ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
по корректировке инвестиционной программы
АО «Владимирские коммунальные системы» на 2022 - 2024 гг.
по проекту «Интеллектуальные системы учета электроэнергии в МКД»

I. Предпосылки/необходимость реализации инвестиционного проекта

Федеральным законом от 27.12.2018 N 522-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с развитием систем учета электрической энергии (мощности) в Российской Федерации" (далее 522-ФЗ) ст.1, п.5 установлены следующие обязанности в отношении гарантирующего поставщика:

1. осуществлять контроль соблюдения требований, при которых допускается использование прибора учета электрической энергии для коммерческого учета электрической энергии (мощности);
2. осуществлять приобретение, установку, замену, допуск в эксплуатацию приборов учета электрической энергии и (или) иного оборудования, а также нематериальных активов, которые необходимы для обеспечения коммерческого учета электрической энергии (мощности), в отношении многоквартирного дома и помещений в многоквартирных домах, а также последующую их эксплуатацию;
3. после 1 января 2022 года, гарантирующими поставщиками должно быть обеспечено безвозмездное предоставление субъектам электроэнергетики и потребителям электрической энергии (мощности), в отношении которых они обеспечивают 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), с использованием созданных гарантирующими поставщиками интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности) (далее ИСУ).

Одновременно с этим *с 1 января 2024 года* в случае не предоставления или ненадлежащего предоставления гарантирующим поставщиком доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности) субъект электроэнергетики или потребитель электрической энергии (мощности) вправе потребовать уплаты штрафа.

Также в 522 ФЗ ст.1, п.1 дано разъяснение термину «интеллектуальная система учета» (далее ИСУ), а именно:

-интеллектуальная система учета электрической энергии (мощности) - 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.

II. Описание проекта

Структурная схема ИСУ представляет собой двухуровневую иерархическую структуру, состоящую из:

- Нижний уровень – оконечное оборудование - приборы учета с возможностью передачи данных через канал связи, устанавливаемые на все контрольные и расчетные точки учета энергоресурсов том числе на:
  - границе балансовой принадлежности - ввод в МКД;
  - точки группового потребления энергоресурсов системами общего пользования;
  - точки индивидуального потребления во встроенных помещениях МКД;
  - у бытовых потребителей - физических лиц.
- Верхний уровень – коммуникационная среда (связь), программное обеспечение сбора, обработки и анализа данных, хостинг и серверное оборудование.

Этот уровень обеспечивает:

- автоматизированный сбор и передачу показаний с различных приборов учёта (мультиресурсная система учета);
- анализ измерительной информации, формирование отчетов по требуемым формам;
- сервис для доступа конечных потребителей к данным своих приборов учета в формате одного окна удобного web интерфейса.

Коммуникационная среда – оборудование и программное обеспечение (далее ПО) для обеспечения обмена данными с оконечным оборудованием (приборами учета). Коммуникационная среда обеспечивает взаимосвязь всех компонентов системы и функционирование комплекса как единого целого. Основные задачи, которая решает среда:

- передачу данных с приборов в режиме «подъем снизу» по расписанию в едином срезе для обеспечения возможности построения балансов;
- передачу данных с приборов в режиме «запрос сверху»;
- двусторонний канал связи с каждым прибором учета.

Инфраструктура верхнего уровня двухуровневой ИСУ состоит из следующих блоков:

1. Связь:

1.1. активное сетевое оборудование, состоящее из:
- коммутаторов (устройство для соединения других различных устройств в сети);
- маршрутизаторов (сетевое устройство для организации распределения потоков данных внутри сети);
- межсетевых экранов (оборудование для разграничения сетей, имеющих различные требования к безопасности);
- трансиверов (устройства приема-передачи различных сигналов между объектами сети).

1.2. пассивное сетевое оборудование состоит из:
- патч-кордов (электрический, оптоволоконный коммутационный шнур).

2. Вычислительные мощности и хранение:

- серверы (специализированные компьютеры для выполнения сервисного программного обеспечения).

3. Программное обеспечение для организации среды виртуализации:

- ПО гипервизоров - программа, обеспечивающая или позволяющая одновременное, параллельное выполнение нескольких операционных систем на одном и том же компьютере/сервере;
- ПО организации общего хранилища данных - специальная программа организации информационных баз данных.

Кроме того, Постановлением Правительства РФ от 19.06.2020г. №890 (в ред.от 21.12.2020г.) «О порядке предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности)» (далее 890-ПП) определено:

- перечень функций интеллектуальной системы учета и требования к ним;
- перечень функций приборов учета электрической энергии, которые могут быть присоединены к интеллектуальной системе учета, и требования к ним;
- требования по защите информации, размещаемой в интеллектуальной системе учета, от несанкционированного доступа к ней при ее сборе, передаче и хранении;
- требования к порядку обмена информацией в рамках функционирования интеллектуальных систем учета, ее форматам и протоколам обмена.

Также Приказом Минцифры России от 30.12.2020 N 788 и ГОСТ Р 58940-2020 «Требования к протоколам обмена информацией между компонентами интеллектуальной системы учета и приборами учета» определены требования к шифрованию каналов связи и протоколов передачи, а также определен единый открытый протокол передачи информации с электронных приборов учета на устройство удаленного сбора данных.

