

Утверждаю:

И.о. ректора  
ФГБОУ ВО "НГПУ ИМ. К. МИНИНА"



Сдобняков В.В.

## ПРОГРАММА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ОТЧЕТ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
"Нижегородский государственный педагогический университет  
имени Козьмы Минина"

Разработчик:

Генеральный директор ООО «ПЭК-НН»



Е.В. Бугрова

Нижний Новгород  
2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	3
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ .....	4
2. ОПИСАНИЕ СИСТЕМ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ .....	4
2.1. Система электроснабжения .....	4
2.2. Система теплоснабжения .....	4
2.3. Система водоснабжения .....	4
2.4. Система газоснабжения .....	4
3. СВОДНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ПОТРЕБЛЕНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ И ВОДЫ УЧРЕЖДЕНИЕМ .....	5
4. РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ .....	6
ПРОЕКТ №1.....	8
ПРОЕКТ №2.....	12
ПРОЕКТ №3.....	14
ПРОЕКТ №4.....	17
ПРОЕКТ №5.....	20
ПРОЕКТ №6.....	22
ПРОЕКТ №7.....	24
ПРОЕКТ №8.....	27
5. ИНДИКАТОРЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ .....	29

## АННОТАЦИЯ

Данный документ является результатом выполнения договора от 20.02.2020 г. № 26 между ООО «ПЭК-НН» и Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования "Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина" по разработке программы по повышению эффективности использования энергетических ресурсов.

Разработка программы по повышению эффективности использования энергетических ресурсов проводится с целью повышения экономической эффективности функционирования и надежности работы систем энергоснабжения, за счет выявления и устранения неэффективного использования энергоресурсов.

Работа включает:

- разработка программы по повышению эффективности использования энергетических ресурсов;
- расчет целевых индикаторов энергетической эффективности.

При реализации программы в соответствии со статьей 24 ФЗ №261 от 23.11.2009 будут достигнуты следующие показатели:

- снижение потребления электрической энергии – 216,727 тыс. кВтч, (11,1% от базового года);
- снижение потребления тепловой энергии – 887,2 Гкал, (14,5% от базового года);
- снижение потребления природного газа – 0,9 тыс. м<sup>3</sup>(2% от базового года);
- снижение потребления холодной воды – 2,88 тыс. куб. м, (6,3% от базового года);
- снижение потребления горячей воды – 1,0 тыс. куб. м, (5% от базового года);.

## **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ**

Полное наименование организации: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина".

Сокращенное наименование организации: ФГБОУ ВО "НГПУ ИМ. К. МИНИНА".

Адрес организации: 603005, г. Нижний Новгород, ул. Ульянова, д. 1.

Головная организация: министерство просвещения Российской Федерации.

Профиль деятельности: Организации профессионального образования среднего, высшего и дополнительного, код по ОКВЭД 85.22.

Руководитель: Сдобняков Виктор Владимирович, и.о. ректора.

## **2. ОПИСАНИЕ СИСТЕМ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ**

### **2.1. Система электроснабжения**

Электроснабжение университета осуществляется от по договорам электроснабжения с ПАО «ТНС энерго Нижний Новгород» №0106000, №2138000 и №6039000 и с АО «Волгаэнергообит» №0193/1/1.

Коммерческий учет электроэнергии осуществляется по всем точкам подключения.

Расчеты за потребленную электрическую энергию осуществляются:

- по договору №0106000 по уровню напряжения НН и СН2 по первой ценовой категории;
- по договору №2138000 по уровню напряжения СН2 по первой ценовой категории;
- по договору №6039000 по уровню напряжения СН2 по первой ценовой категории;
- по договору №0193/1/1 по уровню напряжения НН по первой ценовой категории.

Основные потребители электроэнергии: освещение, компьютеры, системы кондиционирования, вентиляции и отопления.

### **2.2. Система теплоснабжения**

Теплоснабжение университета осуществляется по договорам с ООО «Автозаводская ТЭЦ» №0193/2/30 и АО «Теплоэнерго» №501708.

Коммерческий учет тепловой энергии осуществляется по всем точкам подключения.

### **2.3. Система водоснабжения**

Водоснабжение университета осуществляется по договору с АО «Нижегородский водоканал» №1409.

Коммерческий учет холодной воды осуществляется по всем точкам подключения.

### **2.4. Система газоснабжения**

Газоснабжение университета осуществляется по договору с АО «Газпром межрегионгаз Нижний Новгород» №33-3-0357-1/2020 на нужды котельной по адресу г. Нижний Новгород, ул. Луначарского, 23.

Коммерческий учет газа осуществляется по всем точкам подключения.

### 3. СВОДНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ПОТРЕБЛЕНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ И ВОДЫ УЧРЕЖДЕНИЕМ

В таблице 3.1 представлены данные о потреблении топливно-энергетических ресурсов и воды за 2019 г.

Таблица 3.1 – Сведения о потреблении топливно-энергетических ресурсов и воды за 2019 г.

Статья расходов	Ед.измерения	Потребление	Сумма затрат с НДС, руб.
Электроэнергия	кВт·ч	1946783,0	12 960 265,49
Тепловая энергия	Гкал	6100,7	17 628 870,44
Природный газ	тыс. м <sup>3</sup>	194,0	292 897,31
Холодная вода	м <sup>3</sup>	45772,0	2 638 389,48
Бензин	т	27408,7	1 654 288,46
Дизельное топливо	т	2564,9	146 152,54
<b>ИТОГО:</b>			<b>35 320 863,72</b>

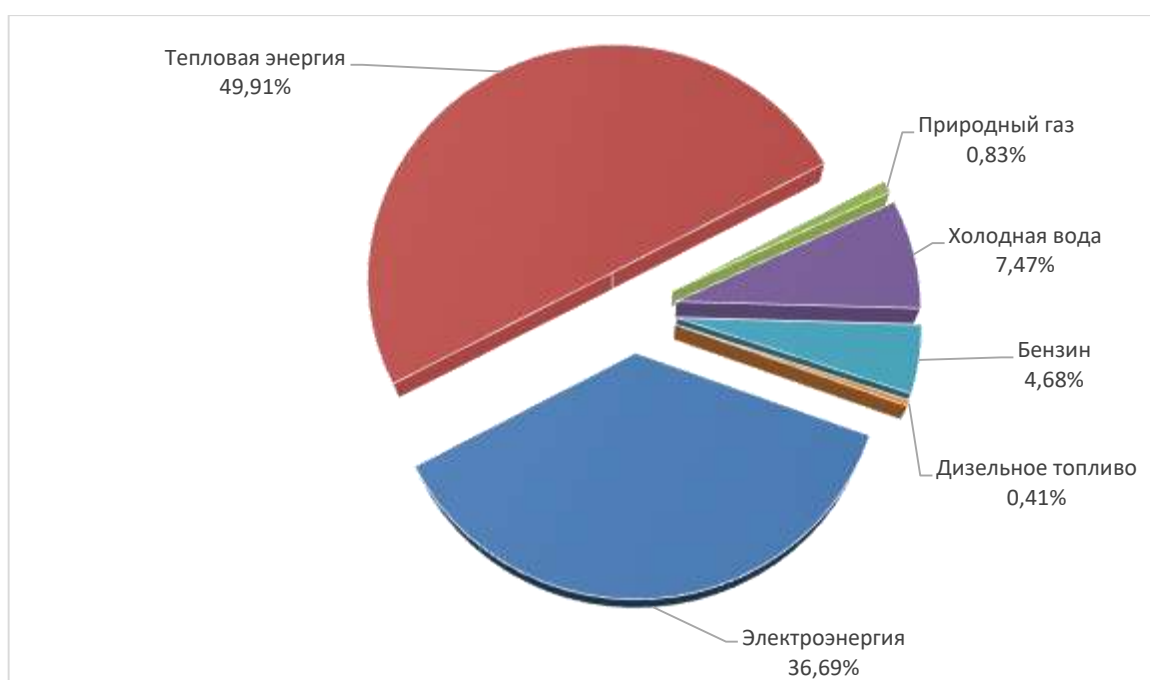


Рисунок 3.1 – Диаграмма соотношения затрат на энергоресурсы в 2019 году

#### 4. РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

Первоначальными мероприятиями, рекомендованными к внедрению, являются организационные. Они являются основополагающими для пути к эффективному энергосбережению. Не осознав необходимости энергосбережения, её проблем и значимости, не может начаться эффективная работа.

