

Согласовано  
Генеральный директор  
ООО «ПромЭнергоСбыт»



В. А. Ставцев

Утверждаю  
Генеральный директор  
ООО «Новомосковская  
Энергосбытовая компания»



Е.А Зайцева

## ПРОЕКТ

**Создание интеллектуальной системы учета электрической энергии  
(мощности) в отношении многоквартирных домов города Новомосковск**

г. Новомосковск 2020г.

## Содержание проекта

стр.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ (МОЩНОСТИ)	
3. ОБЩЕСИСТЕМНЫЕ РЕШЕНИЯ	
3.1. СТРУКТУРА СИСТЕМЫ	
3.2. ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ	
3.3. РЕЖИМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ	
4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	
4.1. СЕРВЕРА	
4.2. ПРИБОРЫ УЧЕТА	
4.3. УСПД	
5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	
6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ВОЗМОЖНЫХ ВАРИАНТОВ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ	
6.1. ВЫБОР ПО ВЕРХНЕГО УРОВНЯ	
6.2. ВЫБОР СЕРВЕРА	
6.3. ВЫБОР УСПД	
7. СИНХРОНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ С СУЩЕСТВУЮЩИМИ СООТВЕТСТВУЮЩИМИ СИСТЕМАМИ СЕТЕВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ И ПОТРЕБИТЕЛЕЙ	
8. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ОЦЕНКИ И ПОТРЕБНОСТЬ В ФИНАНСИРОВАНИИ СИСТЕМЫ	

## *1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ*

ООО НЭСК является гарантирующим поставщиком электрической энергии в границах балансовой принадлежности электрических сетей ООО «ПромЭнергоСбыт», расположенных на территории городов Новомосковск, Донской, Узловая (а также территории микрорайонов Сокольники, Северо-Задонск, села Спасское, села Бороздино, поселков Малиновский, Ширинский, Клин, Гипсовый, Шамотный, Заречный, 1 Поселок Энергетиков, 2 Поселок Энергетиков, Депо, Станция Урванка, Могэс, Западный, 25 лет Химкомбината, Химиков, Новозасецкий, Аварийный, Шпальный, деревень Маклец, Ильинка, Мошок, Красное Гремячево, Гемячево, Урванка, Большое колодезное, Малое колодезное, Юдино, Озерки, Ключевка, Станция Ключевка, Холтобино, Тетерино, Грайворонки, Хмелевка, пос. шахт № 15, № 20, № 21, № 22, 27, 28, 31, 38 Новомосковского району Тульской области, пос. Шахты 1 Каменецкая Узловского р-на Тульской области).

В соответствии с Федеральным законом от 27.12.2018 № 522-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с развитием систем учета электрической энергии (мощности) в Российской Федерации», с 01.07.2020 г. гарантирующие поставщики обеспечивают коммерческий учет электрической энергии в целях оказания коммунальных услуг в многоквартирных домах, а также нежилых помещениях многоквартирных домов, подключенных от общедомовых электрических сетей.

С 1 января 2021 года многоквартирные дома, вводимые в эксплуатацию после строительства, должны быть оснащены индивидуальными и общедомовыми приборами учета, которые обеспечивают возможность присоединения их к интеллектуальным системам учета электроэнергии.

С 1 января 2022 года все допускаемые в эксплуатацию приборы учета должны быть интеллектуальными.

Общее количество приборов учета, подлежащих замене в период с 2021 по 2025 г.г. – 17955 шт. Их них: однофазных 16 872 шт., трехфазных прямого

включения 264 шт., трехфазных трансформаторного включения – 819 шт. (См. Перечень потребителей, представленный в архиве электронных документов в составе проекта инвестиционной программы ООО «НЭСК» на 2021-2025 г.г.) Также в 2020 г. планируется заменить 5 295 приборов учета.

Настоящим проектом предусматривается создание интеллектуальной системы учета электрической энергии (мощности) в многоквартирных домах на базе решений АО ГК «Системы и технологии» с применением программного обеспечения «Пирамида 2.0», а также с использованием оборудования компании «WAVIoT» (ООО Телематические решения) – устройство сбора и передачи данных УСПД «BABIOT» UPS GSM RS и счетчиков электрической энергии ФОБОС-1 230В 5(60)А IOL-C, ФОБОС-3 230В 5(10)А IQORL-A и ФОБОС-3Т 230В 5(100)А IQORL-D. Создаваемая система имеет простую трехуровневую иерархию. УСПД предполагается устанавливать на крышах многоквартирных домов или опорах ВЛ для обеспечения наилучшего сигнала без помех и искажений и большего радиуса действия.

Из требования пункта 37 раздела 4 Постановления Правительства РФ от 19 июня 2020г. № 890 «О порядке предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности)» на одно УСПД не должно быть заведено более 750 приборов учета. Исходя из общего количества (23250 шт.) устанавливаемых приборов учета: 17955 по инвестиционной программе 2021-2025 г.г. и 5 295 шт. в 2020 г. , делаем вывод о необходимости установки 33 УСПД.

## *2. ХАРАКТЕРИСТИКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ*

Понятие интеллектуальной системы учета электрической энергии введено с 1 июля 2020 года Федеральным Законом от 27.12.2018 № 522-ФЗ.

Интеллектуальная система учета электроэнергии – совокупность функционально объединенных компонентов и устройств, предназначенная для удаленного сбора, обработки, передачи показаний приборов учета электрической энергии, обеспечивающая информационный обмен, хранение показаний приборов учета электрической энергии, удаленное управление ее компонентами, устройствами и приборами учета электрической энергии, не влияющее на результаты измерений, выполняемых приборами учета электрической энергии, а также предоставление информации о результатах измерений, данных о количестве и иных параметрах электрической энергии в соответствии с правилами предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности), утвержденными Правительством Российской Федерации.

### *3. ОБЩЕСИСТЕМНЫЕ РЕШЕНИЯ*

#### *3.1. СТРУКТУРА СИСТЕМЫ*

Интеллектуальная система учета ООО «НЭСК» имеет простую трехуровневую структуру:

- нижний уровень составляют приборы учета электроэнергии;

ФОБОС-1 230В 5(60)А IOL-C – прибор учета электроэнергии, однофазный, прямого включения.

ФОБОС-3 230В 5(100)А IQORL-D – прибор учета электроэнергии, трехфазный, прямого включения.

ФОБОС-3Т 230В 5(10)А IQORL-A - прибор учета электроэнергии, трехфазный, трансформаторного (полукосвенного) включения.

