

1. Объект внедрения интеллектуальной системы учета энергоресурсов

Объектом внедрения системы учета энергоресурсов в рамках проекта является жилой дом в г. Новогрудке по адресу ул. Мицкевича, д. 122/1.

Таблица 1. Число квартир в пилотном жилом доме

Адрес дома		количество квартир в доме			
		1-комн	2-комн	3-комн	4-комн
Мицкевича	122/1	0	30	30	0

Текущее состояние энергоснабжения пилотного объекта

- Теплоснабжение объекта осуществляется от отопительной котельной №3, расположенной в г. Новогрудок.
- Снабжение объекта холодной водой осуществляется от водопровода Новогрудкого РУП ЖКХ.
- Снабжение жилого дома электрической энергией осуществляется от Новогрудского РЭС филиала «Лидские электрические сети» РУП «Гродноэнерго».
- Снабжение объектов природным газом осуществляется от ПУ «Слонимгаз».

2. Потребление тепловой энергии

Данные по динамике потребления тепловой энергии на отопление и горячее водоснабжение за 2016-2018 гг. на пилотном объекте приведены в Таблице 2.

Таблица 2. Динамика потребления тепловой энергии на отопление и горячее водоснабжение за 2016-2018 гг.

Отопительный сезон	Услуги	Период	Гкал
2015-2016	отопление	янв.15	92,38
		фев.15	111,44
		мар.15	88,94
		апр.15	62,41
		окт.15	60,56
		ноя.15	76,28
		дек.15	90,44
		янв.16	126,25
		фев.16	94,88
		мар.16	99,96
	апр.16	39,78	
	ГВС	янв.15	-
		фев.15	-
		мар.15	-
		апр.15	-
		окт.15	-
		ноя.15	-
		дек.15	-
		янв.16	-
фев.16		-	
мар.16	-		
апр.16	-		
2016-2017	отопление	окт.16	66,57
		ноя.16	74,13
		дек.16	83,73
		янв.17	117,42

Отопительный сезон	Услуги	Период	Гкал
		фев.17	98,06
		мар.17	75,56
		апр.17	43,18
	ГВС	окт.16	
		ноя.16	14,78
		дек.16	12,38
		январ.17	18,80
		фев.17	17,23
		мар.17	11,73
		апр.17	15,18
		окт.17	68,27
		ноя.17	85,06
2017-2018	отопление	дек.17	93,91
		январ.18	99,18
		фев.18	83,14
		мар.18	85,68
		апр.18	15,19
		окт.17	13,20
	ГВС	ноя.17	13,00
		дек.17	15,29
		январ.18	16,54
		фев.18	13,54
		мар.18	12,62
		апр.18	11,99

3. Поквартирное потребление воды на цели горячего и холодного водоснабжения

Данные по динамике выборочного потребления воды на цели горячего и холодного водоснабжения в 2-и 3-комнатных квартирах за 2016-2018 гг. на пилотном объекте приведены в Таблице 3.

Таблица 3. Динамика выборочного потребления воды на цели горячего и холодного водоснабжения в 2-и 3-комнатных квартирах за 2016-2018 гг., м куб/мес.

Год	ГВС/ХВС	Период	2-комнатная	3-комнатная
2016	ХВС	январ.16	-	6
		фев.16	-	6
		мар.16	-	4
		апр.16	-	2
		май.16	-	2
		июн.16	-	2
		июл.16	-	2
		авг.16	-	2
		сен.16	-	3
		окт.16	-	2
		ноя.16	4	6
		дек.16	3	4
	ГВС	январ.16	-	4
		фев.16	-	4
		мар.16	-	5
		апр.16	-	4
		май.16	-	5
		июн.16	-	4
		июл.16	-	4
		авг.16	-	5
сен.16	-	5		
окт.16	-	4		

