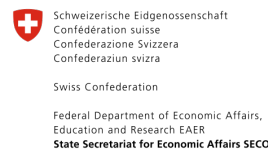




Финансирование
Европейского Союза



EUROPEAN UNION



Концепция цифровизации системы мониторинга
электроэнергии на насосных станциях в Согдийской
области Таджикистана, 2021

Душанбе, 2021

Данная концепция подготовлена в рамках проекта «Центрально-Азиатский Диалог по стимулированию межсекторального финансирования на основе взаимосвязи «вода-энергия-продовольствие» (Фаза II)», реализующиеся со стороны РЭЦ ЦА при финансовой поддержке Европейского Союза и Всемирного Банка (CAWEP «Лаборатория инновационных решений для водного сектора Центральной Азии» (S4W Living Lab).

Ее содержание является исключительной ответственностью авторов и необязательно отражает точку зрения Европейского Союза, Всемирного Банка и РЭЦЦА.

Авторы:

Бахром Гафорзода, Национальный эксперт по мелиорации и ирригации, Руководитель экспертной группы

Бобоев Абдунаби – Национальный эксперт по гидротехническим сооружениям

Юнусов Холназар – Национальный эксперт по энергетике

Джалолзода Дж. – Национальный эксперт по экономике водного хозяйства

Оглавление

Список таблиц.....	4
Список рисунков.....	4
Список сокращений.....	5
Определения.....	6
1. Введение.....	7
2. Цели и задачи настоящей Концепции	8
3. Обоснование и актуальность создания и внедрения АСМПЭ-НС в Согдийской области Республики Таджикистан	8
4. Основные принципы создания и внедрения АСМПЭ-НС	10
5. Основная структура создания АСМПЭ-НС.....	11
6. Требования по функционированию АСМПЭ-НС	15
7. Необходимые технические средства для насосных станций в целях внедрения АСМПЭ-НС.....	16
8. Обеспечение информационной безопасности АСМПЭ-НС	26
9. Организационные и правовые рамки создания АСМПЭ-НС	27
10. Организационные мероприятия по созданию и внедрению АСМПЭ-НС	28
11. Определение ролей по сбору, хранения и обработки АСМПЭ-НС.....	28
12. Требование к разработке руководства по сбору и передачи данных и обучение персонала.....	31
12.1. Требование к разработке руководства по сбору и передачи данных	31
12.2. Требование к обучению персонала	31
13. Ожидаемая экономическая эффективность от создания и внедрения АСМПЭ-НС..	31
14. План мероприятий по реализации АСМПЭ-НС в системе АМИ по Согдийской области Республике Таджикистан	39
Приложение 1. Перечень насосных станции в Согдийской области и установленные марки электросчетчиков.....	43
Приложение 2. Предварительная стоимость создания и внедрении АСМПЭ-НС в системе АМИ по Согдийской области.....	48

Список таблиц

Таблица 1. Перечень счетчиков и их расположение по районам и городам Согдийской области.....	24
Таблица 2. Перечень технических средств для создания и внедрения АСМПЭ-НС.....	25
Таблица 3. Перечень предприятий ОАХК «Барки Точик» по Согдийской области	30
Таблица 4. Использование электроэнергии насосными станциями по Таджикистану	32
Таблица 5. Численность рабочих по системе АМИ, в т.ч по Согдийской области	34
Таблица 6. Результаты подсчета затраченного времени	36
Таблица 7. Расходы горюче смазочных материалов для сбора информации по использованию электроэнергии насосными станциями	37
Таблица 8. Порядок создания АСМПЭ-НС	39
Таблица 9. Состав работ по созданию очередей АСМПЭ-НС.....	40

Список рисунков

Рисунок 1. Схема информационного взаимодействия основных компонентов системы	12
Рисунок 2. Слева на право трехфазный электросчетчики компании Landis+Gyr E570, ABB B23 112-100 и SEL-735.....	17
Рисунок 3. Слева на право, трехфазный счетчик для учета электроэнергии компании АО “Концерн Энергомера” CE308 и компании SAURES электросчетчик Меркурий-3 Wi-Fi..	17
Рисунок 4. Слева направо, Блоки испытательные серии БИ российского производства и китайского производства NURA БИ-9.	18
Рисунок 5. УСПД CE805 и др УСПД от производителя АО “Концерн Энергомера” и RTR 8A.LG-1-1	19
Рисунок 6. Слева на право: Bitcord CT-2-05 KIT, промышленный GSM/GPRS модем с Python, канал передачи CSD и GSM модем TELEOFIS RX100-R4, канал связи GRPS	19
Рисунок 7. Пример подключения модема через GPRS основной канал связи и CSD резервный канал связи.	20
Рисунок 8. Пример подключения с блок питанием и напрямую в встроенную модем интерфейса.	20
Рисунок 9. Слева на право. Преобразователь интерфейсов RS-232/RS-485/RS-422 - Ethernet (10BaseT) и Конвертер TELEOFIS ER108-L4U2 rel.3.0.....	21
Рисунок 10. Слева на право. Усилитель мобильного сигнала китайской фирмы OSERJEP 2G 4G с ЖК-дисплеем, 850 МГц, ретранслятор GSM UMTS 850 в комплекте и российского производства двухдиапазонный комплект ReCom 900/3G	21
Рисунок 11. Щиты учетно-распределительный металлический ЩУРн 1/12 IP54 российского производства.	22
Рисунок 12. Общая схема подключения технических средств для АСМПЭ-НС.....	23
Рисунок 13. Гугл карта, где определены местонахождения насосных станций.	23
Рисунок 14. Разработанная ГИС карта с определением работающих и неработающих насосных станции в Согдийской области.	24
Рисунок 15. Слева направо. Счетчики марки СА3У-И670М, СА4У-И672М, Меркурий 230, DTSD-178, DSS(х)666 и HXF300, а также ряд счетчиков марки DTSD-178 на подстанции Зафарбадского района	24
Рисунок 16. Нынешняя схема введение учета использование электроэнергии в ГУМИ АМИ.....	35

Список сокращений

АИИС КУЭ	Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии
АМИ	Агентство мелиорации и ирригации при Правительстве Республики Таджикистан
АРМ	Автоматизированное рабочее место
АСКУЭ	Автоматизированная система контроля и учета электроэнергии
АСМПЭ-НС	Автоматизированная система мониторинга потребления электроэнергии насосными станциями
БД	База данных
ВВП	Валовый внутренний продукт
ВРП	Валовый региональный продукт
ГОСТ	Межгосударственный стандарт
ГРП	Группа реализации проекта
ГТС	Гидротехнические сооружения
ГУМИ	Государственное учреждение мелиорации и ирригации
ЗИП	Запасные части, инструменты и принадлежности
ИС	Информационная систем
ИСиБД	Информационная система и база данных
ИСУИ	Информационная система по управлению ирригации
МЭВР	Министерство энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан
НВИС	Национальная водная информационная система
ОАХК «Барки Точик»	Открытая Акционерная Холдинговая Компания «Барки Точик»
ПК	Персональный компьютер
ПЛК	Программируемый логический контролер
СанПиН	Санитарные нормы и правила
СНиП	Строительные нормы и правила
СУМИ	Согдийское управления мелиорации и ирригации
СЭРС	Сугдские электрические распределительные сети, подведомственные организации ОАХК «Барки Точик»
ТЭО	Технико-экономическое обоснование
УСПД	Устройство сбора и передачи данных
IEC	International Electro technical Commission (Международная комиссия по электротехнике)
ISO	International Organization of Standardization (Международная организация по стандартизации)
RAID	Redundant Array of Independent Disks - избыточный массив независимых (самостоятельных) дисков) - технология виртуализации данных для объединения нескольких физических дисковых устройств в логический

	модуль для повышения отказоустойчивости и (или) производительности.
--	---

Определения

Инвестиционный проект	Проект, направленный на осуществление или привлечение инвестиций для получения экономических, социальных и других выгод
Интерфейс	Часть программы, отвечающая за взаимодействие с другими программами, пользователями или внешними устройствами
Информационное взаимодействие	Взаимодействие между информационными системами или их составными частями посредством передачи данных между ними
Информация	Совокупность знаний, фактов, сведений, представляющих интерес и подлежащих хранению и обработке
Многопользовательский режим	Режим работы, в котором несколько пользователей одновременно могут работать с общими данными
Несанкционированный доступ	Ситуация, при которой кто-то кроме пользователя и лиц, уполномоченных им, проникает в систему с целью незаконного получения доступа к информации, контроля над действиями пользователя или нанесения ущерба программной части персонального компьютера (ПК)
Персональный кабинет	Индивидуальная страница АСМПЭ-НС, посредством которой пользователь выполняет функции ввода, редактирования, просмотра информации.
Пользовательская роль	Поименованное специфичное поведение пользователей или групп пользователей в контексте информационной системы.
Проект	Комплекс взаимосвязанных мероприятий либо отдельные мероприятия, направленные на создание продукта (товара, работы, услуги) в условиях временных и ресурсных ограничений. Проекты подразделяются на инвестиционные и инфраструктурные
Сервер	Совокупность аппаратного и программного обеспечения (программа- сервер), позволяющая компьютеру предоставлять услуги другому компьютеру
Сервер базы данных	Сервер, на котором функционирует система управления базой данных

1. Введение

Республика Таджикистан имеет наименьшую площадь по сравнению с другими государствами Центральной Азии, кроме того, 93% площади страны охватывают горы. В этом плане, страна наиболее уязвима к нарастающим глобальным процессам изменения климата, достижению продовольственной безопасности и занятости населения в сельском хозяйстве.

Развития орошаемого земледелия является одним из основных факторов по достижению стратегических целей, в том числе продовольственной безопасности и занятости населения в сельском хозяйстве, которые определены в Национальной стратегии развития Республики Таджикистан на период до 2030 года.

Орошаемые земли в Таджикистане составляют всего 5,3% от общей площади страны и около 40% орошаемых земель, подвешенных к системе Агентства мелиорации и ирригации при Правительстве Республики Таджикистан (далее – АМИ) обслуживается 390 насосными станциями с 1500 агрегатами. Общая протяженность напорных трубопроводов составляет 624,67 км. Из 390 насосных станции 228 являются каскадными насосными станциями достигающие 2-7 подъемов.

В целом по системе АМИ насосными станциями потребляется в среднем 1,4-1,5 млрд кВт/часов электроэнергии перекачивая более 5 млрд. м³ воды. Самым крупным потребителем электроэнергии является крупные насосные станции Согдийской области. В области имеется 173 насосных станции и 72% орошаемых земель расположены в зоне машинного орошения. Для подачи воды насосными станциями ежегодно потребляется в среднем от 0,9 до 1 млрд. кВт/часов электроэнергии или около 6% от среднегодовой выработки электроэнергии в стране.

В стране наблюдается рост тарифа за использования электроэнергии, но тариф за доставку оросительной воды остается неизменённой. По себестоимости перекачиваемая вода не покрывает расходы связанные с потреблением электроэнергии. Наряду с этим, у водохозяйственной организации системы АМИ ежегодно с нарастающим формируются задолженности перед поставщиком электроэнергии ОАХК «Барки Точик».

Кроме того, работники ГУМИ в системе АМИ все еще пользуются ручным способом по сбору, обработки и хранения данных электросчетчиков насосных станции, что занимает определенное время для сбора и ввода данных в компьютер для автоматизированной обработки данных.

Для улучшения данной системы предлагается разработать и внедрить автоматизированную систему контроля и мониторинга потребляемой электроэнергии в насосных станциях Согдийской области.

В этой связи, настоящая Концепция создания и внедрения автоматизированной системы контроля и мониторинга потребляемой электроэнергии в насосных станциях Согдийской области в системе АМИ представляет базовые приоритеты, принципы, цели, задачи и основные направления создания и внедрения АСМПЭ-НС в системе АМИ на уровне Согдийской области.

К данной концепции также прилагается Техническое задания для создания и внедрения АСМПЭ-НС и инвестиционное предложения для представления потенциальным международным инвесторам.

2. Цели и задачи настоящей Концепции

Настоящая Концепция является основной базой для создания и внедрения АСМПЭ-НС в системе АМИ на уровне Согдийской области Республики Таджикистан. Целью настоящей Концепции является выработка единого подхода целей, задач и принципов создания указанной АСМПЭ-НС для повышения рационального использования электроэнергии насосными станциями.

Основными задачами данной Концепции являются:

- Обоснование и актуальность создания и внедрения АСМПЭ-НС в Согдийской области Республики Таджикистан;
- Определение принципов создания и внедрения АСМПЭ-НС;
- Определение основной структуры создания АСМПЭ-НС;
- Определение требования по функционированию АСМПЭ-НС
- Обеспечение информационной безопасности АСМПЭ-НС;
- Организационные и правовые рамки создания АСМПЭ-НС;
- Этапы создания и внедрения АСМПЭ-НС;
- Определение ролей по сбору, хранения и обработки АСМПЭ-НС;
- Ожидаемая экономическая эффективность от создания и внедрения АСМПЭ-НС.

3. Обоснование и актуальность создания и внедрения АСМПЭ-НС в Согдийской области Республики Таджикистан

В Согдийской области сельское хозяйство имеет существенную роль в формировании ВРП и развитии области. Площадь пашни сельскохозяйственных культур в Согдийской области составляет 288922 га в том числе, земли, обслуживаемые водохозяйственными организациями системы АМИ по заключенным договорам, составляет 208,0 тыс. га, из которых более 159,5 тыс. га или 72% расположены в зоне машинного орошения.

За последние 10 лет формирования ВРП области за счет развития сельского хозяйства и его вклад в ВВП республики имеет тенденцию роста. Например, в 2010 году объем ВРП за счет сельского хозяйства составлял всего 5,04 млрд. сомони при ВРП области 5,7 млрд, сомони, на начало 2020 года объем ВРП за счет развития сельского хозяйства составил 8,09 млрд. сомони, в т.ч. за счет растениеводства 5,72 млрд сомони и за счет животноводства 2,36 млрд. сомони. Тем самым доля сельского хозяйства в формировании валового регионального продукта в области на начало 2020 года составило 39,4%.

Устойчивое развития сельского хозяйства зависит от устойчивой работы ирригационно-дренажной инфраструктуры области в том числе насосных станций.

По данным СУМИ в Согдийской области расположены 173 государственных насосных станции с 643 ед. насосно-силовыми агрегатами потребляемый от 75 кВт/ч до 8000 кВт/ч электроэнергии, с манометрическим подъёмом от 10 до 180 м, установленной мощностью 229568 кВт/ч (более 1 млрд. кВт/ч за орошаемый сезон), производительностью 698,4 м³/сек воды и 35 трансформаторных подстанций установленной мощностью 145,75

тыс. кВт. Электропотребления насосными станциями по Согдийской области варьируется от 0,9 до 1 млрд. кВт/ч., например, в 2020 году этот показатель составил 914 млн. кВт/ч.

Однако насосные станции, которые построены в основном в 60-70 годах прошлого столетия потерпели значительный износ, 3-4 раза превысили свой срок эксплуатации, и уже имеются определенные трудности по устойчивому обеспечению оросительной водой дехканских (фермерских) хозяйств согласно установленной мощности.