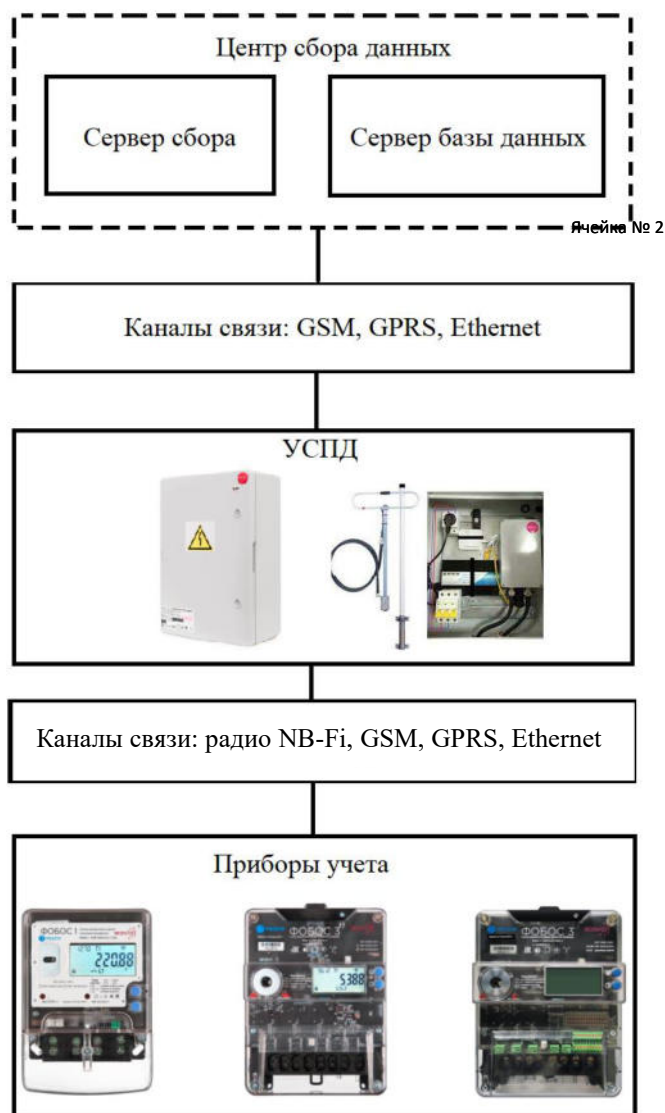
Нижний уровень может быть представлен и другими производителями интеллектуальных приборов учета, которые поддерживаются программным комплексом «Пирамида 2.0».

-средний уровень включает в себя устройство сбора и передачи данных  
УСПД «BAVIOT» UPS GSM RS;

-верхний уровень представляет собой Центр, осуществляющий сбор,  
хранение и обработку данных;

Центр представляет собой сервер для сбора и хранения данных с СУБД MS  
SQL Server.

Структурная схема ИСУЭ ООО «НЭСК»



Система способна вести учет электроэнергии в пределах зоны покрытия антенны УСПД (до 10 км). Нарращивание системы производится за счет простого монтажа новых счетчиков и УСПД. Данные со всех УСПД поступают в Центр сбора данных, где происходит их обработка и долговременное хранение.

В системе поддерживается двусторонний обмен данными между счетчиками и Центром. УСПД обменивается информацией с верхним уровнем, используя один из каналов связи: GSM, GPRS, Ethernet. Основным каналом связи УСПД с нижним уровнем является радио канал (протокол NB-Fi).

Применение УСПД «Вавиот» удовлетворяет требования системы в части сбора, передачи и хранения данных в соответствии с постановлением правительства РФ №890 от 19.06.2020 г.

### *3.2. ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ*

Постановлением Правительства РФ от 19 июня 2020г. №890 «О порядке предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности)» установлены правила присоединения электросчетчиков к интеллектуальной системе учета электроэнергии. Правительство определило:

- общие принципы предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальной системы учета электрической энергии (мощности)
  - перечень функций интеллектуальной системы учета и требования к ним;
  - перечень функций приборов учета электроэнергии, которые могут быть присоединены к интеллектуальной системе, и требования к ним;
  - правила присоединения приборов учета к интеллектуальной системе;
  - требования к порядку обмена информацией в рамках функционирования интеллектуальных систем учета, ее форматам и протоколами обмена.
- Все приборы учета, вводимые в эксплуатацию с 1 января 2022 г. в целях коммерческого учета электроэнергии на розничных рынках и (или) предоставления коммунальных услуг, должны быть присоединены к интеллектуальной системе учета.

Данная система обеспечит:

- информационный обмен данными, получаемыми в ходе обеспечения коммерческого учета электрической энергии (мощности), необходимыми для взаиморасчетов за поставки электрической энергии и мощности, а также за связанные с указанными поставками услуги, на безвозмездной основе в порядке, установленном правилами предоставления коммунальных услуг собственникам и пользователям помещений в многоквартирных домах и жилых домов, организации учета электрической энергии на розничных рынках в части обеспечения коммерческого учета электрической энергии на розничных рынках и для оказания коммунальных услуг по электроснабжению многоквартирных домов и помещений в многоквартирных домах;

-безвозмездное предоставление субъектам электроэнергетики и потребителям электрической энергии (мощности), в отношении которых ООО НЭСК обеспечивает коммерческий учет электрической энергии (мощности), минимального набора функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности) в порядке, установленном правилами предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности).

В проектируемой системе реализуются следующие функции:

а) передача показаний и результатов измерений прибора учета электрической энергии, присоединенного к интеллектуальной системе учета;

б) предоставление информации о количестве и иных параметрах электрической энергии;

в) полное и (или) частичное ограничение режима потребления электрической энергии (приостановление или ограничение предоставления коммунальной услуги), а также возобновление подачи электрической энергии;

г) установление и изменение зон суток (часов, дней недели, месяцев), по которым прибором учета электрической энергии, присоединенным к интеллектуальной системе учета, осуществляется суммирование объемов электрической энергии в соответствии с дифференциацией тарифов (цен), предусмотренной законодательством РФ;



д) передача данных о параметрах настройки и событиях, зафиксированных прибором учета электрической энергии, присоединенным к интеллектуальной системе учета;

е) передача справочной информации;

ж) передача архива данных;

з) оповещение о возможных недостоверных данных, поступающих с приборов учета в случае срабатывания индикаторов вскрытия электронных пломб на корпусе и клеммной крышке прибора учета, воздействия магнитным полем на элементы прибора учета, неработоспособности прибора учета вследствие аппаратного или программного сбоя, его отключения, перезагрузки.