Год	ГВС/ХВС	Период	2-комнатная	3-комнатная
2017		ноя.16	4	5
		дек.16	3	4
		январ.17	4	6
	ХВС	фев.17	3	6
		мар.17	3	4
		апр.17	4	2
		май.17	7	2
		июн.17	9	2
		июл.17	8	2
		авг.17	8	2
		сен.17	8	3
		окт.17	7	2
		ноя.17	7	3
		дек.17	7	2
	ГВС	январ.17	4	4
		фев.17	3	4
		мар.17	3	5
		апр.17	5	4
		май.17	6	5
		июн.17	6	4
		июл.17	7	4
		авг.17	9	5
		сен.17	9	5
		окт.17	8	4
2018	ХВС	январ.18	7	2
		фев.18	7	3
		мар.18	7	2
		апр.18	7	1
		май.18	7	4
		июн.18	7	4
	ГВС	январ.18	8	4
		фев.18	7	4
		мар.18	7	4
		апр.18	8	6
		май.18	7	3
		июн.18	7	2

4. Поквартирное потребление электроэнергии

Данные по динамике выборочного потребления электроэнергии в 2-и 3-комнатных квартирах за 2015-2017 гг. на пилотном объекте приведены в Таблице 4.

Таблица 4. Динамика выборочного потребления электроэнергии в 2-х и 3-комнатных квартирах за 2015-2017 гг., кВтч

адрес квартира	Мицкевича №122/1					
	2 ком. №2			3 ком. №1		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017
январь	57	57	57	90	100	100
февраль	52	52	52	9	106	100
март	60	60	60	96	100	110
апрель	50	50	50	80	110	70
май	50	50	50	91	85	90
июнь	60	60	60	114	80	70

адрес	Мицкевича №122/1					
	2 ком. №2			3 ком. №1		
квартира	2015	2016	2017	2015	2016	2017
июль	61	61	61	72	77	90
август	63	63	63	113	88	80
сентябрь	53	53	53	100	70	80
октябрь	50	50	50	110	92	54
ноябрь	54	54	54	120	100	120
декабрь	64	64	64	189	100	110
ВСЕГО	674	674	674	1184	1108	1074

5. Потребление природного газа

Данные по динамике потребления природного газа за 2017 г. на пилотном объекте приведены в Таблице 5.

Таблица 5. Динамика потребления природного газа за 2017 г., м куб.

Адрес		2017 год											
		янв	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	ноя	дек
Мицкевича	122/1	557	557	421	525	458	543	450	568	599	581	618	508

Данные по динамике выборочного потребления природного газа в 2-х и 3-комнатных квартирах за 2015-2017 гг. на пилотном объекте приведены в Таблице 6.

Таблица 6. Динамика выборочного потребления природного газа в 2-х и 3-комнатных квартирах за 2015-2017 гг., м куб.

Наименование дома/квартиры	Год/месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Итого
		ул.Мицкевича,122,к.1, кв.1 3 ком.	2015	26	30	31	33	23	15	12	19	26	24	
	2016	34	26	15	57	16	11	19	27	27	25	23	25	305
	2017	29	27	26	26	19	24	19	25	28	28	30	25	306
ул.Мицкевича,122, к.1, кв.2 2 ком.	2015	10	22	18	15	9	1	2	2	14	12	14	13	132
	2016	18	11	15	13	13	7	10	8	10	10	10	10	135
	2017	11	11	10	11	7	10	7	13	10	12	13	9	124

6. Эксплуатируемый парк приборов учета энергоресурсов в жилом доме по адресу ул. Мицкевича, 122/1

Данные по существующему парку общедомовых приборов учета тепловой энергии на пилотном объекте приведены в Таблице 7.

Таблица 7. Существующий парк общедомовых приборов учета тепловой энергии

Вид энергоресурса	Тип прибора учета	Марка прибора	Производитель	Наличие тех. возможности дистанционного съема показаний счетчика	Интерфейс передачи данных	Наличие на объектах системы диспетчеризации работы тепловых узлов
Тепловая энергия на отопление	Общедомовой	ТЭМ-05М1	АРВАС	есть	RS-232	нет
Тепловая энергия на ГВС	Общедомовой	ТЭМ-05М1	АРВАС	есть	RS-232	

Данные по существующему парку поквартирных приборов учета энергоресурсов на пилотном объекте приведены в Таблице 8.