Таким образом, в соответствии с вышеуказанными предъявляемыми требованиями, к ИСУ и в соответствии с определенной АО «ВКС» иерархической структурой ИСУ определен следующий состав работ по проекту «Интеллектуальные системы учета электроэнергии в МКД в 2022-2024 годы»:

1. Замена/установка ПУ в соответствии с требованиями 522-ФЗ в составе: закупка оборудования, строительно-монтажные работы (далее СМР), пуско-наладочные работы (далее ПНР);
2. Связь, вычислительные мощности и хранение данных. Приобретение серверного оборудования, ПНР.
3. Програмное обеспечение верхнего уровня, приобретение ПО, организация WEB- интерфейсов и удаленного доступа, организация рабочих мест работников пользующихся ИСУ.

III. Обоснование корректировки проекта.

При подготовке к проведению закупочных процедур, проведен мониторинг цен на оборудование и услуги для реализации проекта ««Интеллектуальные системы учета электроэнергии в МКД» в 2022г.

В результате проведенного исследования рынка и произведенной крупной закупки на централизованном уровне АО «ЭнергосбыТ Плюс», выявлено существенное удорожание стоимости как самих интеллектуальных приборов учета, так и комплекса услуг по их установке (Приложение 1. Протокол закупочной комиссии). Сравнительный анализ стоимости представлен в таблице 1.

Таблица 1. Сравнительный анализ цен и стоимости проекта 2022г.

Наименование	Кол-во	Цена за ед. руб. (без НДС) утв.	Сумма, тыс.руб. (без НДС)	Цена за ед. руб. (без НДС) в 2022г.	Сумма, тыс.руб. (без НДС)	Отклонение стоимости тыс.руб. (без НДС)
ИПУ	9440	7 431,38	70 152,18	8 470,00	79 956,80	9 804,62
ОДПУ прямого включения	180	15 749,30	2 834,87	17 600,00	3 168,00	333,13

ОДПУ косвенного включения	61	16 166,50	986,16	17 600,00	1 073,60	87,44
ТТ	183	479,34	87,72	862,81	157,89	70,17
СМР ИПУ	9440	750,96	7 089,06	2 291,67	21 633,36	14 544,3
СМР ОДПУ прямого включения	180	1 408,05	253,45	3 666,67	660,00	406,55
СМР ОДПУ косвенного включения	61	1 877,40	114,52	4 509,26	275,07	160,55
ИТОГО:			81 517,96		106 924,72	25 406,76

Увеличение стоимости ПУ произошло в связи со сложившейся сложной экономической обстановкой в условиях санкций западных стран и нарушением логистических схем поставок комплектующих для ПУ.

При проведении мониторинга стоимости услуг по замене приборов учета в настоящее время, был учтен опыт аналогичных работ проводимых в 2021 году. Таким образом, при формировании запроса цен на СМР была учтена полная номенклатура работ по монтажу ПУ в т.ч. демонтаж старого прибора учета, монтаж нового прибора учета, программирование, проверка его работоспособности и его основных функций. Поэтому, кроме влияния инфляционных факторов, стоимость работ увеличилась в связи с:

а) применением при производстве работ дополнительных материалов за счет подрядчика (кронштейны креплений, din-рейки, кабельная и проводниковая продукция и др.).

б) дополнительных транспортных затрат в связи с точечным производством работ (по 1-2 ПУ в МКД), производство работ на территориях присутствия АО «ВКС» (районные города области);

в) дополнительных временных затрат на организационные мероприятия при производстве работ (оповещение клиентов, оформление актов и т.д.);

г) демонтаж старого прибора учета.

Таким образом, в целях реализации проекта, а также для исполнения требований Федеральных нормативных документов, с учетом вышесказанного АО «ВКС» предлагает корректировку инвестиционной программы АО «Владимирские коммунальные системы» на 2022 - 2024 гг. по проекту «Интеллектуальные системы учета электроэнергии в МКД» в том числе по годам реализации:

2022г.Предложение по корректировке инвестиционного проекта АО «ВКС» заключается в уменьшении объемов устанавливаемых интеллектуальных приборов учета (далее ПУ), в связи с ростом ценовых заявок на основное оборудование и услуги по их установке.

2023г.Предложение АО «ВКС» заключается в изменении объемов устанавливаемых интеллектуальных приборов учета, а также в включении в ИП 2023 г. затрат на реализацию верхнего уровня системы ИСУ.

2024г. Предложение АО «ВКС» заключается в уменьшении объемов устанавливаемых интеллектуальных приборов учета в связи с актуализацией требуемого к установке количества ПУ в 2024г.

Предложение по корректировке проекта "Интеллектуальные системы учета электроэнергии в МКД" АО "Владимирские коммунальные системы" представлена в таблице 2.