Предлагаемые к осуществлению организационные мероприятия:

1. Организация работы по разработке мероприятий (программ) по экономии топливно-энергетических ресурсов на год. Подготовка отчетности по действующей программе энергосбережения и повышения энергоэффективности.

2. Организация работы по составлению балансов электроэнергии, тепловой энергии, потребляемой воды, объемов водоотведения и т.д.

3. Осуществление контроля над тем, чтобы закупка товаров, услуг соответствовала требованиям энергетической эффективности.

4. Организация работы по стимулированию персонала при внедрении им энергосберегающих мероприятий для энергосбережения на рабочих местах.

5. Организация технической учебы персонала по вопросам энергоресурсосбережения. Беседы с работниками учреждения, осуществляющими эксплуатацию основного и вспомогательного оборудования, по вопросам экономного расходования ТЭР, проведение анализа при ведении экономичных режимов работы оборудования, осуществление непрерывного учета топливно-энергетических ресурсов.

6. Разработка руководства по эксплуатации, управлению и обслуживанию систем отопления и горячего водоснабжения, осуществление периодического контроля.

7. Организация работ по эксплуатации светильников, их чистке, своевременному ремонту оконных рам, оклейка окон, ремонт санузлов и т.п.

Необходимо отметить, что приведенные выше мероприятия не требуют финансовых затрат, то есть срок окупаемости минимальный.

Предложены следующие проекты по энергосбережению, направленные на снижение объемов энергопотребления:

1. Реконструкция системы внутреннего освещения.

2. Реконструкция системы наружного освещения.

3. Замена существующих тепловых узлов в зданиях на автоматизированные индивидуальные тепловые пункты (АИТП).

4. Модернизация системы отопления зданий университета.

5. Внедрение системы автоматизированного управления и учёта энергоресурсов.

6. Установка водосберегающей санитарно-технической арматуры на краны и душевые лейки.

7. Установка спутниковой системы контроля автомобильного транспорта.

Основные технико-экономические показатели энергосберегающих проектов представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Основные технико-экономические показатели энергосберегающих проектов

Наименование мероприятия	Капитальные затраты, тыс. руб.	Годовой экономический эффект		Срок окупаемости, лет
		абс. ед.	тыс. руб.	
Замена существующих тепловых узлов в зданиях на автоматизированные индивидуальные тепловые пункты (АИТП)	5 273,0	460,2 Гкал	1298,8	4,1
Внедрение системы автоматизированного управления и учёта энергоресурсов	5635,66	122 Гкал; 38,935 тыс. кВт·ч; 0,92 тыс. м <sup>3</sup> воды	664,81	8,5
Реконструкция системы внутреннего освещения	6108,5	134,988 тыс. кВт·ч	898,62	6,8
Реконструкция системы наружного освещения	1 234,478	42,804 тыс. кВт·ч	284,95	4,3
Модернизация системы отопления зданий университета	19 801,0	305 Гкал	881,44	22,5
Установка водосберегающей санитарно-технической арматуры на краны и душевые лейки	303,43	1,96 тыс. м <sup>3</sup> воды 0,556 тыс. м <sup>3</sup> ГВС	161,84	1,9
Установка спутниковой системы контроля автомобильного транспорта	38,5	148 л бензина	6,5	5,9
Автоматизация и диспетчеризация инженерных систем крышной газовой котельной учебного корпуса №6	472,2	0,9 тыс. м <sup>3</sup> природного газа	113,75	4,2
<b>ИТОГО:</b>	<b>38 866,77</b>	213,66 т.у.т. 2,88 тыс. м <sup>3</sup> воды	<b>4 298,82</b>	<b>9,0</b>

## ПРОЕКТ №1

**1. Наименование проекта:** Замена существующих тепловых узлов в зданиях на автоматизированные индивидуальные тепловые пункты (АИТП).

**2. Цель проекта:** Снижение расхода тепловой энергии, используемой для отопления корпусов образовательного учреждения.

**3. Существующее положение:** теплоснабжающими организациями для ФГБОУ ВО "НГПУ им. Козьмы Минина" являются АО «Теплоэнерго» и ООО «Автозаводская ТЭЦ. Здания университета получают тепловую энергию в горячей воде на нужды отопления и ГВС.

Здания для которых запланированы мероприятия по установке АИТП:

- Учебный корпус №1 г. Нижний Новгород ул. Ульянова д.1;
- Учебный корпус №2 г. Нижний Новгород пл. Минина и Пожарского д.7;
- Учебный корпус №3 г. Нижний Новгород ул. Пискунова д.38;
- Учебный корпус №4 г. Нижний Новгород пл. Минина и Пожарского д.7а;
- Учебный корпус №7 г. Нижний Новгород ул. Челюскинцев д.9;
- Общежитие №2 г. Нижний Новгород ул. Бекетова д.6.

Система отопления зданий образовательного учреждения подключена к тепловой сети по зависимой схеме, через элеваторный узел.

**4. Описание проекта:** Ощутимого эффекта экономии тепла в системах теплоснабжения можно достичь за счет автоматизации систем теплопотребления. Вместе с этим автоматизация позволяет существенно улучшить качество теплоснабжения, то есть подать потребителю тепловую энергию в соответствии с его потребностью, обеспечив необходимый комфорт.

Наиболее полно и эффективно задачи автоматизации могут быть реализованы с помощью индивидуальных тепловых пунктов зданий (ИТП) с возможностью регулирования теплопотребления по желанию потребителя в зависимости от температуры наружного воздуха, назначения объекта и пр. Экономия при установке таких ИТП достигается за счет компенсации инертности источника тепла в моменты изменения температуры наружного воздуха (погодная компенсация), а также за счет возможности автоматического снижения температуры внутри здания в ночное время и в выходные дни (для административных зданий, учебных корпусов и т.п.).

Автоматизированные индивидуальные тепловые пункты позволяют значительно снизить теплопотребление зданий за счет:

- компенсации инертности источника тепла в моменты изменения температуры наружного воздуха;
- автоматического учета теплопоступлений от солнечной радиации и внутренних тепловыделений;
- возможности автоматического снижения температуры внутри здания в нерабочее время (в ночное время, в выходные и праздничные дни).

Продолжительность снижения температуры в нерабочее время определяется режимом работы здания. Наиболее целесообразная величина снижения температуры составляет 2-4°C. При более глубоком снижении температуры необходимо учитывать возможности теплоисточника быстро увеличить отпуск тепла при резком снижении температуры наружного воздуха. В любом случае, значение температуры в период снижения расхода тепла в общественных зданиях должно обеспечить отсутствие выпадения конденсата на стенах. При продолжительности ночного снижения теплопотребления 9 часов 30 минут (с 18.30 до 4.00), снижения теплопотребления в выходные дни 1 сут./нед. (воскресенье) и величине снижения температуры воздуха внутри здания на 3°C, суммарная экономия тепловой энергии за счет установки автоматизированного ИТП в системе теплоснабжения здания может достигать 20 %.