Таблица 8. Существующий парк поквартирных приборов учета

Наименование объекта		Приборы учета поквартирные				
		Электроэнергия	АСКУЭ-быт	Тепловая энергия	Природный газ	Вода ГВС/ХВС
Мицкевича	122/1	СС 101-120S	нет	-	НЗГАСГД-2,5	СВХ-15, СВГ-15 - 179 ед., СКВ-15/Х VIP-M - 8 ед., БелЦЕННЕР - 1 ед.

Данные по общедомовой системе регулирования потребления тепловой энергии на пилотном объекте приведены в Таблице 9.

Таблица 9. Данные по общедомовой системе регулирования потребления тепловой энергии

Адрес	Марка системы регулирования	Производитель	Наличие технической возможности дистанционной корректировки уставок
Ул.Мицкевича 122/1	Арт-01	АРВАС	есть

7. Рассматриваемые варианты модернизации системы учета энергоресурсов в жилом доме по адресу ул. Мицкевича, 122/1

В соответствии с выполненным технико-экономическим обоснованием в рамках проекта рассматриваются 3 варианта модернизации системы учета энергоресурсов в жилом доме по ул. Мицкевича 122/1:

Вариант №1. Интеллектуальная система учета энергоресурсов (электрической, тепловой энергии и воды) на базе УСПД с использованием комбинированной (беспроводной/проводной) связи для передачи данных

Устройства сбора и передачи данных (далее – УСПД) предназначены для сбора и передачи информации на верхний уровень автоматизированных систем контроля и учета энергоресурсов входных сигналов от приборов учета энергоресурсов (далее – счетчики).

Данный вариант предполагает максимальное использование беспроводных интерфейсов передачи данных от индивидуальных приборов учёта к УСПД (простота и снижение затрат на СМР, устраняют проблему прокладки кабелей в квартирах с целью организации учёта энергоресурсов).

Системы учета энергоресурсов на базе УСПД широко применяются на предприятиях жилищно-коммунального хозяйств и предназначены для сбора и передачи на верхний уровень данных от приборов учета электрической, тепловой энергии и воды. УСПД для учета энергоресурсов осуществляет взаимодействие с индивидуальными счетчиками по цифровому интерфейсу.

УСПД для учета электрической энергии осуществляет взаимодействие по цифровому интерфейсу со счетчиками электрической энергии следующих типов:

- счетчики электрической энергии переменного тока статические;
- счетчики статические активной энергии однофазные.

УСПД для учета воды осуществляет взаимодействие по цифровому интерфейсу со счетчиками воды посредством:

- М-Bus радиомодулей и устройств для построения распределенной сети передачи данных по радиоканалу;
- модуль счета импульсов с М-BUS двухканальный;
- модуль счета импульсов с М-BUS четырехканальный с индикатором;
- модуль счета импульсов с М-BUS четырехканальный без индикатора.
- теплосчетчиков.

УСПД имеет модификации в зависимости от количества и типов цифровых интерфейсов для связи со счетчиками, количества обслуживаемых точек учета, количества и типа каналов для связи с верхним уровнем, рабочего температурного диапазона и конструктивного исполнения.

Режим работы УСПД – непрерывный круглосуточный.

Организация приборного учета в рамках исполнения проекта ПРООН по данному техническому решению предусматривает:

- замену существующих приборов учета воды на крыльчатые счетчики воды в комплекте с радиомодулем;
- установку индивидуальных счетчиков тепловой энергии (дом с горизонтальной схемой разводки отопления);
- установку групповых приборов учета тепловой энергии;
- установку радиоконцентраторов, радиомаршрутизаторов, УСПД, коммутирующих устройств.

Для экономии инвестиций предусматривается организовать учёт электрической энергии на базе существующих электросчётчиков СС-101-120S и предусмотреть замену только существующих индукционных электросчетчиков, если таковые будут выявлены на стадии предпроектных работ, на многофункциональные электронные. Архивные и текущие показания приборов учета электроэнергии передаются по проводной связи М-Bus на устройство сбора и передачи данных УСПД. Полученные данные передаются по GSM-модему на сервер энергоснабжающей организации.