Таблица 2. Предложения по корректировке

Наименование	Год реализации	Утверждено			Предложение по корректировке утвержденного плана			Корректировка по	
		Количество к закупке ПУ	Стоимость в прогнозных ценах соответствующих лет, млн рублей (без НДС)	Стоимость в прогнозных ценах соответствующих лет, млн рублей (с НДС)	Количество к закупке	Стоимость в прогнозных ценах соответствующих лет, млн рублей (без НДС)	Стоимость в прогнозных ценах соответствующих лет, млн рублей (с НДС)	Количеству к закупке ПУ	Стоимости в прогнозных ценах соответствующих лет, млн рублей (без НДС)
Счетчики электрической энергии однофазные	2022	9440	70,152	84,183	7448	63,085	75,701	-1992	-7,068
Счетчики электрической энергии трехфазные		241	3,821	4,585	61	1,074	1,288	-180	-2,747
Трансформаторы тока		183	0,088	0,105	60	0,052	0,062	-123	-0,036
Строительно-монтажные работы по установке ИПУ, ОДПУ,ТТ		9681	7,457	8,948	7509	17,308	20,770	-2172	9,851
Итого за 2022 г.		**9681**	**81,518**	**97,822**	**7509**	**81,518**	**97,822**	**-2295**	**0,000**
Счетчики электрической энергии однофазные	2023	8239	63,666	76,399	13298	117,150	140,580	5059	53,484
Счетчики электрической энергии трехфазные		762	12,661	15,193	270	4,940	5,928	-492	-7,721
Трансформаторы тока		1257	0,627	0,752	216	0,194	0,232	-1041	-0,433
Строительно-монтажные работы по установке ИПУ, ОДПУ,ТТ		9001	7,754	9,305	13568	32,774	39,328	4567	25,020
Сетевое оборудование						24,349	29,219		24,349
Лицензии Vmware						4,010	4,812		4,010
Лицензии модулей информобмена и ЛКК						2,107	2,529		2,107
Серверное оборудование: комплект из 3-х серверов с сопутствующим оборудованием						12,928	15,514		12,928
Источник бесперебойного питания для серверов (комплект)						0,193	0,232		0,193
ПО сервера опроса						6,899	8,278		6,899
Лицензии на ТУ и ПП						0,635	0,762		0,635
ФОТ рабочей группы						2,542	2,542		2,542
ИТОГО за 2023 г.		**9 001**	**84,707**	**101,649**	**13 568**	**208,720**	**249,956**	**3 526**	**124,013**
Счетчики электрической энергии однофазные	2024	8 394	67,446	80,935	8 530	78,157	93,789	136	10,712
Счетчики электрической энергии трехфазные		706	12,198	14,637	90	1,712	2,055	-616	-10,485
Трансформаторы тока		1 167	0,605	0,726	90	0,084	0,101	-1077	-0,521
Строительно-монтажные работы по установке ИПУ, ОДПУ,ТТ		9 100	8,088	9,705	8 620	21,515	25,818	-480	13,427
Лицензии на ТУ и ПП						0,419	0,503		0,419
ФОТ рабочей группы						2,643	2,643		2,643
ИТОГО за 2024 г.		**9 100**	**88,336**	**106,003**	**8 620**	**104,531**	**124,908**	**-1 557**	**16,195**
Всего за 2022-2024 гг		**27 782**	**254,561**	**305,474**	**29 697**	**394,769**	**472,686**	**-326**	**140,208**

Проект корректировки инвестиционной программы АО «ВКС» на 2022-2024г. и распределение объемов освоения инвестиционной программы утвержден решением единственного акционера Акционерного общества «Владимирские коммунальные системы», с учетом следующих источников финансирования:

Наименование инвестиционного проекта	2022 год				2023 год				2024 год				2022 - 2024 годы			
	освоение, млн. руб. без НДС			финансирование, с НДС	освоение, млн. руб. без НДС			финансирование,млн. руб. с НДС	освоение, млн. руб. без НДС			финансирование, с НДС	освоение, млн. руб. без НДС			финансирование,млн. руб. с НДС
	всего	амортизация	прибыль		всего	амортизация	прибыль		всего	амортизация	прибыль		всего	амортизация	прибыль	
Интеллектуальные системы учета электроэнергии в МКД	81,52	6,52	75,00	97,82	208,72	0,00	208,72	249,96	104,53	0,00	104,53	124,91	394,77	6,52	388,25	472,69

АО «Владимирские коммунальные системы» (далее АО «ВКС») имеет статус гарантирующего поставщика в 11 муниципальных образованиях Владимирской области и имеет 253 194 точки учета в многоквартирных домах (далее МКД). Приборный парк на 70% состоит из приборов учета выпущенных 20-30 лет назад и не соответствует современным требованиям, предъявляемым к приборам учета. Исходя из определённых 522-ФЗ критериев к заменяемым/устанавливаемым гарантирующим поставщиком приборам учета «отсутствие, выход из строя, истечение срока эксплуатации или истечение интервала между поверками приборов учета электрической энергии и (или) иного оборудования, которые используются для коммерческого учета электрической энергии (мощности)» был определен количественный состав объектов (ПУ) попадающих под указанные требования 522-ФЗ. Перечень мест установки ПУ был согласован территориальной сетевой организацией АО «Объединенные региональные электрические сети Владимирской области».

Из состава проекта исключены МКД соответствующие следующим признакам:

- МКД имеющие статус аварийных;
- МКД с количеством квартир менее 12;
- МКД где отсутствует техническая возможность установки ИПУ в таких домах (согласно критериям, установленным приказом Минрегионразвития РФ от 29 декабря 2011 г. N 627).

Таким образом, на основании вышеуказанных предпосылок определено следующее количество приборов учета, необходимых к замене по годам реализации ИП, которые указаны в таблице 3.

Таблица 3.