**5. Предложения по реконструкции:** Для поддержания теплопотребления в пределах нормативных значений и подачи горячей воды в систему отопления зданий предлагается выполнить установку автоматизированных индивидуальных тепловых пунктов.

Общежитие рассчитано на круглосуточное пребывание студентов в помещениях, в результате чего, снижение внутренней температуры в помещениях в ночные и не рабочие дни не допустимо.



Суммарное годовое потребление тепловой энергии системой отопления за 2019 год по зданиям образовательного учреждения составляет:

- Учебный корпус №1 – 791,54 Гкал;
- Учебный корпус №2 – 440,8 Гкал;
- Учебный корпус №3 – 293,55 Гкал;
- Учебный корпус №4 – 259,38 Гкал;
- Учебный корпус №7 – 476,43 Гкал;
- Общежитие №2 – 1418,22 Гкал.

Схема ИТП предлагается с зависимым присоединением к тепловой сети системы отопления. На рисунке 4.1 приведена схема ИТП.

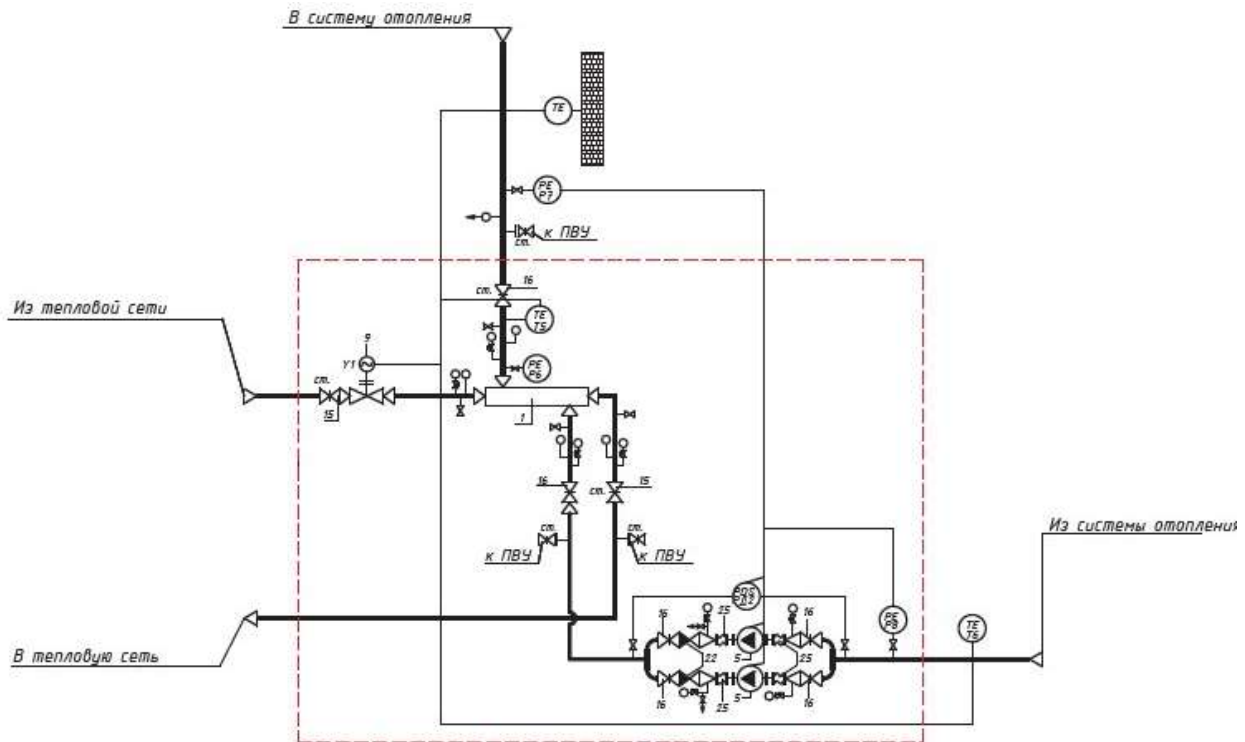


Рисунок 4.1 – Схема автоматизированного ИТП с независимой схемой подключения

**Примечание:** При разработке более детальных проектов, возможна установка ИТП с автоматизацией подачи горячей воды в систему ГВС. Затраты на ИТП с автоматизацией ГВС более высокие, поэтому в данном проекте не рассматривались.

Данная схема рекомендуется для зданий с относительно небольшой тепловой нагрузкой.

В таблице 4.2 приведена оценочная стоимость реализации мероприятия. В таблице 4.3 приведены расчетные величины экономии тепловой энергии при автоматизации тепловых пунктов. Расчет экономии проводился при условиях: продолжительность ночного снижения теплотребления 8 часов (с 21-00 до 5-00), продолжительность снижения теплотребления в выходные дни 1 сут./нед. (воскресенье), величина снижения температуры воздуха внутри здания 3°C.

Стоимость теплоэнергии для объектов:

- при потреблении от АО «Теплоэнерго»:
  - 920,38 руб./Гкал без учета НДС за тепловую энергию;
  - 266,27 тыс. руб. в месяц за Гкал/час без учета НДС за тепловую мощность;
- при потреблении от ООО «Автозаводская ТЭЦ»:
  - 1851,32 руб./Гкал без учета НДС за тепловую энергию.

Таблица 4.2 – Оценочная стоимость реализации мероприятия

№ п.п.	Объект	Стоимость блочного теплового пункта, тыс. руб. с НДС				ИТОГО, тыс. руб. с НДС
		Независимая схема подключения.	Зависимая схема подключения.	ПСД*	СМР**	
1	Учебный корпус №1	1268	730	30	150	<b>910</b>
2	Учебный корпус №2	1223	710	30	150	<b>890</b>
3	Учебный корпус №3	983	585	30	150	<b>765</b>
4	Учебный корпус №4	1048	585	30	150	<b>765</b>
5	Учебный корпус №7	1589	873	30	150	<b>1053</b>
6	Общежитие №2	1174	710	30	150	<b>890</b>
	<b>Всего</b>	<b>7285</b>	<b>4193</b>	<b>180</b>	<b>900</b>	<b>5273</b>

Примечания:

\* - ПСД – проектно-сметная документация;

\*\* - СМР – строительно-монтажные работы, включая пуско-наладочные работы.

Стоимость оборудования и работ предоставлены представителем ООО «Данфосс» Загрязским А.В. 8-903-6010121.