### *3.3. РЕЖИМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ*

Режим функционирования системы – круглосуточный, что необходимо обеспечить соответствующими техническими и программными средствами. Порядок и режимы обмена информацией определяются в соответствии с установленным порядком. В режиме функционирования системы должны выполняться процессы контроля за: функционированием программного обеспечения; функционированием технических средств и оборудования; доступом к системе и соответствующим информационным ресурсам на программно-техническом и физическом уровне; состоянием питающих основных и резервных электросетей и источников бесперебойного питания; соблюдением условий эксплуатации; соблюдением эксплуатирующим техническим персоналом противопожарных правил, правил техники безопасности и установленного режима работы.

## 4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 4.1. СЕРВЕРА

В решении ООО НЭСК использована базовая модель ГК «Системы и технологии» на 100 000 точек учета с учетом максимального количества точек учета (70 000 шт). При выборе модели была учтена возможность дальнейшего горизонтального масштабирования и необходимость обеспечения отказоустойчивости всей системы. Модель предполагает использование технологий виртуализации для оптимизации распределения ресурсов и технологического обслуживания без прерывания доступности системы 24 часа 7 дней в неделю. Модель совместима с существующей системой резервного копирования, что существенно сократит финансовые затраты на обеспечение устойчивости хранимых данных системы к изменению и уничтожению.

#### Требования к системным ресурсам ГК «Системы и технологии»

Таблица 4.1

Система	Сервер БД	Сервер приложений	Сервер сбора	Корпоративный Веб-сервер	Публичный Веб-сервер	Сервер мобильных сервисов
До 100 000 точек учёта	CPU: 8 ядер 2,4 ГГц и выше; RAM: 32 Гб и выше; HDD: 3 Тб и выше.	CPU: 24 ядер 2,4 ГГц и выше; RAM: 32 Гб и выше; HDD: 300 Гб и выше.	CPU: 24 ядер 2,4 ГГц и выше; RAM: 32 Гб и выше; HDD: 300 Гб и выше.	CPU: 8 ядер 2,4 ГГц и выше; RAM: 24 Гб и выше; HDD: 300 Гб и выше.	CPU: 8 ядер 2,4 ГГц и выше; RAM: 24 Гб и выше; HDD: 300 Гб и выше.	CPU: 8 ядер 2,4 ГГц и выше; RAM: 16 Гб и выше; HDD: 300 Гб и выше.

### 4.2. ПРИБОРЫ УЧЕТА

В соответствии с постановлением Правительства РФ от 19.06.2020г. №890 «О порядке предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности)» прибор

учета электрической энергии, который может быть присоединен к интеллектуальной системе учета, должен обеспечивать в точке измерений:

- измерение активной и реактивной энергии в сетях переменного тока в двух направлениях (для трехфазных сетей – суммарно и отдельно по фазам), с классом точности не хуже 1,0 по активной энергии и 2,0 по реактивной энергии (не хуже 0,5S по активной энергии и 1,0 по реактивной энергии для приборов учета электрической энергии трансформаторного включения) и установленным интервалом между поверками не менее 16 лет для однофазных приборов учета электрической энергии и 10 лет для трехфазных приборов учета электрической энергии;

- выполнение измерений с применением коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения;

- ведение времени в независимости от наличия напряжения в питающей сети с абсолютной погрешностью хода внутренних часов не более 5,0 секунд в сутки с сохранением ведения времени не менее 10 лет с момента пропадания напряжения в питающей сети, с возможностью конфигурирования автоматических переходов на зимнее и летнее время, и смены часового пояса;

- синхронизацию и коррекцию времени с внешним источником сигналов точного времени;

- возможность учета активной и реактивной энергии с фиксацией программируемых расчетных периодов, также по не менее чем четырем программируемым тарифным зонам, с не менее чем четырьмя диапазонами суммирования в каждом;

- измерения: фазного напряжения в каждой фазе; линейного напряжения (для трехфазных приборов учета электрической энергии); фазного тока в каждой фазе; активной, реактивной и полной мощности в каждой фазе и суммарной; величину соотношения потребления активной и реактивной мощности; значения тока в нулевом проводе (для однофазных приборов учета); частоты электрической сети; значений индивидуальных параметров качества электроснабжения; значения фазовых углов; все измеряемые величины должны иметь метку времени.

-отображения на встроенном и (или) выносном цифровом дисплее: текущей даты и времени; текущих значений потребленной электрической энергии суммарно и по тарифным зонам; текущих значений активной и реактивной мощности, напряжения, тока и частоты; значения потребленной электрической энергии на конец последнего программируемого расчетного периода суммарно и по тарифным зонам; индикатора режима приема и отдачи электрической энергии; индикатора факта нарушения значений индивидуальных параметров качества электроснабжения; индикатора вскрытия электронных пломб на корпусе и клеммной крышке прибора учета; индикатора факта события воздействия магнитных полей на элементы прибора учета электрической энергии в соответствии с предельными значениями, определенными настоящими Правилами; индикатора неработоспособности прибора учета электрической энергии вследствие аппаратного или программного сбоя;

-отображение информации на дисплее прибора учета электрической энергии на русском языке, в обозначениях международной системы единиц (СИ) (при этом обозначение активной электрической энергии в кВт/ч, а реактивной в кВар/ч);

-индикацию функционирования (работоспособного состояния) на корпусе (встроенном и(или) выносном дисплее);

-наличие цифрового оптического и электрического интерфейса связи для организации канала связи (для приборов учета электрической энергии трансформаторного включения дополнительно по цифровому электрическому интерфейсу связи RS-485 или цифровому электрическому интерфейсу связи Ethernet);

-защиту от несанкционированного изменения параметров;

-фиксирование несанкционированного доступа посредством энергонезависимой электронной пломбы корпуса, клеммной крышки и на воздействие постоянным или переменным магнитным полем, а также вскрытие корпуса (для разнообразных корпусов);

-защиту от воздействия магнитных полей на элементы прибора учета электрической энергии;

-запись в отдельные выделенные сегменты памяти прибора учета с указанием даты и времени событий, результатов измерения показателей качества электрической энергии, активной и реактивной мощности в объеме не менее чем на 1000 записей по каждому журналу;

