организациями в отношении Проекта.

- Ответственное ведомство: Министерство образования и науки РК
- Ведомство-исполнитель: АО «Astana Knowledge City» (предприятие, подведомственное акимату Астаны)
- Сотрудничающее ведомство: АО Назарбаев Университет (предприятие, подведомственное Министерству образования и науки РК)

С казахстанской стороны ответственным ведомством по Проекту вплоть до его завершения будет Министерство образования и науки РК. Фактически же к реализации Проекта будет иметь отношение АО «Astana Knowledge City» – предприятие муниципального обслуживания, подведомственное акимату Астаны и ведущее оснащение Назарбаев Университета. Именно Astana Knowledge City явится основным исполнителем Проекта.



Рис, 2-3 Заинтересованные организации с казахстанской стороны

(составлено Группой Исследования по итогам интервьюирования)

После завершения поставки оборудования по Проекту, права собственности на ФЭС перейдут к АО Назарбаев Университет, являющемуся государственным предприятием, подведомственным Министерству образования и науки РК и осуществляющим административное и хозяйственной управление Назарбаев Университетом, на территории которого находится намеченная площадка ФЭС.

а) Выделение бюджета и персонала, необходимых для выполнения работ, относящихся к обязанности РК

Часть работ по реализации Проекта относится к обязанности казахстанской стороны. Эта часть работ должна быть реализована надлежащим образом, при координации с продвижением смежных строительно-монтажных работ. Необходимо, чтобы были обеспечены бюджет и персонал для производства работ, являющихся обязанностью казахстанской стороны. Для гладкой реализации Проекта необходимо, чтобы казахстанская сторона назначила ответственное лицо, которое будет ведать Проектом, и поддерживала плотную связь и консультации с японскими Консультантом и Подрядчиком.

б) Передача технологий

После завершения Проекта казахстанская сторона должна будет собственными силами осуществлять эксплуатацию и техобслуживание (ЭиТО) ФЭС. Если существует возможность определить кандидатуры персонала ЭиТО на этапе строительно-монтажных работ, то по мере возможности желательно привлечь этих кандидатов к участию в сквозном цикле строительных работ, чтобы они усвоили базовые знания по ФЭС и оборудованию соединения с энергосистемой. Участие кандидатов в строительных работах – не просто выполнение одной из рубрик обязанностей по Проекту, а мероприятие, нацеленное на приобретение кандидатами умения самостоятельно осуществлять в дальнейшем ЭиТО ФЭС. Необходимо добиться исчерпывающего понимания этого вопроса казахстанской стороной.

Что же касается ЭиТО высоковольтной (10 кВ) части системы, то при введении ФЭС в эксплуатацию по этому вопросу совершенно необходимо обратиться за содействием к

РЭК и следовать ее указаниям.

(2) Необходимость командирования технических специалистов

Монтаж проектной ФЭС и периферийной аппаратуры – это комплексные строительно-монтажные работы, подлежащие выполнению в короткие сроки и состоящие из общестроительных работ и работ по возведению фундамента, монтажа оборудования и электропроводки, наладки и испытания оборудования, а также его ввода в эксплуатацию. При проведении работ следует учитывать сроки работ по сооружению основных объектов университета и эффективно координировать отдельные виды работ. Большая часть этих работ будет выполняться параллельно, поэтому для управления графиком работ, качеством и техникой безопасности совершенно необходимо командировать из Японии или из третьих стран технических специалистов, способных осуществлять сквозное управление и технический инструктаж по всему циклу работ. В РК эти специалисты будут выполнять функции персонала, руководящего поставками на месте реализации Проекта.

(3) Подрядчики

Согласно рамкам японского безвозмездного финансового сотрудничества, поставка материально-технических средств и производство строительно-монтажных работ по Проекту будет выполнено Подрядчиком, выбранным посредством тендера и являющимся юридически лицом Японии. Дополнительно к упомянутой поставке материально-технических средств и строительно-монтажным работам, на строительной площадке Проекта будут скоординировано выполнены работы по возведению фундамента, работы по строительству электрощитовой, подключение к энергосистеме и др. электротехнические работы. Поэтому с учетом аспектов обеспечения качества (в частности, эксплуатационных показателей), гарантийных обязательств по дефектам, а также соблюдения сроков поставки, предусматривается выполнение японским Подрядчиком сквозного управления всем объемом строительно-монтажных работ, связанных с Проектом.

Подрядчик, действуя в соответствии с ТУ, разработанными Консультантом, выполнит общестроительные работы, проектирование, изготовление и заводские испытания материально-технических средств, их экспортную упаковку, таможенное оформление, транспортировку до проектной площадки, а также строительно-монтажные работы, в ходе испытаний на месте верифицирует качество монтажа каждой единицы оборудования, а также эксплуатационные свойства оборудования после монтажа, и на основании этой верификации осуществит приемку-передачу объекта. Кроме того, в течение выполнения комплекса монтажных работ и испытаний на месте Подрядчик выполнит передачу технологий казахстанской стороне.

2-2-4-2 Вопросы, требующие особого внимания в связи с производством работ и поставкой

(1) Вопросы, требующие особого внимания в связи с производством работ

По причине суровых погодных условий в Казахстане зимой, общестроительные работы, возведение фундамента и монтажные работы необходимо выполнить в период со второй декады марта по третью декаду ноября.

Намеченное место размещения проектной ФЭС находится на территории, где идет строительство Назарбаев Университета, поэтому потребуется координация и взаимодействие с работами, ведущимися на соседних участках. Желательно, чтобы при разработке плана производства работ и их реализации осуществлялась исчерпывающая координация с представителями университета и организациями, ведущими строительство университетских объектов.

По вопросам техники безопасности и санитарии, касающимся строительных работ в целом, необходимо соблюдать СНиП РК 1.03-05-2001 (Охрана труда и техника безопасности в строительстве), определяющие нормы безопасности и санитарии для строительных организаций в РК.

(2) Координация различных видов работ

На площадке размещения ФЭС потребуется, соблюдая координацию и взаимодействие, выполнить общестроительные, архитектурные, электротехнические и другие разнородные работы: укладку бетона для фундамента, заземление, прокладку подземных трубопроводов, сборку опорной рамы, монтаж фотоэлектрических модулей, прокладку электропроводки и установку электротехнического оборудования, строительство электрощитовой, присоединение к электрораспределительной сети 10 кВ, и др. В принципе, желательно выполнить сооружение бетонного фундамента, прокладку подземных трубопроводов и сборку опорной рамы раньше работ по монтажу ФЭМ и прокладке электропроводки. Однако, строительство электрощитовой, прокладка электропроводки и некоторые другие работы предполагается осуществлять параллельно, поэтому важность приобретают координация различных видов работ и взаимодействие между ними.

(3) Вопросы, требующие особого внимания в связи с поставкой

В отношении материально-технических средств принят курс на использование, по мере возможного, поставок из местных источников. В частности, для сооружения бетонного фундамента, опорной рамы и электрощитовой будут использованы материально-технические средства из местных источников. С другой стороны, поставка соединительных коробок, распределительных щитов и др. периферийного оборудования из источников в РК затруднительна, поэтому, наряду с основным оборудованием, все эти

компоненты будут поставлены из Японии. Габариты всех материально-технических средств, поставляемых из Японии, вполне позволяют загрузить их в контейнеры, поэтому все они будут помещены в 40-футовые контейнеры.

Отгруженное из Японии оборудование будет выгружено в порту КНР и доставлено оттуда по железной дороге таможенную зону г. Астаны, где пройдет таможенной оформление. Площадка монтажа ФЭС расположена неподалеку (в 10 км) от таможенной зоны, причем маршрут к площадке проходит по зоне городской застройки, а сама площадка выходит на автомагистраль. Поэтому транспортировка материально-технических средств автотранспортом по Казахстану будет сравнительно несложной.

В интересах разработки эффективного графика работ желательно, чтобы отгрузка оборудования была увязана с его последующим монтажом. Чтобы сроки закупки, изготовления, транспортировки и завоза на площадку были надлежащими, необходимо осуществление Подрядчиком сквозного управления поставкой.

Для оборудования, входящего в комплектацию проектной ФЭС, должны быть установлены ТУ, предназначенные для районов с холодным климатом и подходящие для низких зимних температур Астаны.

2-2-4-3 Распределение между Японией и Казахстаном обязанностей по производству работ / поставке и монтажу

(1) Распределение между Японией и Казахстаном обязанностей по производству работ

В таблице ниже указано распределение обязанностей по производству работ между японской и казахстанской сторонами. При этом японская сторона будет осуществлять сквозное управление работами на целевом объекте/оборудовании.

Табл. 2-4 Распределение обязанностей по производству работ / поставке и монтажу между Японией и Казахстаном

№	Пункт	Японская сторона	Казахстанская сторона
1)	Обеспечение необходимым земельным участком для строительных работ		○
2)	Бесплатное выделение земельного участка, необходимого для строительных работ, а также снос на нем объектов, служащих помехой строительству, выравнивание и подготовка участка		○
3)	Сооружение бетонного фундамента для ФЭБ, сборка опорной рамы	○	
4)	Устройство заземления, траншей для подземной трубопроводной обвязки	○	
5)	Строительство электрощитового помещения	○	
6)	Монтаж, испытания и приемка-передача ФЭС	○	
7)	Монтаж, испытания и приемка-передача оборудования соединения с энергосистемой (трансформаторы, коммутационный щит, соединительные кабели и т, д,)	○	
8)	Монтаж датчиков, аппаратуры контроля и мониторинга данных	○	
9)	Подключение протянутых кабелей	○	
10)	Монтаж приборов внутренней и наружной установки	○	
11)	Строительство ограждения вокруг площадки ФЭС, строительство ворот		○

(Составлено Группой Исследования)

(2) Распределение обязанностей по поставке между Японией и Казахстаном

Распределение между сторонами обязанностей по поставке для Проекта указано в табл. 2-4. Все основное оборудование будет поставлено из Японии, но наряду с этим будут предприняты активные усилия к тому, чтобы в рамках возможного общестроительные материалы и стальная арматура поставлялись из местных источников.