Таблица 4.3 -Технико-экономические показатели мероприятий

№ п.п.	Показатель	Учебный корпус №1	Учебный корпус №2	Учебный корпус №3	Учебный корпус №4	Учебный корпус №7	Общежитие №2
1	Годовое потребление тепла, Гкал	<b>791,54</b>	<b>440,80</b>	<b>293,55</b>	<b>259,38</b>	<b>476,43</b>	<b>1418,22</b>
2	Устранения перетопа, Qп, Гкал	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
3	Устранения перетопа, Qп, %	<b>3,30</b>	<b>3,30</b>	<b>3,30</b>	<b>3,30</b>	<b>3,30</b>	<b>3,30</b>
4	Снижение тепла в ночное время, Qн%	<b>4,90</b>	<b>4,90</b>	<b>4,90</b>	<b>4,90</b>	<b>4,90</b>	<b>0,00</b>
5	время снижения тепла	8	8	8	8	8	0
6	На сколько градусов	3	3	3	3	3	3
7	температура внутреннего воздуха	16	16	16	16	16	16
8	температура наружного воздуха за отопительный период	-4,4	-4,4	-4,4	-4,4	-4,4	-4,4
9	Снижение тепла в выходные дни, Qс%	<b>2,10</b>	<b>2,10</b>	<b>2,10</b>	<b>2,10</b>	<b>2,10</b>	<b>0,00</b>
10	продолжительность снижения тепла, сут/нед	1	1	1	1	1	0
11	Экономия тепла за счет солн. радиации, Qi%	<b>4,90</b>	<b>4,90</b>	<b>4,90</b>	<b>4,90</b>	<b>4,90</b>	<b>4,90</b>
12	Суммарная экономия, %	<b>15,20</b>	<b>15,20</b>	<b>15,20</b>	<b>15,20</b>	<b>15,20</b>	<b>8,20</b>
13	Суммарная экономия, Гкал	<b>120,35</b>	<b>67,02</b>	<b>44,63</b>	<b>39,44</b>	<b>72,44</b>	<b>116,32</b>
14	Затраты, тыс. руб.	<b>910</b>	<b>890</b>	<b>765</b>	<b>765</b>	<b>1053</b>	<b>890</b>
15	Экономия потребления, тыс. руб.	<b>132,9</b>	<b>74,0</b>	<b>49,3</b>	<b>43,6</b>	<b>160,9</b>	<b>128,5</b>
16	Тариф, руб./Гкал	1104,456	1104,456	1104,456	1104,456	2221,584	1104,456
17	Экономия мощности, тыс. руб.	<b>250,5</b>	<b>204,3</b>	<b>83,4</b>	<b>76,7</b>	<b>0,0</b>	<b>94,7</b>
18	Тариф, руб./Гкал	319,524	319,524	319,524	319,524	0	319,524
19	Суммарная экономия, тыс. руб.	<b>383,4</b>	<b>278,4</b>	<b>132,7</b>	<b>120,2</b>	<b>160,9</b>	<b>223,2</b>
20	Срок окупаемости	2,4	3,2	5,8	6,4	6,5	4,0

### 6. Затраты и экономия:

В результате реализации комплекса мероприятий по установке автоматизированных тепловых пунктов в учреждении будут достигнуты следующие показатели:

Таблица 4.4 – Техничко-экономические показатели проекта

Наименование	Капитальные затраты, тыс. руб.	Годовая экономия		Срок окупаемости, лет
		Гкал	тыс. руб.	
Замена существующих тепловых узлов в зданиях на автоматизированные индивидуальные тепловые пункты (АИТП)	5 273,0	460,2	1298,8	4,1

*В таблице 4.4 указаны ориентировочные капитальные затраты реализации проекта. Более точно стоимость ИТП для конкретного здания можно определить только на стадии проектирования, т.к. схема ИТП проектируется индивидуально для каждого конкретного объекта и зависит от его назначения, технических характеристик и конфигурации системы теплоснабжения.*

## ПРОЕКТ №2

**1. Наименование проекта:** Внедрение системы автоматизированного управления и учёта энергоресурсов.

**2. Цель проекта:** Снижение затрат на энергопотребление.

**3. Существующее положение:** в настоящее время система учета в учреждении включает:

- 27 узла учета электрической энергии (Меркурий 230 АМ-01, АМ-03, АРТ-03; ЦЭ6803ВМ; КNUM-2023 и др.);

- 9 узлов учета тепловой энергии (КС-202-Прима-С; СПТ 941.10; ВКТ-7 МОД 02 или 03; Праймер-ТС-100);

- 1 узел учета природного газа (СПГ 761);

- 19 узлов учета воды, в том числе 14 холодной воды и 5 ГВС (ВСКМ, КВХ, СТВХ, СВКМ, НОРМА, ОСВУ и др.).

Большинство приборов учет не имеют интерфейсов для удалённого считывания данных, необходимо произвести модернизацию всего парка оборудования на приборы с аналоговым импульсным выходом, который позволит включить приборы в единую систему учёта.

**4. Описание проекта:** Диспетчеризация — процесс централизованного оперативного контроля и дистанционного управления, с использованием оперативной передачи информации между объектами диспетчеризации и пунктом управления.

Она обеспечивает учёт потребления ресурсов, современный сервис, согласованную работу всевозможных автономных систем, входящих в инфраструктуру здания, микрорайона, населенного пункта, а также производит многоуровневое оповещение в случае возникновения аварийной ситуации.

Внедрение системы диспетчеризации включает в себя следующие этапы;

- 1) Обследование объектов и точек учёта;
- 2) Проектирование системы диспетчеризации;
- 3) Замена всего оборудования учёта ХВС на современное;
- 4) Замена всего оборудования учёта электроэнергии на современное;
- 5) Подключение узлов учёта в единую систему диспетчеризации;
- 6) Подбор и приобретение серверного и коммуникационного оборудования;
- 7) Поставка программного обеспечения система диспетчеризации ЛЭРС учёт;
- 8) Обучение персонала.

Система диспетчеризации ЛЭРС УЧЁТ предназначена для технологического и коммерческого учета тепла, воды, пара, газа, электроэнергии. Работа возможна как в автономном режиме сервера у пользователя, так и в "облачном" варианте ЛЭРС Cloud. Система ЛЭРС УЧЁТ сертифицирована и внесена в Государственный реестр средств измерений ОС.С.34.004.А 71878 под номером 73085-18. Патент на изобретение № 2679965 "Автоматизированная информационно-измерительная система" (описание системы и ее возможности доступны по адресу <https://www.lers.ru/soft/>).

В проекте используются специальные термо SIM-карты - особый вид карт, имеющие защиту от экстремально низких и высоких температур, пыли и влаги. Благодаря таким свойствам они могут применяться в М2М оборудовании, находящимся на улице, в подвале и любом другом месте с экстремальными условиями.

- Используется защищенный канал связи.
- Каждая SIM-карта имеет свой статический IP адрес в локальной подсети.
- Промышленная SIM-карта не может осуществлять голосовые вызовы, отправлять SMS/MMS сообщения. Она останется активной даже при полном отсутствии трафика.
- SIM-карты работают в любом регионе без дополнительной оплаты и настроек сети.

Таблица 4.5 – Оценочная стоимость реализации мероприятия

№ п.п.	Энергоноситель	Количество узлов учета	Стоимость, тыс. руб. с НДС				ИТОГО, тыс. руб. с НДС
			Приборы учета	Сетевое оборудование	СМР*	ПСД**	
1	Электроэнергия	27	156,60	228,15	1296,00	-	1680,75
2	Тепловая энергия	9	0	76,05	117,00	-	193,05
3	Природный газ	1	0	8,45	22,45	-	30,90
4	ХВС	14	119,78	413,86	308,54	-	842,18
5	ГВС	5	42,78	147,81	110,19	-	300,78
6	Общее оборудование	60	0	358,00	730,00***	1500,00	2588,00
	<b>Всего</b>		<b>319,16</b>	<b>1232,32</b>	<b>2584,18</b>	<b>1500,00</b>	<b>5635,66</b>

Примечания:

\* - ПСД – проектно-сметная документация;

\*\* - СМР – строительно-монтажные работы, включая пуско-наладочные работы;

\*\*\* - включает предпроектное обследование узлов учета.