Основным поставщиком электроэнергии на насосные станции области является ОАХК «Барки Точик» через Согдийское управления электрических сетей и энергосбыт. Электросчетчики находятся на подстанциях вдали от насосной станции. Учет использованной электроэнергии на насосных станциях осуществляется вручную, этот процесс считается трудоемким, что не позволяет иметь оперативную информацию о фактическом использовании электроэнергии и его качества в реальном времени.

Исходя из этого, во время подписания акта прием передачи электроэнергии возникают некоторые споры между поставщиком услуг Согдийского управления электрических сетей ОАХК «Барки Точик» и пользователем электроэнергии СУМИ АМИ. Например, иногда осуществляется внезапное отключения электроэнергии, подсчет электроэнергии по установленным мощностям насосно-силовых агрегатов насосных станции, использования электроэнергии в межвегетационный период, когда электроэнергия для насосной станции на 2,88 раза дороже, чем в вегетационный период, фиксирование время работы насосно-силовых агрегатов на насосных станциях, неравномерное распределения качество электроэнергии по насосным станциям на уровне области и т.д.

Кроме того, у АМИ перед ОАХК «Барки Точик» ежегодно с нарастающим формируются долги за использования электроэнергии. По системе АМИ на конец 2020 года долги составили 288,3 млн. сомони, в т.ч. по Согдийской области 228,6 млн. сомони или 79%, несмотря на то, что в 2014 году согласно постановлению, Правительство Республики Таджикистан «О государственной поддержке и принятию мер по улучшению экономического и финансового состояния ОАХК «Барки Точик» от 3 мая 2014 года за №302 было произведено взаиморасчет долгов структурных подразделений АМИ на сумму 242,8 млн. сомони за использования электроэнергии и налогов ОАХК «Барки Точик» перед государством на сумму 20,04 млн. сомони. Также в 2017 году согласно постановлению Республики Таджикистан от 29 декабря 2017 года, за № 601 было произведено взаиморасчет долгов структурных подразделений АМИ на сумму 81,95 млн. сомони за использование электроэнергии.

В этой связи, на данном этапе актуальным вопросом является создания и внедрения АСМПЭ-НС в системе АМИ на уровне Согдийской области для учета использования и качества электроэнергии, а также работы насосно-силовых агрегатов в режиме реального времени.

Внедрения АСМПЭ-НС в системе АМИ на уровне Согдийской области позволит решить вопросы рационального использования электроэнергии, в целях рационального использования водных ресурсов в рамках установленных лимитов и достижению продовольственной безопасности путем развития орошаемого земледелия.

В том числе, при внедрении АСМПЭ-НС в системе АМИ на уровне Согдийской решаются следующие задачи:

- Управления и осуществления мониторинга работы насосных станции;

- Определение рабочих часов насосных станции и потребления электроэнергии в режиме реального времени;
- Определении качества подаваемой электроэнергии;
- Исключения человеческого фактора по нерациональному и нецелевому использованию электроэнергии на насосных станциях;
- Автоматизированный сбор, хранения и обработка данных по использованию электроэнергии на насосных станциях на уровне АМИ и ОАХК «Барки Точик»;
- Экономия затраты и труда для сбора данных с установленных счетчиков на насосных станциях;
- Составление балансов по использованию электроэнергии на уровне области;
- Урегулирования споров между поставщиком и пользователем услуг;
- Интеграция информационных ресурсов в ИСУИ в системе АМИ и НВИС при Министерстве энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан (далее – МЭВР) по использованию электроэнергии насосными станциями и др. задачи.

На данный момент в рамках реформы водного сектора в системе АМИ осуществляется поэтапное реорганизация ГУМИ на уровне районов и городов и объединяется в одну систему управления на уровне суббассейнов. Такие организации созданы в Согдийской области Зарафшанское бассейновое управление мелиорации и ирригации и в Хатлонской области Нижне-Каферниганское бассейновое управление мелиорации и ирригации. На уровне Согдийской области также планируется создания Аксу-Ходжабакирганское суббассейновое управление мелиорации и ирригации.

В созданных бассейновых управлениях внедрены билинговые автоматизированные системы для сбора средств за услуги подачи воды и собранная информация на уровне бассейнов в системе АМИ трансформируется в ИСУИ в центральный аппарат АМИ для дальнейшего планирования и прогнозирования.

В этой связи предполагается, что создания и внедрения АСМПЭ-НС в Согдийской области также будет внедрена в систему ИСУИ АМИ, что позволит составлять соответствующие прогнозы по сбору средств за услуги подачи воды и оплаты за использования электроэнергии.

4. Основные принципы создания и внедрения АСМПЭ-НС

Основными принципами по созданию и внедрения АСМПЭ-НС в Согдийской области являются:

- Рациональное использования водных и электроэнергетических ресурсов насосными станциями в системе АМИ в Согдийской области;
- Регулирования и мониторинг работы насосных станции в Согдийской области;
- Учет и мониторинг подъема оросительной воды и использования электроэнергии насосными станциями в Согдийской области в режиме реального времени;
- Развития орошаемых земель в зоне машинного орошения, для достижения продовольственной безопасности;
- Экономическое стимулирование использования оросительной воды в зоне машинного орошения;

- Предотвращения человеческого фактора по нецелевому использованию электроэнергии на насосных станциях и исключения непроизводительного использования;
- Экономия человеческих и финансовых ресурсов;
- Создания ИСиБД по использованию электроэнергии на уровне Согдийской области, в т.ч. в бассейнах рек Сырдарья и Заравшан, а также на суббассейновых уровнях в системе АМИ, ОАХК «Барки Точик» и его внедрения в НВИС;
- Финансирования создания и содержания АСМПЭ-НС;
- Обеспечение защиты информации на всех уровнях.

5. Основная структура создания АСМПЭ-НС

Создания АСМПЭ-НС зависит от обеспечения и оснащения техническими средствами и передачи данных потребляемой электроэнергии в насосных станциях, разработка программного обеспечения и обучения персонала по эксплуатации и содержанию АСМПЭ-НС.

Обеспечение техническими средствами включает в себя следующие задачи:

- Замена всех электросчетчиков на определенные типы счетчиков, которые отвечают требованиям создания и внедрения АСМПЭ-НС;
- Установка опломбированных шкафов для обеспечения безопасности электросчетчиков на насосных станциях;
- Установка модема GSM/GPRS на всех электросчетчиках с двумя сим-картами;
- Установка усилителей связи (GSM ретранслятора), где уровень сигнала не отвечает приема-передачи данных.

Внедрение АСМПЭ-НС будет осуществляться на базе Автоматизированной системы контроля и учета электроэнергии (далее по тексту АСКУЭ). Данная система позволяет:

- Определить качество и объем подаваемой электроэнергии;
- автоматизировать учет потребления электроэнергии насосными станциями;
- проводить расчет баланса и количества потребляемой электроэнергии и оперативное представления данных;
- снижение технических потерь за счет точной и достоверной информации;
- проведения оперативных расчетов, планирования и управления потребления электроэнергии;
- Исключения человеческого фактора при учете и распределении электроэнергии и прозрачность его использования;
- Снижения трудозатрат при поиске причин аварийных ситуации на насосных станциях;
- Шифрование данных при передаче по каналам связи;
- Использования специализированного протокола передачи данных для работы с медленными и ненадежными каналами.

АСКУЭ в основном состоит из трех блоков (уровней):

Первый блок: включает в себя электронный или индукционный электросчетчик, установленный на насосной станции. Электронный счетчик будет осуществлять передачу данных через встроенный специальный портал.

Второй блок: выполняет функцию связи. Показания, собранные с помощью первого блока с электросчетчиков, должны быть переданы и надежно защищены от несанкционированного доступа. Для выполнения данной функции необходимо провести установку мобильной связи с установкой 2-х сим-карт различных стандартов интернета GPRS, 3G, 4G и т.д.

Третий блок: состоит из совокупности современных специализированных программ компьютерной обработки, полученных данных. Технический он состоит из сервера и компьютера с установленным программным обеспечением, который позволяет провести сбор, обработку и анализа данных по использованию электроэнергии.

АСМПЭ-НС в Согдийской области будет создана в трехуровневой архитектуре. Функционирование АСМПЭ-НС должно обеспечиваться работой следующих основных компонентов:

- Основного и резервного серверов баз данных, обеспечивающих хранение всех данных АСМПЭ-НС.
- Одного или нескольких серверов приложений (WEB-сервера), в функции которых входит генерация визуальных форм пользовательского интерфейса, прием и обработка информации, контроль вводимых данных, их изменений, а также связь с сервером базы данных.
- Удаленных пользователей, на которые не требуется установка дополнительного программного обеспечения.
- Схема информационного взаимодействия основных компонентов системы представлена на рисунке ниже.

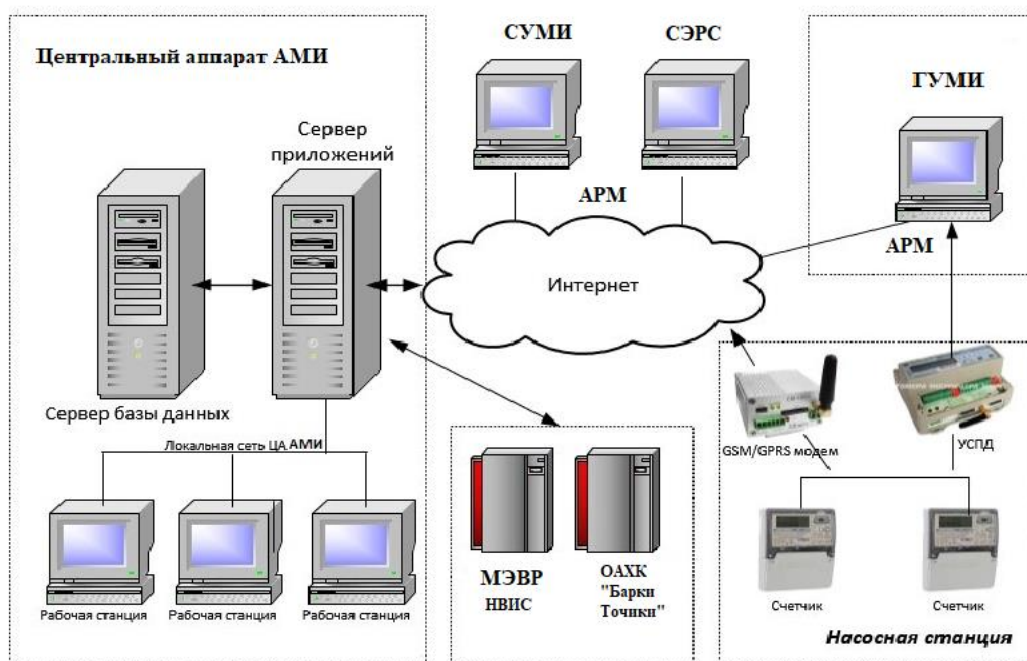


Рисунок 1. Схема информационного взаимодействия основных компонентов системы

Связь между сервером приложений и серверами базы данных, а также связь между основным и резервным сервером базы данных, должна быть обеспечена посредством локальной вычислительной сети с пропускной способностью не менее 100Мбит/с. Рабочие станции сотрудников центрального аппарата АМИ соединены к локальной вычислительной сети.

Удаленные пользователи должны иметь соединение с сервером приложения по каналу связи с пропускной способностью не менее 1Мбит/с.

Для передачи данных от электросчетчиков в единую базу данных АМИ используются каналы связи: GSM/GPRS, CDMA/GPRS.

К разрабатываемой информационной системе предъявляются следующие общие требования:

- АСМПЭ-НС должен быть разработан с применением современных технологий и построен на современных промышленных платформах системы управления базами данных, позволяющих реализовать гибкость, открытость и масштабируемость;
- АСМПЭ-НС должен иметь единую централизованную базу данных;
- АСМПЭ-НС должен быть реализован в трехуровневой архитектуре («тонкий клиент»);
- АСМПЭ-НС должен функционировать в многопользовательском, круглосуточном режиме;
- АСМПЭ-НС должен обеспечивать защиту информации от несанкционированного доступа, изменения или уничтожения данных;
- АСМПЭ-НС должен предусматривать получение отчетности (функциональная отчетность, отчетность для контроля, аналитическая отчетность) в различных разрезах;
- АСМПЭ-НС должен обеспечивать целостность данных, связи между ними и доступ пользователей к этим данным в соответствии с функциональной областью и уровнем доступа пользователей.

Структура АСМПЭ-НС должна быть спроектирована таким образом, чтобы обеспечить единое информационное пространство для всех его пользователей и выполняемых задач.

5.1. Перечень подсистем АСМПЭ-НС и их назначение

Все прикладные задачи АСМПЭ-НС должны объединяться в подсистемы по принципу общности выполняемых функций:

- подсистема сбора и передачи информации;
- подсистема служб администрирования и вспомогательных служб;
- подсистема ведения точного времени для компонентов АСМПЭ-НС;
- подсистема представления данных пользователю;
- подсистема учета качества подаваемой электроэнергии;
- подсистема учета электроэнергии и мощности.

Подсистема сбора и передачи информации должна обеспечивать:

- сбор данных с устройств измерения;
- ведение архивов параметров;
- регистрацию событий подсистемы;

- учет потребления электроэнергии, передачу данных на верхний уровень АСМПЭ-НС;
- обмен данными реального времени со смежными подсистемами.

Подсистема служб администрирования и вспомогательных служб должна обеспечивать:

- роли и должностные инструкции всех пользователей АСМПЭ-НС;
- доступ к данным, хранящимся в СУБД;
- осуществление постоянного контроля работоспособности программных и аппаратных средств;
- оповещение о событиях и их регистрацию в архивах;
- контроль электропитания оборудования АСМПЭ-НС
- репликацию данных в реальном времени между экземплярами серверов АСМПЭ-НС («горячее резервирование»);

Подсистема ведения точного времени должна обеспечивать: синхронизацию внутренних часов всех серверов, АРМ и измерительных устройств. Для синхронизации должен использоваться выделенный сервер точного времени с синхронизацией от спутниковой системы глобального позиционирования (GPS). Для синхронизации компонентов АСМПЭ-НС должны использоваться протоколы NTP (спецификация RFC 1351) и/или TIME (спецификация RFC868).

Подсистема представления данных пользователю должна обеспечивать:

- регламентированный доступ к данным;
- Обмена информацией с внешними ИС, в т.ч. ОАХК «Барки Точик» и НВИС МЭВР;
- представление информации в виде табло приборов и элементов различных видов, составляющих «кадр» скомпонованной информации;
- представление информации в виде электрических, структурных, функциональных схем;
- в виде таблиц значений параметров, динамически изменяющихся во времени;
- в виде отчетов, формируемых на основе информации, содержащейся в СУБД;
- просмотр и обработку ретроспективной информации.

Подсистема учета электроэнергии и мощности должна обеспечивать:

- группировка данных учета электроэнергии по различным критериям;
- учет активной и реактивной электроэнергии по присоединениям объектов;
- измерение активной и реактивной электроэнергии нарастающим итогом на начало суток;
- измерение коэффициента мощности;
- периодический сбор значений измеренных параметров учета и их верификацию на сервере АСМПЭ-НС;
- расчет балансов электроэнергии для различных интервалов времени (30 мин, час, сутки) и контроль небалансов по объектам в целом и по уровням напряжения в целях верификации собранных данных и контроля работоспособности счетчиков;

- контроль журналов событий приборов учета;
- формирование и ведение базы данных учета электроэнергии;
- формирование групп учета по отдельным насосным станциям;
- формирование отчетов, графиков, ведомостей учета;
- долговременное хранение данных по учету;
- обеспечение данных для расчета допустимого и контроля фактического небаланса;
- авторизованное предоставление информации пользователям системы;
- синхронизация собственных часов приборов учета и УСПД с требуемой точностью;
- сбор, обработку данных о параметрах электрического режима;
- оперативный контроль и графиков потребления электроэнергии;
- расчет значений параметров по определяемым пользователем формулам;
- ручной ввод значений технологических параметров;
- ведение архивов обрабатываемых параметров;
- регистрацию событий (нарушения параметров, действий пользователей).