	2022 год	2023 год	2024 год
ИПУ, шт.	7448	13238	8470
ОДПУ, шт., в том числе:	61	330	150
ОДПУ прямого включения 1-фазный	*0*	*60*	*60*
ОДПУ прямого включения 3-фазный	*42*	*198*	*60*
ОДПУ полукосвенного включения 3-фазный	*19*	*72*	*30*

Увеличение количества устанавливаемых 1-фазных приборов учета (ИПУ) связано с переносом на 2023г. ранее запланированных к замене ИПУ, а именно: а) 3007 ПУ были исключены при утверждении действующей ИП «АО «ВКС» 2022-2024 гг. от первоначальной заявки; б) 1992 ПУ исключены из ИП 2022г. настоящей корректировкой. При этом потребность в установке исключенного количества ПУ сохранилась (окончание срока поверки, выход ПУ из строя).

Изменение количества устанавливаемых 3-ф приборов учета (ОДПУ) связано с корректировкой требуемого к установке количества ПУ в связи с массовой заменой данной категории ПУ в 2021г.

Выбор применяемых в ИСУ приборов учета был обусловлен следующими факторами:

а) перечень функций приборов учета электрической энергии, которые могут быть присоединены (интегрированы) к интеллектуальной системе учета электрической энергии (мощности), и требования к ним в соответствии с 890-ПП;

б) требования к шифрованию каналов связи и протоколов передачи данных в соответствии с требованиями Приказа Минцифры России от 30.12.2020 N 788;

в) соответствие единому открытому протоколу передачи информации с электронных приборов учета на устройство удаленного сбора данных (СПОДЭС) утвержденного ГОСТ Р 58940-2020 «Требования к протоколам обмена информацией между компонентами интеллектуальной системы учета и приборами учета»;

г) для ОДПУ, возможностью прямого или полукосвенного (с трансформаторами тока) подключения прибора учета;

д) соответствие стоимости приборов учета укрупненным нормативам цены (УНЦ), утвержденных Приказом Минэнерго России от 17.01.2019 №10.

Учитывая все требования и параметры, были рассмотрены приборы учета следующих производителей: ООО ТД «Миртек», АО «РиМ ТД», ООО «Тайпит».

Так как производители АО ГК «Системы и технологии», ООО «Телематические решения» не подали заявки на участие в запросе цен (мониторинге), принято решение заменить поставщика основного оборудования. Удовлетворяющего всем предъявленным критериям являются приборы учета производства ООО ТД «Миртек»:

ИПУ - Счетчик электрической энергии однофазный МИРТЕК-12-РУ-D1-A1R1-230-5-60A-ST-G/5-P2

ОДПУ - Счетчик электрической энергии однофазный МИРТЕК-12-РУ-D1-A1R1-230-5-100A-ST-G/5-P2; Счетчик электрической энергии трехфазный прямого включения МИРТЕК-32-РУ-W32-A1R1-230-5-100A-T-RS485-G/5-P2; Счетчик электрической энергии трехфазный полукосвенного включения МИРТЕК-32-РУ-W32-A0.5R1-230-5-10A-T-RS485-G/5-P2.

Включение в ИП 2023г. затрат на реализацию верхнего уровня системы ИСУ обусловлено исполнением требований Федерального закона от 27.12.2018 N 522-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с развитием систем учета электрической энергии (мощности) в Российской Федерации" (далее 522-ФЗ), в частности ст.1, п.5, п.п.б), абз.9:

- после 1 января 2022 года, гарантирующими поставщиками должно быть обеспечено безвозмездное предоставление субъектам электроэнергетики и потребителям электрической энергии (мощности), в отношении которых они обеспечивают 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), с использованием созданных гарантирующими поставщиками интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности) (далее ИСУ).

АО «ВКС» реализует ИСУ по двухуровневой схеме, передача данных с ПУ на информационно-вычислительный комплекс (ИВК) должна обеспечиваться комбинированным модулем связи GPRS + NB-IoT. GPRS как наиболее распространенная технология связи на текущий момент, NB – IoT как перспективная целевая технология, позволяющая повысить качество опроса при снижении операционных затрат на трафик сим-карт. На текущий момент технология NB-IoT представлена ограниченно несколькими операторами связи и имеет небольшую зону покрытия устойчивого сигнала.

В организации устанавливается информационно-вычислительный комплекс – сервер опроса, представленный серверным оборудованием + сетевым оборудованием + программным обеспечением ИСУ + программным обеспечением для администрирования серверного оборудования. Данное решение позволяет обеспечить информационную безопасность – создать закрытый для внешних сетей контур системы (ИВК-ПУ). В качестве ПО верхнего уровня рассматривается специализированный программный комплекс с интегрированным протоколом ПОДИС + необходимая инфраструктура, представленная сервером, сетевым оборудованием, в том числе источником бесперебойного питания и ПО сервера.

Таким образом, использование отдельно приборов учета не обеспечивает требование Федеральных нормативно-правовых актов в полном объеме.

Выбор ПО верхнего уровня определен требованиями 890-ПП к ИСУ, при этом рассматривались несколько производителей систем АИИС: ООО «Прософт-Системы», АО «ГК «Системы и технологии», АО «Элдис», ООО «Лартех».