-в журналах событий должны фиксироваться: дата и время вскрытия клеммной крышки; дата и время вскрытия корпуса прибора учета электрической энергии (для разборных корпусов); дата, время и причина включения и отключения встроенного коммутационного аппарата; дата последнего перепрограммирования; дата, время, тип выполненной команды; попытка доступа с неверным паролем; изменения направления перетока мощности (для однофазных приборов учета электрической энергии трехфазных прямого включения); дата и время воздействия постоянного или переменного магнитного поля значением модуля вектора магнитной индукции свыше 150 мТл (пиковое значение), визуализированная индикация; факт связи с прибором учета электрической энергии, приведший к изменению данных; дата и время отклонения напряжения в измерительных цепях от заданных пределов; отсутствие или низкое напряжение при наличии тока в измерительных цепях с конфигурируемыми порогами (для трехфазных приборов учета); отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения; нарушение фазировки (для трехфазных приборов учета);

-формирование обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;

-изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени, с фиксацией в журнале событий времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;

-возможность полного и (или) частичного ограничения режима потребления электрической энергии (управления нагрузкой), с использованием встроенного коммутационного аппарата (кроме приборов учета электрической энергии

трансформаторного включения) в случаях: запроса интеллектуальной системы учета; превышения заданных в приборе учета пределов параметров сети; превышения заданного в приборе учета электрической энергии предела электрической энергии (мощности); при попытке несанкционированного доступа;

- возобновление подачи электрической энергии по запросу интеллектуальной системы учета, в том числе путем фиксации встроенного коммутационного аппарата в положении «включено» непосредственно на приборе учета;

- хранение профиля принятой и отданной активной и реактивной энергии с программируемым интервалом времени интегрирования от 1 до 60 минут и глубиной хранения не менее 90 суток, при времени интегрирования 60 минут;

- хранение в энергонезависимом запоминающем устройстве прибора учета электрической энергии данных по принятой и отданной активной и реактивной энергии с нарастающим итогом, на начало текущего и предыдущих 36 расчетных периодов;

- обеспечение некорректируемой регистрации и энергонезависимого хранения журналов событий, выявление фактов изменения (искажения) информации и программного обеспечения прибора учета электрической энергии, влияющих на информацию о количестве и иных параметрах электрической энергии;

- возможность организации информационного обмена с интеллектуальной системой учета с использованием открытых протоколов передачи данных, в том числе передачи показаний, предоставления информации о результатах измерения количества и иных параметров электрической энергии, передачи журналов событий и данных о параметрах настройки, а также удаленного управления прибором учета электрической энергии, не влияющее на результаты измерений, выполняемые приборами учета, в том числе выполнение: корректировки текущей даты и (или) времени, часового пояса, переходов на зимнее и летнее время; изменения тарифного расписания; программирования состава и последовательности вывода сообщений и измеряемых параметров на дисплей; программирования параметров фиксации параметров качества электрической энергии и электрической мощности; программирование порога превышения

соотношения величин потребления активной и реактивной мощности; программирование даты начала расчетного периода; программирования параметров срабатывания встроенных коммутационных аппаратов; изменения паролей доступа к параметрам; возможность передачи зарегистрированных событий в систему по инициативе прибора учета в момент их возникновения и выбор их состава.

Для реализации требований постановления Правительства РФ от 19.06.2020г. №890 «О порядке предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности) нами выбраны следующие приборы учета:

ФОБОС-1 230В 5(60)А IOL-C – счетчик электрической энергии статический однофазный предназначен для измерения активной, реактивной электрической энергии и измерения показателя качества электрической энергии в однофазных двухпроводных электрических сетях переменного тока частотой 50 Гц на объектах жилого, коммерческого и промышленного назначения. В рамках инвестиционной программы 2021 – 2025 г.г. планируется установить 16872 шт. ФОБОС-1.

ФОБОС-3 230В 5(100)А IQORL-D и ФОБОС 3Т 230В 5(10)А IQORL-A - счетчики электрической энергии статические трехфазные, предназначены для измерений активной и реактивной электрической энергии, измерений показателей качества электрической энергии в трехфазных трехпроводных и трехфазных четырехпроводных электрических сетях переменного тока частотой 50 Гц на объектах жилого, коммерческого и промышленного назначения. В рамках инвестиционной программы 2021 – 2025 г.г. планируется установить 264 шт. ФОБОС-3 и 819 шт. ФОБОС-3Т.

Счетчики электроэнергии ФОБОС содержат LPWAN-модуль с технологией двусторонней связи NB-Fi и обеспечивают передачу результатов измерений на сервера и информационно-вычислительные комплексы верхнего уровня автоматизированных систем энергоучета (ИБК, ИБКЭ).

Двухсторонний канал связи NB-Fi с лучшим в своем классе бюджетом линии связи обеспечивает удаленное управление и контроль счетчиков ФОБОС 1, включая следующие функции:

- многотарифный учет активной и реактивной электроэнергии в двух направлениях;

- контроль параметров сети: мощность (активная, реактивная, полная), ток, напряжение, коэффициент мощности, ток в нулевом проводе (опционально);

- контроль параметров качества сети: положительное и отрицательное отклонение напряжения, отклонение частоты сети – класс S по ГОСТ 30804.4.30;

- ведение журналов событий глубиной не менее 1000 записей с инициативным оповещением о событиях, в том числе – превышении лимитов мощности, напряжения, тока, попытках вскрытия, воздействия магнитным полем, результатах самодиагностики;

- дистанционное отключение и ограничение потребления;

- дистанционная установка\изменение тарифного расписания;

- дистанционное обновление метрологически не значимой части ПО;

Счетчик ФОБОС-1 230В 5(60)А IOL-C обеспечивает хранение в энергонезависимой памяти данных:

- профилей энергий (настраиваемых 1-60 минут) – не менее 128 суток (для 30 минут);

- показаний на конец суток – не менее 128 суток;

- показаний на конец месяцев – не менее 39 месяцев;

Счетчики обеспечивают автономное функционирование часов, дисплея и датчиков счетчика от встроенной батареи при отсутствии питающей сети, а также дистанционную синхронизацию времени, в том числе, автоматическую, в составе интеллектуальных систем учета (ИСУ).

Счетчики поддерживают международный протокол обмена данными DLMS/COSEM, в том числе, в спецификации ПАО «Россети» СПОДЭС.

Интеллектуальная система учета от ВАВИОТ надежно защищена от сторонних воздействий; данные защищены от неавторизованного доступа. Для



защиты данных применяется российский алгоритм шифрования «Магма» (ГОСТ Р 34.12-2015) с ключом шифрования 256 бит.