6. Требования по функционированию АСМПЭ-НС

АСМПЭ-НС должен корректно функционировать в существующей инфраструктуре информационных технологий в круглосуточном режиме 365 дней в году, за исключением периодов проведения плановых профилактических работ, а также устранения возникших аварийных ситуаций в корпоративной вычислительной сети, каналах связи, аппаратном, системном, программном обеспечении.

Режимы функционирования АСМПЭ-НС:

- Штатный режим (непрерывная круглосуточная работа) - нормальный режим работы АСМПЭ-НС функционирует нормально, аппаратное, системное, программное обеспечение, корпоративная вычислительная сеть и каналы связи выполняют возложенные на них задачи, весь набор сервисов, служб и приложений доступен для каждого пользователя;
- Ограниченный режим - предусматривает функционирование АСМПЭ-НС с учетом ниже приведенных ограничений:
 - Частичный выход из строя корпоративной (локальной) вычислительной сети Заказчика – АСМПЭ-НС продолжает функционировать при условии, что сохранена связь между серверами приложений и серверами системы управления базами данных. Ввод и обработка информации возможны только с рабочих станций пользователей (администраторов), имеющих связь с сервером приложений и/или сервером системы управления базами данных.
 - Выход из строя одного или нескольких жестких дисков системы хранения данных. В данном случае работоспособность АСМПЭ-НС сохраняется только при условии, что системы хранения данных оснащены RAID-массивами. Для уменьшения риска потери данных следует ежедневно выполнять резервное копирование (горячее, холодное) базы данных на энергонезависимые носители информации.

- Выход из строя сервера баз данных или сервера приложений – АСМПЭ-НС продолжает функционировать при условии наличия резервного сервера или объединения серверов в кластерную систему.

- Выход из строя одного или нескольких рабочих станций (рабочих мест, персональных компьютеров пользователей): – АСМПЭ-НС функционирует для исправных рабочих станций пользователей. В данном случае архитектура АСМПЭ-НС обеспечивает полную работоспособность и целостность данных АСМПЭ-НС

- Сервисный режим - предусматривает проведение плановых работ (техническое обслуживание, реконфигурация, обновление) на аппаратном, системном, программном обеспечении корпоративной вычислительной сети, каналов связи, серверного оборудования.

- Аварийный режим - в зависимости от характера аварии АСМПЭ-НС функционирует в ограниченном режиме или недоступно до устранения причин аварии и запуска АСМПЭ-НС в штатном, ограниченном или сервисном режиме.

Ключевым фактором успешной эксплуатации АСМПЭ-НС является современное техническое оснащение диспетчерских служб, подбор и обучения персонала на АРМ, который определяет, насколько оперативно диспетчер может анализировать полученную информацию и представить руководителю для принятия решения.

При оснащении диспетчерских служб необходимо руководствоваться требованиями СанПиН, СНиП и другими нормативно правовыми актами по созданию ИСиБД и защите информации.

7. Необходимые технические средства для насосных станций в целях внедрения АСМПЭ-НС.

Техническое обеспечение АСМПЭ-НС представляет собой комплекс технических средств, предназначенных для обеспечения работы автоматизированной системы управления за счет автоматизации процессов обработки информации учета качества и потребления электроэнергии.

Комплекс технических средств включает в себя: устройства сбора регистрации данных; средства обработки, накопления и хранения данных; приборы и устройства приема и передачи данных; средства диспетчеризации и связи; средства организационной техники.

Для создания и внедрения АСМПЭ-НС рекомендуется применить следующие технические средства: Счетчики для электроэнергии для учета используемой электроэнергии насосными станциями; Блоки испытательные серии БИ; УСПД; Промышленный GSM модем; Металлический (Распределительный силовой) щит; Блок питания-БП для модема; Преобразователь интерфейсов; Комплект ретранслятора GSM сигнала; Персональный компьютер с программным обеспечением.

Счетчики для учета электроэнергии. Важным моментом при создании и внедрении АСМПЭ-НС выбор интеллектуальных счетчиков для электроэнергии (Smart meters for electricity). Эти счетчики оснащены дисплеем и компьютерными портами, которые способны работать в многотарифном режиме и передавать данные о расходе электроэнергии по системе автоматизированного учета через волоконно оптический или

беспроводной интернет. На мировом рынке такие счетчики выпускают, например европейскими, российскими и китайскими компаниями.

Крупнейшими производителями электросчетчиков в европейских странах считаются ABB, Aclara, Emeter, GE Grid Solutions, IBM, Landis+Gyr, Opower, SEL, Siemens, Silver Spring и Networks.



Рисунок 2. Слева на право трехфазный электросчетчики компании Landis+Gyr E570, ABB B23 112-100 и SEL-735

Данные счетчики обеспечивает широкие функциональные возможности в ключевых областях измерения: качество электроэнергии, защита от несанкционированного доступа, безопасность, защита данных биллинга и защита при отключении электроэнергии.

В Российской Федерации производителем счетчиков для учета электроэнергии является АО “Концерн Энергомера”, который производит типы счетчиков марки CE308. Счетчик имеет возможность организации многотарифного учета электроэнергии с передачей накопленной информации через оптопорт, интерфейс RS485, радио, PLC или GSM/GPRS модемы.

Компания SAURES также производит трехфазные умные счетчики для учета электроэнергии. Эти счетчики автоматически (по умолчанию, раз в сутки) передают почасовой расход электроэнергии в облачный сервис SAURES через сеть Wi-Fi или NB-IoT. Все приборы учета оснащены цифровым интерфейсом RS-485 и могут работать как автономно, так и в составе АСКУЭ.



Рисунок 3. Слева на право, трехфазный счетчик для учета электроэнергии компании АО “Концерн Энергомера” CE308 и компании SAURES электросчетчик Меркурий-3 Wi-Fi

Блоки испытательные серии БИ. Эти блоки предназначены для использования в качестве многополюсных штепсельных разъемов в цепях релейной защиты, автоматики и измерительных приборов. Необходимые электрические соединения внутри блока между зажимами штепсельных разъемов должны выполняться перемычками, комплекты которых поставляются вместе с блоком. Блоки испытательные являются комплектующими изделиями, если применяются различные марки счетчиков поддерживающих АСКУЭ.



Рисунок 4. Слева направо, Блоки испытательные серии БИ российского производства и китайского производства NURA BI-9.

Устройство сбора и передачи данных. УСПД это компонент АСКУЭ, который является оборудованием повышенной функциональности, надёжности и точности, предназначенным для построения на его основе цифровых, пространственно-распределённых, иерархических, многофункциональных автоматизированных информационно-измерительных систем учета электроэнергии (далее по тексту – АИИС УЭ) и АСКУЭ с распределённой обработкой и хранением данных.

УСПД рассчитано на применение в составе АИИС КУЭ объектов энергетики, промышленных предприятий и других организаций, осуществляющих самостоятельные взаиморасчеты с поставщиками или потребителями электроэнергии.

Измерительная информация УСПД в части коммерческих данных может служить основанием для проведения коммерческих расчётов между электропотребляющими и электроотпускающими организациями в соответствии с действующими договорными правилами и тарифами.

УСПД может также использоваться для построения систем технического учёта электроэнергии и мощности. Основное назначение УСПД – сбор данных об электропотреблении и диагностической информации от первичных измерителей – микропроцессорных счётчиков электрической энергии с цифровыми интерфейсами, а также, перевод при необходимости измеренных значений в именованные физические величины.

Кроме того, УСПД предназначено так же для сбора данных с других УСПД, АИИС КУЭ, АСКУЭ, высокоточного коммерческого учета количества электрической энергии и значений мощности за фиксированные интервалы времени, в условиях многотарифности, параметров сети и передача по цифровым каналам.



Рисунок 5. УСПД CE805 и др УСПД от производителя АО “Концерн Энергомера” и RTR 8A.LG-1-1

УСПД имеет встроенное программное обеспечение, которое разделено метрологически значимую и незначимую части. Для защиты от несанкционированного изменения настроенных параметров устройства, используется система авторизации пользователя – логин и пароль. Несанкционированное изменения настроенных параметров невозможно без вскрытия пломбы УСПД.

УСПД выпускается в большом количестве модификаций, в зависимости от набора опций их их стоимость отличается.

Промышленные модемы GSM/GPRS. Это коммуникационное устройство предназначено для приема и передачи данных с помощью специальных аппаратно-технических устройств - модемов, поддерживающих протоколы GSM/GPRS. Это компактные приборы, представленные во множестве вариантов исполнения и предназначенные для решения задач разной направленности, масштаба и специфики.

При выборе данного прибора необходимо обратить внимания на, то чтобы имела комплектацию с программным обеспечением и относилось к той категории, которая предназначена использовать в экстремальных средах, в т.ч. перепадов температур, сильных вибрациях, имеющие пыле и влагозащитную защиту, и конструктивную прочность корпуса устройства. А также тип интерфейса, которые поддерживают счетчики для учета электроэнергии.



Рисунок 6. Слева на право: Bitcord CT-2-05 KIT, промышленный GSM/GPRS модем с Python, канал передачи CSD и GSM модем TELEOFIS RX100-R4, канал связи GRPS

При выборе модема во время проектирования АКСУЭ, необходимо определить какая связь будет в дальнейшем использованна, например CSD, GRPS, 3G или 4G с наилучшим усилением связи при выборе антенны.

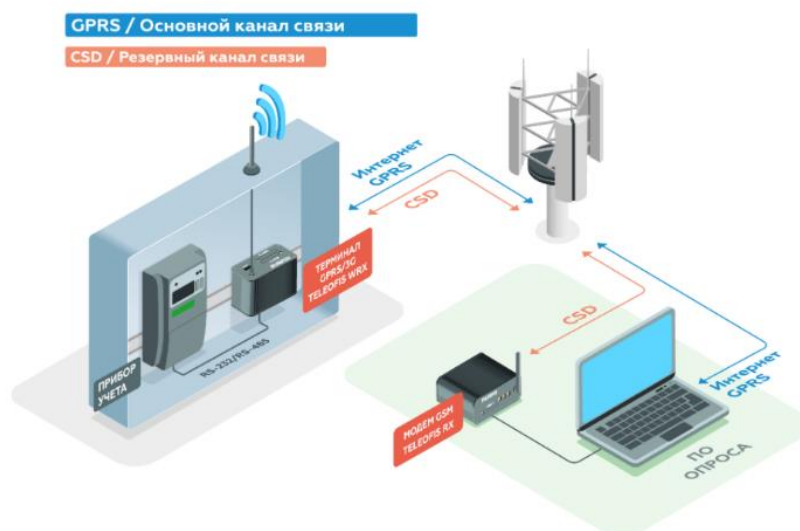


Рисунок 7. Пример подключения модема через GPRS основной канал связи и CSD резервный канал связи.

Для выбора типа интерфейса модема, с его блоком питанием, необходимо руководствоваться с тем, чтобы данный интерфейс модема поддерживал счетчик для учета электроэнергии.

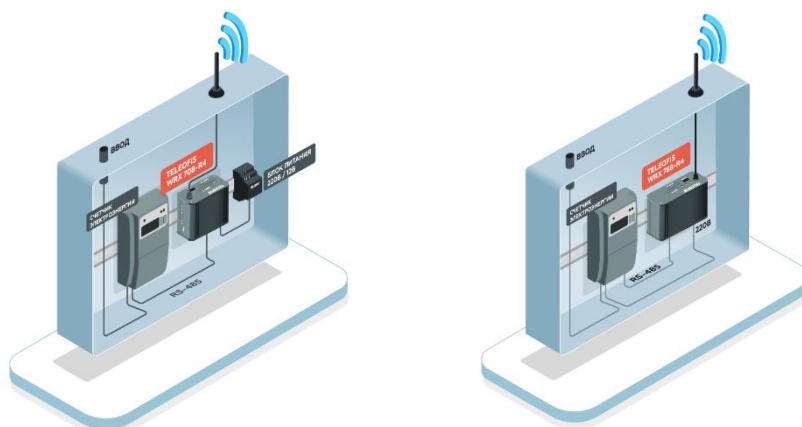


Рисунок 8. Пример подключения с блок питанием и напрямую в встроенную модем интерфейса.

Блок питания для модема. Блок питания используется для питания стабилизационным током релейной автоматики, датчиков и контроллеров, блок питания имеет защиту от перегрузки (до 160% номинальной выходной мощности), короткого замыкания, перенапряжения и перегрева. Чаще всего блоки питания преобразуют переменный ток сети 220 В частотой 50 Гц. Представленные блоки питания подходят для проектирования и внедрения их в системы АСМПЭ-НС.

Преобразователь интерфейсов. Преобразователь интерфейсов позволяет передавать данные между приборами, имеющих несовместимые типы интерфейсов для внешних коммуникаций. Например конвертеры могут соединить программируемые логические контроллеры с программируемые контроллеры автоматизации с разными интерфейсами.

Преобразователи согласуют уровни сигналов между соединяемыми устройствами, а также предназначены для удлинения линий связи.

Конверторы широко применяются в любых АСКУЭ, где используется несколько типов различных устройств, которые объединяются в одну сеть или общую шину.



Рисунок 9. Слева на право. Преобразователь интерфейсов RS-232/RS-485/RS-422 - Ethernet (10BaseT) и Конвертер TELEOFIS ER108-L4U2 rel.3.0

Комплект ретранслятора GSM сигнала. Ретранслятор GSM-повторитель и усилитель сигналов сотовой связи (прием и передающее устройство), предназначен для локального расширения зоны покрытия сигнала. Представляет собой сложное активное радиоэлектронное устройство, функционирующее в комплекте с антеннами и радиочастотными кабелями. Репитеры GSM применяются пользователями сотовой сети связи и их применение требует обязательного участия или согласований с операторами сотовой связи.



Рисунок 10. Слева на право. Усилитель мобильного сигнала китайской фирмы OSERJEP 2G 4G с ЖК-дисплеем, 850 МГц, ретранслятор GSM UMTS 850 в комплекте и российского производства двухдиапазонный комплект ReCom 900/3G

Металлический (Распределительный, силовой) щит. комплектное устройство, предназначенное для приема и распределения электрической энергии при напряжении менее 1000 В одно- и трехфазного переменного тока частотой 50—60 Гц и напряжением до 380 В, нечастого включения и отключения линий групповых цепей, а также для их защиты при перегрузках и коротких замыканиях. Сам силовой щит представляет собой конструкцию, которая состоит из металлического (толщина металла около 1,5 мм) применяются и на промышленных предприятиях.



Рисунок 11. Щиты учетно-распределительный металлический ЩУРН 1/12 IP54 российского производства.