Модель ИСУ предлагаемая ООО «Лартех» реализована на технологии LPWAN (радиосвязь определенной частоты). В связи с удаленностью объектов системы (крайняя точка на расстоянии более 100 км от ЦСОД), требуется строительство большого количества базовых станций (ретрансляторов) для передачи и обмена информации между элементами системы, данная технология работает в не лицензируемом диапазоне частот, что в дальнейшем может привести к появлению сторонних сигналов и потребует дополнительных затрат на установку дополнительных фильтров и элементов защиты радиоканалов, кроме того для данной технологии характерна задержка передачи данных от датчика до конечного приложения, связанная с временем передачей радиосигнала и может достигать от нескольких секунд до нескольких десятков секунд, что вызовет искажение получаемой информации. Таким образом предложение ООО «Лартех» не соответствует требованиям 890-ПП к ИСУ.

ООО «Прософт-Системы» и АО «Элдис» на сегодняшний день не имеют готовых решений по ИСУ. ООО «Прософт-Системы» специализируется на АИИС КУЭ крупных промышленных предприятий, сетевых организаций с уровнем напряжения 35кВ и выше. АО «Элдис» специализируется на АИИС тепловой энергии.

Программным обеспечением, удовлетворяющим требованиям 890-ПП к системам интеллектуального учета является программное обеспечение «Пирамида 2.0» разработанное АО «ГК «Системы и технологии». Данное ПО является уникальной разработкой, использующей передовые технологии IT-индустрии в области автоматизированных систем учета и контроля энергоресурсов, и имеет ряд функций, позволяющих в полном объеме реализовать данный проект, а именно:

1. Масштабируемость Пирамиды 2.0 составляет более 1 млн. точек учета. Так как предполагаемое количество точек учета в информационной системе сбора данных МКД составляет суммарно более 250 тысяч точек учета, данная функция позволит в дальнейшем использовать ПО без дополнительных серверных лицензий.

2. ПО адаптировано практически под все выпускаемые приборы учета удовлетворяющих требованиям ИСУ.

3. В Пирамиде 2.0 реализованы параметры сбора данных, позволяющие производить настройку точной дискретизации съема данных.

4. В Пирамиде 2.0 реализована возможность входа в систему с любого устройства из любой точки. Дополнительным положительным фактором является отсутствие привязки к операционной системе оборудования.

5. В Пирамиде 2.0 реализован портал потребителя. Добавлен функционал по просмотру Потребителями всех своих точек учета, профиля мощности, передачи показаний. В Пирамиде 2.0 доступ к порталу можно осуществить через любой web-браузер и мобильные приложения на платформах Android и iOS. Данная функция дает возможность конечным потребителям следить за своими ПУ.

6. Пирамиде 2.0 реализована возможность создания собственных ролей под нужды организации с присвоением этим ролям необходимых прав доступа. Возможность создания дополнительных ролей с тонкой настройкой прав доступа приводит к исключению изменения/просмотра информации Пользователями не предназначенной им. Таким образом в системе повышен уровень безопасности и защиты данных.

7. В Пирамиде 2.0 реализован модуль межсистемного взаимодействия, позволяющий настроить выгрузку и загрузку данных в корпоративные системы компании. Эта функция крайне необходима, так как в АО «ВКС» собираемые данные с точек учета передаются для обработки в биллинговый комплекс для произведения расчетов населению.

8. В Пирамиде 2.0 присутствует интеграция с Active Directory. Данный функционал повышает уровень безопасности за счет использования имеющейся в АО «ВКС» системы Active Directory.

9. Пирамида 2.0 построена на новом движке с применением последних технологий в информационной безопасности. Поскольку система построена на базе web-технологии применены все новейшие стандарты и протоколы безопасности по защите данных в среде Интернет, что позволяет повысить безопасность.

10. В Пирамиде 2.0 реализован модуль Тревог, который позволяет отслеживать отдельные параметры системы и сигнализировать об их изменении в случае если эти параметры вышли за пределы допустимых значений. Например, в случае обрыва связи с какой-либо точкой учета модуль Тревог сформирует событие и оповестит необходимые службы об этом.

Так же, данный модуль позволяет организовать формирование структурированных событий при обращении в службу поддержки, что позволит быстрее решать возникающие проблемы за счет того, что у службы поддержки будет находится более полная информация о состоянии системы, истории событий и другие параметры.

В таблице 4 приведены необходимые к покупке модули в составе «Пирамиды 2.0» для создания интеллектуальной системы учета электрической энергии (мощности) в многоквартирных домах на территории Владимирской области и составляющие ядро системы.

Таблица 4. «Конфигурация базового комплекта ПО «Пирамиды 2.0»

	Название модуля	Кол-во приобретаемых модулей, шт.	Описание
1	«Пирамида 2.0 Сервер»	1	Включает стандартную НСИ, базовые функции сбора, хранения, обработки и представления данных в виде отчётов. Включает базовую лицензию для установки на 1 сервер под управлением ОС семейства Windows
2	«Пирамида 2.0 АРМ Администратора»	4	Включает расширение базовой лицензии «Пирамида 2.0 Сервер» на 1 АРМ Администратора с функциями конфигурирования и управления Системой через Веб-интерфейс