Стоимость оборудования и работ предоставлены ООО «ПРИВОЛЖСКИЙ ЦЕНТР СЕРТИФИКАЦИИ», <https://vybornov.group/>

**5. Затраты и экономия:** в результате реализации комплекса мероприятий по внедрению системы автоматизированного управления и учёта энергоресурсов в учреждении будут достигнуты следующие показатели:

Таблица 4.6 – Техничко-экономические показатели проекта

Наименование	Капитальные затраты, тыс. руб.	Годовая экономия		Срок окупаемости, лет
		натуральные	тыс. руб.	
Внедрение системы автоматизированного управления и учёта энергоресурсов	5635,66	122 Гкал; 38,935 тыс. кВт·ч; 0,92 тыс. м <sup>3</sup> воды	664,81	8,5

*В таблице 4.6 указаны ориентировочные капитальные затраты реализации проекта. Более точно стоимость внедрения мероприятия можно определить только на стадии проектирования, т.к. схемы подключения приборов учета и оборудование проектируются индивидуально для каждого конкретного объекта и зависит от его назначения, технических характеристик и конфигурации.*

## ПРОЕКТ №3

### 1. Наименование проекта:

Реконструкция системы внутреннего освещения

### 2. Цель проекта:

Уменьшение потребления электрической энергии на нужды освещения.

### 3. Существующее положение:

Система внутреннего освещения университета выполнена современными светильниками со светодиодными лампами и частично люминесцентными лампами мощностью 18 и 36 Вт. Светильники с люминесцентными лампами недостаточно энергоэффективны, имеет место перерасход электрической энергии.

В таблице 4.7 представлена характеристика системы освещения, планируемой к замене.

Таблица 4.7 – Техническая характеристика системы освещения до реконструкции

№ п.п.	Объект	Количество во ламп, шт.	Тип лампы	Мощность ламп, Вт	Суммарная установленная мощность, кВт
1	Учебный корпус №1 г. Нижний Новгород ул. Ульянова д.1	336	ЛЛ	18	6,048
		434	ЛЛ	36	15,624
2	Учебный корпус №2 г. Нижний Новгород пл. Минина и Пожарского д.7	600	ЛЛ	36	21,6
		656	ЛЛ	18	11,808
3	Учебный корпус №3 г. Нижний Новгород ул. Пискунова д.38	102	ЛЛ	36	3,672
		60	ЛЛ	18	1,08
4	Учебный корпус №4 г. Нижний Новгород пл. Минина и Пожарского д.7а	116	ЛЛ	36	4,176
		556	ЛЛ	18	10,008
5	Учебный корпус №6 г. Нижний Новгород ул. Луначарского д.23	274	ЛЛ	36	9,864
		120	ЛЛ	18	2,16
6	Учебный корпус №7 г. Нижний Новгород ул. Челюскинцев д.9	516	ЛЛ	18	9,288
7	Общежитие №2 г. Нижний Новгород ул. Бекетова д.6	290	ЛЛ	36	10,44
8	Учебные классы г. Нижний Новгород ул. Ульянова д.12	48	ЛЛ	36	1,728
		112	ЛЛ	18	2,016
9	Спортивный оздоровительный лагерь «Веселый берег» Нижегородская область, Городецкий район, п/о Федурино, деревня Соболиха	10	ЛЛ	36	0,36
		96	ЛЛ	18	1,728
10	Агробиостанция Нижегородская область, Краснобаковский район, д. Дмитриевская	98	ЛЛ	36	3,528
		32	ЛЛ	18	0,576
<b>ИТОГО</b>					<b>115,704</b>

Дополнительные данные по существующей системе освещения:

- среднее количество часов работы внутреннего освещения -  $T_T = 2000$  ч.;
- тариф на электроэнергию 6,657 руб./кВт·ч (среднее значение за 2019 г.).

**4. Описание проекта:** Реконструкция предполагает замену части существующей системы освещения, состоящей из светильников с люминесцентными лампами на энергоэффективную систему освещения, состоящую из светильников со светодиодными лампами. Применение энергоэффективных ламп, обладающих высоким светотехническим КПД, позволит значительно снизить установленную мощность системы освещения, сократить потребление электроэнергии и увеличить освещенность.



L-office-32

L-school 32

Рисунок 4.2 - Внешний вид светильников, предлагаемых к замене

В таблице 4.8 представлена характеристика системы освещения после реконструкции.

Таблица 4.8 – Техническая характеристика системы освещения после реконструкции

№ п./п.	Объект	Количество ламп, шт.	Тип лампы	Мощность ламп, Вт	Суммарная установленная мощность, кВт
1	Учебный корпус №1 г. Нижний Новгород ул. Ульянова д.1	84	L-office-32	30	2,52
		217	L-school 32	30	6,51
2	Учебный корпус №2 г. Нижний Новгород пл. Минина и Пожарского д.7	300	L-school 32	30	9,00
		164	L-office-32	30	4,92
3	Учебный корпус №3 г. Нижний Новгород ул. Пискунова д.38	51	L-school 32	30	1,53
		15	L-office-32	30	0,45
4	Учебный корпус №4 г. Нижний Новгород пл. Минина и Пожарского д.7а	58	L-school 32	30	1,74
		139	L-office-32	30	4,17
5	Учебный корпус №6 г. Нижний Новгород ул. Луначарского д.23	137	L-school 32	30	4,11
		30	L-office-32	30	0,90
6	Учебный корпус №7 г. Нижний Новгород ул. Челюскинцев д.9	129	L-office-32	30	3,87
7	Общежитие №2 г. Нижний Новгород ул. Бекетова д.6	145	L-school 32	30	4,35
8	Учебные классы г. Нижний Новгород ул. Ульянова д.12	24	L-school 32	30	0,72
		28	L-office-32	30	0,84
9	Спортивный оздоровительный лагерь «Веселый берег» Нижегородская область, Городецкий район, п/о Федурино, деревня Соболиха	5	L-school 32	30	0,15
		24	L-office-32	30	0,72
10	Агробиостанция Нижегородская область, Краснобаковский район, д. Дмитриевская	49	L-school 32	30	1,47
		8	L-office-32	30	0,24
<b>ИТОГО</b>					<b>48,21</b>

### 5. Капитальные затраты и экономический эффект:

Для реконструкции системы освещения потребуется установить 621 светодиодных светильника L-office-32 мощностью 30 Вт (стоимость одного светильника – 2,6 тыс. руб., в т.ч. НДС), 986 светодиодных светильника L-school 32 мощностью 30 Вт (стоимость одной лампы – 2,3 тыс. руб., в т.ч. НДС).

Общая стоимость затрат на реализацию проекта составит  $K_{\Sigma} = 3\,882,4$  тыс. руб.

Экономический эффект от внедрения данного мероприятия составит 134,988 тыс. кВт·ч или 898,62 тыс. руб. в год.

Таблица 4.9 – Техничко-экономические показатели проекта

Наименование	Капитальные затраты, тыс. руб.	Годовая экономия		Срок окупаемости, лет
		тыс. кВт·ч.	тыс. руб.	
Реконструкция системы внутреннего освещения	3 882,4	134,988	898,62	4,3

*Приведенные расчеты являются оценочными. Они не включают в себя затраты на эксплуатационные расходы и установку (замену) элементов освещения.*



## ПРОЕКТ №4

### 1. Наименование проекта:

Реконструкция системы наружного освещения

### 2. Цель проекта:

Уменьшение потребления электрической энергии на нужды освещения.