Персональные компьютеры для АРМ. Компьютер фактически является мозгом создания и внедрения автоматизированной системы учета, он принимает сигналы датчиков и выполняет через установленного программного обеспечения, например, системы SCADA и выдает требуемую информацию в устройства вывода. Связь между компьютером и устройствами ввода-вывода выполняются через последовательные интерфейсы, в том числе: USB, CAN, RS-232, RS-485, RS-422, Ethernet или параллельный интерфейс LPT.

Для выбора компьютера необходимо обратить внимание на его надежность, который является ключевым параметром от которого зависит надежность всей системы АСМПЭ-НС, подбор оптимальных диагоналей, например, для АРМ на уровне районов, области, диспетчерской службы АМИ и руководство АМИ. В настоящее время производители предлагают диагональ монитора компьютеров от 8,4 до 61 дюйма. Выбор ПК в зависимости от размещения АРМ, влажности, вибрации, запыленности, освещенности и т.д.

Также в АСКУЭ вместо ПК или вместе с ним используют программируемый логический контроллер (далее ПЛК). Отличия между ПЛК от ПК является специальное конструктивное исполнение, можно установить в стойку или панель на стену и в нем отсутствует жесткий диск, дисплея и клавиатуры. В ПЛК в отличие ПК устанавливается операционная система реального времени, например, Windows CE, QNX и др. ПЛК обычно используются в промышленных секторах при внедрении системы АСКУЭ.

На сегодняшние дни наблюдается интеграция между ПК и ПЛК. Например, на некоторые ПЛК можно подключить монитор, мышь и клавиатуру, а некоторые компьютеры имеют конструктивные свойства характерные для ПЛК.

Закупку ПК для АСМПЭ-НС на АРМ необходимо осуществлять совместно с комплектующими, в т.ч. соответствующий монитор, мышь, клавиатура, multifunctional сканер, принтер и ксерокс (3 в одном) с программным обеспечением системы SCADA.

Резюмируя данный раздел можно отметить, что на рынке создания и внедрения АСКУЭ компании обычно производят одну из вышеуказанных комплектующих АСКУЭ. Например, некоторые компании занимаются только по разработке программного обеспечения, производят отдельные технические и технологические оборудования или занимаются инженеринговыми услугами по проектированию и внедрению АСКУЭ.



Рисунок 12. Общая схема подключения технических средств для АСМПЭ-НС

Но на рынке функционируют компании, которые специализируются только по созданию и внедрению АСКУЭ на предприятиях как правило «под ключ». Такие компании производят технологические и программные средства для создания и внедрения АСКУЭ, а также оказывают инжиниринговые услуги по проектированию и внедрению АСКУЭ.

В этой связи, для создания и внедрения АСМПЭ-НС в системе АМИ рекомендуется заключать договора «под ключ» именно с такими компаниями, продукция которых должна соответствовать национальным, межгосударственным и международным стандартам.

Характеристики готовности объекта для внедрения АСМПЭ-НС. Для определения готовности насосных станции к внедрению АСМПЭ-НС, были проведены обследования насосных станции в Согдийской области. Все места нахождения насосных станции были определены с помощью GPS и по ним было создано ГИС карта.

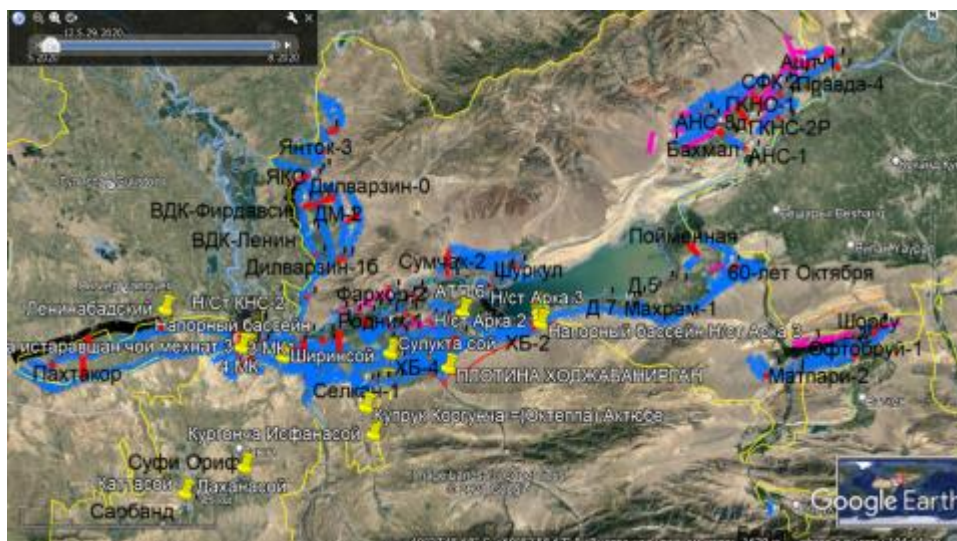


Рисунок 13. Гугл карта, где определены местонахождения насосных станции.

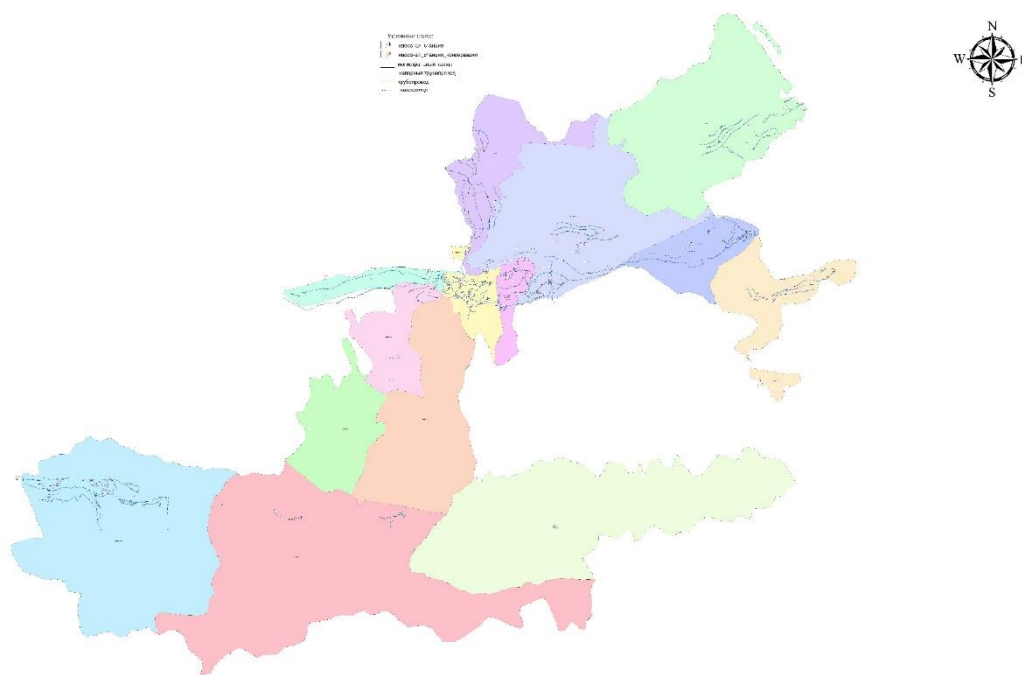


Рисунок 14. Разработанная ГИС карта с определением работающих и неработающих насосных станции в Согдийской области.

Во время обследования 173 насосных станции в Согдийской области, было выявлено 152 рабочих насосных станции и на них установлено различные типы счетчиков для учета электроэнергии.



Рисунок 15. Слева направо. Счетчики марки САЗУ-И670М, СА4У-И672М, Меркурий 230, DTSD-178, DSS(x)666 и HXF300, а также ряд счетчиков марки DTSD-178 на подстанции Зафарabadского района

Счетчики марки САЗУ-И670М и СА4У-И672М не поддерживают систему АСКУЭ и их в процентном соотношении составляет 41,7% от общего количество установленных счетчиков на насосных станциях. Счетчики марки Меркурий 230, DTSD-178, DSS(x)666 и HXF300 поддерживают систему АСКУЭ, но их всего в процентном соотношении составляет 26,5%, 10,6% и по 6% соответственно. Ниже в табличной форме приведены перечень счетчиков и их расположение по районам и городам Согдийской области.

Таблица 1. Перечень счетчиков и их расположение по районам и городам Согдийской области

№	Районы и города	Всего по районам	САЗУИ670М и СА4У-И672М	Меркурий 230	DTSD-178	DSS (x)666	HXF 300	ЦЭ6803 ВЭР32	DTS 607	СЭТ-4ТМ.03	Другие
1	ГУМИ Ашт	20	2	8	6	4	0	0	0	0	0
2	ГУМИ Чабор Расулов	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0
3	ГУП Ходжабакирган	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0
4	ГУМИ Исфара	11	7	4	0	0	0	0	0	0	0

5	ГУМИ Канибодом	13	5	6	0	0	0	1	0	1	0
6	ГУМИ Спитамен	13	4	6	0	2	0	1	0	0	0
7	ГУМИ Бобочон Гафуров	31	12	3	3	0	9	0	0	1	4
8	ГУМИ Зафарабад	10	0	4	5	1	0	0	0	0	0
9	ГУМИ Истаравшан	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
10	ГУМИ Масчоҳ	17	14	0	0	0	0	0	0	0	3
11	ГУМИ бассейна Зарафшан, в т.ч.										
	По району Айни	7	1	3	0	1	0	0	2	0	0
	По г. Пенджикент	17	9	3	2	1	0	0	0	0	2
	Всего	152	64	40	16	9	9	2	2	2	9
	В т.ч. в %		41,7	26,5	10,6	6,0	6,0	1,3	1,3	1,3	6,0

Указанные счетчики насосных станции находятся на балансе АМИ и установлены внутри подстанции, который находится на балансе ОАХК «Барки Точик». Без разрешения подведомственных организации ОАХК «Барки Точик» по Согдийской области, энергетики насосных станции не имеют право входить в подстанцию для снятия показателя счетчика для учета электроэнергии.

Также вход в подстанцию должно осуществляться строго при присутствии энергетика организации на чьем балансе находится подстанция.

В Б.Гафуровском районе со стороны ОАХК «Барки Точик» на 8 насосных станциях были установлены счетчики марки НХF300, которые подключены к билинговой системы ОАХК «Барки Точик», что даёт возможность использования их в системе АСМПЭ-НС в автоматическом режиме. Но эти данные не поступают в АМИ.

Как было выше отмечено 41,7% счетчиков марки СА3УИ670М и СА4У-И672М являются старым индукционным образцом и не поддерживают систему АСКУЭ и вместе с другими счетчиками составляют всего 51,7%. То есть 51,7% счетчиков требует замены на электронные интеллектуальные счетчики. Остальные 48,3% счетчиков поддерживают систему АСКУЭ, но они разных производителей, например, из всех счетчиков 26,5% счетчики марки Меркурий 230, а остальные в меньшем количестве марки DTSD-178, DSS(x)666 и НХF300. Для внедрения их в систему АСКУЭ, необходимо дополнительное оборудование в виде преобразователя интерфейсов.

Поэтому здесь целесообразно заменить сразу все счетчики на насосных станциях одного производителя.

Перечень технических средств для насосной станции в целях внедрения АСМПЭ-НС. Ниже представлен перечень необходимого оборудования для создания и внедрения АСМПЭ-НС.

Таблица 2. Перечень технических средств для создания и внедрения АСМПЭ-НС

№	Районы и города	Всего по районам	Всего по районам	Счетчик	Блок испытания типа БИ	Шкаф для счетчика	Промышленный модем GPS/GPRS	Шкаф для промышленного модема GPS/GPRS	Доп. средства для промышленного модема GPS/GPRS (1 фазный 2 полюсный 2 амперный автомат, розетки 220 V 5 A 50 Hz)	УСПД	Комплект компьютера с оборудованием 3 в одном и с программным обеспечением	Комплект ретранслятора GSM сигнала	Ремонт диспетчерских служб
1	ГУМИ Ашт	27	20	20	20	20	20	20	20	20	1	20	1
2	ГУМИ Чабор Расулов	9	9	9	9	9	9	9	9	9	1	9	1
3	ГУП Ходжабакирган	4	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	1
4	ГУМИ Исфара	11	11	11	11	11	11	11	11	11	1	11	1
5	ГУМИ Канибодом	15	13	13	13	13	13	13	13	13	1	13	1
6	ГУМИ Спитамен	13	13	13	13	13	13	13	13	13	1	13	1
7	ГУМИ Бобочон Гафуров	32	31	31	31	31	31	31	31	31	1	31	1
8	ГУМИ Зафарабад	14	10	10	10	10	10	10	10	10	1	10	1
9	ГУМИ Истаравшан	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	ГУМИ Масчоҳ	18	17	17	17	17	17	17	17	17	1	17	1
11	ГУМИ бассейна р. Зарафшан, в.т.ч.												
	ГУМИ Айни	10	7	7	7	7	7	7	7	7	1	7	1
	ГУМИ Панҷакент	19	17	17	17	17	17	17	17	17	1	17	1
	Итог	173	152	152	152	152	152	152	152	152		152	
13.	Резерв*			21	21	21	21	21	21	21		21	
14.	ГУМИ бассейна р. Зарафшан										1		1
15.	СУМИ										2		1
16.	АМИ										2		1
	Всего			173	173	173	173	173	173	173	17	173	15

* Под резервом подразумевается те насосные станции, которые на данный момент не работают, но в будущем будут поэтапно восстановлены.

8. Обеспечение информационной безопасности АСМПЭ-НС

При создании и внедрении АСМПЭ-НС необходимо внедрить мероприятия по защите информации согласно законодательству Республики Таджикистан. Правовой статус по созданию и защите автоматизированной информации определяется следующими законодательствами:

– Закон Республики Таджикистан об информатизации от 6 августа 2001 года, № 40. Данный Закон регулирует правоотношения, возникающие в процессе формирования и использования документированной информации и информационных ресурсов, создания информационных технологий, автоматизированных информационных систем и сетей, определяет порядок защиты информационного ресурса, а также прав и обязанностей субъектов, принимающих участие в процессах информатизации.

– Закон Республики Таджикистан о защите информации от 6 декабря 2002 года, №71. Данный Закон устанавливает основополагающие принципы обеспечения защиты

информации и регулирования правовых отношений возникающих в этой области. К основным целям защиты информации согласно данному закону является:

- предотвращение утечки, хищения, утраты, искажения, подделки информации;
- предотвращение несанкционированных действий по уничтожению, модификации, искажению, копированию, блокированию информации;
- предупреждение санкционированных и несанкционированных действий, которые могут повлечь за собой преднамеренное или непреднамеренное уничтожение, блокирование, искажение (подделку), хищение, копирование, утечку, модифицирование и преобразование информации.

- Закон Республики Таджикистан об информации от 10 мая 2002 года, №55. Данный Закон регулирует правовые основы информационной деятельности, цели, обязанности, принципы, субъекты и объекты информационных отношений и устанавливает государственную информационную политику в обществе.

- Закон Республики Таджикистан о коммерческой тайне от 18 июня 2008 года, №403. Данный Закон регулирует отношения, связанные с отнесением информации к коммерческой тайне, передачей такой информации, охраной ее конфиденциальности в целях обеспечения баланса интересов обладателей информации, составляющей коммерческую тайну, и других участников регулируемых отношений, в том числе государства на рынке продукции, труда и услуг.

Методы для защиты от несанкционированного доступа к информации заключаются в защите компьютеров и серверов от неавторизированных пользователей, а также исключения физического проникновения в помещения АРМ.