Счетчик электроэнергии ФОБОС с радиомодулем NB-Fi – оптимальное решение для «точечной» реализации интеллектуальных систем учета (согл. ФЗ №522 и проекта требований к предоставляемому минимальному функционалу интеллектуальных систем учета управления, контроля и удаленного доступа), позволяющее без существенных затрат на инфраструктуру обеспечить 100% автоматический сбор данных с приборов учета и их предоставление всем пользователям ИСУЭ.

### Технические характеристики ФОБОС-1 230В 5(60)А IOL-C 1

Таблица 4.2.

Класс точности:	
активная энергия	1
реактивная энергия	1
Постоянная счетчика, имп/кВт•ч	4800
Номинальное напряжение $U_{ном}$ , в	230
Предельный рабочий диапазон напряжений, в	От $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$
Базовый ток $I_b$ , А	5, 10
Максимальный ток $I_{макс}$ , А	60, 80, 100
Номинальное значение частоты сети, Гц	$50 \pm 0,5$
Диапазон измерения фазного напряжения переменного тока, В	От $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения фазного напряжения переменного тока, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерения силы переменного тока, А	От $0,01 \cdot I_b$ до $I_{макс}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения силы переменного тока, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений отрицательного отклонения напряжения $\delta U(-)$	От -20 до 0
Диапазон измерений положительного отклонения напряжения $\delta U(+)$	От 0 до +20
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения отрицательного или положительного отклонения напряжения, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	От 42,5 до 57,5
Мощность, потребляемая цепью тока, при базовом	0,1

токе, номинальной частоте и температуре, В•А	
Мощность, потребляемая цепью напряжения, при номинальном напряжении, нормальной температуре и номинальной частоте, В•А	10,0 (2,0)
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц	$\pm 0,03$
Диапазон измерения отклонения частоты $\Delta f$ , Гц	От -5,0 до +7,5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения отклонения частоты, Гц	$\pm 0,03$
Технология основного информационного обмена	Радио NB-Fi
Частотный диапазон	868,8 МГц
Мощности передачи	До 25 мВт
Дополнительные интерфейсы связи	RS-485
Количество записей в «журнале событий», не менее	1000
Количество тарифов, не менее	4
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений текущего времени, с/сутки	$\pm 0,5$
Датчики	Контроль вскрытия клеммной колодки, контроль температуры внутри счетчика, контроль воздействия свехнормативного магнитного поля, датчик дифференциального тока
Габариты, не более	210*130*80 мм
Вес, не более	700 г.
Гарантийный срок	60 мес.
Межповерочный интервал	16 лет
Степень защиты	IP51
Срок службы	30 лет

### Технические характеристики ФОБОС-3, ФОБОС-3Т

Таблица 4.3

Класс точности ФОБОС-3:	
активная энергия	1
реактивная энергия	2

Класс точности ФОБОС-3Т: активная энергия реактивная энергия	0,5S 0,5
Постоянная счетчика, имп/кВт•ч	От 800 до 10000
Номинальное напряжение $U_{ном}$ , В	3*230/400 В, 3*57,7/100 В
Предельный рабочий диапазон напряжений, В	От $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$
Базовый ток $I_b$ , А	5, 10, 20
Максимальный ток $I_{макс}$ , А	2, 10, 60, 80, 100
Номинальное значение частоты сети, Гц	$50 \pm 0,5$
Диапазон измерения фазного напряжения переменного тока, В	От $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения фазного напряжения переменного тока, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерения силы переменного тока, А: -для счетчиков прямого включения -для счетчиков трансформаторного включения	От $0,05 \cdot I_b$ до $I_{макс}$ От $0,01 \cdot I_b$ до $I_{макс}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения силы переменного тока, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений отрицательного отклонения напряжения $\delta U(-)$	От -20 до 0
Диапазон измерений положительного отклонения напряжения $\delta U(+)$	От 0 до +20
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения отрицательного или положительного отклонения напряжения, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	От 42,5 до 57,5
Мощность, потребляемая цепью тока, при базовом токе, номинальной частоте и температуре, В•А	0,1
Мощность, потребляемая цепью напряжения, при номинальном напряжении, нормальной температуре и номинальной частоте, В•А	10,0 (2,0)
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц	$\pm 0,03$
Диапазон измерения отклонения частоты $\Delta f$ , Гц	От -5,0 до +7,5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения отклонения частоты, Гц	$\pm 0,03$

Поддерживаемые протоколы обмена: -по радиointерфейсу NB-Fi -по оптопорту -по RS-485 -по интерфейсам Ethernet, GSM/(GPRS, G2, G3, G4, G5, NB-IoT)	NB-Fi, СПОДЭС, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 СПОДЭС СПОДЭС, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 СПОДЭС ГОСТ Р МЭК 60870-5-104
Технология основного информационного обмена	Радио NB-Fi
Частотный диапазон	868,8 МГц
Мощности передачи	До 25 мВт
Дополнительные интерфейсы связи	RS-485
Количество записей в «журнале событий», не менее	1000
Количество тарифов, не менее	4
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений текущего времени, с/сутки	±0,5
Датчики	Контроль вскрытия клеммной колодки, контроль температуры внутри счетчика, контроль воздействия сверхнормативного магнитного поля, датчик дифференциального тока
Габариты, не более	235*171*65 мм
Вес, не более	1500 г.
Гарантийный срок	60 мес.
Межповерочный интервал	16 лет
Степень защиты	IP51
Срок службы	30 лет

УСПД «Вавиот» UPS GSM RS предназначены для измерений электрической энергии, мощности и синхронизации собственной шкалы времени относительно UTC (SU) и синхронизации времени приборов учета, имеющих встроенные часы, а также сбора, накопления, хранения и передачи накопленной информации с приборов учета энергоресурсов на верхний уровень информационно-измерительных систем.

УСПД может организовывать не только сбор и передачу данных, но и выполнение ряда смежных функций, напрямую не связанных с ИСУЭ: мониторинг и синхронизацию дополнительных сенсоров: датчиков залития, открытия дверей, влажности, давления, температур и т.д.).

Принцип действия УСПД основан на обмене данными в цифровой форме по радиоканалу с устройствами нижнего уровня с последующей обработкой, хранением полученной информации в энергонезависимой памяти и выдачей накопленной информации по интерфейсам GSM\GPRS, Ethernet, спутниковой связи или RS-485 периодически по регламенту, спорадически или по запросу на верхний уровень.