Вариант №2. Интеллектуальная система учета энергоресурсов (электрической, тепловой энергии, воды, природного газа) на базе проводной связи М-Bus

Организация приборного учета в рамках исполнения проекта ПРООН по данному техническому решению предусматривает установку следующих приборов:

- Групповой (общедомовой) учёт тепловой энергии предлагается осуществлять одним четырехканальным теплосчетчиком, подключённым к сети Internet посредством USB 3G модема.
- Индивидуальный (поквартирный) учёт тепловой энергии системы отопления, горячего и холодного водоснабжения предлагается организовать посредством тахометрического теплосчетчика, оснащённого интерфейсом дистанционной передачи данных М-Bus. Один квартирный теплосчётчик позволяет вести одновременный учёт по трём независимым системам (отопление, ГВС, ХВС).
- Организация интеллектуального учёта потребления природного газа в рамках данного технического решения предусматривает замену установленных приборов учёта счетчиками, оснащёнными импульсными выходами для газа.
- Групповой теплосчетчик будет выступать в качестве точки доступа между сервером и другими устройствами: тепло-, электро-, газо- и водосчётчиками, - передавая данные со всех этих устройств на сервер компании "Б" или любой другой сервер.

Предлагаемое техническое решение позволяет сократить расходы на построение системы учета потребления энергоресурсов за счет снижения требования к качеству и количеству используемых коммутационных устройств (промежуточных контроллеров по сбору информации, коммутаторы, модемы и прочее).

Для каждой трехкомнатной квартиры необходима установка одного теплосчётчика для учёта данных по системе отопления, горячего и холодного водоснабжения (по одному вводу) и одного счётчика импульсов M-Bus на 4 импульсных входа для учёта потребления в системе горячего и холодного водоснабжения (по второму вводу), а также газа и электроэнергии; для каждой двухкомнатной квартиры необходима установка одного теплосчётчика для учёта данных по системе отопления и системам горячего водоснабжения, а также одного счётчика импульсов M-Bus для учёта потребления газа и электроэнергии.

С целью сокращения первоначальных инвестиций при внедрении системы интеллектуального учёта по данному варианту, индивидуальный учёт электроэнергии на данных объектах предлагается организовать на базе существующих электросчётчиков СС-101-120S посредством проводной связи M-Bus и предусмотреть замену только существующих индукционных электросчётчиков, если таковые будут выявлены на стадии предпроектных работ, на многофункциональные электронные.

Реализация решения по данному варианту потребует прокладки кабелей в квартирах с целью организации учёта воды, тепла и газа, что может вызвать технические затруднения.

Вариант №3. Интеллектуальная система учета энергоресурсов (электрической, тепловой энергии, воды, природного газа) на базе беспроводной технологии связи

В рамках указанного варианта предполагается использовать беспроводную технологию связи (передача данных по радиоканалу). Данная технология позволяет качественно осуществлять сбор и передачу информации с различных приборов учёта, измерительных устройств и датчиков на расстояние до 7 км без ретрансляции.

Организация приборного учета в рамках данного технического решения предусматривает:

- замену существующих приборов учета воды на водосчётчики с импульсным выходом;
- установку счётчиков импульсов для считывания импульсов с приборов учёта воды;
- установку индивидуальных счетчиков тепловой энергии в комплекте с радиомодемом (для домов с горизонтальной схемой разводки отопления);
- замену существующих счётчиков газа на ультразвуковые счётчики с радиоканалом;
- замену существующих приборов учёта электроэнергии на электросчётчики со встроенным радиоканалом;
- установку общедомового координатора радиосети УСПД в комплекте с мини-ПК и 3G-модемом.

Существующие групповые счётчики тепла подключаются к общедомовому координатору сети.

Сбор данных с приборов индивидуального и группового учёта всех имеющихся энергоносителей осуществляется по радиоканалу с частотой 868 МГц.