Для защиты от несанкционированного доступа необходимо разбить информацию на уровни доступа к данным пользователей, в результате определить разграничения доступа к информации для сотрудников.

Компьютеры, подключенные к интернету, необходимо использовать антивирусные программы и ограничить доступ на определенные сайты для исключения заражения вредоносными программными обеспечениями. В этой связи рекомендуется шифровать данные в компьютерах паролями и периодически производить их резервное копирование и архивирования.

Для защиты информации хранящихся на жестких дисках компьютеров необходимо использовать многоступенчатые средства шифрования и авторизации. При входе необходимо использовать сложные пароли, к которым невозможно подобраться обычным методом.

9. Организационные и правовые рамки создания АСМПЭ-НС

Созданию и внедрению АСМПЭ-НС будет регулироваться Законом Республики Таджикистан об информатизации от 6 августа 2001 года, № 40 и Законом Республики Таджикистан об информации от 10 мая 2002 года, №55.

Также создание и внедрение АСМПЭ-НС будет руководствоваться пунктом 15 статьи 13, создание и ведение базы данных и национальной водной информационной системы, пунктом 17 статьи 16 создание и ведение базы данных и информационной системы по мелиорации и ирригации и со статьей 33, Национальная водная

информационная система Водного кодекса Республики Таджикистан от 2 апреля 2020 года, №1688.

10. Организационные мероприятия по созданию и внедрению АСМПЭ-НС

Согласно 17 статьи 16 Водного кодекса Республики Таджикистан, при АМИ создана ИСУИ. АМИ будет координировать процесс разработки инвестиционного предложения и экономической эффективности создания и внедрения АСМПЭ-НС в Согдийской области, а также будет выполнять функцию по реализации проекта для создания и внедрения АСМПЭ-НС в Согдийской области в системе АМИ через Группу реализации проекта АМИ.

Для этого, после определения потенциального инвестора согласно инвестиционному предложению, АМИ совместно с ГРП и потенциальным подрядчиком разработает: ТЭО проекта и его проектно-сметные документации согласно Техническому заданию, которая является неотъемлемой частью данной концепции, Руководства по передачи данных, мониторинга и анализа собранных данных, проведения соответствующего обучения персонала по обслуживанию, ведению и эксплуатации АСМПЭ-НС, правила и регламент межведомственного взаимодействия и передачи данных, внедрения АСМПЭ-НС в существующую ИСУИ при АМИ, определения пользовательской роли, поддержание системного взаимодействия с ОАХК «Барки Точик» и НВИС при МЭВР, правила эксплуатации и содержания АСМПЭ-НС и др.

При создании АСМПЭ-НС будут использоваться государственные стандарты, утвержденные уполномоченным государственным органом по стандартизации Республики Таджикистан согласно Закону Республики Таджикистан о стандартизации от 29 декабря 2010 года, №668, межгосударственные и международные стандарты, например: ГОСТ, ISO, ИЕС, которые не противоречат нормативно правовым актам Республики Таджикистан.

11. Определение ролей по сбору, хранения и обработки АСМПЭ-НС

В системе АМИ по районам и городам Согдийской области расположены 173 насосных станции. Эти насосные станции находятся на балансе ГУМИ, Государственное учреждения канал «Канал Ходжабакирган» и ГУМИ бассейна Зарафшан, куда входят районы имеющиеся зоны машинного орошения в том числе Пенджикент и Айни.

Для подачи и потребления электроэнергии соответствующие договоры заключаются между двумя хозяйствующими субъектами, подведомственными организациями АМИ и ОАХК «Барки Точик» на уровне Согдийской области.

Для мониторинга потребления электроэнергии на этих насосных станциях электросчётчики установлены разного типа советского, российского и китайского производства.

Информация о работе насосно-силовых агрегатов и использовании электроэнергии собирается вручную. Это работа возложено на начальника станции и дежурного электрика. На насосных станциях меньшей производительностью сбор этих показаний является не очень трудоёмкой работой, так как приборы учета электроэнергии (электросчетчики) находятся внутри станции или поблизости. В крупных насосных станциях электросчетчики, установлены от 100 м до 2,0 км непосредственно от насосной станции. Снятие (регистрация) показаний приборов занимает 1-2 часов времени.

Для снятия показания электросчетчиков, находящиеся на трансформаторных станциях, которые находятся на балансе Управления Согдийских электрических сетей ОАХК «Барки точик», необходимо предварительно обговорить с районным энергетиком Управления Согдийских электрических сетей время встречи для совместного снятия показания электросчетчика. Для этого требуется затраты временны и транспортные расходы.

Для снятия показаний электросчётчика дежурный время и транспортные затраты для объезда подстанции, где установлены счетчики. Собранные данные вносятся в соответствующие журналы, дежурный передает эти данные специалисту по энергетике ГУМИ района по телефону. Энергетик ГУМИ проводит вычислительные работы и составляет отчет о расходе электроэнергии, составляет акт сверки с энергетиком энергоснабжающей организацией и затем передают СУМИ. Энергетик СУМИ в свою очередь составляет отчет 11СН и 5 ВХ и передает вышестоящую организацию АМИ.

Корреспонденция между насосными станциями ГУМИ осуществляется исключительно по телефонной связи. Управленческая информация поступает в виде телефонограммы. Обращение начальника насосной станции в ГУМИ также оформляется в виде телефонограммы. В этом процессе:

- ответственность за бесперебойную передачу информации остается за дежурным (имеется риск воздействия «человеческого фактора»);
- поступившая или предающая информация остается пассивной, т.е. использование этой информации в дальнейшем порождает сложность из-за поиска информации путем перелистывания журнала регистрации (например, для составления отчетов со сравнительными данными прошлых периодов);
- не своевременные и перебойные передачи информации и транспортные расходы.

В рамках реформы водного сектора в системе АМИ на уровне бассейна реки Сырдарья на базе ГУМИ районов планируется реорганизация и создания новых суббассейновых организации в суббассейне реки Аксу и Ходжабакирган, также создано ГУМИ бассейна реки Зарафшан.

В системе ОАХК «Барки Точик» идет процесс реорганизации и в структуре ОАХК «Барки Точик» и созданы подведомственные организации по генерации, распределения и передачи, а также по сбыту электроэнергии.

Генерирующими организациями ОАХК «Барки Точик», которые обеспечивают электроэнергией Согдийскую область считаются Кайраккумская ГЭС установленной мощностью 126 тыс. кВт и Нурекская ГЭС установленной мощностью 2700 тыс. кВт. Электропередача с Нурекской ГЭС в Согдийскую область осуществляется через высоковольтную линию электропередачи «Юг-Север 500 кВ», протяженностью 350 км и пропускной способностью 27 млн. кВт/ч в сутки.

Согдийское управления электрических сетей ОАХК «Барки Точик» распределяет и реализует электроэнергию по всей Согдийской области по установленным районам и городам.

Таблица 3. Перечень предприятий ОАХК «Барки Точик» по Согдийской области

Наименование предприятия	Адрес в Согдийской области	Обслуживаемые районы в Согдийской области
Согдийские электрические сети	г. Гулистон, ул. Ленина 113	Ашт, Б. Гафуров, Гулистон, Канибадам и Матча
ОАО «Истаравшанские электрические сети»	г. Истаравшан, ул. Коммунизм.	Деваштич, Дж. Расулов, Зафарабад, Истаравшан, Спитамен и Шахристан
ОАО «Пенджикентские электрические сети»	г. Пенджикент ул. Рудаки 33	Пенджикент, Айни и Горная Матча
Худжандский горэлектросеть	г. Худжанд, ул. Ленина 36	г. Худжанд
Бустонский горэлектросеть	г. Бустон, ул. Опланчук 1-а	г. Бустон
ОАО «Исфаринские электрические сети»	Г. Исфара, улица Сохилроха 27	г. Исфара

АСМПЭ-НС предусматривает сбор, хранения и обработка данных на АРМ. Основная роль АМИ в этом процессе заключается в следующем:

- Сбор данных использования электроэнергии на уровне ГУМИ, зональных участков суббассейна реки Зарафшан, Государственного учреждения «Канала Ходжабакирган» и в будущем зональных участков суббассейна Аксу-Ходжабакирган бассейна реки Сырдарья.
- Хранения и обработка данных на уровне СУМИ и АМИ.
- Внедрения АСМПЭ-НС в систему ИСУИ в АМИ.
- Передача согласованных данных в НВИС в МЭВР.

Основная роль ОАХК «Барки Точик» в этом процессе заключается в следующем:

- Сбор данных использования электроэнергии на уровне подстанции районов и городов, где установлены электросчетчики насосных станций.
- Хранения и обработка на уровне Согдийского управления электрических сетей ОАХК «Барки Точик» и подведомственных предприятий ОАХК «Барки Точик» по Согдийской области, в т.ч. Согдийские электрические сети, ОАО «Истаравшанские электрические сети», ОАО «Пенджикентские электрические сети» и ОАО «Исфаринские электрические сети».
- Внедрения АСМПЭ-НС в систему ИСиБД в ОАХК «Барки Точик».
- Передача согласованных данных в НВИС в МЭВР.

Основная роль МЭВР в этом процессе заключается в следующем:

- Сбор и обработка переданных данных в систему НВИС.
- Составления отчетов и прогнозов по осуществлению передачи электроэнергии по системе ОАХК «Барки Точик» и использования электроэнергии в системе АМИ.

12. Требование к разработке руководства по сбору и передачи данных и обучение персонала.

12.1. Требование к разработке руководства по сбору и передачи данных

Руководства по передачи данных, мониторинга и анализа собранных данных должны быть разработаны по согласованию с АМИ, ОАХК «Барки Точик» и МЭВР. Данное руководство должна включать в себя:

- Протокол обмена и передачи информации, в т.ч. определение типа и формата обмена и передачи данных согласно стандартам ISO, ГОСТ и другим стандартам, принятым в Республике Таджикистан;
- Определения механизма и периодичности передачи данных, согласования формата передачи данных в существующие информационные системы ОАХК «Барки Точик» и НВИС;
- Обработка данных в режиме реального времени по показателю счетчиков и качеству электроэнергии в разрезе каждой насосной станции;
- Обработка сообщений из базы данных по запросу, для составления месячных, квартальных и годовых отчетов;
- Выдача и передача обработанной информации;

12.2. Требование к обучению персонала

В части организации обучения по эксплуатации АСМПЭ-НС необходимо:

- Определить инженерный состав персонала по обслуживанию, ведению и эксплуатации АСМПЭ-НС соответствующем приказом АМИ;
- организовать подготовку персонала по обслуживанию, ведению и эксплуатации АСМПЭ-НС посредством разработчика данной системы, с проверкой знаний и наделением его затем соответствующими знаниями и полномочиями;
- составить для каждого персонала должностные инструкции по сбору, обработке и хранению данных в АСМПЭ-НС;
- закончить подготовку персонала за месяц до начала опытной эксплуатации АСМПЭ-НС. Обучение инженерного персонала должно проводиться на оборудовании АСМПЭ-НС, разработанном для данного объекта и готовой к сдаче;
- организовать проверку знаний персонала в период опытной эксплуатации;
- обеспечить участие персонала, обслуживающего АСМПЭ-НС, в наладочных работах;
- обеспечить привлечение персонала для участия в работах по вводу системы, для приемочных работ на объектах и приемки строительно-монтажных работ;
- обеспечить эксплуатационный режим АСМПЭ-НС с момента подачи напряжения, для наладки, для загрузки БД, для обслуживания АСМПЭ-НС в период опытной эксплуатации.

13. Ожидаемая экономическая эффективность от создания и внедрения АСМПЭ-НС

Процесс использования воды, электроэнергии и продовольствие в Таджикистане имеют тесную связь между собой. Социально экономическое развития страны зависит от устойчивого обеспечения этих ресурсов.

Как известно, основу энергетики Таджикистана на более 95% составляет гидроэнергетика. В целом сельское хозяйства потребляет около 15% электроэнергии от общего объема производимой электроэнергии в Таджикистане и развития сельского хозяйства зависит от исправно работающей насосной станции в системе АМИ. Также сельское хозяйства потребляет около 90% воды, выделяемых в рамках ежегодного лимита на использования воды.

Около 50% орошаемых земель, подвешенных к системе АМИ, орошаются с помощью насосных станции, по Согдийской области этот показатель составляет около 75%. Насосные станции в свою очередь в среднем по стране (за последние 5 лет 2016-2020 гг.) использовали около 1,4 млрд. кВт/ч электроэнергии, в том числе по Согдийской области 963,8 млн. кВт/ч или в среднем 70,09% (за последние 5 лет, 2016-2020 гг.).

Таблица 4. Использования электроэнергии насосными станциями по Таджикистану

№	Наименование	Потребление электроэнергии насосными станциями в Таджикистане, в том числе по Согдийской области, тыс. кВт/ч					В среднем за 5 лет, тыс. кВт/ч
		2016	2017	2018	2019	2020	
	Всего по республики	1314565	1342065	1418116	1411059	1393494	1375859,8
	В т.ч. по Согдийской области	943028,2	969264,9	1024384	968492,6	914040,3	963841,96
	В то числе в %	71,74	72,22	72,24	68,64	65,59	70,09
1	Масчоҳ	154836,4	149779,9	162195,2	149451,8	161596,1	155571,88
2	Ч. Расулов	38730	36927	39923,3	50682,9	45342,4	42321,12
3	Зафаробод	314227,9	287253,1	337432,4	268011,3	259204	293225,74
4	Б. Гафуров	175139,7	208982,8	204494,4	197249,7	172977,1	191768,74
5	Ашт	183020,9	195353	179937,6	201993,6	177228	187506,62
7	Конибадом	22452,2	19162,9	25448,2	26739,8	27522,1	24265,04
8	Спитамен	18371,5	24778,8	23521,2	25426	20893,4	22598,18
9	Исфара	12234	14298,7	16620,3	16675,1	16747,1	15315,04
10	Истаравшан	516,8	517	604,3	606,9	523	553,6
11	Деваштич	44,1	4,9	0	0	0	9,8
12	Панджакент	16192,3	20298,5	20521	19465,9	20470,5	19389,64
13	Айни	7262,4	10547,9	12432	10055,9	10359,9	10131,62
14	ГУ "Ходжабакирган"	0	1360,4	1253,9	2133,8	1176,7	1184,96

Себестоимость затрачиваемой электроэнергии для насосной станции является нерентабельной, и у АМИ ежегодно с нарастающим формируются долги за использования электроэнергии. Кроме того, работники насосных станции для проведения мониторинга потребления электроэнергии с выездом на подстанции, где установлены счетчики затрачивают дополнительные средства.

В этой связи, создания и внедрения АСМПЭ-НС в Согдийской области должна сыграть решающую роль, для точного учета электроэнергии, в целях его рационального использования, а также рационального использования рабочего времени и других ресурсов, которые могут привести к экономическому росту системы АМИ.

Основными критериями внедрения в эксплуатацию АСМПЭ-НС являются:

- повышение оперативности получения достоверной информации о поступившей и используемой электроэнергии во всех насосных станциях в реальном масштабе времени;
- оценка качества поставляемой электроэнергии;
- автоматическое составление различных (в разрезе территорий, в искомый период) отчетов о потребленной электроэнергии;
- уменьшение «человеческого фактора» при учете и контроле потребляемой электроэнергии;
- сокращение количества управленческих документов (в том числе предназначенных для осуществления функций контроля);
- сокращение времени на получение информации для принятия управленческих решений по выработке оптимального режима работы насосных станций;
- повышение производительности труда управленческих работников за счет передачи выполнения рутинной работы по сбору, передаче и обработке информации техническим средствам автоматизированных насосных станций;
- сокращение затрат, связанных с занятым учетом и контролем потребления электроэнергии в насосных станциях.