УСПД предназначено преимущественно для наружного применения. Для достижения наилучшей работоспособности антенно-фидерные компоненты УСПД устанавливаются преимущественно на верхних элементах конструкций зданий, опорах, вышках и других сооружениях, имеющих преобладающую высоту на местности.

Такое расположение позволяет развернуть NB-Fi сеть на технологии LPWAN на расстоянии до 10 км, чего достаточно для бесперебойного покрытия части города или населенного района.

УСПД ВАВИОТ выполняет также функцию предоставления интерфейса прямого доступа с ИВК непосредственно к устройствам, иными словами базовые станции позволяют как передавать информацию с приборов учета ВАВИОТ, так и осуществлять выполнение команд с ИВС верхнего уровня: к примеру изменение тарифов, автоматическое ограничение показателей конкретного потребителя.

Информация с устройств учета энергоресурсов передается посредством NB-Fi модуля и поступает в устройство сбора и передачи данных, затем – по заданному промежутку времени – в веб-интерфейс («Личный кабинет») пользователя и мобильное приложение.

УСПД от ВАВИОТ – надежное решение для внедрения различных ИСУ, позволяющее быстро и эффективно обеспечить 100% автоматическое снятие данных со всех приборов учета без необходимости производить ввод и сверку

показаний вручную, а также гибкую замену и модернизацию всех элементов контура в случае необходимости.

### Технические характеристики УСПД «Вавиот» UPS GSM RS

Таблица 4.4.

Номинальное напряжение переменного тока основного источника питания, В	230
Номинальное напряжение переменного тока резервного источника питания, В	12
Номинальная частота, Гц	50
Диапазон рабочих температур окружающей среды, °С	От -50 до +70
Относительная влажность, не более, %	98
Потребляемая мощность, Вт, не более	30
Пределы абсолютной погрешности хода часов в сутки, при отсутствии внешней синхронизации, с	±1,0
Пределы дополнительной температурной погрешности хода часов в сутки в рабочем диапазоне температур, с/°С	±0,2
Срок хранения результатов измерения при отсутствии питания, лет, не менее	3,5
Габаритные размеры УСПД без учета дополнительных антенн и коммутирующих устройств (высота*ширина*глубина), мм, не более	600*400*200
Масса УСПД без учета дополнительных антенн и коммутирующих устройств, кг, не более	10
Характеристики приемо-передатчика: -диапазон радиочастот, МГц  -эффективная излучаемая мощность на выходе передатчика, мВт	868,7-869,2  До 100
Тип приемной антенны	Коллинеарная

Центральная частота приемной антенны, МГц	868,8
Размер (высота*ширина*глубина), мм, не более	1560*36*36
Тип передающей антенны	Петлевой вибратор
Центральная частота передающей антенны, МГц	868,8
Размер (высота*ширина*глубина), мм, не более	550*450*40
Степень защиты корпуса УСПД от проникновения твердых предметов и воды	IP 66
Средний срок службы, лет, не менее	18

## *5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ*

Программный комплекс «Пирамида 2.0» предназначен для коммерческого и технического учета энергоресурсов – автоматизированного сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации об энергопотреблении. Комплекс предназначен для создания многоуровневых автоматизированных информационно-измерительных систем (АИИС) комплексного учета энергоносителей, в частности, интеллектуальных систем учета электроэнергии и мощности (ИСУЭ), а также для использования в комплексах устройств телемеханики многофункциональных и автоматизированных системах управления технологическим процессом (АСУ ТП).

Результаты измерений «Пирамида 2.0» позволяют определить величины показателей, используемых в финансовых расчетах на оптовом рынке электроэнергии, розничном рынке электроэнергии и в сторонних договорах между поставщиками и потребителями.

Программный комплекс позволяет производить сбор данных об учете энергоресурсов (электроэнергии, тепловой энергии, газа, воды, и других

энергоресурсов) с соответствующих вычислителей, корректоров, расходомеров, счетчиков.

«Пирамида 2.0» komponуется на объекте эксплуатации на выпускаемых различными изготовителями технических средств и представляет собой территориальную распределенную многоуровневую информационно-измерительную систему, состоящую, как правило из трех функциональных уровней.

Перечень оборудования, поддерживаемого программным комплексом, обширен и постоянно наращивается.

Портал потребителей реализован с использованием «чистых» Веб-технологий – АРМ пользователей в виде Веб-интерфейса с поддержкой любых актуальных Веб-браузеров на любых устройствах и ОС.

Информационная безопасность, использование шифрования, защищенный вход пользователей, защита от различных сетевых атак, ролевая модель и развитые средства разграничений полномочий. Мобильные платформы, поддержка мобильных приложений для Apple IOS и Google Android.

Базы данных: поддержка различных типов СУБД – Microsoft SQL Server, OracleDatabase, PostgreSQL, включая отечественную СУБД PostgresPro.

Операционные системы: кросс-платформенность на уровне серверных приложений, поддержка различных ОС семейства Windows и различных ОС семейства Linux, включая отечественные ОС AstraLinux И ОС ALT Linux.

## *6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ВОЗМОЖНЫХ ВАРИАНТОВ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ*

### *6.1. ВЫБОР ПО ВЕРХНЕГО УРОВНЯ*

Для выбора производителя программного обеспечения верхнего уровня интеллектуальной системы учета нами были разработаны следующие критерии:

Совместимость с внешним программным обеспечением (API);



Поддержка приборов учета, устройств сбора-передачи данных различных производителей;

Наличие личных кабинетов;

Синхронизация времени;

Многоуровневая система доступа пользователей;

Минимальная цена: постоянные расходы (CAPEX), переменные расходы (OPEX);

Работа с бесплатными СУБД и MSSQL (базами данных);

Визуализация объектов (ПУ, УСПД) на карте;

Масштабируемый мониторинг состояния объектов;

Универсальный конструктор отчетов;

Варианты размещения сервера;

Опыт внедрения системы.

Было рассмотрено восемь систем различных производителей (АО ГК «Системы и технологии»; ЗАО «НПФ Прорыв»; ООО «Энфорс»; ООО «Эльстер Метроника»; ООО «ЛЭРС Учет»; ООО «Прософт Системы»; SEDMAX; ООО «Монитор Электрик»). Результаты сравнения приведены в таблице 6.1.