Табл. 2-5 Распределение источников поставки материально-технических средств

№	Пункт	Из Японии	Из Казахстана
Электроаппаратура и детали			
1)	Фотоэлектрический модуль (ФЭМ)	○	
2)	Опорная рама		○
3)	Соединительная коробка	○	
4)	Инвертор	○	
5)	Трансформатор и распределительный щит для подключения к энергосистеме	○	
6)	Датчики, аппаратура контроля и мониторинга данных, устройства визуального вывода	○	
7)	Электропровода и кабели	○	
Строительные материалы и оборудование			
8)	Материалы для железобетона (цемент, заполнитель, стальная арматура)		○
9)	Стальные конструктивные компоненты опорной рамы, болты, гайки и т, д.		○
10)	Оборудование и материалы для электрощитовой (оборудование кондиционирования воздуха, кровельный лист, дверь и т, д,)		○

(Составлено Группой Исследования)

2-2-4-4 План надзора за работами / План надзора за поставкой

Создать систему надзора за работами / надзора за поставкой, уделяя особое внимание следующему.

а) Понимать обстоятельства, связанные с реализацией плана деятельности;
б) Знать содержание «Отчета исследования по базовому проектированию»;
в) Понимать схему «Программы безвозмездной помощи проектам в области охраны окружающей среды и предотвращения изменения климата»;
г) Знать содержание двустороннего соглашения, заключенного в форме обмена нотами;
д) Хорошо представлять себе условия проведения работ на месте;
е) Знать стейкхолдеров, имеющих отношение к Проекту (в т,ч, будущих стейкхолдеров);
ж) Осуществлять учебно-организационные компоненты, хорошо понимая значение их реализации.

Ниже, исходя из перечисленного выше, указаны вопросы, на которые следует обратить особое внимание при надзоре за работами и поставкой, а также содержание соответствующей деятельности, и т. д.

(1) Вопросы, требующие особого внимания в отношении надзора за работами

На протяжении всех строительно-монтажных работ Консультант будет осуществлять надзор за строительным Подрядчиком и его инструктирование, с целью безопасной реализации строительно-монтажных работ по Проекту в установленные сроки. При надзоре за работами Консультант будет обращать особое внимание на следующее.

а) Надзор за графиком работ
   i) Перед началом выполнения работ Подрядчиком – уточнить степень продвижения работ, входящих в обязанности казахстанской стороны.
   ii) Уточнить имеющуюся у казахстанской стороны систему оказания сотрудничества строительным работам, осуществляемым Подрядчиком.
   iii) Вести надзор за графиком и координировать график проекта в целом, своевременно проводя координационные совещания по графику работ. В период строительно-монтажных работ на месте проводить такие координационные совещания еженедельно, а в период испытаний на месте – ежедневно.

б) Надзор за техникой безопасности
   i) Объяснить ведомству-исполнителю и заинтересованным лицам от университета содержание выполняемых работ и меры по технике безопасности.
   ii) Перед началом работ строго выполнять проверку безопасности.

iii) При выполнении в одном и том же месте нескольких работ – взаимно информировать друг друга об их содержании и графике, прилагать усилия к предотвращению несчастных случаев.

iv) Когда завоз материально-технических средств на площадку (а также выполнение рабочих операций, связанных с таким завозом) приходится выполнять транзитом через уже построенные объекты университета, выполнять такой завоз под руководством лица, отвечающего за технику безопасности.

v) Объяснения по площадке хранения материально-технических средств, а также проверку этой площадки проводить вместе с казахстанской стороной (ведомством-исполнителем, университетом, при необходимости – с акиматом Астаны).

vi) Работы вблизи высоковольтных электрораспределительных линий и компонентов/частей, находящихся под напряжением, выполнять под надзором лица, отвечающего за технику безопасности.

vii) Открытые проёмы и части, находящиеся под напряжением, огородить тросами и принимать меры для предотвращения опасности.

в) Надзор за качеством

i) Обязав Подрядчика подать на утверждение чертежи и ТУ материально-технических средств, проверить соответствие ТУ и качества спецификациям, установленным контрактом.

ii) Присутствовать при проведении заводских испытаний основных материально-технических средств и подтвердить, что они изготовлены по утвержденным чертежам и ТУ.

iii) С помощью испытания на месте выполнить проверку продукции Проекта.

(2) Вопросы, требующие особого внимания в отношении надзора за поставкой

1) Проектирование оборудования

При проектировании ФЭС и периферийного оборудования, поставляемых по Проекту, и, в частности, оборудования для соединения с энергосистемой, необходимо обратить особое внимание на обеспечение функциональной совместимости, с учетом конструктивного сопряжения с существующим оборудованием.

2) Надзор за транспортировкой

Для беспроблемной реализации работ в РК в соответствии с утвержденным графиком, совершенно необходимо, чтобы материально-технические средства, поставляемые по Проекту, были доставлены на место без задержек и согласно плану. Транспортировка из Японии до площадки в Астане морским и наземным транспортом предположительно займет ок. 1 мес. Поэтому Подрядчик Проекта должен будет следить за своевременной закупкой, доставкой и изготовлением

материально-технических средства и вести тщательный контроль за транспортировкой, добиваясь, чтобы затраты времени в транзитных точках на таможенные процедуры не помешали продвижению Проекта. Консультант будет своевременно инструктировать Подрядчика и вести надзор за его деятельностью, а также надзор за исчерпывающим и гладким осуществлением казахстанской стороной мер по освобождению от налогов.

3) Система последующего обслуживания

После завершения Проекта будет существовать потребность в последующем обслуживании (устранение Подрядчиком неисправностей в случае их возникновения, снабжение запчастями, и т, д,). Поэтому необходимо позаботиться о создании системы поддержания связи, которая будет действовать после приемки-передачи проектного оборудования.

(3) Деятельность Консультанта по надзору за работами / надзору за поставкой

а) Вспомогательная деятельность, связанная с тендером

Объявление о тендере, ответы на вопросы по тендеру, присутствие при проведении тендера, оценка результатов тендера, помощь в проведении переговоров по заключению контракта, присутствие при заключении контракта с Подрядчиком, а также оказание другого содействия тендерной деятельности Агента по поставке.

б) Деятельность по надзору в течение периода производства работ

Проведение консультаций заинтересованных лиц перед началом работ, утверждение рабочих проектировочных чертежей, сметной документации, планов производства работ и др, документов, инспектирование изделий перед отгрузкой, надзор за монтажными работами на месте, составление рабочих отчетов в течение периода производства строительно-монтажных работ, инспектирование завершенных работ и выполнение другой деятельности по надзору в течение периода производства работ.

в) Деятельность после завершения строительно-монтажных работ

Выписка Акта завершения работ, выполнение процедуры приемки-передачи завершенного объекта, составление заключительного рабочего отчета, а также проведение через 1 год после приемки-передачи инспекции объекта на предмет дефектов.

(4) Ответственные консультанты

В интересах гладкого выполнения консультационной деятельности, старшим консультантом Проекта будет назначено лицо, обладающее богатым опытом сходной деятельности и хорошо понимающее содержание Проекта, и будет сформирована система реализации консультационного обслуживания силами сотрудников, каждый из которых будет отвечать за отдельный вопрос: за тендерную деятельность, за экспертизу

утвержденных чертежей и инспекцию продукции, а также за надзор за строительными работами.

а) Старший консультант

Хорошо понимает условия и цели Проекта, осуществляет деятельность по надзору за работами в целом, осуществляя, в частности, надзор за общим графиком Проекта и следя за ситуацией с продвижением Проекта, Соответственно необходимости дает надлежащие указания и советы сотрудникам, отвечающим за отдельные вопросы.

б) Сотрудник, отвечающий за рабочее проектирование

На основе разработанного и принятого базового проекта выполняет пересмотр необходимых для реализации проекта ТУ оборудования, размещения оборудования, плана производства работ, затрат на строительно-монтажные работы, и т, д.

в) Сотрудник, отвечающий за тендерную деятельность

Окончательно подготавливает тендерную документацию, подает объявление о тендере, присутствует при проведении тендера, выполняет оценку тендерной документации, организует переговоры по заключению контракта, присутствует при заключении контракта, и т, д.

г) Сотрудник, отвечающий за экспертизу чертежей и инспекцию качества

Выполняет экспертизу чертежей оборудования, монтажных чертежей, а также сметной и др, документации, подаваемой Подрядчиком для утверждения, требует утверждения документации или ее повторной подачи, а также проводит инспекцию оборудования перед отгрузкой.

д) Постоянные инспекторы (сотрудники, отвечающие за надзор за строительно-монтажными работами)

Постоянный инспектор ведет на месте надзор за строительно-монтажными работами с момента их начала и до завершения, Кроме того, в необходимый период на месте работ будет постоянно находиться специалист по электрооборудованию, который будет вести надзор по своей специальности.

2-2-4-5 План управления качеством

Управление качеством материально-технических средств и строительно-монтажных работ, поставляемых/осуществляемых по Проекту, будет осуществляться следующим способом.

1) Экспертиза чертежей

Подрядчику будет вменено в обязанность представить чертежи по всем материально-техническим средствам и плану производства работ. Консультант выполнит верификацию ТУ и качества, указанных/предусмотренных в этих чертежах, на предмет соответствия контрактным спецификациям.