В связи с этим, источниками экономической эффективности создания АСМПЭ-НС считаются следующее:

- сокращение расхода потребления электроэнергии насосными станциями за счет прозрачности и исключение «человеческого фактора» при учёте электроэнергии;
- снижение трудовых затрат за счет автоматизации работ учета потребленной энергии, подготовки отчетностей и передачи данных;
- повышение производительности труда, связанного со сбором и обработкой информации, формированием документов (в том числе отчетных) и их передачей, за счет снижения количества рутинных работ и дублирования данных. Создание единой информационной базы предполагает максимальное исключение участие человека при формировании документов. Большая часть документов будет создаваться автоматически и будет извлекаться из базы данных по требованию пользователя.

Также повышение оперативности принятия решений за счет:

- оперативного обеспечения информацией об отклонениях от плановых производственных показателей (лимитов потребления энергии) для принятия необходимых мер по их устранению;
- оптимизации процесса работы насосных агрегатов исходя от плановых показателей (зависимость лимита потребления электроэнергии от требуемого объема подачи воды);
- сокращение расходов на зарплату за счет высвобождения сотрудников, занятых повседневным трудом по учету электроэнергии, формирования отчетов и передачи данных.

Анализ рабочего времени. В настоящее время система контроля и учета электроэнергии насосных станций осуществляется вручную, поэтому не имеется

прозрачности учета расхода электроэнергии, понижена производительности труда персонала и оперативность принятия управленческих решений.

Одним из основных расходов на содержание насосных станций считаются фонд оплаты труда, использование электроэнергии и налоги.

Причины высоких затрат-это многократное истечение срока эксплуатации оросительных и гидротехнических сооружений, отсутствие электронных счетчиков, либо их разнообразие и несоответствие стандартам АКСУЭ.

На данный момент в сфере мелиорации и ирригации работают 5,9 тыс. человек. В том числе по Согдийской области 2,3 тысячи человек.

Таблица 5. Численность рабочих по системе АМИ, в т.ч по Согдийской области

Наименование	Численность, чел.	Фонд заработной платы (включая 25% ФСЗН)	Средняя заработная плата	Численность рабочих работающих на насосных станциях, чел.	Численность рабочих для разработки данных по использованию электроэнергии
Всего по АМИ	5994	61695482	857	2629	357
В т.ч. по Согдийской области	2335	23239541	829	1419	185
ГУМИ Ашт	296	3116640	702	192	27
ГУМИ Б.Гафуров	466	4081923	584	255	34
ГУМИ Деваштич	21	279753	888	0	0
ГУМИ Зафаробод	350	3242578	879	259	15
ГУМИ Исфара	157	1114960	603	62	12
ГУМИ Зарринруд	73	604940	552	10	2
ГУМИ Конибодом	188	1701840	603	78	16
ГУМИ Мастчоҳ	241	2672825	739	157	19
ГУМИ бассейн реки Зарафшан	200	1484640	661	156	30
ГУМИ Спитамен	164	1493423	607	114	14
ГУМИ Ч.Расулов	152	1629336	715	104	10
ГУМИ Хочабокиргон"	99	1192291	803	32	5
Аппарат СУМИ	32	624387	1122	0	1

Для нынешней схемы управления системой АМИ, в целях получения данных за использования электроэнергии насосными станциями, затрачивается время, трудовые человеческие ресурсы и затраты на транспорт.

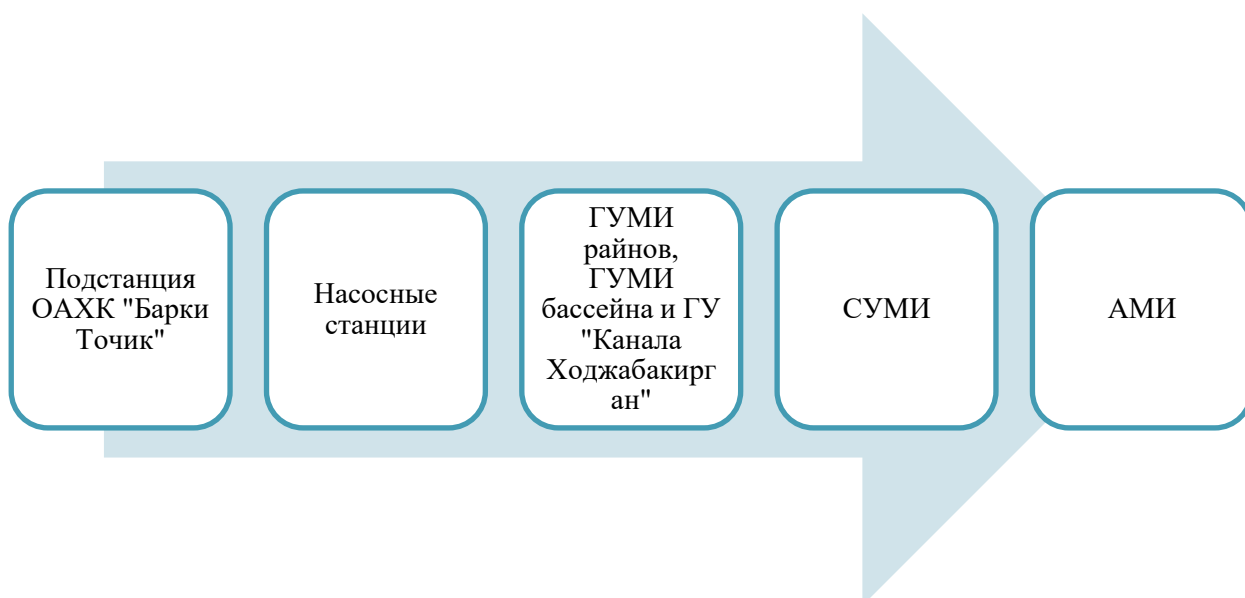


Рисунок 16. Нынешняя схема введение учета использование электроэнергии в ГУМИ АМИ

Согласно представленной схеме, процесс по сбору и передачи данных заключается в следующем.

Работники насосных станции ГУМИ районов и городов снимают данные за использования электроэнергии насосными станций от счетчиков, которые находятся на подстанции ОАХК «Барки Точик». Для снятия показателей счетчика требуется специальное разрешения от вышестоящей организации на чьем балансе находится данная подстанция и в сопровождении уполномоченного энергетика организации, работник насосной станции снимает показатели счетчика.

Информацию по использованию электроэнергии ГУМИ получает один раз в месяц, так как подстанция насосных станций находятся друг от друга на расстоянии от 2 до 15 км и больше. Чтобы получить данные за использования электроэнергии насосными станциями работник насосной станции тратит минимум 3 дня в месяц.

После снятия показания счетчика, работник насосной станции посредством телефонограммы передает данные начальнику насосных станции района и в отдел по насосным станциям ГУМИ. Ответственный работник ГУМИ районов или городов набирают данные вручную в компьютер, распечатывает, для достоверности подписывает у начальника ГУМИ, сканирует и отправляет факсом в СУМИ.

Работник ГУМИ тратит на это как минимум 1 день в месяц на выполнение вышеуказанных задач.

После получение данных за использование электроэнергии насосными станциями от всех ГУМИ на уровне области, ответственный работник СУМИ проделывает эту же работу по набирает данные вручную в компьютер, проводит анализ, распечатывает, для достоверности подписывает у начальника СУМИ, сканирует и отправляет факсом в АМИ.

Сотрудник СУМИ тратит на это 2 дня в месяц на выполнение следующих задач.

После получение данных за использование электроэнергии насосных станций от СУМИ и других областных и зональных Управлений мелиорации и ирригации, сотрудник

АМИ набирает данные вручную в компьютер, проводит анализ, распечатывает и представляет руководству АМИ для принятия решения.

Сотрудник АМИ на это тратит 4 дня в месяц на выполнение следующих задач.

Расходы, связанные с расчетом затраченной времени на все процедуры по сбору и обработки данных, рассчитывается по следующей формуле:

$$Рвд = Кл \times Пдм \times 12$$

Где: Рвд- затраты рабочего времени в днях в год

Кл – количество человек

Пдм – потраченные дни в месяц

Средний рабочий день в месяц 22 дня

$$Рдс = (Сзп / 22) \times Рвд$$

Рдс – расход денежных средств в год.

Сзп - средняя заработная плата

Например, на уровне Зафарабадского района расходы составляют 28768,2 сомони в год:

$$Рвд = 15 \times 4 \times 12 = 720 \text{ дней в год}$$

$$Рдс = (879 / 22) \times 720 = 28768,2 \text{ сомони в год}$$

Согласно представленным расчетам, стоимость затраченной времени в год, в общем составляет $272585,5 + 25\% \text{ ФСЗН} = 340731,3$ сомони в год.

Результаты подсчета на уровне системы АМИ для создания и внедрения АСМПЭ-НС в Согдийской области приведены в следующей таблице.

Таблица 6. Результаты подсчета затраченного времени

Наименование	Численность работников для сбора и обработки данных	Средняя заработная плата	Затраты времени в месяц в днях	Затраты времени в год в днях	Стоимость затраченной времени в год
АМИ	1	857	4	48	1869,8
Аппарат УМИ Согдийской области	1	1122	2	24	1224,0
ГУМИ Ашт	27	702	4	1296	41354,2
ГУМИ Б.Гафуров	34	584	4	1632	43322,2
ГУМИ Зафаробод	15	879	4	720	28767,3
ГУМИ Исфара	12	603	4	576	15787,6
ГУМИ Зарринруд	2	552	4	96	2408,7
ГУМИ Конибодом	16	603	4	768	21050,2
ГУМИ Мастчох	19	739	4	912	30634,9

ГУМИ бассейн реки Зарафшан	30	661	4	1440	43265,5
ГУМИ Спитамен	14	607	4	672	18541,1
ГУМИ Ч.Расулов	10	715	4	480	15600,0
ГУМИ Хочабокиргон"	5	803	4	240	8760,0
Всего	186			8904	272585,5

Анализ затрат ГСМ для сбора информации по счетчикам. Для снятия показателей счетчиков, работники ГУМИ затрачивают горюче смазочные материалы для транспортных средств в целях проезда до подстанции и обратно, как минимум от 45 до 90 км в месяц. Цена за горючее за один литр 11,7 сомони.

Таблица 7. Расходы горюче смазочных материалов для сбора информации по использованию электроэнергии насосными станциями

Наименование	Численность работников задействованных по сбору и обработке данных по электроэнергии	Потраченное время, в днях	Расход км/месяц работник ГУМИ	Расход км/месяц работник насосной станции	Общий расход км/месяц	Расход ГСМ, за месяц	Расход ГСМ, за год	Стоимость использованной ГСМ за год год, сомони
АМИ	1	4	0	0	0	0	0	0
Аппарат УМИ Согдийской области	1	2	0	0	0	0	0	0
ГУМИ Ашт	27	4	60	312	372	37,2	446,4	5222,88
ГУМИ Б.Гафуров	34	4	60	396	456	45,6	547,2	6402,24
ГУМИ Зафаробод	15	4	60	168	228	22,8	273,6	3201,12
ГУМИ Исфара	12	4	60	132	192	19,2	230,4	2695,68
ГУМИ Зарринруд	2	4	60	12	72	7,2	86,4	1010,88
ГУМИ Конибодом	16	4	60	180	240	24	288	3369,6
ГУМИ Мастчоҳ	19	4	60	216	276	27,6	331,2	3875,04
ГУМИ бассейна реки Зарафшан	30	4	60	348	408	40,8	489,6	5728,32
ГУМИ Спитамен	14	4	60	156	216	21,6	259,2	3032,64
ГУМИ Ч.Расулов	10	4	60	108	168	16,8	201,6	2358,72
ГУМИ Хочабокиргон"	5	4	60	48	108	10,8	129,6	1516,32
Всего	186	50	660	2076	2736	273,6	3283,2	38413,44

Согласно представленной таблице затраты ГСМ для автотранспорта в целях снятия показания счетчиков и сбора информации составляет всего 38413,44 сомони в год.

Анализ сэкономленной электроэнергии. При создании и внедрении АСМПЭ-НС исключается возможность несанкционированных действий по запуску насосно-силовых агрегатов и исключения нецелевого использования электроэнергии.

При создании и внедрении АСМПЭ-НС допускается экономия электроэнергии минимум 1% от общего использования электроэнергии насосными станциями в Согдийской области. В среднем из 963841960 кВт/ч использования электроэнергии по Согдийской области, 1% составит 9638419,6 кВт/ч. Сезонный тариф за электроэнергию в вегетационный период составляет 7,87 дирам.

Если умножить 1% сэкономленную электроэнергию на тариф за 1 кВт/ч мы получим сэкономленные средства в объеме 758544,00 сомони в год.

Предварительная стоимость создания и внедрения АСМПЭ-НС. По предварительным расчетам самого минимального варианта, создания и внедрения АСМПЭ-НС китайского производителя «под ключ», составит 767695,2 долларов США, в том числе: закупка материалов 447741,75 долларов США, стоимость транспортировки с КНР до г. Худжанда и Душанбе 10325,02 долларов США и стоимость предоставления монтажа «под ключ» 180200 долларов США, также включаются непредвиденные расходы и администрирование реализации проекта по 10% от общей суммы. Перечень стоимости предлагаемого оборудования и услуг указана в приложении 2.

Срок окупаемости создания и внедрения АСМПЭ-НС. Резюмируя затраты рабочего времени, ГСМ и объем сэкономленной электроэнергии в денежном выражении, можно получить предварительную сумму в объеме 1137688,74 сомони или 100680,4 долларов США в год.

$340731,3 + 38413,44 + 758544 = 1137688,74$ сомони или 100680,4 долларов США¹.

Предварительная стоимость создания и внедрения АСМПЭ-НС в системе АМИ на уровне Согдийской области составляет 767695,2 долларов США.

Таким образом, срок окупаемости данного АСМПЭ-НС составит 7,62 года.

$767695,2 / 100680,4 = 7,62$

Кроме этого, за счет ускорения процесса по сбору, анализу, передачи данных, повысится качество прогнозирования и планирования развития системы АМИ. Например,

- ожидается, что среднее время создания документа при внедрении АСМПЭ-НС будет составлять примерно от 0,001 до 0,1 часов, т.е. время создания документа сокращается от 10 до 1000 раз;

- ожидается, что среднее время сбора или передачи информации при внедрении АСМПЭ-НС будет составлять примерно от 0,001 до 0,05 часов, т.е. оперативность сбора или передачи информации увеличивается от 20 до 500 раз.

Также ожидается следующая экономическая эффективность от автоматизации при рассмотрении процессов по отдельности:

- 1) Уменьшение расхода электроэнергии насосными станциями:

- мониторинг выполнения заданий включение/выключение насосных агрегатов, автоматическое определение невыполнения задания, т.е. при автоматическом опросе режима электросчетчика выясняется работает агрегат или нет. Тем самым исключается

¹ Официальный курс валют Национального Банка Таджикистана к сомони на 28.12.2021, <https://nbt.tj/ru/>

несанкционированное включение насосных агрегатов. Ожидается, что экономия электроэнергии составит минимум 1% от общего потребления электроэнергии насосными станциями в Согдийской области.