Ряд систем (ООО «Энфорс» и ООО «Эльстер Метроника») были исключены по причине того, что работают только с использованием системы ORACLE. Это неприемлемо для ООО «НЭСК» по причине того, что наше предприятие имеет действующую лицензию на СУБД MSSQL и покупка дублирующей СУБД ORACLE экономически не выгодна.

АО «Монитор Электрик» не занимается созданием автоматизированных информационно измерительных систем учета электроэнергии.

ООО «ЛЭРС Учет» исключается по причине нереально большой стоимости.

ООО «Прософт Системы» и SEDMAX не поддерживают оборудования различных производителей. Они работают под конкретный проект. Оценка проекта потребует значительного времени и финансовых затрат.

Таким образом, из двух близких по характеристикам систем производителей АО ГК «Системы и технологии» и ЗАО «НПО Прорыв» мы выбрали систему Пирамида 2,0 (АО ГК «Системы и технологии»).

При схожих затратах на приобретение системы у ЗАО «НПО Прорыв» непонятны затраты на техподдержку системы, отсутствует возможность масштабируемого мониторинга состояния объектов, не совсем удобен конструктор отчетов.

Программное обеспечение ГК «Система и технологии» (Пирамида 2000) мы используем с 2008 г. (с момента выхода на ОРЭМ), опыт положительный. Установка комплекса «Пирамида 2.0» позволит совместить в одной системе оптовый и розничный рынки. Немаловажным фактором, подтверждающим надежность и качество продукта, является и то, что данный программный комплекс активно используется в ПАО «Россети» для создания интеллектуальных систем учета.

## *6.2. ВЫБОР СЕРВЕРА*

Для выбора сервера мы запросили коммерческие предложения у четырех поставщиков серверных комплектующих:

1. ООО «Сервер Солюшенс», г. Москва – 8 269 230 руб.;
2. ООО «Сити Принт», г. Москва – 8 258 537 руб.;
3. ООО «Экспресс Ай Ти», г. Тула – 8 641 519 руб.;
4. ООО «Перемена Трейд», г. Тула – 7 947 070 руб.

Таким образом, выбираем поставщика с наименьшей стоимостью оборудования – ООО «Перемена Трейд».

## *6.2. ВЫБОР УСПД*

Выбор устройств сбора-передачи данных для ИСУЭ рассматривался по трем критериям:

- возможность интеграции в «Пирамиду 2.0»;
- возможность сбора данных при «точечной» замене приборов учета в разных частях города по мере их выхода из строя или истечения межповерочного интервала;
- минимальная стоимость оборудования.

Нами было рассмотрено девять производителей оборудования:

- ООО «Телематические Решения» (г. Москва);
- ООО "Матрица" (г. Железногорск);
- ООО "Петербургский завод измерительных приборов" (г. Санкт Петербург);
- ООО «Современные Радио Технологии» (г. Москва);
- ООО "Милур ИС» (г. Зеленоград);
- НПО "РиМ" (г. Новосибирск);
- ООО "Эльстер Метроника" (г. Москва);
- АО "ННПО имени М.В. Фрунзе" (г. Нижний Новгород);
- АО Группа компаний "Системы и технологии" (г. Владимир).

Из этих производителей только ООО «Телематические Решения» и ООО «Современные Радио Технологии» имеют оборудование, способное собирать информацию с приборов учета, находящихся на большом удалении от УСПД (до 10 км). Это позволит нам производить «точечную» замену приборов учета в случае выхода их из строя или истечения межповерочного интервала.

Оборудование остальных производителей имеет ограниченный радиус действия и «заточено» под работу с большим количеством приборов учета,

находящихся на одном объекте (например, жилые и нежилые помещения МКД) или подключенных от одной подстанции. Передача сигнала от прибора учета до УСПД осуществляется с использованием принципа «ретрансляции» через расположенные рядом приборы учета. Это хорошо будет работать, когда производится замена всех приборов учета в МКД. Для ООО «НЭСК» это неприемлемо, поскольку УСПД придется поставить в каждом МКД.

Сравнение оборудования ООО «Телематические Решения» и ООО «Современные Радио Технологии» привело к следующим результатам.

Цена комплекта базовой станции ООО «Телематические решения» (Вавиот) с УСПД составляет 125 000 руб. с НДС. Оборудование совместимо с программным комплексом «Пирамида 2.0». Стоимость однофазного интеллектуального прибора учета ООО «Телематические решения» ФОБОС-1 составляет 4290 руб. с НДС.

Цена комплекта базовых станций ООО «Современные Радио Технологии» составляет 139 200 руб. с НДС. Для передачи информации с систему «Пирамида 2.0» необходимо использование дополнительного сервера компании, что может привести к дополнительным проблемам и затратам. Стоимость однофазного прибора учета ООО «Современные радиотехнологии» 5184 руб. с НДС.

Таким образом, ООО «НЭСК» будет строить ИСУЭ на оборудовании ООО «Телематические решения».

## *7. СИНХРОНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ С СУЩЕСТВУЮЩИМИ СООТВЕТСТВУЮЩИМИ СИСТЕМАМИ СЕТЕВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ И ПОТРЕБИТЕЛЕЙ.*

Синхронизация системы с существующими соответствующими системами сетевой организации и потребителей не требуется.

## *8. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ОЦЕНКИ И ПОТРЕБНОСТЬ В ФИНАНСИРОВАНИИ*

Расчет затрат на реализацию проекта представлен в таблице 8.1.

В 2021 - 2025 г.г. инвестиционным проектом предусматривается создание трехуровневой структуры ИСУЭ (сервер сбора и хранение данных, каналобразующая аппаратура, УСПД, приборы учета), проведение пусконаладочных работ.

Объем работ, который будет выполнен в рамках инвестиционной программы  
в 2021-2025 г.г.

1. Установка сервера базового пакета «Пирамида 2.0».
2. Установка модуля «Пирамида 2.0. АРМ администратора».
3. Установка модуля «Пирамида 2.0. АРМ пользователя».
4. Установка модуля «Пирамида 2.0. АРМ инспектора».
5. Установка модуля «Пирамида 2.0. Портал потребителей».
6. Установка модуля «Пирамида 2.0. Аналитика».
7. Установка модуля «Пирамида 2.0. Тревоги».
8. Установка модуля «Пирамида 2.0. Отчеты».
9. Установка модуля «Пирамида 2.0. Межсистемное взаимодействие».
10. Продление ПО «Пирамида 2.0».
11. Продление лицензии «Пирамида 2.0».
12. Продление ПО «Пирамида 2.0. АРМ Администратора».
13. Продление ПО «Пирамида 2.0. АРМ Пользователя».
14. Продление ПО «Пирамида 2.0. АРМ Инспектора».
15. Продление ПО «Пирамида 2.0. Портал потребителей».
16. Продление ПО «Пирамида 2.0. Аналитика».