2) Заводские испытания

В принципе, поставляемое оборудование перед отгрузкой будет проходить заводские испытания. Консультант будет присутствовать при заводских испытаниях фотоэлектрических панелей, инвертора и др. основного оборудования, и выполнит верификацию того, что они изготовлены согласно утвержденным чертежам и ТУ.

3) Инспекция перед погрузкой на судно

Перед погрузкой поставляемого оборудования на судно инспекционная организация, являющаяся третьей стороной, проведет сверку с упаковочными листами и другую проверку, предшествующую погрузке на судно, и подтвердит тот факт, что поставляемое оборудование действительно погружено.

4) Испытания на месте

Продукция строительно-монтажных работ на месте будет верифицирована с помощью инспектирования монтажа и испытаний на месте. Испытания на месте подразделяются на предпусковые испытания для проверки функций отдельных единиц оборудования и на комплексные испытания эксплуатационных свойств, когда будет запускаться все поставленное оборудование. Испытания на месте будут проводиться под руководством Подрядчика, и на них будут присутствовать ответственные сотрудники Консультанта и казахстанской стороны.

5) Гарантийные обязательства в отношении дефектов

На всё оборудование, поставляемое по Проекту, будут распространяться гарантийные обязательства в отношении дефектов. Гарантийный период составит 1 год. Непосредственно перед завершением гарантийного периода, в присутствии ведомства-исполнителя, Подрядчика и Консультанта будет проведена инспекция на предмет дефектов.

2-2-4-6 **План поставки материально-технических средств**

(1) Источники поставки материально-технических средств

За исключением опорной рамы, всё основное оборудование, входящее в комплектацию ФЭС, будет поставлено из Японии.

Относительно материалов для общестроительных и архитектурных работ: подтверждено, что цемент (сульфатостойкий портландцемент), заполнитель, стальная арматура (класса A400 (A-III) по ГОСТ, соответствует SD295A по JIS), стальные конструктивные элементы для опорной рамы (швеллеры, угловой прокат, гладкий и др. прокат из стали марки ст4 по ГОСТ, соответствует SS400 по JIS), а аналогичная стальная продукция, обработанная горячим цинкованием, могут быть поставлены из местных источников в РК.

По мере возможности будут использоваться болты, гайки и шайбы из нержавеющей стали (SUS304 по JIS, соответствует стали марки 08Ch18N10 по ГОСТ 5632-72). Хотя эти изделия являются импортным (в основном производства КНР и России), возможность их поставки в Казахстане из местных источников подтверждена.

(2) План транспортировки

В принципе, проектная ФЭС будет поставлена из Японии. Поставляемый груз будет доставлен из Японии морским транспортом в порт Циндао, а затем железнодорожным – до станции Достык на границе РК с КНР, где будет перегружен и доставлен по железной дороге в таможенную зону ж/д станции Астана. После доставки на станцию Астана груз перевезут автотранспортом на площадку хранения материально-технических средств, расположенную на территории Назарбаев Университета. Возможность непосредственного заезда грузового трейлера на площадку хранения грузов на территории ж/д станции имеется.

Табл. 2-6 План транспортировки

Площадка монтажа ФЭС	Маршрут транспортировки	Транспортные средства
Территория Назарбаев Университета	Порт Иокогама (Япония)	↓ Перевозка морским транспортом (ок. 10 дней)
	Порт Циндао (КНР)	↓ Перевозка ж/д транспортом (ок. 20 дней)
	Таможенная зона ж/д станции Астана	↓ Перевозка грузовым трейлером(ок. 2 дней)
	Проектная площадка (г, Астана)	

(Составлено Группой Исследования)

Получение общестроительных материалов возможно из источников в г, Астане, поэтому их транспортировка существенных затрат времени не потребует.

(3) Рамки запчастей

Для поддержания первоначальных эксплуатационных свойств ФЭС, по Проекту будут поставлены также запчасти, требующиеся на 5-летний срок эксплуатации и техобслуживания. Поставка этих запчастей из источников в РК затруднительна, поэтому все они будут завезены из Японии. В интересах минимизации времени остановок работы ФЭС в связи с повреждениями от молний и неисправностями, заранее будут поставлены следующие запчасти.

a) Число поставляемых запасных фотоэлектрических модулей будет соответствовать 1% суммарной фотоэлектрической мощности.

б) Будет поставлен 1 инвертор, выходная мощность которого будет соответствовать единичной установке. Дополнительно в необходимом количестве будут поставлены встроенные разрядники, вентиляторы, фильтры.

2-2-4-7 План инструктажа по обращению с оборудованием в первоначальный период / План инструктажа по эксплуатации

После монтажа оборудования технический специалист компании-производителя проведет для эксплуатационного персонала, который реально будет эксплуатировать и обслуживать ФЭС, инструктаж по регулировке отдельных компонентов оборудования, по пробному пуску, а также по обращению с ФЭС в целом в первоначальный период. Инструктаж по эксплуатации ФЭС будет осуществлен в рамках учебно-организационного компонента Проекта. Содержание инструктажа указано ниже.

Табл. 2-7 План инструктажа по обращению с оборудованием в первоначальный период / План инструктажа по эксплуатации

Рубрики инструктажа	Содержание инструктажа	Срок проведения
Регулировка фотоэлектрического модуля	Инструктаж по базовым знаниям о ФЭМ, по обращению с ФЭМ, по способам ЭиТО	Ок, 2 недель
Регулировка инвертора	Инструктаж по способам управления работой инвертора (запуск/остановка инвертора, эксплуатация при нештатных ситуациях, и т, д,) и способам ЭиТО	Ок, 2 недель
Регулировка устройства сбора других	Инструктаж по способам управления работой устройства сбора данных в первоначальный период, а также по способам ЭиТО	Ок, 2 недель
Управление работой ФЭС	Инструктаж по способам управления работой всей ФЭС в первоначальный период (запуск/остановка, эксплуатация в нештатных ситуациях, и т, д,), а также по способам ЭиТО	Ок, 2 недель

(Составлено Группой Исследования)

2-2-4-8 План учебно-организационных компонентов

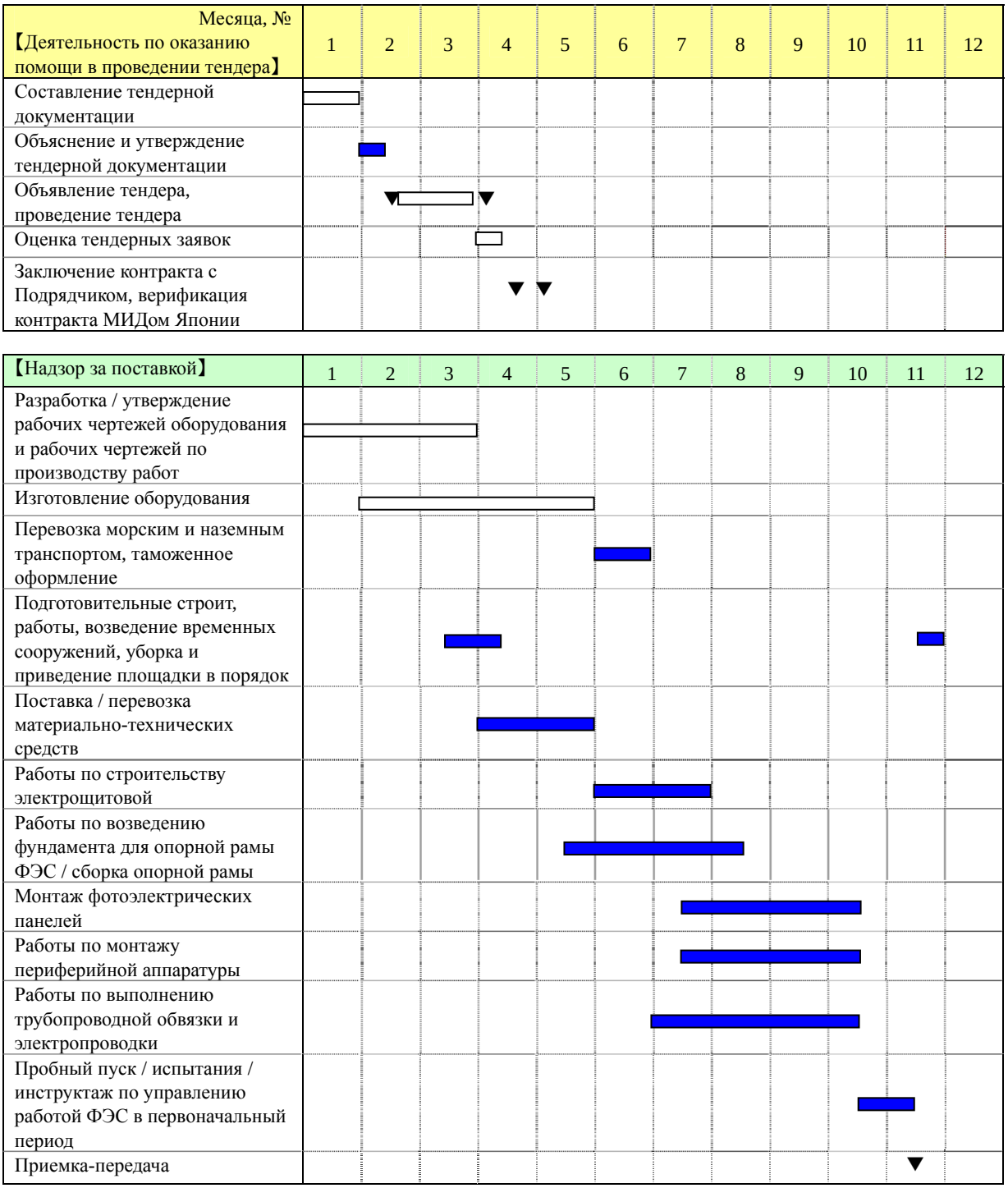
Данный Проект станет первым случаем подключения к энергосистеме источника электрогенерации, работающего на возобновляемой энергии, и опыт/потенциал беспроблемной эксплуатации ФЭС в составе энергосистемы казахстанской стороной еще не накоплены. В этой связи было вынесено заключение о необходимости оказания следующей помощи: ① содействия в гладком запуске проекта; ② после завершения проекта – оказания помощи в форме учебно-организационных компонентов, с целью обеспечения устойчивости итогов Проекта.