### 3. Существующее положение:

Система наружного освещения учреждения выполнена в том числе лампами ДРЛ мощностью 250 и 400 Вт. Большая часть установленных ламп ДРЛ и светильников с данным типом ламп морально устарела и не отвечает современным требованиям. Вследствие использования низкоэффективных ламп и светильников имеет место перерасход электрической энергии.

В таблице 4.10 представлена характеристика системы освещения, планируемой к замене.

Таблица 4.10 – Техническая характеристика системы освещения до реконструкции

№ п.п.	Объект	Количество ламп, шт.	Тип лампы	Мощность ламп, Вт	Суммарная установленная мощность, кВт
1	Учебный корпус №1 г. Нижний Новгород ул. Ульянова д.1	6	ДРЛ	250	1,5
2	Учебный корпус №3 г. Нижний Новгород ул. Пискунова д.38	3	ДРЛ	250	0,75
3	Учебный корпус №7 г. Нижний Новгород ул. Челюскинцев д.9	10	ДРЛ	250	2,5
4	Спортивный оздоровительный лагерь «Веселый берег» Нижегородская область, Городецкий район, п/о Федурино, деревня Соболиха	23	ДРЛ	400	9,2
5	Агробиостанция Нижегородская область, Краснобаковский район, д. Дмитриевская	3	ДРЛ	250	0,75
	ИТОГО				14,7

Дополнительные данные по существующей системе освещения:

- среднее количество часов работы внутреннего освещения -  $T_{г} = 4000$  ч.;
- тариф на электроэнергию 6,657 руб./кВт·ч (среднее за 2019 год).

**4. Описание проекта:** Реконструкция предполагает замену существующей системы освещения, состоящей из низкоэффективных светильников на энергоэффективную систему освещения, состоящую из светильников со светодиодными лампами. Применение энергоэффективных ламп, обладающих высоким светотехническим КПД, позволит значительно снизить установленную мощность системы освещения, сократить потребление электроэнергии и увеличить освещенность.



FREGAT LED 75 (W)



FREGAT LED 110 (W)

Рисунок 4.3 - Внешний вид светильников, предлагаемых к замене

В таблице 4.11 представлена характеристика системы освещения после реконструкции.

Таблица 4.11 – Техническая характеристика системы освещения после реконструкции

№ п./п.	Объект	Количество ламп, шт.	Тип лампы	Мощность ламп, Вт	Суммарная установленная мощность, кВт
1	Учебный корпус №1 г. Нижний Новгород ул. Ульянова д.1	6	FREGAT LED 75 (W)	72	0,432
2	Учебный корпус №3 г. Нижний Новгород ул. Пискунова д.38	3	FREGAT LED 75 (W)	72	0,216
3	Учебный корпус №7 г. Нижний Новгород ул. Челюскинцев д.9	10	FREGAT LED 75 (W)	72	0,72
4	Спортивный оздоровительный лагерь «Веселый берег» Нижегородская область, Городецкий район, п/о Федурино, деревня Соболиха	23	FREGAT LED 110 (W)	105	2,415
5	Агробиостанция Нижегородская область, Краснобаковский район, д. Дмитриевская	3	FREGAT LED 75 (W)	72	0,216
	ИТОГО				3,999

#### 5. Капитальные затраты и экономический эффект:

Для реконструкции системы освещения потребуется установить 22 светодиодных светильника FREGAT LED 75 (W) мощностью 72 Вт (стоимость одного светильника – 25,669

тыс. руб., в т.ч. НДС), 23 светодиодных светильника FREGAT LED 110 (W) мощностью 105 Вт (стоимость одного светильника – 29,120 тыс. руб., в т.ч. НДС).

Общая стоимость затрат на реализацию проекта составит  $K_{\Sigma} = 1\,234,478$  тыс. руб.

Экономический эффект от внедрения данного мероприятия составит 42,804 тыс. кВт·ч или 284,946 тыс. руб. в год.

Таблица 4.12 – Техничко-экономические показатели проекта

Наименование	Капитальные затраты, тыс. руб.	Годовая экономия		Срок окупаемости, лет
		тыс. кВт·ч.	тыс. руб.	
Реконструкция системы наружного освещения	1 234,478	42,804	284,946	4,3

*Приведенные расчеты являются оценочными. Они не включают в себя затраты на эксплуатационные расходы и установку (замену) элементов освещения.*

## ПРОЕКТ №5

### 1. Наименование проекта.

Модернизация системы отопления зданий университета.

### 2. Цель проекта:

Снижение потребления тепловой энергии на отопление помещений за счет замены элементов отопления на более энергоэффективные.

### 3. Описание проекта:

Здания - гараж, склад, нежилое строение Ульянова, 1/3/2.

Гараж. Центральное отопление с большой степенью износа – стальные регистры Ø108 мм – 7 шт., подающий и обратный трубопроводы – стальные, Ø57мм от нежилого здания Ульянова д. 1.

Электрические нагреватели с тэнами 3 шт. От электричества – стальные регистры Ø108 мм – 5 шт.

Склад. Центральное отопление с большой степенью износа – стальные регистры Ø108 мм – 5 шт., подающий и обратный трубопроводы – стальные, Ø57мм от нежилого здания Ульянова д. 1.

Один электрический нагреватель с тэнами. От электричества – стальные регистры Ø108мм - 4шт.

Нежилое строение. Центральное отопление с большой степенью износа – стальные регистры Ø108мм – 2 шт. и 2 чугунных радиатора по 7 секций., подающий и обратный трубопроводы – стальные, Ø57мм от нежилого здания Ульянова д. 1.

Электрические нагреватели с тэнами 2 шт. От электричества – стальные регистры Ø108мм – 4 шт.

По зданиям - гараж, Склад, нежилое строение Ульянова, 1/3/2 для замены необходим проект с расчетами (ориентировочно 70 биметаллических радиаторов по 12 секций и 400 м трубопроводов).

Здание - Учебный корпус №2.

Центральное отопление от автоматизированного ИТП, двухтрубная нижний розлив из полипропиленовых труб. 92 чугунных радиатора, 1 стальной регистр Ø108мм, 231 биметаллический радиатор, труб отопления 2263 м.

Для замены необходимо 94 биметаллических радиатора и 850 м трубопроводов.

Здание - Учебный корпус №3.

Центральное отопление от элеватора, двухтрубная, с большой степенью износа, нижний розлив из стальных труб, чугунные радиаторы – 42 шт., 560 м стальных труб.

Здание - Учебный корпус №3 (гаражи).

Отопление с большой степенью износа от учебного корпуса №3, 11 чугунных радиаторов и 1 стальной регистр Ø108мм, 70 м стальных труб.

Для замены необходим проект с расчетами (ориентировочно 73 биметаллических радиаторов по 12секций и 680 м трубопроводов).

Здание - Учебный корпус №4.

Центральное отопление от элеватора, двухтрубная, нижний розлив из ПП труб, чугунные радиаторы – 91 шт., стальные регистры Ø89мм – 2 шт., биметаллические радиаторы – 44 шт.

Необходимо заменить чугунные радиаторы на 104 биметаллических радиатора и 747 м стальных труб на полипропиленовые.

Здание - Учебный корпус №7.

Протяжённость аварийного участка теплотрассы требующей замены составляет 65 м, диаметр – 108 мм, сталь. система прокладки – воздушная.

Протяжённость аварийного участка ГВС требующей замены составляет 23 м, диаметр – 76 мм, сталь. система прокладки – воздушная.

Система отопления элеваторного типа, двухтрубная, с нижним розливом. Трубы стальные и полипропиленовые.