17. Продление ПО «Пирамида 2.0. Тревоги».
18. Продление ПО «Пирамида 2.0. Отчеты».
19. Продление ПО «Пирамида 2.0. Межсистемное взаимодействие».
20. Приобретение и установка УСПД – 33 шт.
21. Приобретение и установка приборов учета - 17955 шт.

Анализ ПО верхнего уровня

№ п/п		Наименование ПО, произвед. (разработчик)	Платформа 2.0, (АО ТК "Системы и технологии", г. Владимир)	Телеком (ЗАО НТВ "Триумф", МО, пос. Истринский)	Энфорс (ООО "Энфорс", г. Воронеж)	АльфаЦентр (ООО "Энфорс Метрополис", г. Москва)	ЛЭРС (ООО "ЛЭРС Учет", г. Москва)	Энергосфера (ООО "Профит Системы", г. Владивосток)	SEDMAX (SEDMAX, г. Вологда)	Таблица 6.1.	
№ п/п		Критерий	Платформа 2.0, (АО ТК "Системы и технологии", г. Владимир)	Телеком (ЗАО НТВ "Триумф", МО, пос. Истринский)	Энфорс (ООО "Энфорс", г. Воронеж)	АльфаЦентр (ООО "Энфорс Метрополис", г. Москва)	ЛЭРС (ООО "ЛЭРС Учет", г. Москва)	Энергосфера (ООО "Профит Системы", г. Владивосток)	SEDMAX (SEDMAX, г. Вологда)	СК-11 (АО "Монитор Энергия", г. Петрозаводск)	
1		Поддержка API	Да	Да	Да	Да	Да	Нет	Да	Да	
2		Поддержка различных ПУ, УСТД, криптография	Да	Да	Да	Да	Да	Нет	Нет	Нет	
3		API потребителя	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Нет, но могут сделать		
4		Синхронизация времени	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	
5		Многоуровневая система доступа пользователей	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	
6		СAPX	2 284 000 р.	Нет данных	3 082 000 р.		75 600 000 р.	Нет данных (оценить сложно, т.к. требуется детальный проект)	Нет данных (оценить сложно, т.к. требуется детальный проект)	Нет данных (оценить сложно, т.к. требуется детальный проект)	
7		ОPEX, в год	1 713 325 р.	Нет данных	Нет данных		80 000 р.	Нет данных (оценить сложно, т.к. требуется детальный проект)	Нет данных (оценить сложно, т.к. требуется детальный проект)	Нет данных (оценить сложно, т.к. требуется детальный проект)	
8		Работа с бесплатными СУБД и MSSQL, включая Microsoft SQL Server, Oracle Database, PostgreSQL, Postgres Pro	Рановременная поддержка различных типов СУБД, включая Microsoft SQL Server, Oracle Database, PostgreSQL, Postgres Pro	Microsoft SQL Server	Microsoft SQL Server	Microsoft SQL Server	Microsoft SQL Server	Microsoft SQL Server	Microsoft SQL Server	Microsoft SQL Server	
9		Визуализация объектов (УСТД, БС, ПУ) на карте	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	
10		Масштабируемый мониторинг состояния объектов	Да	Нет	Да, но не совсем удобно и гибко, не все параметры доступны в конструкторе	Нет	Нет	Да	Нет	Нет	
11		Варианты размещения сервера	У заказчика	У заказчика	У заказчика, в облаке	У заказчика, в облаке	У заказчика, в облаке	У заказчика	У заказчика, в облаке	У заказчика, в облаке	
12		Опыт реализации ИСУ	У заказчика	У заказчика	У заказчика	У заказчика	У заказчика	У заказчика	У заказчика	У заказчика	
13		Комментарии	У заказчика	У заказчика	У заказчика	У заказчика	У заказчика	У заказчика	У заказчика	У заказчика	



Расчет затрат на реализацию инвестиционного проекта «Создание интеллектуальной системы учета электрической энергии (мощности) для присоединения к ней приборов учета электрической энергии (мощности) с целью оказания коммунальных услуг по электроснабжению в отношении многоквартирных домов и помещений в многоквартирных домах в МО г. Новомосковский»

Таблица 8.1

№ п/п	Наименование объекта интеллектуальной системы учета	Обоснование стоимости проекта	Стоимость проекта в прогнозных ценах соответствующих лет, тыс руб с НДС							
			2021 год	2022 год	2023 год	2024 год	2025 год	Итого		
			ИПЦ							
			1,037	1,04	1,04	1,04	1,04			
1	Устройство сбора и передачи данных (УСПД) в количестве 31 шт.	Сметный расчет; коммерческое предложение на УСПД	6 169,88	3 208,34	2 224,45	2 891,78	2 405,96	16 900,40		
2	Программно-аппаратный комплекс для автоматизированных систем учета энергоресурсов в составе:	Прайс лист	10 610,35					10 610,35		
	Сервер Fujitsu PY RX2530 M5, 2*Xeon Gold 6246 12C 3.30 GHz, 2*300GB 10k, 16*32GB 2Rx4 DDR4-2933 R ECC, RAID CP400i, HBA FC 16GB DP, PLAN EM 2x10GB SFP+, 2*SFP+ Module MM 10GbE, iRMC, 2*PSU 800W, SP 5y 24/7 Rt. 2 шт	Коммерческое предложение	5 641,92					5 641,92		
2.1	Система хранения данных NetApp E2824, 9*800GB SSD, 2.2 9*1.2TB 10k, 16Gb FC 8p, 5y 24/7 - 1 шт	Коммерческое предложение	2 599,19					2 599,19		
2.2	Программное обеспечение для автоматизированных систем учета энергоресурсов Пирамида 2.0 (НДС не облагается)	Коммерческое предложение	2 369,23					2 369,23		
2.3	Система информационно-измерительных комплексов в количестве 17 955 шт.	Сметный расчет; коммерческое предложение на приборы учета	27 197,76	26 958,84	18 642,40	20 892,04	18 673,95	112 364,99		
2.4	Итого		43 977,99	30 167,17	20 866,85	23 783,82	21 079,91	139 875,74		