Содержание планируемых учебно-организационных компонентов указано в прилагаемом Плане учебно-организационных компонентов.

2-2-4-9 **График реализации**

График реализации Проекта указан в табл. 2-8.

Табл. 2-8 График реализации Проекта



(Составлено Группой Исследования)

На деятельность по оказанию помощи в проведении тендера запланировано 4 мес. – от разработки тендерной документации до верификации МИДом Японии контракта с

Подрядчиком. На деятельность по надзору за поставкой запланировано 11 мес. – на все этапы работ, начиная с разработки рабочих чертежей, а также чертежей производства строительно-монтажных работ и до приемки-передачи ФЭС и приведения в порядок её территории. При составлении реального графика, однако, необходимо будет учесть, что в зимний период (в частности, с декабря по март) выполнение работ на открытом воздухе (общестроительных работ, работ по возведению фундамента, и др.) окажется затруднительным.

2-3 Описание работ, являющихся обязанностью казахстанской стороны

В случае реализации Проекта обязанностью казахстанской стороны явится выполнение следующих работ.

1) Обеспечение земельным участком для размещения ФЭС, выравнивание и подготовка участка, строительство ограждения вокруг участка, строительство ворот;
2) Получение лицензии на сбыт электроэнергии и заключение с РЭК договора на продажу электроэнергии;
3) Получение от компетентных органов экологического сертификата и лицензии на архитектурно-строительную деятельность;
4) Выписка заинтересованным лицам пропусков на территорию университета;
5) Взятие на себя расходов по оплате банковских комиссионных, связанных с открытием счета в банке в Японии (по банковскому соглашению, Б/С), и комиссионных за выплату средств (по платежной доверенности, П/Д);
6) Принятие мер по освобождению импорта материально-технических средств Проекта от налогов (таможенных пошлин), а также помощь в осуществлении процедур таможенного оформления и в оперативной перевозке внутри РК;
7) Принятие юридических мер, необходимых для въезда и пребывания в РК граждан Японии или третьих стран, участвующих в Проекте;
8) Меры по освобождению от налогов (кроме НДС) граждан Японии или третьих стран, участвующих в Проекте, а также приобретения продукции/услуг, необходимых для реализации Проекта;
9) Надлежащее административное управление поставленным оборудованием, его надлежащая ЭиТО;
10) В составе расходов, требующихся для реализации Проекта – взятие на себя расходов, выходящих за рамки оплачиваемых по японскому проекту безвозмездного финансового сотрудничества;
11) В случае возникновения в связи с Проектом проблем с местными жителями или с третьими лицами – оказание содействия в разрешении этих проблем.

2-4 План административного управления и ЭиТО Проекта

Требуется, чтобы АО «Назарбаев Университет», которое будет отвечать за эксплуатацию и техобслуживание ФЭС после завершения Проекта, сформировало надлежащую систему гладкой и беспроблемной реализации этой деятельности. Согласно информации от АО Назарбаев Университета, оно в настоящее время создает подведомственную управляющую компанию, которая специально будет заниматься ЭиТО объектов, находящихся на территории кампуса. Необходимо, чтобы эта управляющая компания систематизировала техническую документацию по завершенному объекту (включая руководства по эксплуатации и ТУ оборудования), разработала правила, устанавливающие обязательность составления ежедневных рабочих отчетов по эксплуатации и техобслуживанию, а также отчетов о неисправностях и несчастных случаях, и принудила эксплуатационный персонал строго выполнять эти правила. Эксплуатация проектной ФЭС потребует наличия технических знаний. В качестве ключевого персонала в группу эксплуатации и техобслуживания ФЭС необходимо включить работников, обладающих знаниями по электроустановкам и технологическим потенциалом в этой области.

Основные разделы, способы и содержание техосмотров, связанных с ЭиТО оборудования, указаны в табл. 2-9.

Табл. 2-9 Основные точки контроля при техосмотре, а также способы и содержание техосмотров оборудования

Точки контроля	Способ техосмотра	Содержание техосмотра
Ежедневный осмотр		
ФЭБ	Визуальный осмотр	• Повреждения и коррозия
Соединительная коробка, токоприёмный блок	Визуальный осмотр	• Повреждения и коррозия • Повреждения соединительных кабелей
Инвертор	Визуальный осмотр	• Повреждения и коррозия • Повреждения соединительных кабелей • Проверка вентиляции • Аномальные шумы, вибрация, аномальное нагревание • Индикаторные лампы неисправностей, отклонения от нормы • Ситуация с выработкой электроэнергии
Периодический осмотр (примерно 1 раз в год, Кроме того, выполняется всякий раз в случаях выявления при ежедневных осмотрах подозрительных явлений и отклонений от нормы)		
ФЭБ	Визуальный осмотр	• Подсоединены ли провода заземления • Плотно ли зажаты соединительные клеммы
Соединительная коробка, токоприёмный блок	Визуальный осмотр	• Подсоединены ли провода заземления • Плотно ли зажаты соединительные клеммы
	Измерения, испытания	• Измерение сопротивления изоляции • Измерение напряжения разомкнутой цепи
Инвертор	Визуальный осмотр	• Отклонения от нормы в электропроводке • Засорение вентиляционного фильтра

Точки контроля	Способ техосмотра	Содержание техосмотра
	Измерения, испытания	• Проверка ситуации с выработкой электроэнергии, с индикацией • Проверка инвертора

(Составлено Группой Исследования)

В ходе реализации работ Проекта эффективным будет привлечь по мере возможности персонал ЭиТО к участию в строительно-монтажных работах, чтобы он осваивал ФЭС под руководством Консультанта и компании-изготовителя.

По Проекту будет поставлен специнструмент и запчасти для техосмотров и техобслуживания. Для персонала ЭиТО будет реализован учебно-организационный компонент, посвященный способам применения специнструмента, диагностике и устранению неисправностей ФЭС.

Относительно ЭиТО высоковольтной (10 кВ) части фотоэлектрический системы: при введении ФЭС в эксплуатацию по этому вопросу совершенно необходимо обратиться за содействием к РЭК и следовать ее указаниям.

2-5 Приблизительные проектные расходы

2-5-1 Долевые расходы казахстанской стороны

Разбивка долевых расходов казахстанской стороны приведена в табл. 2-9.

Табл. 2-10 Приблизительная сумма долевых проектных расходов казахстанской стороны

Статья расходов	Расходы
1. Расходы на подготовку площадки под монтаж	2,58 млн, тенге (1,56 млн, иен)
2. Расходы на строительство ограждения и ворот	5,83 млн, тенге (3,53 млн, иен)
Итого	8,41 млн, тенге (5,09 млн, иен)

(Составлено Группой Исследования)

Кроме перечисленного выше, казахстанская сторона возьмет на себя расходы на комиссионные, связанные с процедурой банковского соглашения (Б/С), расходы на комиссионные, связанные с выпиской платежной доверенности (П/Д), а также расходы на получение лицензии на импорт в Казахстан.

2-5-2 Расходы на эксплуатацию и техобслуживание

В табл. 2-10 указаны результаты расчета годовых расходов на эксплуатацию и техобслуживание, которые должно будет взять на себя АО «Назарбаев Университет», в сфере ответственности которого будет ЭиТО ФЭС.

Табл. 2-11 Расходы на ЭиТО сетевой ФЭС

Статья расходов	Годовые расходы на ЭиТО
1. Затраты на труд, связанные с ведением повседневной рабочей деятельности	1 620 000 тенге (983 000 иен)
2. Расходы на оборудование (одновременно выполняют функцию резервного фонда)	1 420 000 тенге (861 000 иен)
Итого	3 040 000 тенге (1 843 000 иен)

(Составлено Группой Исследования)

В принципе, сетевая ФЭС не требует техобслуживания, поэтому связанные с нею затраты труда персонала, занимающегося административным управлением и ЭиТО, будут невелики. Предположительные месячные затраты труда персонала инженерного уровня, который будет реально управлять работой ФЭС и ее техобслуживанием, составят 0,5 чел.-мес., а месячные затраты труда персонала управленческого уровня – 0,2 чел.-мес. Оценочно, в Назарбаев Университете среднемесячная заработная плата сотрудников инженерного и управленческого уровней составляет, соответственно, 170 тыс. тенге и 250 тыс. тенге. Таким образом, годовые затраты на труд составят 1,62 млн. тенге (= (0,17×0,5 + 0,25×0,2)×12 мес.).

Компоненты конфигурации сетевой ФЭС не включают расходных изделий или деталей и узлов, нуждающихся в замене через короткие интервалы времени. Поэтому оценочный расчет расходов на оборудование, который бы исходил из конкретного предположительного оборудования, не производится: расходы начисляются в количестве 0,1% расходов на поставку оборудования (861 млн. иен), т.е. 861 тыс. иен/год. Если необходимость в приобретении запчастей и т. д. не возникнет, то эта доля расходов на оборудование так и будет накапливаться, служа резервом для замены деталей в случае исчерпания их эксплуатационного ресурса. Одновременно, эти средства будут играть роль резервного фонда для использования в чрезвычайных ситуациях.