Стальные регистры - 26 шт., конвекторы -434 шт., чугунные радиаторы -93 шт., биметаллические радиаторы – 27 шт.

Необходим проект на систему отопления и его реализация.

Здание - Общежитие №1.

Центральное отопление от элеватора, двухтрубная, нижний розлив из полипропиленовых труб, чугунные радиаторы – 168 шт., биметаллические радиаторы – 47 шт., общая длина трубопроводов отопления – 1042 м.

Необходимо заменить чугунные радиаторы на биметаллические и 372м стальных труб на полипропиленовые.

Здание - Общежитие №2.

Система отопления элеваторного типа с верхним розливом из полипропиленовых труб, однетрубная. Общая длина трубопроводов отопления 3100 м.

Чугунные батареи – 303 шт., 52 биметаллических радиатора, 8 стальных регистров.

Необходимо заменить нижний розлив, стояки и подводки к радиаторам из стальных труб на полипропиленовые.

Необходимо заменить чугунные радиаторы и стальные регистры на биметаллические радиаторы

#### **4. Затраты и экономия:**

Затраты приведены в таблице 4.13.

Таблица 4.13 – Расчет капитальных затрат на внедрение мероприятия

Наименование здания	Стоимость проектно-изыскательских работ, тыс. руб.	Стоимость строительно-монтажных работ и оборудования, тыс. руб.
Здания - гараж, склад, нежилое строение Ульянова, 1/3/2	450	900
Учебный корпус №2	-	1450
Учебный корпус №3	-	1731
Учебный корпус №4	-	1470
Учебный корпус №7	1700	5600
Общежитие №1	-	1600
Общежитие №2	-	4900
<b>ИТОГО</b>	<b>2150</b>	<b>17651</b>

Установка современной энергоэффективной системы отопления в зданиях позволит сократить потребление тепловой энергии на отопление на 5%. Техничко-экономические показатели проекта приведены в таблице 4.14.

Таблица 4.14 – Техничко-экономические показатели проекта

Наименование мероприятия	Капитальные затраты, тыс. руб.	Годовая экономия		Срок окупаемости, лет
		Гкал	тыс. руб.	
Модернизация системы отопления зданий университета	19 801,0	305	881,443	22,5

*Приведенные в проекте расчеты являются оценочными. Более точные результаты можно получить только на стадии подготовки проектно-сметных расчетов или на стадии разработка рабочего проекта.*

## ПРОЕКТ №6

### 1. Наименование проекта.

Установка водосберегающей санитарно-технической арматуры на краны и душевые лейки.

### 2. Цель проекта.

Снижение объемов потребления воды на хозяйственно-бытовые нужды зданий университета.

### 3. Существующее положение.

Установленная в зданиях водоразборная арматура морально устарела и не соответствует предъявляемым в настоящее время современным требованиям к бытовой водоразборной арматуре по экономичности.

Перерасход холодной воды вызван отсутствием современной водоразборной арматуры.

Фактический годовой расход холодной воды за 2019 год по зданиям университета на хозяйственно-бытовые нужды составляет 39286 м<sup>3</sup>/год, а затраты 1824187,00 руб./год.

Фактический годовой расход горячей воды за 2019 год по зданиям университета на хозяйственно-бытовые нужды составляет 20038,6 м<sup>3</sup>/год.

В таблице 4.15 приведено количество смесителей и душевых леек, которые необходимо заменить.

Наименование здания	Количество смесителей	Количество душевых леек	Потребление холодной воды, м <sup>3</sup>	Потребление ГВС, м <sup>3</sup>
Учебный корпус №3		4	794	0,0
Учебный корпус №4		13	776	183,0
Учебный корпус №7	12	6	2639	8230,0
Общежитие №1	7	8	12631	0,0
Общежитие №2		30	12555	10947,6
Общежитие №3	16	17	9842	678,1
Учебные классы	1		49	0,0
<b>ИТОГО</b>	<b>36</b>	<b>78</b>	<b>39286</b>	<b>20038,6</b>

### 4. Описание проекта

Важную роль в устранении причин нерационального расходования воды имеет применение современной водоразборной и наполнительной арматуры, предотвращающей утечки воды и уменьшающей расходы воды в процессе пользования. Установка современной водоразборной арматуры позволит снизить расход холодной воды на 5%.

Предлагается установить современную водоразборную арматуру, в частности бесконтактные сенсорные смесители стоимостью 4200 руб./шт. в количестве 36 шт. и сенсорный душ антивандалный AUS 2 / AZP-Brno стоимостью 26900 руб./шт. с экономичной душевой лейкой DWS-AIR-T-5 стоимостью 1950 руб./шт. в количестве 78 шт.



Рисунок 4.4 – Внешний вид смесителей для раковин и автоматики душа

### 5. Расчет экономии и затрат на реализацию проекта.

Расчет экономии энергоресурсов от реализации данного мероприятия рассчитывался исходя из снижения часового расхода воды смесителями и дешевыми лейками. Таким образом, достигается снижение расхода:

- холодной воды на 1964,3 м<sup>3</sup> (5 % от фактического водопотребления);
- горячей воды на 1001,9 м<sup>3</sup> (5 % от фактического водопотребления)

Экономия в стоимостном выражении составит 223,39 тыс. руб.

Величина затрат на замену водоразборной арматуры составит – 2 401,631 тыс. руб.

Срок окупаемости мероприятия составит – 10,1 лет.

Величина затрат на замену водоразборной арматуры без учета сенсорной панели душевых леек составит – 303,431 тыс. руб.

Срок окупаемости мероприятия составит – 3,3 года.

Таблица 4.16 – Техничко-экономические показатели проекта

Наименование	Капитальные затраты, тыс. руб.	Годовая экономия		Срок окупаемости, лет
		-	тыс. руб.	
Установка водосберегающей санитарно-технической арматуры на краны и душевые лейки	303,431	1,96 тыс. м <sup>3</sup> воды 0,556 тыс. м <sup>3</sup> ГВС	223,39	1,4

*Приведенные расчеты являются оценочными. Они не включают в себя затраты на эксплуатационные расходы и монтаж (демонтаж) смесителей и душевых леек.*

## ПРОЕКТ №7

### 1. Наименование проекта:

Установка спутниковой системы контроля автомобильного транспорта.

### 2. Цель проекта

Снижение расхода моторного топлива автомобильным транспортом

### 3. Существующее положение

Транспортные средства учреждения не оснащены спутниковой системой контроля расхода топлива. Расчет за потребленное топливо и контроль расхода топлива производится согласно данным топливных расчетных карт предприятия, что не позволяет отследить коммерческие потери топлива (кражи), которые составляют до 5% от расчетного расхода (по статистическим данным).

### 4. Описание проекта:

К установке предлагается система спутникового контроля, реализованная на базе навигационно-телематического оборудования с поддержкой навигационной системы ГЛОНАСС. Система представляет собой сервер единого диспетчерского центра и конечное оборудование, устанавливаемое на транспортных средствах («Навигатор-С») (рисунок 4.5).

В автомашину устанавливается специальный терминал, оснащенный GPS/ГЛОНАСС приемником, который по сигналам со спутников (GPS/ГЛОНАСС) определяет местоположение. Одновременно с этим он снимает информацию с различных датчиков: определяет расход топлива, температуру, открытие дверей, запуск двигателя и специальных механизмов и т.п. По каналу GPRS (мобильный Интернет) вся полученная информация попадает на сервер и далее к пользователю на компьютер, где в специальной программе накладывается на электронную карту (рисунок 4.6).