3	«Пирамида 2.0 АРМ Пользователя»	7	Включает расширение базовой лицензии «Пирамида 2.0 Сервер» на 1 АРМ Пользователя с функциями мониторинга, доступа к данным Системы через Веб-интерфейс и приложения для iOS и Android.
4	«Пирамида 2.0 НСИ»	1	Включает расширение базовой лицензии «Пирамида 2.0 Сервер» функцией организации гибкой подсистемы НСИ, конструктором справочников и классификаторов.
5	«Пирамида 2.0 Аналитика»	1	Включает расширение базовой лицензии «Пирамида 2.0 Сервер» аналитическими функциями, включая мониторинг и карта сбора, балансирование, достоверизацию данных потребления энергоресурсов.
6	«Пирамида 2.0 Тревоги»	1	Включает расширение базовой лицензии «Пирамида 2.0 Сервер» функциями конструктора тревог и подсистемой аварийных нотификаций через нативные приложения, SMS, e-mail.
7	«Пирамида 2.0 Отчеты Excel»	1	Включает расширение базовой лицензии «Пирамида 2.0 Сервер» визуальным конструктором отчётов, встроенным в оболочку Microsoft Excel.
8	«Пирамида 2.0 Межсистемное взаимодействие»	1	Включает расширение базовой лицензии «Пирамида 2.0 Сервер» функцией взаимодействия с внешними информационными системами на базе стандарта МЭК 61968 с применением соответствующего открытого Веб-сервиса в объёме передачи данных энергопотребления. Применяется для работы с различными корпоративными технологическими системами, биллинговыми и расчётными комплексами, включая SAP, 1С, Omni-US и т.п.
9	«Пирамида 2.0 Мобильный АРМ»	3	Включает расширение базовой лицензии «Пирамида 2.0 Сервер» на 1 мобильный АРМ с функциями локального сбора данных с приборов учёта различных типов и последующей передачей данных в Систему.
10	«Пирамида 2.0 Субъект РРЭ»	1	Включает расширение базовой лицензии «Пирамида 2.0 Сервер». Инструмент предоставляет возможность организации контролируемого информационного взаимодействия с субъектами РРЭ с использованием специализированных форматов.

11	«Пирамида 2.0 расширение платформы»	1	Включает расширение базовой лицензии «Пирамида 2.0 Сервер» для обеспечения возможности установки на сервер под управлением ОС семейства Linux (включая Debian, Ubuntu, ALT Linux, Astra Linux и др.)

Пояснения к таблице:

1. Модуль «Пирамида 2.0 Сервер» - базовый пакет Пирамиды 2.0. Без него ПО не работоспособно.

2. Модуль «Пирамида 2.0 АРМ Администратора» - приобретаем для возможности конфигурирования и управления системой непосредственно с рабочего места ответственного сотрудника АО «Владимирские коммунальные системы», без обращения в компанию-разработчика.

3. Модуль «Пирамида 2.0 АРМ Пользователя» - приобретаем 8 шт. для того чтобы расширить количество пользователей системы до 9 человек. Это минимально необходимое количество сотрудников, которые смогут работать с системой.

4. Модуль «Пирамида 2.0 НСИ» приобретаем в связи с необходимость создавать нестандартные справочники и классификаторы. Например, добавить в стандартную форму точки учета поле «Договор» с контрагентом и т.д.

5. Модуль «Пирамида 2.0 Аналитика» приобретаем для автоматизации проведения работ по анализу данных, в том числе по сведению балансов и т.д.

6. Модуль «Пирамида 2.0 Тревоги» приобретаем для настройки тревожных оповещений по критическим событиям, произошедшим в системе с целью их скорейшего исправления.

7. Модуль «Пирамида 2.0 Отчеты Excel» приобретаем для возможности анализа данных в системе Excel, подготовки необходимой документации для различных структур.

8. Модуль «Пирамида 2.0 Межсистемное взаимодействие» приобретаем для настройки выгрузки и загрузки данных в другие системы компании.

9. Модуль «Пирамида 2.0 Мобильный АРМ» приобретаем 4 шт. для сбора данных с точек учета непосредственно на местах установки контроллерами.

10. Модуль «Пирамида 2.0 Субъект РРЭ» приобретаем для использования системы для розничного рынка электроэнергии, с заложенными алгоритмами работы, формами и отчетностью.

11. Модуль «Пирамида 2.0 расширение платформы» приобретаем для обеспечения возможности установки на сервер под управлением ОС семейства Linux (включая Debian, Ubuntu, ALT Linux, Astra Linux и др.

Также требуется расширение базовой лицензии «Пирамида 2.0 Сервер» до целевых значений, устанавливаемых точек учета по периодам:

в 2023 на 13 568 точек учета;

в 2024 на 8 620 точек учета;

В проекте предполагается за два года около 50 тысяч возможных посетителей web-портала, с дальнейшим увеличением свыше 250 тысяч потребителей. Поэтому поскольку проект является масштабным и критически важным для энергосбытовых компаний и потребителей, то выбран хостинг типа – выделенный сервер (у АО «ВКС» есть выделенные оборудованные серверные помещения). Выделенный сервер может принадлежать сторонней компании, которая предоставляет услуги пользования выделенным сервером, или быть в собственности. Поскольку инвестиционный проект не носит временный характер, то выбрано решено не арендовать ежемесячно вычислительные мощности, а

приобрести оборудование самостоятельно, развернув на нем ПО «Пирамида 2.0» и масштабировать данный сервер по мере необходимости (добавляя оперативную память, жесткие диски и т.д.).

Для обеспечения высокой доступности и надежности проектируемой системы выделенный сервер решено построить по типу кластера.