Общие годовые расходы на ЭиТО оценочно составят 3 040 000 тенге. Оценочная годовая выработка электроэнергии на ФЭС составит 1 088 408 кВт-ч, и если умножить эту величину на тариф на электроэнергию для населения (6,04 тенге/кВт-ч), существовавший на июнь 2009 г., то получится, что прогнозная экономия на тарифах за электроэнергию составит ок. 6 574 000 тенге. Таким образом, имеются достаточные возможности получить средства на покрытие годовых затрат на ЭиТО.

2-6 Другие актуальные вопросы

Со второй декады ноября по конец марта температуры воздуха в Казахстане отрицательные, причем зимой температура может опускаться ниже –40°C. Поэтому при

реализации проекта особое внимание необходимо обратить на следующее.

1) Должно быть предусмотрено оборудование, которое будет без проблем работать в условиях зоны с холодным климатом. Это должно быть четко прописано в технических условиях.

2) Зимой ведение работ по укладке бетона окажется затруднительным, поэтому план производства работ должен предусматривать, что зимой такие работы производиться не будут.

3) Зимой поверхность земли промерзает, под влиянием чего происходит усадка грунта. Поэтому при проектировании фундамента для опорной конструкции фотоэлектрической батареи (ФЭБ) должна учитываться глубина промерзания грунта.

4) Чтобы не допустить падения температуры ниже нуля даже зимой, электрощитовое помещение, в котором будет установлена управляющая аппаратура (прецизионные приборы), будет спроектировано с теплоизоляцией, и в помещении будет установлена обогревающая аппаратура.

Помимо вышеперечисленного, внимание следует обратить на следующее.

1) В Казахстане отсутствует опыт подключения объектов возобновляемой энергетики к энергосистеме и продажи электроэнергии, поступающей в энергосистему обратным потоком. Поэтому в отношении проведения технических обсуждений по подключению к энергосистеме с региональной электрораспределительной компанией (РЭК), к хозяйству которой будет подключена ФЭС, а также в отношении проведения с РЭК переговоров на предмет заключения договора на продажу электроэнергии потребуется оказание Назарбаев Университету консультантом поддержки в форме учебно-организационных компонентов.

2) Площадка Проекта расположена на территории университетского кампуса, и существует вероятность, что строительно-монтажные работы по Проекту будут вестись параллельно с работами по сооружению 2-ой очереди объектов университета. В связи с этим необходимо тщательно скоординировать графики строительно-монтажных работ и параллельные операции строительных подрядчиков.

Глава 3 Оценка Проекта

Глава 3 Оценка Проекта

3-1 Рекомендации

3-1-1 Условия-предпосылки реализации Проекта

До реализации Проекта КС должно выполнить следующее.

1) Процедуры получения земельного участка под монтаж ФЭС (включая отселение жителей)
2) Снос с земельного участка под монтаж ФЭС объектов, являющихся помехами, выравнивание и другая подготовка участка
3) Выполнение скорректированной ОВОС, либо подтверждение необходимости в скорректированной ОВОС
4) Получение лицензии на ведение архитектурно-строительной деятельности

3-1-2 Внешние условия выполнения плана Проекта в целом

Чтобы эффект от Проекта проявился в максимальной степени, а также чтобы поддерживать такой эффект и в дальнейшем длительно и непрерывно эксплуатировать поставленное оборудование, после реализации Проекта совершенно необходимо осуществление Казахстанской стороной следующего.

① Хотя в Казахстане создана правовая система, позволяющая подключать к энергосистеме объекты электроэнергетики, работающие на возобновляемых видах энергии (в т.ч. ФЭС), не осуществлена дальнейшая детализация такой системы – в виде разработки технических стандартов подключения к энергосистеме и методики определения цен на продажу электроэнергии. В срочном порядке следует подготовить технические стандарты подключения к энергосистеме. Кроме того, следует проводить государственные мероприятия и политику, создающие стимулы для распространения оборудования возобновляемой энергетики: внедрить систему приобретения электроэнергии по специальным фиксированным тарифам (feed-in tariff, FIT), и т. д.

② Чтобы АО Назарбаев Университет, которое будет отвечать за эксплуатацию и техобслуживание ФЭС, поддерживало функции поставленного по Проекту оборудования в качестве электростанции, необходимо обеспечить бюджет на ЭиТО всей системы. Например, электроэнергия, вырабатываемая ФЭС, по прогнозной оценке позволит университету ежегодно экономить на тарифах за электроэнергию ок.

6,67 млн. тенге (ок. 3,8 млн. иен). Как указано в Главе 3, Параграф 3-5-2, мы рекомендуем направлять ок. 3,0 млн. тенге, т.е. 46% упомянутой суммы экономии, на приобретение запчастей и др. расходы по ЭиТО.

③ С целью поддержания эксплуатационных свойств ФЭС, раннего обнаружения неисправностей оборудования и профилактики аварий и происшествий, Назарбаев Университет должен будет в плановом порядке проводить техосмотры и техобслуживание. Для этого необходимо будет обучить технических специалистов и эксплуатационный персонал по темам «фотоэлектрическая система» и «соединение с энергосистемой», подготовить стандартные рабочие руководства по ЭиТО.

Далее, необходимо будет формировать базу данных из регистрационных записей техосмотров и техобслуживания и регистрационных записей об авариях и неисправностях, и результативно использовать их для разработки будущих планов ЭиТО, а также для обеспечения бюджетом.

Кроме того, в рамках учебного курса «Стимулирование формирования проектов по механизму чистого развития (МЧР) для региона Центральной Азии и Кавказа», проводившегося в качестве проекта технического сотрудничества 2009 фин. г. (учебный курс для определенного региона) JICA пригласило стажеров из 4 стран (Казахстана, Кыргызстана, Таджикистана и Узбекистана) в Японию и провело для них стажировку по МЧР. Можно рассчитывать, что благотворный эффект от реализации Проекта еще более усилится если в дальнейшем, наряду с аналогичными стажировками, будут, например, проведены учебные курсы по темам «Общие вопросы солнечных фотоэлектрических систем», «Технология подключения объектов возобновляемой энергетики к энергосистеме» и др.

Хотя у других доноров не имеется планов, непосредственно касающихся Проекта, по линии других доноров в Казахстане осуществляется разнообразная деятельность по содействию в распространении возобновляемой энергетики. Следует считать, что повышение у народа Казахстана в результате деятельности разных доноров интереса к возобновляемой энергетики и осведомленности в этом вопросе приведет к проявлению мультипликативного эффекта от такой донорской деятельности.

3-2 Оценка Проекта

3-2-1 Релевантность (уместность)

Ниже изложены соображения по поводу релевантности (уместности) Проекта.

1) Согласованность с государственными планами

Правительство РК занимает активную позицию по вопросу внедрения альтернативной энергетики, приняв в качестве важного направления государственной политики целевой ориентир, предусматривающий повысить долю альтернативной энергетики в общем объеме выработки электроэнергии в стране с менее чем 1% в настоящее время до 5~7% в 2015 г. Отталкиваясь от такой политики, в июне 2009 г. был введен в действие закон «О поддержке альтернативных источников энергии в РК», и были созданы рамки для стимулирования внедрения возобновляемой энергетики. Таким образом, реализация Проекта согласуется с государственными планами Казахстана.

2) Демонстрационный эффект

В июне 2010 г. завершилось сооружение 1-ой очереди объектов Назарбаев Университета, и в июле этого же года состоялась церемония официального открытия университета. Планируется, что на момент завершения в 2012 г. 2-ой очереди строительных работ это учебное заведение станет комплексным научно-техническим вузом с число студентом 4000 чел. Для этих студентов, которые затем составят слой интеллектуалов, отвечающих за будущее развитие Казахстана, намеченная Проектом ФЭС станет элементом ежедневного пейзажа и будет способствовать углублению понимания ими возобновляемой энергетики.

Этот университет, строящийся по указу Президента, станет академическим учреждением, ориентирующимся на внедрение и развитие в Казахстане новейших технологий, и здесь планируется создать исследовательские учреждения по возобновляемой энергетике, атомной энергетике, и т. д. В Назарбаев Университете будет проводиться много международных научных конференций. Таким образом, можно рассчитывать, что ФЭС, намечаемая к внедрению по Проекту, будет обращать на себя внимание многих казахстанских и иностранных интеллектуалов и исследователей. Главные ворота университета выходят на автомагистраль, соединяющую аэропорт Астаны с городской зоной, поэтому ФЭС будет замечена многими туристами и бизнесменами, прибывающими в Астану, а также жителями Астаны. Таким образом, с точки зрения ожидаемого демонстрационного эффекта Назарбаев Университет является уместной площадкой для размещения ФЭС. За счет такого демонстрационного эффекта ожидается большой прогресс в осведомленности по поводу возобновляемой энергетики, способствующей сокращению эмиссии парниковых газов.

3) Активное пользование превосходными японскими технологиями и ноу-хау

В Казахстане имеется опыт внедрения в экспериментальных и исследовательских целях малых солнечных фотоэлектрических систем автономного и распределенного

типа, однако отсутствует опыт внедрения системы, подключенной к энергосистеме – как это предполагается по Проекту. В Японии же фотоэлектрические системы, присоединенные к энергосистеме, уже находятся на этапе практического использования, и накоплен большой опыт внедрения таких систем. Поэтому внедрение по Проекту фотоэлектрической системы, подключаемой к энергосистеме, позволит Казахстану в полной степени использовать технологии и ноу-хау, имеющиеся у Японии.

4) Создание устойчивой системы эксплуатации и техобслуживания

Хотя было сделано заключение об отсутствии проблем с системой реализации, имеющейся у казахстанской стороны, внедрение ФЭС, подключаемой к энергосистеме, всё же явится для РК первым опытом в этой области. Ожидается, что передача технического опыта и обучение персонала в ходе технического инструктажа, который будет проведен специалистами компании-изготовителя, и учебно-организационных компонентов, которые будут реализованы консультантом, и создание с помощью этого устойчивой системы эксплуатации и техобслуживания будут способствовать распространению возобновляемой энергетики.