- автоматизация контроля выполнения потребления электроэнергии на конец месяца в разрезе каждой насосной станции по Согдийской области.

- Исключение неэффективного или нецелевого использования электроэнергии. Автоматическое вычисление баланса расхода электроэнергии в насосной станции покажет сколько энергия расходована насосными агрегатами и сколько – на другие цели;

- 2) Снижение трудовых затрат

- а) на уровне ГУМИ:

- на 100% по снятию показателя электросчетчика, регистрации в журналах, передача в СУМИ, т.к. эти функции полностью автоматизированы;

- на 100 % по подготовке документа по использованию электроэнергии, т.к. функция полностью автоматизирована;

- на 100% по составлению отчетов суточных, месячных и на произвольный период о потребленной электроэнергии.

- b) на уровне СУМИ:

- на 100 % по подготовке ежедневных сводных сведений о потребленной электроэнергии по УМИР и передача в ЦА АМИ, т.к. функция полностью автоматизирована;

- на 100% по составлению сводных отчетов суточных, месячных и на произвольный период о потребленной электроэнергии;

- на 80% на установку задания на включение/выключение насосных агрегатов.

- c) На уровне центрального аппарата АМИ

- на 100% по составлению сводных отчетов суточных, месячных и на произвольный период о потребленной электроэнергии;

- на 100% по составлению отчётности о работе насосных станций.

14. План мероприятий по реализации АСМПЭ-НС в системе АМИ по Согдийской области Республике Таджикистан

Создание АСМПЭ-НС планируется осуществить в 4 основные этапа, которые приведены в таблице 8. в период с 2022 по 2023 годов. Предварительный состав работ по созданию очередей системы приведены в таблице 9. Пусконаладочные работы рекомендуется проводить в межвегетационный период, чтобы не составлять сложности при начале эксплуатации насосных станций в вегетационный период. Испытания АСМПЭ-НС и сдача «под ключ» рекомендуется проводить в начале вегетационного периода во время работы насосных станций.

Таблица 8. Порядок создания АСМПЭ-НС

№ п/п	Наименование	Виды работ			
		Проектно-изыскательские работы (ПИР)	Поставка и монтаж	Пусконаладочные работы (ПНР)	Испытания АСМПЭ-НС и сдача «под ключ»
1.	Разработка ТЭО для создания и внедрения АСМПЭ-НС в системе АМИ по Согдийской области	Сентябрь-Октябрь 2022			
2.	Оснащение приборами учета электроэнергии насосных станции		Ноябрь-Декабрь 2022		
3.	Создание пускового комплекса АСМПЭ-НС с охватом насосных станции			Январь-Февраль 2023	
4.	Проведение предварительных комплексных испытаний АСМПЭ-НС, обучения и сдача «под ключ»				Март-Апрель 2023

Таблица 9. Состав работ по созданию очередей АСМПЭ-НС

№ п/п	Наименование работ
1.	Проектно-изыскательские работы.
1.1.	Предпроектное обследование и составление ТЭО
1.2.	Разработка Технического рабочего проекта и сметной документации
1.3.	Согласование проекта с АМИ, гарантирующими поставщиками и сетевыми компаниями
2.	Работы по внедрению системы.
2.1.	Поставка компонентов (оборудования, материалов и программного обеспечения) АСМПЭ-НС
2.2.	Монтажные работы АСМПЭ-НС
3.	Пуско-наладочные работы
3.1.	Пуско-наладочные работы для оборудования системы АСМПЭ-НС
3.2.	Наладка каналов связи, технических и программных средств АСМПЭ-НС в ИСУИ АМИ, СУМИ, подразделении ОАХК «Барки Точик», НВИС МЭВР
4.	Испытания АСМПЭ-НС, обучения и сдача «под ключ»
4.1.	Проведение предварительных комплексных испытаний АСМПЭ-НС
4.2.	Сдача системы АСМПЭ-НС в опытную эксплуатацию

4.3.	Опытная эксплуатация АСМПЭ-НС
4.4.	Обучение персонала Заказчика работе с АСМПЭ-НС
4.5.	Фиксация замечаний по работе системы, их устранение
4.6.	Дополнительная доработка проекта (при необходимости)
4.7.	Сдача АСМПЭ-НС в эксплуатацию «под ключ». Создание АСМПЭ-НС завершено.
4.8.	Гарантийное обслуживание и техническая поддержка АСМПЭ-НС в течение 24 месяцев.

Сроки выполнения работ могут быть скорректированы после определения потенциального международного инвестора.

После ввода в данную систему в эксплуатацию рекомендуется обеспечить гарантийное обслуживание и техническую поддержку АСМПЭ-НС со стороны разработчика/подрядчика в течение 24 месяцев.

Для реализации данного проекта необходимо подготовить соответствующие документы. Ниже предоставляется перечень документации на создание и внедрение АСМПЭ-НС в системе АМИ по Согдийской области:

1. Технический рабочий проект

- Техничко-экономическая обоснования создание и внедрение АСМПЭ-НС в системе АМИ по Согдийской области;
- Ведомость технического проекта;
- Пояснительная записка к техническому проекту;
- Описание автоматизируемых функций;
- Описание информационного обеспечения системы;
- Описание организации информационной базы;
- Описание организации систем классификации и кодирования;
- Описание комплекса технических средств;
- Описание программного обеспечения;
- Описание алгоритма;
- Описание организационной структуры;
- Проектная оценка надежности системы;
- Схема структурная комплекса технических средств;
- Схема функциональной структуры;
- Ситуационный план расположения объектов;
- Спецификация оборудования;
- Ведомость покупных изделий;
- Ведомость ЗИП;
- Локальная смета;
- Паспорт;
- Задания на разработку строительных, электротехнических, санитарно-технических и других разделов проекта;

2. Рабочая документация

- Альбом схем (комплекты оборудования для каждого объекта автоматизации);

- Объект автоматизации. План расположения оборудования и проводок;
- Объект автоматизации. Кабельный журнал;
- Объект автоматизации. Шкаф АСМПЭ-НС. Чертеж общего вида;
- Объект автоматизации. Шкаф АСМПЭ-НС. Чертеж установки технических средств;
- Объект автоматизации. Шкаф АСМПЭ-НС. Габаритный чертеж;
- Объект автоматизации. Шкаф АСМПЭ-НС. Схема электрическая принципиальная;
- Объект автоматизации. Шкаф АСМПЭ-НС. Схема соединения внешних проводок;
- Объект автоматизации. Шкаф АСМПЭ-НС. Спецификация;
- Объект автоматизации. Шкаф АСМПЭ-НС. Формуляр;

3. Эксплуатационная документация

- Ведомость эксплуатационных документов;
- Руководство пользователя;
- Инструкция по эксплуатации АСМПЭ-НС;
- Разработка руководства по передаче данных, мониторинга и анализа собранных данных;
- Программа обучения по эксплуатации АСМПЭ-НС;
- Программа и методика испытаний системы;

Перечень насосных станции в Согдийской области и установленные марки электросчетчиков

Обще е кол- во	Кол- во по райо нам	Наименование насосных станции	Источник водообеспечения	Значимость	Год ввода в эксплуатацию	Марка электросчетчиков
ГУМИ Ашт						
1	1	АНС №1	р. Сыр-Дарья	Меж-хоз	1979	Меркурий 230
2	2	АНС №2	Канал М-1	Меж-хоз	1979	DSS(x)666
3	3	АНС-2Д		Меж-хоз	1987	DSS(x)666
4	4	АНС №3	Аванкамера №3	Меж-хоз	1983	DSS(x)666
5	5	АНС №3Д		Меж-хоз	1979	САЗУ-И670М
6	6	АНС №3В		Меж-хоз	1979	САЗУ-И670М
7	7	АНС №4	Аванкамера №4	Меж-хоз	1983	DTSD-178
8	8	АНС №5	Аванкамера №5	Меж-хоз	1987	DTSD-178
9	9	ГКНС №2Р	Головной канал	Меж-хоз	1989	Меркурий 230
10	10	Бахмал НСП №2		Меж-хоз	1991	Консервация
11	11	Чумчук-Джар	р. Сыр-Дарья	Меж-хоз	1980	DTSD-178
		СНП		Меж-хоз	1995	DTSD-178
12	12	СФК Ибрагимов	к. СФК	Меж-хоз	1985	Консервация
13	13	ГКНС-1	к. СФК №1	Меж-хоз	1982	DTSD-178
14	14	ГКНС-2		Меж-хоз	1988	Консервация
15	15	Етитеппа №1	р. Сыр-Дарья	Меж-хоз	1985	Консервация
16	16	Етитеппа нов.	р. Сыр-Дарья	Меж-хоз	1989	DTSD-178
17	17	Етитеппа-ВВ		Меж-хоз	1989	Консервация
18	18	Етитеппа №2		Меж-хоз	1985	Консервация
19	19	Джуга	Канал	Меж-хоз	1977	Меркурий 230
20	20	Ашт №1	к. СФК	Меж-хоз	1959	Меркурий 230
21	21	Правда №1	к. Х-1	Меж-хоз	1983	Консервация
22	22	Правда №3	к. СФК	Меж-хоз	1983	Меркурий 230
23	23	Правда №4		Меж-хоз	1983	DSS(x)666
24	24	СФК-1	к. СФК	Меж-хоз	1985	Меркурий 230
25	25	СФК-2		Меж-хоз	1985	Меркурий 230
26	26	СФК п/хоз		Меж-хоз	1992	Меркурий 230
	26					
ГУМИ Чабор Расулов						
27	1	Дехмой №1	р. Сыр-Дарья	Меж-хоз	1965	САЗУ-И670М
28	2	Дехмой №2	к. ДМК	Меж-хоз	1971	САЗУ-И670М
29	3	Дехмой №3		Меж-хоз	1998	СА4У-И672М
30	4	Дехмой №4		Меж-хоз	1971	САЗУ-И670М
31	5	Родник №1	ДИГМ	Меж-хоз	1961	СА4У-И672М
32	6	Родник №2	Коллектор	Меж-хоз	1972	СА4У-И672М
33	7	Томчи-Сой №1	р. Сыр-Дарья	Меж-хоз	1983	СА4У-И672М
34	8	Томчи-Сой №2	Коллектор	Меж-хоз	1986	СА4У-И672М
35	9	ХБ №4	МК ХБ-2	Меж-хоз	1970	САЗУ-И670М
	9					

ГУП Ходжабакирган						
36	1	Маданият	к. Селькан	Меж-хоз	1983	Консервация
37	2	Кара-Камар	к. Селькан	Меж-хоз	1984	Меркурий 230
38	3	Селкан №0	к. Селькан	Меж-хоз	1972	Меркурий 230
39	4	Селкан №1		Меж-хоз	1965	Меркурий 230
	4					
Гуми Исфара						
40	1	50 сол Октябр	р. Исфара	Меж-хоз	1968	Меркурий 230
41	2	Матпари №1	р. Исфара	Меж-хоз	1982	Меркурий 230
42	3	Матпари №2	к. Матпари	Меж-хоз	1989	САЗУ-В670М
43	4	Кирова	К-2	Меж-хоз	1973	САЗУ-В670М
44	5	Исфара-Лаккон	К-2	Меж-хоз	1983	САЗУ-В670М
45	6	100 лет Ленина	К-2	Меж-хоз	1980	САЗУ-В670М
46	7	Навруз	К-2	Меж-хоз	1989	САЗУ-В670М
47	8	Офтобруи №1	К-1	Меж-хоз	1964	САЗУ-В670М
48	9	Офтобруи №2	аванкамера	Меж-хоз	1977	САЗУ-В670М
49	10	Шорсу	К-2	Меж-хоз	1964	Меркурий 230
50	11	Бедак	р. Исфара	Меж-хоз	1989	Меркурий 230
	11					
ГУМИ Канибодом						
51	1	Махрам-0	р. Сыр-Дарья	Меж-хоз	1977	Консервация
52	2	Махрам-1		Меж-хоз	1975	Меркурий 230
53	3	Махрам-2В	канал	Меж-хоз	1981	Меркурий 230
54	4	60 солагии Октябр	канал	Меж-хоз	1971	Меркурий 230
55	5	Пойманная	коллектор	Меж-хоз	1983	СА4У-И672М
56	6	Д-1	коллектор	Меж-хоз	1962	ЦЭ6803 ВЭР32
57	7	Д-2		Меж-хоз	1979	СА4У-И672М
58	8	Д-4		Меж-хоз	1963	Меркурий 230
59	9	Д-5		Меж-хоз	1964	Меркурий 230
60	10	Д-6		Меж-хоз	1968	СА4У-И672М
61	11	Д-7		Меж-хоз	1966	Меркурий 230
62	12	Яккатерак	коллектор	Меж-хоз	1986	СА4У-И672М
63	13	Чигдалик (Нур)			2001	СЭТ-4ТМ.03
64	14	Ниёзбек			1995	Консервация
65	15	Новостройка	коллектор		1990	СА4У-И672М
	15					
ГУМИ Спитамен						
66	1	Новая	р. Сыр-Дарья	Меж-хоз	1986	Меркурий 230
67	2	Нау №1		Меж-хоз	1956	САЗУ-И670М
68	3	Нау №2	МВ-1	Меж-хоз	1957	DSS(х)666
69	4	Нау №3	МК	Меж-хоз	1982	DSS(х)666
70	5	Таджикистан №0	коллектор	Меж-хоз	1980	Меркурий 230
71	6	Таджикистан №1		Меж-хоз	1980	Меркурий 230
72	7	Фарход №5	коллектор	Меж-хоз	1980	Меркурий 230
73	8	Фарход №6	МВ-1	Меж-хоз	1983	ЦЭ6803 ВЭР32
74	9	ВДК-Калинина	ВДК	Меж-хоз	1971	Меркурий 230
75	10	Мехнат №1	р. Сыр-Дарья	Меж-хоз	1982	САЗУ-И670М
76	11	Мехнат №2	МК-1	Меж-хоз	1982	САЗУ-И670М
77	12	Мехнат №3	МК-2	Меж-хоз	1983	Меркурий 230
78	13	МК-Гулистон	МК-1	Меж-хоз	1987	САЗУ-И670М