Кроме того, инфраструктура для организации опроса приборов учета должна соответствовать следующим критериям:

- отказоустойчивость на уровне не ниже N+1;
- масштабируемость по горизонтали и вертикали;
- выполнение мер по реализации минимальных требований по обеспечению информационной безопасности, а также технологическая возможность существенно усиления этих мер.

Для реализации указанных требований по организации кластера VSAN с отказоустойчивостью не ниже N+1 требуется комплект серверного оборудования, состоящий из трех серверов (2 основных + 1 резервный).

Минимальное количество коммутаторов, маршрутизаторов и межсетевых экранов для организации отказоустойчивости не ниже N+1, входящих в комплект сетевого оборудования должно быть по два устройства каждого типа. Количество трансиверов и патч-кордов, входящих в состав комплекта сетевого оборудования, также выбрано с учетом того, что каждое соединение будет дублировано, т.е. обеспечен уровень отказоустойчивости N+1.

В связи распределенной архитектурой ИСУ, для организации слоя виртуализации на котором будет непосредственно размещено ПО системы опроса приборов учета (организация удаленных рабочих мест администрирования системы, технической поддержки системы и организации серверов в единый кластер) были выбраны продукты компании Vmware (ПО и лицензии):

а) vSphere – гипервизоры, управление и оркестрация ресурсами;

б) VSAN – гиперконвергентное хранилище данных, программно объединяющее локальные диски серверов в единое общее пространство для размещения виртуальных серверов.

В связи с особенностями лицензирования указанного процесса (лицензируются по количеству процессоров) в проект заложено 6 лицензий (3 сервера по два процессора в каждом).

Кроме вышесказанного, учитывая масштабность реализуемого проекта, необходимо создание рабочей группы, которая будет курировать и вести организационное, техническое и технологическое сопровождение проекта, в том числе осуществлять пуско-наладочные работы. Состав рабочей группы – 3 человека:

- Руководитель;
- Инженер – специалист IT;
- Ведущий инженер – организовывает и сопровождает проведение конкурентных процедур, организует и контролирует логистику проекта, этапы освоения и финансирования проекта, а также выполнение работ по проекту.

IV. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА

Энергоэффективность инвестиционного проекта

АО «ВКС» не является субъектом, для которого обязательно утверждение и реализация программы энергосбережения, и, соответственно, расчет показателей энергетической эффективности.

При этом в качестве целевых показателей эффективности приведены данные о достижении доли оснащенности интеллектуальными приборами учета в 2022-2024 годы:

Наименование показателя	Единицы измерения	Значения целевых показателей, годы		
		2022 год	2023 год	2024 год
Доля оприборенности интелектуальными приборами учета (L-22002)	%	2,8%	8,0%	11,2%

Экономическая эффективность инвестиционного проекта

Для АО «ВКС» реализация проекта «Интеллектуальные системы учета электроэнергии в МКД» крайне важна, так как позволяет решить комплекс задач, связанных с качественным предоставлением коммунальных услуг потребителям (населению), повышением платежной дисциплины, предотвращение хищений электроэнергии.

Основные задачи, решаемые проектом:

- дистанционное получение от каждой точки измерения (узла учета) у бытового потребителя сведений о потребленной электроэнергии;
- расчет внутри объектового (многоквартирный жилой дом) баланса поступления и потребления энергоресурсов с целью выявления технических и коммерческих потерь и принятия мер по эффективному энергосбережению;
- контроль параметров поставляемых энергоресурсов с целью обнаружения и регистрации их отклонений от договорных значений;
- обнаружение фактов несанкционированного вмешательства в работу приборов учета или изменения схем подключения электроснабжения;
- применение санкций против злостных неплательщиков методом ограничения потребляемой мощности или полного отключения энергоснабжения;
- анализ технического состояния и отказов приборов учета;
- подготовка отчетных документов об электропотреблении;
- интеграция с биллинговыми системами.

В случае неисполнения гарантирующим поставщиком предусмотренных нормами законодательства обязанностей по обеспечению оснащения многоквартирных домов как индивидуальными, так и общедомовыми приборами учета электроэнергии, потребители имеют право обратиться с жалобами в адрес надзорных государственных органов, что повлечет за собой привлечение АО «ВКС» к административной ответственности.

В случае неисполнения вышеуказанных обязанностей для гарантирующего поставщика предусмотрена административная ответственность по ч.12 9.16 КоАП РФ (штраф в размере от пятидесяти до ста тысяч рублей).

Постановлением Правительства РФ от 28.12.2021 № 2516 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства РФ по вопросам совершенствования организации учета электрической энергии», предусмотрено снижение платы за коммунальную услугу по электроснабжению потребителям коммунальных услуг в случае нарушения гарантирующим поставщиком обязанностей по установке, замене и допуску в эксплуатацию прибора учета электрической энергии.

Стоимость коммунальных услуг по электроснабжению, предоставляемых потребителю, в отношении которого нарушены соответствующие обязанности, снижается:

- за каждый месяц с даты истечения срока 1 января 2024 года на 15 процентов стоимости услуг по передаче электрической энергии (с учетом налога на добавленную стоимость).

Таким образом, эффект от реализации проекта состоит в отсутствии штрафных санкций к АО «ВКС», связанных с нарушением норм законодательства, и в отсутствии убытков от перерасчетов.