5) Воздействие на окружающую среду

В ходе Проекта во время проведения работ по монтажу оборудования возможно возникновение определенной вибрации и шумов. Однако жилых домов рядом с площадкой Проекта мало, и они находятся на достаточном удалении от места производства работ, поэтому при условии соблюдения безопасности движения транспорта и обычных требований к производству работ особого негативного воздействия на население и окружающую среду прилегающих районов не возникнет.

Исходя из вышеуказанного, делается заключение, что значение реализации Проекта в рамках японской «Программы безвозмездной помощи проектам в области охраны окружающей среды и предотвращения изменения климата» велико, и релевантность (уместность) реализации Проекта является высокой.

3-2-2 Результативность

(1) Количественный эффект

В качестве количественного эффекта от реализации Проекта можно указать следующее.

1) Годовой объем выработки электроэнергии: 1088 МВт-ч/год

2) Годовой объем сокращения выброса двуокиси углерода: 1633 т-CO_2/год

(2) Качественный эффект

1) Стимулирование внедрения возобновляемой энергетики

Подключение к энергосистеме, которое будет выполнено по Проекту в условиях действия закона «О поддержке альтернативных источников энергии в РК», станет в Казахстане первым случаем такого рода и будет способствовать дальнейшему внедрению объектов электроэнергетики, работающих на возобновляемой энергии, и стимулирует распространение сбыта электроэнергии, вырабатываемой подобными объектами.

Кроме того, передача технологий по ЭиТО и диагностике и устранению неисправностей ФЭС, соединенной с энергосистемой, которая будет осуществлена посредством учебно-организационных компонентов Проекта, внесет вклад в подготовку не только технического персонала ФЭС, но и технического персонала энергосистемы.

2) Демонстрационный эффект

Планируется, что на момент завершения работ по строительству 2-ой очереди объектов Назарбаев Университет превратится в комплексный научно-технический университет, включающий Школу гуманитарных наук, Медицинскую школу, Школу инженерии, Школу естественных наук и т. д., с численностью студентов 4000 чел. и преподавателей – 700~800 чел. Кроме того, на территории университета намечается создать исследовательские учреждения по возобновляемой энергетике, атомной энергетике и т. д. В качестве единого целого с университетским комплексом будет построен центр проведения международных конференций, и ожидается посещение университета многочисленными гостями из-за рубежа.

По Проекту на территории университетского кампуса в 4 точках будут установлены устройства визуального вывода информации, в режиме реального времени индицирующие информацию об объеме выработанной ФЭС электроэнергии, сокращении выбросов CO_2 и т. д. Это позволит донести эффект реализации Проекта не только до представителей университета, но и до жителей соседних районов, а также до гостей и др. пользователей университета.

3) Информационно-просветительский эффект

Ожидается, что за счет учебно-организационных компонентов, реализованных в рамках Проекта и представляющих собой информационно-учебную деятельность по распространению фотоэлектрических систем, углубится понимание эффекта и роли солнечной энергетики, понимание мер по предотвращению глобального потепления не только у представителей правительства и университета, но и у обычных граждан, повысится сознательность в отношении эффективного энергопользования и проблем охраны окружающей среды.

Материалы приложения

Материалы-1 Члены Группы Исследования
Материалы-2 Расписание обследования
Материалы-3 Список официальных лиц
Материалы-4 Протокол обсуждения (П/О)
Материалы-5 План по учебно-организационным компонентам
Материалы-6 Чертежи эскизного проектирования

Материалы-1

Члены Группы Исследования

1. НИСИМИЯ Нориаки*1
   Руководитель
   Исполнительный советник генерального директора
   Департамента экономической инфраструктуры
   Японского Агентства Международного Сотрудничества (JICA)

2. МАРУЯМА Хидэаки *2
   Руководитель
   Постоянный представитель Кыргызской Республики и Республики Казахстан
   Японского Агентства Международного Сотрудничества (JICA)

3. ТАКАХАСИ Сатору*1
   Сотрудничество политики
   Заместитель директора отдела координации стратегии помощи развитию
   Управления международного сотрудничества
   Министерства иностранных дел Японии

4. САНО Хидэми*1
   Управление закупками
   Менеджер по проектам грантов, Crown Agents

5. НИСИГАТА Коутаро *2
   Управление проектом
   Сотрудник Второго отделения транспорта, информации и связи
   Группы транспорта, информации и связи
   Департамента экономической инфраструктуры
   Японского Агентства Международного Сотрудничества (JICA)

6. ФУКУНАГА Дзюнъити
   Руководитель Группы / Проектирование оборудования
   NIPPON KOEI Co., Ltd.

7. ЦУБОУТИ Акира
   Эксперт по солнечным фотоэлектрическим системам / Институциональные системы и стандарты
   NIPPON KOEI Co., Ltd.

8. КАТО Йосихико
   Специалист по планированию оборудования и объектов
   NIPPON KOEI Co., Ltd.

9. НАРАДЗАКИ Томоёси
   Архитектор-проектировщик / эксперт по природоохранным и социальным аспектам
   NIPPON KOEI Co., Ltd.

10. ТОКУНАГА Рёсукэ
    Специалист по планированию поставки / сметные расчеты
    NIPPON KOEI Co., Ltd.

11. МАЦУДА Масако
    Переводчик
    NIPPON KOEI Co., Ltd.

*1: при проведении 1-го исследования на месте в Казахстане,
*2: при предоставлении пояснений по «Обзорной записке Подготовительного исследования»

Материалы-2

Расписание обследования

График 1-го исследования на месте в Казахстане

№	Дата	Должностные лица			Консультанты					
		НИСИМИЯ	ТАКАХАСИ	Сано	ФУКУНАГА	ЦУБОУТИ	КАТО	НАРАДЗАКИ	ТОКУНАГА	МАЦУДА
1	2009/12/8				Переезд NRT-ICN-ALA			Переезд NRT-ICN-ALA		
2	2009/12/9				Консультации с KRIEC/ Осмотр площадки в IT-City, консультации			Консультации с KRIEC/ Осмотр площадки в IT-City, консультации		
3	2009/12/10				Консультации с NIF/KAZGOR			Консультации с NIF/KAZGOR		
4	2009/12/11				Консультации с AZK/KEGOC		Переезд NRT-ICN-ALA	Консультации с AZK/KEGOC		
5	2009/12/12				Консультации с KRIEC/ Осмотр площадки в IT-City					
6	2009/12/13				Переезд ALA - TSE					
7	2009/12/14				Консультации с KC, NUA/ Осмотр Нового университета Астаны, консультации с Sembol					
8	2009/12/15				Консультации с KC / АО "Городские электрические сети"					
9	2009/12/16				Совещание внутри Группы Исследования Составление Протокола обсуждения					
10	2009/12/17				Исследование на месте в Новом университете Астаны / Консультации с Sembol					
11	2009/12/18	Переезд NRT-ICN-ALA			Составление отчета		Исследование рыночных цен		Составление отчета	Исследование рыночных цен
12	2009/12/19	Осмотр площадки в Парке информационных технологий Алатау Переезд ALA - TSE Обсуждение с Группой Исследования			Совещание внутри Группы Исследования Консультации с участием должностных лиц и членов Группы					
13	2009/12/20	Консультации с KC Осмотр Нового университета Астаны			Вместе с должн. лицами	Консультации KC				Вместе с должн. лицами
14	2009/12/21	Визит вежливости в Посольство Японии Консультации с Министерством экономики и бюджетного планирования Совместные консультации с заинтересованными министерствами			Вместе с должн. лицами	Консультации с Sembol				Вместе с должн. лицами
15	2009/12/22	Консультации с KC Консультации с Министерством образования и науки			Вместе с должн. лицами	Консультации с NUA / Консультации с NJS, осмотр площадки				Вместе с должн. лицами
16	2009/12/23	Консультации с Акиматом Астаны Консультации с NUA Подписание Протокола обсуждения с Министерством образования и науки			Вместе с должн. лицами	Консультации с компанией "Ebara Engineering Service " Консультации с USAID / Консультации с GTZ				Вместе с должн. лицами
17	2009/12/24	Консультации с KC Отчет в Посольстве Японии			Вместе с должн. лицами	Консультации с Казгидрометом / Консультации с CCCC				Вместе с должн. лицами
18	2009/12/25	Консультации с KC Переезд TSE - ALA -								
19	2009/12/26	Переезд - ICN - NRT								

Сокращения

NRT:	Нарита	KRIEC:	Казахский НИИ экономики и климата
ICN:	Инчон	NIF:	Национальный инновационный фонд
ALA:	Алматы	AZK:	Алатау Жарык Компаниясы
TSE:	Астана	KC:	АО "Astana Knowledge City"
		NUA:	Новый университет Астаны
		NJS:	компания NJS Consulting Engineers
		CCCC:	Координационный центр по изменению климата