	13					
Обще е кол- во	Кол- во по райо нам	Наименование насосных станции	Источник водообеспечения	Значимость	Год ввода в эксплуатацию	Марка электросчетчиков
ГУМИ Айни						
79	1	Сангистон	р. Зарафшон	Меж-хоз	1977	Меркурий 230
80	2	Перек. Сангистон	р. Зарафшон	Меж-хоз	1988	DTS 607
81	3	Варз №1	р. Зарафшон	Меж-хоз	1978	Меркурий 230
82	4	Перек. Варз №1	р. Зарафшон	Меж-хоз	1989	Меркурий 230
83	5	Варз №2	к д.варз-хаштсар	Меж-хоз	1978	DTS 607
84	6	Карктуда	р. Мастчоҳ	Меж-хоз	1988	DSS (x) 666
85	7	Устообид №1	р. Зарафшон	Меж-хоз	1987	СА4У-И672
86	8	Устообид №2	р. Зарафшон	Меж-хоз	1987	Не работает
87	9	Оббурдон	р. Мастчоҳ	Меж-хоз	1990	Не работает
88	10	Шифити Рарз	Рарз-сой	Меж-хоз	2013	
	10					
ГУМИ Бобочон Гафуров						
89	1	Октош №0	д. Сир-Дарё	Меж-хоз	1952	СА4У-И672
90	2	Октош №1		Меж-хоз	1967	HXF300
91	3	Октош №2	канал	Меж-хоз	1968	СА3У-И670М
92	4	Октош №3		Меж-хоз	1968	СА3У-И670М
93	5	Кзил Тукай №1	д. Сир-Дарё	Меж-хоз	1946	СА4У-И672
94	6	Кзил Тукай №2		Меж-хоз	1976	HXF300
95	7	Фарход №1	коллектор	Меж-хоз	1975	HXF300
96	8	Фарход №2			1975	HXF300
97	9	Фарход №3			1980	HXF300
98	10	Фарход №4		Меж-хоз	1984	HXF300
99	11	Негматов Сумчак №1	р. Сыр-Дарья	Меж-хоз	1987	СА3У-И670М
100	12	Сумчак №2	МК	Меж-хоз		СА3У-И670М
101	13	Сумчак №3			2014	Консервация
102	14	Самгар №1	в/х Кайракум	Меж-хоз	1958	Меркурий 230
103	15	Самгар №2	МК-2	Меж-хоз	1959	СА3У-И670М
104	16	Самгар №3	МК-3	Меж-хоз	1960	СА3У-И670М
105	17	Шуркуль	в/х Кайракум	Меж-хоз	1980	СА4У-И672
106	18	Каптулюк №1	р. Сыр-Дарья	Меж-хоз	1972	P34S02 CT
107	19	Каптулюк (Новая)		Меж-хоз	1972	P34S02 CT
108	20	Ходжа Бакирган №0	коллектор	Меж-рай	1974	DTSD178
109	21	Ходжа Бакирган №1	в/х Кайракум	Меж-рай	1958	DTSD178
110	22	Ходжа Бакирган №2	аванкамера	Меж-рай	1958	DTSD178
111	23	Ходжа Бакирган №3	МК ХБ-2	Меж-рай	1964	СЭТ-4ТМ.03
112	24	БФК	БФК	Меж-рай	1956	СА4У-И672
113	25	Горизонтальна я №1	коллектор	Меж-хоз	1968	P34S02 CT
114	26	Горизонтальна я №2		Меж-хоз	1968	CT TOO 40374064-01-2006
115	27	Исфисор №2	БФК	Меж-хоз	1972	СА4У-И672
116	28	ЛЗОС	МКЛ ХБ-2	Меж-хоз	1976	Меркурий 230

117	29	И. Кохиров			1970	Меркурий 230
118	30	Ява-Арал №1	р. Сыр-Дарья	Меж-хоз	1959	HXF300
119	31	Ява-Арал №2	аванкамера	Меж-хоз	1961	HXF300
120	32	Юбилейная №1	коллектор	Меж-хоз	1987	Меркурий 230
121	33	Юбилейная №2		Меж-хоз	1987	САЗУ-И670М
	33					
ГУМИ Зафарabad						
122	1	ГНС-1	канал деревационный	Меж-хоз	1962	DTSD178
123	2	ГНС-2		Меж-хоз	1962	DTSD178
124	3	ГНС-3		Меж-хоз	1976	Не работает
125	4	ГНС-3а		Меж-хоз	1976	Не работает
126	5	ДВГНС	канал	Меж-хоз	1977	DTSD178
127	6	КВ-1	канал	Меж-хоз	1984	Не работает
128	7	КНС-1	канал	Меж-хоз	1994	DTSD178
129	8	КНС-2		Меж-хоз	1994	DTSD178
130	9	КНС-3		Меж-хоз	1994	Меркурий 230 AR
131	10	КНС-4		Меж-хоз	1994	Меркурий 230 AR
132	11	Ленинабадская		Меж-хоз	1975	Меркурий 230 AR
133	12	40 сол/ Тоҷикистон		Меж-хоз	1976	DSS (X) 666
134	13	ГНС-4		Меж-хоз	1975	Меркурий 230 AR
135	14	Пахтакор		Меж-хоз	1986	Не работает
	14					
ГУМИ Истаравшан						
136	1	Суфи Ориф	Магистральный канал	Меж-хоз	1984	
	1					
ГУМИ Масҷох						
137	1	ДНС-старая	канал ВКД	Меж-хоз	1958	САЗУ-И670М
138	2	ДНС-1а		Меж-хоз	1972	САЗУ-И670М
139	3	ДНС-2	ДМК-1	Меж-хоз	1972	САЗУ-И670М
140	4	ДНС-2а		Меж-хоз	1983	САЗУ-И670М
141	5	ДНС-3		Меж-хоз	1983	САЗУ-И670М
142	6	ДНС-1б	канал Жданова	Меж-хоз	1985	САЗУ-И670М
143	7	ВК-3	ДМК-2	Меж-хоз	1985	САЗУ-И670М
144	8	ВДК Ленинская	ВК-3	Меж-хоз	1959	Не работает
145	9	ВКД-Жданова	ВКД	Меж-хоз	1986	САЗУ-И670М
146	10	ДМ-1	ДМК-1	Меж-хоз	1988	САЗУ-И670М
147	11	ДМ-2		Меж-хоз	1973	СА4У-И672
148	12	ДНС 0	ВДК	Меж-хоз	1961	СЭТЗ
149	13	ЯНС-1	ВДК	Меж-хоз	1960	СЭТЗ
150	14	ЯНС-2	ЯМК-1	Меж-хоз	1960	СЭТЗ
151	15	ЯНС-3	ЯМК-2	Меж-хоз	1974	САЗУ-И670М
152	16	ЯНС-4	ЯМК-3	Меж-хоз	1974	САЗУ-И670М
153	17	ЯНС-5	ЯМК-4	Меж-хоз	1973	САЗУ-И670М
154	18	ЯКС	ВКД	Меж-хоз	1984	СА4У-И672
	18					
ГУМИ Панҷакент						
155	1	Нилуфар-1	д.Зарафшон	Меж-хоз	1990	DSS (x) 666
156	2	Нилуфар-2	канал	Меж-хоз	1991	САЗУ-И670М
157	3	Нилуфар-3	канал	Меж-хоз	1992	САЗУ-И670М
158	4	Уреч	дараи Уреч	Меж-хоз	1994	САЗУ-И670М

159	5	Х-Бедак	к-л Х.Хасан	Меж-хоз	1992	Меркурий 230
160	6	Навобад	к-л Маргидар	Меж-хоз	1987	DTS 854
161	7	Рудаки	к-л Маргидар	Меж-хоз	1991	DTS (х) 607
162	8	Чоми	д.Зарафшон	Меж-хоз	1987	Не работает
163	9	Ленинград-1	д.Зарафшон	Меж-хоз	1973	САЗУ-470М
164	10	Ленинград-2	д.Зарафшон	Меж-хоз	1986	Меркурий 230
165	11	Д. Калон-1	к-л Чертук	Меж-хоз	1988	САЗУ-И670М
166	12	Д. Калон-2	к-л Чертук	Меж-хоз	1988	САЗУ-И670М
167	13	Гарибак	д.Зарафшон	Меж-хоз	1986	Меркурий 230
168	14	Маргедар-1	к-л Марг.	Меж-хоз	1970	САЗУ-470М
169	15	Маргедар-3	к-л Марг.	Меж-хоз	1970	САЗУ-470М
170	16	Дупули	д.Зарафшон	Меж-хоз	1968	САЗУ-И670М
171	17	Ёри-1	д.Зарафшон	Меж-хоз	1970	DTSD-178
172	18	Ёри-2	к-л Ёри	Меж-хоз	1972	DTSD-178
173	19	Д. Козы	д.Зарафшон	Меж-хоз	1987	Не работает

Приложение 2.

Предварительная стоимость создания и внедрении АСМПЭ-НС в системе АМИ по Согдийской области

#	Название материала	Материалы				Услуги			Изображение для справки
		Ед. изм.	Кол-во	Цена за единицу, долл. США	Общая сумма, долл. США	Единица измерения	Цена за единицу, долл. США	Общая сумма долл. США	
1	По материалам сайта:								
1.1.	3-фазный интеллектуальный счетчик CTVT Un = 100V, In = 5-10A, точность 0,5 S, IP 54, DLMS / COSEM. (с модулями MBUS или RF для связи с устройством HNU).	шт.	173	67,00	11 591,00	шт.	18,00	3114,00	Интеллектуальный счетчик, соответствующий международным стандартам.
1.2.	Модуль 2G / 3G (стандартный модуль со слотом для SIM-карты и антенной).	шт.	173	17,00	2 941,00	шт.	7,00	1211,00	Модуль связи, соответствующий международным стандартам.
1.3.	Коробка счетчика, наружного типа, на 1 3ч, материал из стекловолокна, IP 42, с набором скоб (2 шт. По 1 м оцинкованный монтажный уголок 40x40x4 мм, 4 комплекта болтов, гаек, шайба и пружинная шайба) для крепления коробки счетчика к столбам . Включая внутренние комплекты (болты и гайки для крепления блока счетчика к кронштейнам, ТТВ, провода, заземляющая панель, а также модуль mbus или RF для считывания показаний счетчика HNU) блока счетчика.	набор	173	30,41	5 260,93	набор	80,00	13840,00	 

1.4.	6-10кВ СТ VT (2 элемента), наружного типа, объединены в одну плату, с кабелями управления 12 м и комплектом кронштейнов (2 шт. Оцинкованных полосовых лент L = 1040 мм и 100 мм и толщиной 10 мм, 10 м оцинкованных монтажных уголков 75х75х5 мм, набор болты, гайки, шайбу и пружинную шайбу и 3 ограничителя перенапряжения) для фиксации на опоре. Включая 8 шт. Кабельных наконечников AL-Cop 50 мм ² , 4 комплекта М12, 14, 16, болтов, гаек, шайб и пружинных шайб для крепления СТ VT к монтажному уголку и самого монтажного уголка друг к другу после резки на месте.	набор	173	1100,00	190300,00	набор	180,00	31140,00	
1.5.	Кабель 6-10кВ ABC-3 50мм ²	м	1730	27,70	47 921,00	м	10,00	17300,00	
2.	Аксессуары:								
2.1.	Зажим с параллельными канавками / HEL 3590 (3587) (ALPG16-150 / 2) для крепления проводов ABC к оголенным проводам и к самому СТ VT с помощью кабельных наконечников.	шт.	1038	7,00	7 266,00	шт.	5,00	5190,00	

2.2.	Гофрированный D 32	m	2595	1,44	3 736,80	m	1,00	2595,00	
3.	ИТ, программные материалы и услуги:								
3.1.	Серверы приложений и БД, включая серверную стойку, межсетевые экраны, коммутаторы, маршрутизаторы, KVM, сервер GPS Clock, сетевые кабели, оптические кабели, PDU, ОС, базу данных SQL, антивирус и т. Д. (Сервер с возможностью синхронизации данных с удаленным сервером резервного копирования с HDD).	набор	1	28460,00	28 460,00	Lot	33000,00	33000,00	<p>Марка HP (H3C) или DEL, конфигурация зависит от поставщика.</p> <p>Для доступа к интернет-провайдеру необходимо включить USB-модем 3G / 4G.</p> <p>В случае использования облачного сервиса АМІ поставщик соглашается предоставить его за 2000 долларов США в год. (Облачный сервис АМІ закроет закупку материалов, упомянутых в пунктах № 3.1. - 3.7.) »</p>
3.2.	Электропитание - распределительный блок питания (PDB), ИБП, аккумуляторы для обеспечения работы серверов до 7 часов, силовые кабели от основного входа переменного тока к ИБП и переменного тока, от ИБП к PDB, от PDB к серверным стойкам и т. Д.	набор	1	9000,00	9 000,00				Торговая марка, конфигурация зависит от поставщика. С документами на английском языке и поддержкой пользовательского интерфейса (если у оборудования есть экран или панель)
3.3.	Противопожарная и противопожарная системы - комплекс противопожарных и противопожарных систем. 2 комплекта, 1 комплект для внутренних серверов и 1 комплект для серверной комнаты, включая кабели, провода, датчики температуры и смога и т. Д.	набор	1	2500,00	2 500,00				Торговая марка, конфигурация зависит от поставщика. С документами на английском языке и поддержкой пользовательского интерфейса (если у оборудования есть экран или панель)

3.4.	Система охлаждения - Промышленная система переменного тока, включая силовые кабели и т. Д.	набор	2	3200,00	6 400,00				Торговая марка, конфигурация зависит от поставщика. С документами на английском языке и поддержкой пользовательского интерфейса (если у оборудования есть экран или панель)
3.5.	Приложение AMI - MDM, MDC, HES, FDM и др., Включая установку и развертывание приложений на серверах.	набор	1	15000,00	15 000,00				С поддержкой английского и русского языков.
3.6.	Интеграция AMI в стороннюю систему (опционально).	Интерфейс	1	5000,00	5 000,00				В случае необходимости.
3.7.	CCTV - хост камеры и сама камера. (3 камеры и 1 хост)	набор	1	1000,00	1 000,00				Торговая марка, конфигурация зависит от поставщика. С документами на английском языке и поддержкой пользовательского интерфейса (если у оборудования есть экран или панель)
3.8.	Настольные компьютеры (с базовой конфигурацией для работы с системой AMI). Включая 3 USB-модема 3G / 4G для доступа к интернет-провайдеру (VPN).	набор	13	840,00	10 920,00	набор	-	-	Торговая марка, конфигурация зависит от поставщика. С установленной ОС Win 10, Антивирусом Касперского с 5-летней лицензией и MS Office.
3.9.	Принтер (черно-белый) 3 в одном (со сканером)	шт.	13	320,00	4 160,00	шт.	-	-	Торговая марка «Canon» и конфигурация зависит от поставщика
3.10.	Устройство ННУ (для развертывания счетчиков в системе или считывания данных счетчиков при отсутствии стабильной связи между сервером и счетчиками. Поэтому счетчики должны быть оснащены модулем MBUS или RF.	шт.	6	340,00	2 040,00	шт.	10,00	1730,00	Торговая марка, конфигурация зависит от поставщика. С установленной последней версией ОС Android и приложением для развертывания / считывания / установки счетчиков в систему FDM.
3.11.	Услуга ISP для связи счетчиков с серверами.	point/year	180	-	-	point/year	6,00	1080,00	Обычно заказчик заключает договор с интернет-провайдером и ежегодно оплачивает услуги интернет-провайдера.

4.	Подготовка документации проекта								
4.1.	Подготовка ТЭО и других документации по созданию и внедрению АСМПЭ-НС согласно ТЗ, проведения обучения, опытная эксплуатация АСМПЭ-НС, доработка и сдача в АМИ «под ключ». Гарантийное обслуживание 24 месяца.						70000,00	70000,00	
Стоимость транспортировки					106049,02	Общий объем услуги		180200,00	
Всего материалов.					459545,75				
Итог					\$639 746,0				
Непредвиденные расходы 10% от итоговой суммы					\$63974,6				
Администрирование реализация проекта 10% от итоговой суммы					\$63974,6				
Общий итог					\$767695,2				

Контакты:

Региональный экологический центр Центральной Азии
мкрн Орбита-1, 40
050043 Алматы, Казахстан
+7 (727) 265 4333
+7 (727) 265 4334
info@carececo.org
<https://carececo.org/>