V. Расчет стоимости инвестиционной программы по Приказу Минэнерго № 10 от 17.01.2019г. «Об утверждении укрупненных нормативов цены типовых технологическихрешений капитального строительства объектов электроэнергетики в части объектов электросетевого хозяйства»

Согласно Таблицы Al Приказа министерства энергетики РФ «Об утверждении укрупненных нормативов цены типовых технологических решений капитального строительства объектов электроэнергетики в части объектов электросетевого хозяйства» №1О от 17.О1.19г.в укрупненные нормативы цены (далее - УНЦ) включено: стоимость оборудования (многотарифный (многофункциональный) прибор учета, выносной дисплей, модем), стоимость материалов (шкаф, испытательные клеммные коробки и автоматические выключатели (далее-АВ), рубильники, устройство заземления, соединительные провода) без учета ввода к потребителю, стоимость монтажных (в том числе демонтаж существующего оборудования) работ по установке оборудования, а также сопутствующие затраты. В УНЦ на прибор учета трехфазный с трансформаторами тока (далее - ТТ) дополнительно включены: стоимость ТТ 0,4 кВ и измерительных цепей, стоимость монтажных (в том числе демонтажных) работ оборудования и сооружений. Стоимость оборудования связи, маршрутизаторы, коммутаторы, устройство сбора (хранения, передачи) данных учета электроэнергии (система телемеханики), стоимость шкафов для их размещения, стоимость монтажных работ, затраты на настройку и наладку в целом АИИС КУЭ, а также сопутствующие затраты, предусмотрены данным Приказом в таблице: А2 УНЦ ИВКЭ. При этом согласно данной таблицы расценки приведены для организации системы в ТП, РУ 6-20 кВ и ПС 35 кВ и выше. Так как интеллектуальная система учета электрической энергии ГП не предполагает устанавливаться в ТП (ТП - имущество сетевой организации), то данные расценки для системы, устанавливаемой ГП, не применимы. В связи с чем, затраты на серверное оборудование, программное обеспечение и пусконаладочные работы невозможно сопоставить с Приказом № 1О «УНЦ». По данному Приказу возможно рассчитать только часть стоимости инвестиционной программы ГП АО «ВКС», а именно стоимость монтажа/демонтажа однофазного ПУ, трехфазного ПУ прямого включения и трехфазного ПУ трансформаторного включения. Данный расчет представлен в таблице 4.

Наименование мероприятия	Номер расценки	Укрупненный норматив цены*, тыс. руб.	индексы-дефляторы инвестиций в основной капитал**						Объем финансовых потребностей по установке приборов учета электрической энергии по проекту								
									2022 год			2023 год			2024 год		
			2019	2020	2021	2022	2023	2024	кол-во, шт.	стоимость в соответсвии с УНЦ, млн. руб без НДС	стоимоть в соответсвии с проектом ИП, тыс. руб (без НДС)	кол-во, шт.	стоимость в соответсвии с УНЦ, млн. руб без НДС	стоимоть в соответсвии с проектом ИП, тыс. руб (без НДС)	кол-во, шт.	стоимость в соответсвии с УНЦ, млн. руб без НДС	стоимоть в соответсвии с проектом ИП, тыс. руб (без НДС)
Установка однофазных приборов учёта	А1-01	14	1,045	1,032	1,036	1,039	1,040	1,040	7 448	120,932	80,153	13 298	224,468	148,831	8 470	148,663	98,681
Установка трехфазных приборов учёта	А1-02	24	1,045	1,032	1,036	1,039	1,040	1,040	42	1,169	0,893	60	1,736	4,378	60	1,805	0,845
Установка трехфазных приборов учёта с ТТ	А1-03	27	1,045	1,032	1,036	1,039	1,040	1,040	19	0,595	0,472	198	6,446	1,849	60	2,031	0,801

*Укрупненный норматив цены (УНЦ) указан в ценах по состоянию на 01.01.2018 в соответствии с Приказом Минэнерго от 17.01.2019 №10

** Темп роста индекса потребительских цен (ИПЦ) в соответствии с "Прогнозом социально-экономического развития Российской Федерации на 2022 год и на плановый период 2023 и 2024 годов" и опубликованным на официальном сайте ведомства 30.09.2021.

VI. Результаты проекта

1. Создана автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электрической энергии (АИИС), обеспечивающая реализацию функций ИСУ в МКД.
2. Налажен информационный обмен данными с территориальными сетевыми организациями (ТСО), являющимися владельцами собственных ИСУ и (или) пользователями ИСУ.
3. Обеспечен доступ потребителей к минимальному набору функций (МНФ) интеллектуальной системы учета в соответствии с требованиями законодательства.
4. Налажен информационный обмен с биллинговыми системами по статусу приборов учета (замена/снятие/установка) и передаче их показаний для выполнения расчетов.
5. Пользователям ИСУ обеспечена возможность удаленного информационного обмена и реализации функций ИСУ в автоматическом и автоматизированном режимах.

Таким образом, реализация данного проекта позволить жителям МКД, потребителям электроэнергии, самостоятельно, в режиме онлайн отслеживать свое потребление электроэнергии, общее потребление своего дома, что делает прозрачными все взаимоотношения между АО «ВКС» и потребителями, что повысит качество обслуживания клиентов.

Представитель по доверенности В.В. Маковский