График 2-го исследования на месте в Казахстане

№	день	ФУКУНАГА	ЦУБОУТИ	КАТО	НАРАДЗАКИ	ТОКУНАГА	МАЦУДА
1	2010/2/12	Переезд NRT-ICN-ALA			Переезд FUK-ICN-ALA	Переезд NRT-ICN-ALA	
2	2010/2/13	Обсуждение внутри Группы Исследования			Обсуждение внутри Группы Исследования		
3	2010/2/14	Переезд ALA - TSE			Переезд ALA - TSE		
4	2010/2/15	Визит вежливости в Посольство Японии Консультации с КС и NUA		Переезд NRT-ICN-ALA	Визит вежливости в Посольство Японии Консультации с КС и NUA		
5	2010/2/16	Составление вопросника		Переезд ALA - TSE	Составление вопросника		
6	2010/2/17	Консультации с КС и NUA Министерство экономики и бюдж. планирования	Обследование площадки Проекта, консультации с КС, изучение информации по материально-техническому снабжению				Консультации с КС и NUA Министерство экономики и бюдж. планирования
7	2010/2/18	Консультации с КС и NUA	Проработка и проектирование оборудования	Консультации с КС и NUA Изучение условий строительства			Консультации с КС и NUA
8	2010/2/19	Консультации с КС и NUA	Проработка и проектирование оборудования	Консультации с КС и NUA Изучение условий строительства			Консультации с КС и NUA
9	2010/2/20	Обсуждение внутри Группы Исследования Систематизация собранных материалов, проектирование оборудования, составление чертежей					
10	2010/2/21	Систематизация собранных материалов, проектирование оборудования, составление чертежей					
11	2010/2/22	Консультации с КС и NUA	Проработка и проектирование оборудования	Консультации с КС и NUA			
12	2010/2/23	Проектирование оборудования, составление чертежей		Обследование строит. компаний	Консультации с КС и NUA Обследование строит. компаний	Обследование строит. компаний	Письменный перевод
13	2010/2/24	Консультации с КС и NUA	Проработка и проектирование оборудования	Обследование компаний, строящих фундаменты	Консультации со специалистами по геологии и грунтам	Обследование компаний, строящих фундаменты	Консультации с КС и NUA
14	2010/2/25	Проектирование оборудования, составление чертежей		Обследование строит. компаний			Письменный перевод
15	2010/2/26	Обследование площадки		Составление материалов	Расчет прочности опорной рамы и фундамента	Составление материалов	Обследование площадки
16	2010/2/27	Обсуждение внутри Группы Исследования Проектирование оборудования, составление чертежей		Обсуждение внутри Группы Исследования Обследование строит. компаний			Письменный перевод
17	2010/2/28	Проектирование оборудования, составление чертежей		Переезд TSE - ALA	Архитектурное проектирование, составление чертежей	Переезд TSE - ALA	Письменный перевод
18	2010/3/1	Проектирование оборудования, составление чертежей		Обследование строит. компаний	Архитектурное проектирование, составление чертежей	Обследование строит. компаний	Письменный перевод
19	2010/3/2	Обследование площадки		Обследование строит. компаний Переезд ALA - TSE	Консультации с КС/NUA Изучение условий выравнивания и подготовки площадки	Обследование строит. компаний Переезд ALA - TSE	Обследование площадки
20	2010/3/3	Обследование площадки Обсуждение и составление Протокола	Обследование площадки Обсуждение Протокола	Обследование строит. компаний Консультации по Протоколу	Консультации со специалистами по геологии и грунтам	Обследование строит. компаний Консультации по Протоколу	Обследование площадки Обсуждение и составление Протокола

№	день	ФУКУНАГА	ЦУБОУТИ	КАТО	НАРАДЗАКИ	ТОКУНАГА	МАЦУДА
21	2010/3/4	Обсуждение и корректировка Протокола	Проектирование оборудования, составление чертежей	Обследование компаний-перевозчиков	Переезд TSE - ALA	Обследование компаний-перевозчиков	Обследование площадки Обсуждение и составление Протокола
22	2010/3/5	Обсуждение и корректировка Протокола	Проектирование оборудования, составление чертежей	Обследование компаний-перевозчиков Изучение в ГАСКе	Переезд ALA -	Обследование компаний-перевозчиков	Изучение в ГАСКе Обсуждение и корректировка Протокола
23	2010/3/6	Составление чертежей Составление отчета		Составление запросов на подачу сметных предложений	- ICN - KMJ	Составление запросов на подачу сметных предложений	Письменный перевод
24	2010/3/7	Составление чертежей Составление отчета		Переезд TSE - ALA		Составление запросов на подачу сметных предложений	Письменный перевод
25	2010/3/8	Составление чертежей Составление отчета		Переезд ALA - ICN - NRT		Составление запросов на подачу сметных предложений	Письменный перевод
26	2010/3/9	Подписание Протокола обсуждения	Составление чертежей Составление отчета			Запрос сметных предложений	Подписание Протокола обсуждения
27	2010/3/10	Отчет в Посольстве Японии				Отчет в Посольстве Японии	
28	2010/3/11	Переезд TSE - ALA				Переезд TSE - ALA	
29	2010/3/12	Переезд ALA -				Обследование компаний-перевозчиков Переезд ALA -	
30	2010/3/13	- ICN - NRT				- ICN - NRT	

Сокращения

NRT: Нарита KMJ: Кумамото ALA: Алматы KC : АО "Astana Knowledge City"
FUK: Фукуока ICN: Инчон TSE: Астана NUA: Новый университет Астаны

График предоставления пояснений по "Обзорной записке Подготовительного исследования"

№	день	Должностные лица		Консультанты			
		МАРУЯМА	НИСИГАТА	ФУКУНАГА	ЦУБОУТИ	ТОКУНАГА	МАЦУДА
1	2010/8/27			Переезд NRT-ICN-ALA			
2	2010/8/28			Переезд ALA - TSE			
3	2010/8/29		Переезд NRT-PEK	Обсуждение внутри Группы Исследования			
4	2010/8/30		Переезд PEK-ALA-TSE	Осмотр намечаемой площадки ФЭС			
5	2010/8/31		Визит вежливости в Посольство Японии Консультации с АО "Knowledge City" (KC), Назарбаев Университетом (NU), Министерством образования и науки, Министерством экономического развития и торговли				
6	2010/9/1		Посещение семинара по возобновляемой энергетике Консультации с KC/NU				
7	2010/9/2	Переезд Bishkek-ALA-TSE	Консультации с Министерством охраны окружающей среды Консультации по Протоколу с KC/NU				
8	2010/9/3	Подписание Протокола обсуждения, отчет в Посольстве Японии		Подписание Протокола обсуждения, отчет в Посольстве Японии Переезд TSE - ALA -			
9	2010/9/4	Переезд TSE-ALA-Bishkek		- ICN - NRT			

Сокращения
NRT: Нарита
ALA: Алматы
TSE: Астана

Материалы-3

Список официальных лиц

＜Kazakh Side / Казахстанская сторона＞

Name / Ф.И.О	Position / Должность
Baktybay Kassymbekov	Vice-minister Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan
КАСЫМБЕКОВ Бактыбай	Вице-министр Министерства образования и науки Республики Казахстан
Farkhad Kuanganov	Executive secretary Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan
КУАНГАНОВ Фархад	Ответственный секретарь Министерства образования и науки Республики Казахстан
Bakyt Kutubaev	Chief of International Cooperation and Organization of Science-technical activity Department Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan
КУТУБАЕВ Бакыт	Начальник управления организации научно-технической деятельности и международного сотрудничества Министерства образования и науки Республики Казахстан
Bektur Baizhanov	Deputy chairman of the Committee of Science Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan
БАЙЖАНОВ Бектыл	Заместитель председателя Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан
Askhat Yergabylov	Expert of the Committee of Science Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan
ЕРГАБИЛОВ Асхат	Специалист Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан
Bibigul Utepkaliyeva	Head of the office of Coordination Work and International Cooperation Unit Department of Higher and postgraduate education Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan
УТЕПКАЛИЕВА Бибигуль	Начальник управления координационной работы и международного сотрудничества Департамента высшего и послевузовского образования Министерства образования и науки Республики Казахстан
Ainagul Manabayeva	Finance Department Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan
МАНАБАЕВА Айнагуль	Департамента финансов Министерства образования и науки Республики Казахстан
Tatyana Nurgazhayeva	Finance Department Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan
НУРГАЖАЕВА Татьяна	Департамента финансов Министерства образования и науки Республики Казахстан
Almagul Kurtumanova	Department of Development strategy Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan
КУРТУМАНОВА Алмагул	Департамента развития стратегии Министерства образования и науки Республики Казахстан
Azmat Turabaev	Science Committee Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan
ТУРАБАЕВ Азмат	Научная комиссия Министерства образования и науки Республики Казахстан
Tolebay Adilov	Director of the Kyoto Protocol Department Ministry of Environmental Protection of the Republic of Kazakhstan
АДИЛОВ Толебай	Директор Департамента Киотсткого протокола Министерства охраны окружающей среды Республики Казахстан
Nurlan Zhanbaev	Senior Expert of the Kyoto Protocol Department Ministry of Environmental Protection of the Republic of Kazakhstan
ЖАНБАЕВ Нурлан	Главный эксперт Департамента Киотсткого протокола Министерства охраны окружающей среды Республики Казахстан
Alisya Abisheva	Senior Expert of environmental assessment Division Ministry of Environmental Protection of the Republic of Kazakhstan
АБИШЕВА Алися	Главный эксперт Управления экологической экспертизы Министерства охраны окружающей среды Республики Казахстан
Askhat Kozybayev	Expert of the Kyoto Protocol Department Ministry of Environmental Protection of the Republic of Kazakhstan
КОЗУБАЕВ Асхат	Специалист Департамента Киотсткого протокола Министерства охраны окружающей среды Республики Казахстан
Meirzhan Yussupov	Deputy Director of Investment Policy Department Ministry of Economy and Budget planning of the Republic of Kazakhstan
ЮСУППОВ Мейржан	Заместитель начальника Департамента инвестиционной политики Министерства экономики и бюджетного планирования Республики Казахстан
Bibigul Masserbayeva	Head of Division for External Aid Coordination Ministry of Economic Development and Trade of the Republic of Kazakhstan
МАССЕРБАЕВА Бибигуль	Начальник Управления координации внешней помощи Министерства экономического развития и торговли Республики Казахстан
Kairat Rakhimov	Chief Expert of Energy Efficiency, Energy Saving and Renewable Energy Dept. Ministry of Energy and Mineral Resources of the Republic of Kazakhstan
РАХИМОВ Кайрат	Главный специалист управления энергоэффективности, энергосбережения и возобновляемых источников энергии Министерства энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан

Name / Ф.И.О	Position / Должность
Bakhytzhan Barmagambetov	Director of the Department of Territorial-Industrial Development Ministry of Industry and Trade of the Republic of Kazakhstan
БАРМАГАМБЕТОВ Бахижан	Начальник отдела территориально-производственного управления Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан
Kymbat Burambekova	Chief Expert of the Department of Territorial-Industrial Development Ministry of Industry and Trade of the Republic of Kazakhstan
БУРАМБЕКОВА Кимбат	Главный специалист территориально-производственного управления Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан
Vassiliy Krylov	Deputy Mayor of Astana City Administration
КРЫЛОВ Василий	Заместитель Акима города Астаны
Nikolai Isakin	Head of the Section of Technical Monitoring Energetic and communal economy department Astana City Administration
ИСАКИН Николай	Начальник отдела технического мониторинга Управления энергетики и коммунального хозяйства Акимата г. Астаны
Lyazzat Kanafina	Consultant of the Section of Technical Monitoring Energetic and communal economy department Astana City Administration
КАНАФИНА Лязат	Консультант отдела технического мониторинга Управления энергетики и коммунального хозяйства Акимата г. Астаны
Nurlan Aimaganbetov	Chairman of the Board JSC «ASTANA KNOWLEDGE CITY»
АЙМАГАНБЕТОВ Нурлан	Председатель Правления АО «ASTANA KNOWLEDGE CITY»
Kanat Baigarin	Director of the academic affairs JSC «ASTANA KNOWLEDGE CITY»
БАЙГАРИН Канат	Директор по академическим вопросам АО «ASTANA KNOWLEDGE CITY»
Oirat Baigarin	Adviser of Laboratory technical facilities JSC «ASTANA KNOWLEDGE CITY»
БАЙГАРИН Ойрат	Советник по лабораторному техническому оснащению АО «ASTANA KNOWLEDGE CITY»
Nurlan Rskeldin	The vice-president of the Board on building JSC «ASTANA KNOWLEDGE CITY»
РСКЕЛЬДИН Нурлан	Заместитель Председателя Правления по вопросам строительства АО «ASTANA KNOWLEDGE CITY»
Marat Kakimov	Head of Technical and Production Section JSC «ASTANA KNOWLEDGE CITY»
КАКИМОВ Марат	Начальник ТПО (технический производственный отдел) АО «ASTANA KNOWLEDGE CITY»
Nurgul Dosymova	Head of Legal Section JSC «ASTANA KNOWLEDGE CITY»
ДОСЫМОВА Нургуль	Начальник юридического отдела АО «ASTANA KNOWLEDGE CITY»
Assyl Boshina	Lawyer JSC «ASTANA KNOWLEDGE CITY»
БОЩИНА Асыл	Юрист АО «ASTANA KNOWLEDGE CITY»
Almas Shintemirov	Manager of Strategy and Development Department JSC «Nazarbayev University»
ШИНТЕМИРОВ Алмас	Менеджер Департамент стратегии и развития АО «Новый университет Астаны»
Maksat Mamashev	Vice-President JSC «Nazarbayev University»
МАМАШЕВ Максат	Вице-президент АО «Новый университет Астаны»
Arzhav Bygibaev	Head of Department for Construction JSC «Nazarbayev University»
БУГИБАЕВ Аржав	Начальник Департамента строительства АО «Новый университет Астаны»
Ermar Dukenbayev	Consultant of Department for Construction JSC «Nazarbayev University»
ДУКЕНБАЕВ Ернар	Кунсультант Департамента строительства АО «Новый университет Астаны»
Valeryi Kushnarenko	General Director JSC «City Power Network»
КУШНАРЕНКО Валерий	Генеральный директор АО «Городские электрические сети»
Auyelbek Tokzhanov	First Deputy Chairman of the Board National Innovation Fund
ТОКЖАНОВ Ауельбек	Первый заместитель Председателя Правления Национального инновационного фонда

Name / Ф.И.О	Position / Должность
Byrlyk E. Orazbayev	Chairman of the Board Alatau Zharyk Company
ОРАЗБАЕВ Бырлык	Председатель Правления Алатау Жарык Компании
Sergei Kotliarov	Director of Investment and Construction Company «ASL»
КОТЛЯРОВ Сергей	Директор Инвестиционной строительной компании «ASI»
Asagat Djzkupov	Chief Engineer of branch office «Intersystem Power Network of Almaty» JSC «Kazakhstan Electric Power Network Operational Company (KEGOC)»
ЖАКУПОВ Асагат	Главный инженер Филиала «Алматинские межсистемные электрические сети» АО «Казахстанская компания по управлению электрическими сетями»
Abdyssagit Tatygulov	President of Design Academy «KAZGOR»
ТАТЫГУЛОВ Абдысагит	Президент Проектной Академии «KAZGOR»
Tokhtar Yeraliyev	Senior Vice-President, Chief Academy Architect of Design Academy «KAZGOR»
ЕРАЛИЕВ Тохтар	Первый Вице-президент, Главный архитектор Проектной Академии «KAZGOR»
Aidar Tatygulov	Senior Vice-President of Design Academy «KAZGOR»
ТАТЫГУЛОВ Айдар	Первый Вице-президент Проектной Академии «KAZGOR»
Erlan Tulekbaev Tashtaevich	Director General Kazakh Research Institute for Ecology and Climate Ministry of Environmental Protection of The Republic of Kazakhstan
ТУЛЕКБАЕВ Ерлан Тештаевич	Генеральный директор республиканского государственного предприятия «Казахский научно-исследавательный институт экологии и климата» Министерства охраны окружающей среды Республики Казахстан (РГП «КазНИИЭК» МООС РК)
Nurlan Jiyenbayev	Project Manager Kazakh Research Institute for Ecology and Climate Ministry of Environmental Protection of The Republic of Kazakhstan
ДЖИЕНБАЕВ Нурлан	Руководитель Проекта республиканского государственного предприятия «Казахский научно-исследавательный институт экологии и климата» Министерства охраны окружающей среды Республики Казахстан (РГП «КазНИИЭК» МООС РК)
Murat Akshalov	Deputy Director «Alatau IT City Management Ltd.»
АКШАЛОВ Мурат	Зам. директораТОО «Компании по управлению Парком информационных технологий Алатау»
Erlan Kondybaev	Head of Marketing Section «Alatau IT City Management Ltd.»
КОНДЫБАЕВ Ерлан	Начальник отдела маркетинга ТОО «Компании по управлению Парком информационных технологий Алатау»
Khasan Giyngogru	Project Manager «SEMBOL (SML)»
ГЮНДОГРУ Хасан	Менеджер Проекта Компания «SEMBOL (SML)»
Cenker Uygur	Project Manager of «Scientific-Educational Complex in Astana city» «SEMBOL (SML)»
УЙГУР Дженкер	Менеджер Проекта «Научно-образовательный комплекс в г. Астаеы» Компания «SEMBOL (SML)»
E. Nazim Dal	Regional Electrical Chief «SEMBOL (SML)»
ДАЛ Нащым	Региональный координатор по энергетике Компания «SEMBOL (SML)»
Lyudmila E. Chuntonova	Director of Astana Center of Hydrometeorology Monitoring KAZHYDROMET
ЧУНТОНОВА Людмила	Директор центра гидрометеорологического мониторинга г. Астаны КАЗГИДРОМЕТ
Saulet Sakenov	DNA Coordinator Climate Change Coordination Centre (CCCC)
САКЕНОВ Саулет	Координатор УНО Координационного центра по изменению климата
Gulmina Sergazina	Project Coordinator Climate Change Coordination Centre (CCCC)
СЕРГАЗИНА Гюлмира	Координатор Проекта Координационного центра по изменению климата

＜Japanese Side and Others / Японская сторона и другие＞

Name / Ф.И.О	Position / Должность
Shigeo Natsui	Ambassador of Embassy of Japan in the Republic of Kazakhstan
НАЦУЙ Сигео	Посол Посольства Японии в Республике Казяхстан
Hiroyuki Imahashi	Counsellor of Embassy of Japan in the Republic of Kazakhstan
ИМАХАСИ Хироюки	Советник Посольства Японии в Республике Казахстан
Tomohiro Shiratori	Second Secretary, Director of Economic and Economic Cooperation Division Embassy of Japan in the Republic of Kazakhstan
ШИРАТОРИ Томохиро	Второй секретарь, Директор отдела экономики и экономического сотрудничества Посольства Японии в Республике Казяхстан
Tatsuji NISHIKAWA	Project Formulation Advisor Astana Liaison Office Japan International Cooperation Agency
НИШИКАВА Татцуджи	Советник по формированию проектов Контактного офиса в Астане Японского Агентства Международного Сотрудничества
Benjamin Chapman	Kazakhstan Program Liaison Manager United States Agency for International Development (USAID)
ЧАПМАН Бенжамин	Менеджер связи взаимодействия по программам по Казахстану Агентства США по международному развитию
Elvira Zakirova	Assistant to Country Office, Coordinator for Kazakhstan United States Agency for International Development (USAID)
ЗАРИРОВА Эльвира	Помощник Координатора Программ по Казахстану Агентства США по международному развитию
Nurassyl Miras	National Advisor of Enhancing Economic and Environment Welfare in the Aral Sea Region German Technical Cooperation (GTZ)
МИРАС Нурасыд	Национальный консультант Содействия улучшению экономического и экологического благосостояния в регионе Аральского моря Технического Сотрудничества Германии