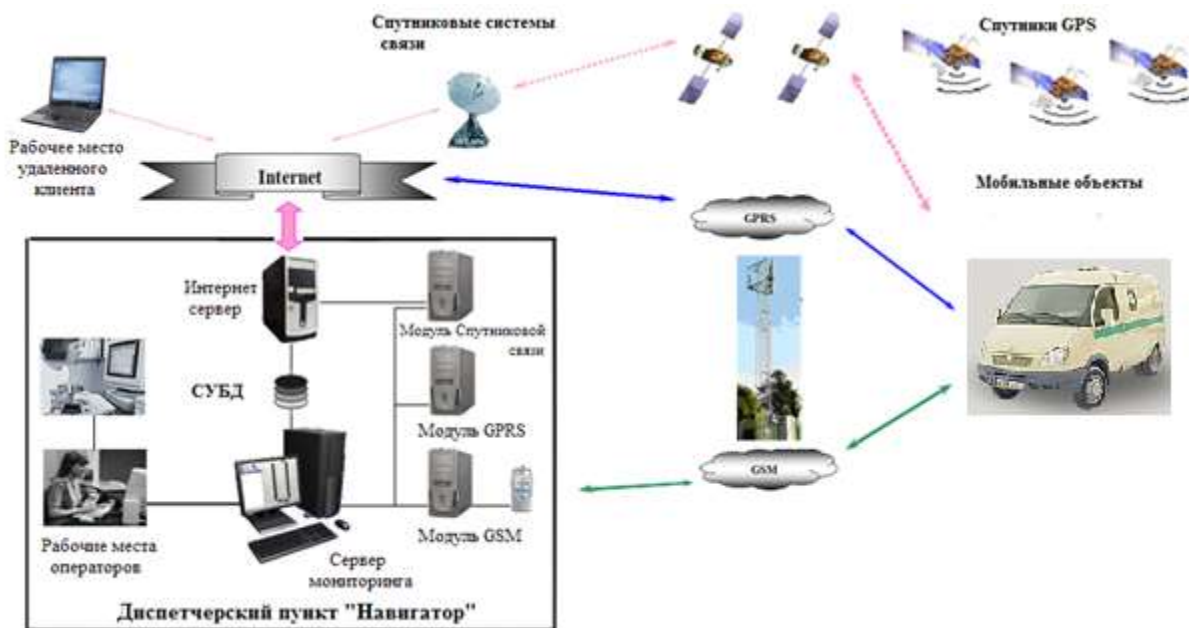


Рисунок 4.5 – Схема работы системы спутникового контроля



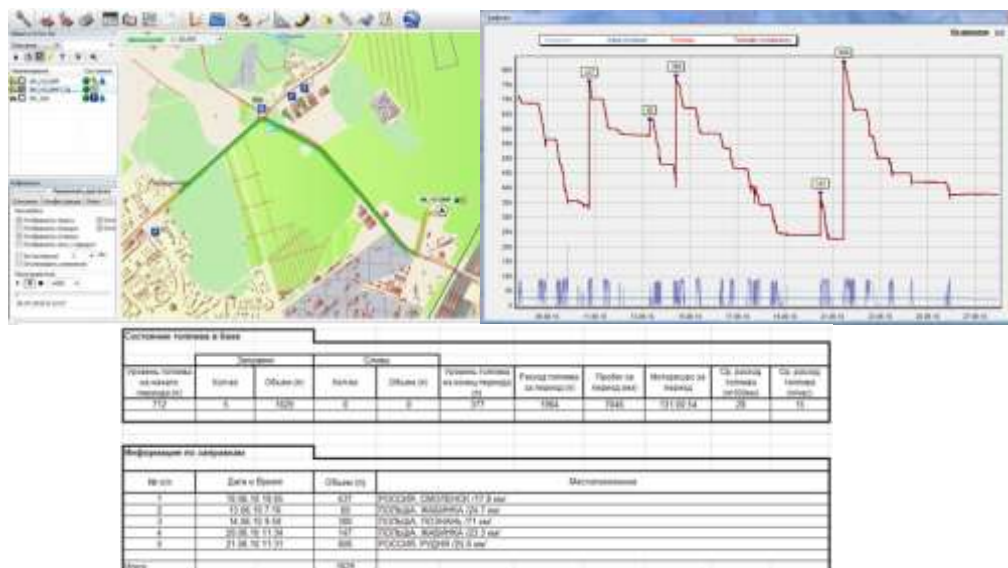


Рисунок 4.6 – Внешний вид программы и отчетов

Решаемые задачи:

- оперативное управление,
- непрерывный контроль передвижения транспортного средства,
- оперативное оповещение в случае нештатных ситуаций,
- подведение итогов.

Эффект от внедрения:

- сокращение затрат на ГСМ,
- повышение безопасности водителя и перевозки ценного груза,
- повышение дисциплины экипажей.

Особенности:

- контроль соблюдения маршрута,
- оперативная корректировка маршрута движения транспортного средства,
- оперативная связь водителя с диспетчером,
- прием сигнала тревоги в случае нештатной ситуации,
- контроль нахождения транспорта в определенной зоне,
- контроль нарушения инструкций работы экипажа (пример: выход водителя из транспортного средства во время нахождения на линии — запрещен),
- контроль пробега,
- контроль расхода топлива,
- контроль состояния узлов транспортного средства,
- пресечение нецелевого использования спецтранспорта,
- составление специализированных отчетов,
- выполнение запросов по транспорту за любой промежуток времени,
- экспорт данных в «1С».

Список предлагаемого к установке оборудования приведен в таблице 4.17.

Помимо указанного, по желанию заказчика могут устанавливаться:

- Сервер диспетчерского центра с GSM-приемником (для непосредственного приема сигналов мобильных терминалов без трансляции через Интернет).
- Датчик срабатывания механизмов.
- Блок «Алкозамок».
- Цифровая камера.
- Устройство голосовой связи.

Таблица 4.17 – Предлагаемое к установке оборудование

№ п/п	Наименование	Назначение	Цена, руб.
1	Мобильный терминал УТП-М-х1-8.005	Предназначено для установки на мобильные объекты с целью автоматизированного сбора информации о состоянии выходных сигналов аналоговых и цифровых датчиков, размещенных на объекте, обработки, сохранения и вывода полученных данных для передачи по каналу связи, определенному модификацией системы (связь GSM, GPRS), на сервисное оборудование.	15 500
2	Датчик уровня топлива емкостного типа «Стрела»	Высокоточный измеритель уровня жидкости. Представляет собой стержень, требующий встраивания в бак. Используется совместно с УТП-М-01-8 серии, а также УТП-М-01-3 серии через последовательный интерфейс RS-232, аналоговый или частотный входы.	5 000 – 12 000

### 5. Капитальные затраты и экономический эффект

В таблице 4.18 представлены результаты расчета экономического эффекта при реализации проекта.

Таблица 4.18 – Расчет экономического эффекта при реализации проекта

Вид топлива	Годовое потребление моторного топлива, тыс. л		Экономия моторного топлива, тыс. л	Тариф, руб./л	Финансовая экономия, тыс. руб.
	существующее	после реализации			
Бензин	2,959	2,811	0,148	43,9	6,5

В таблице 4.19 приведен оценочный расчет затрат на реализацию проекта и основные экономические показатели проекта. При расчете не учитывается стоимость покупки SIM-карт и оплату сотовой связи, расходы на обучение персонала. Стоимость монтажных работ принята в размере 50% стоимости материалов.

Таблица 4.19 – Расчет затрат и экономических показателей проекта

Вид топлива	Капитальные затраты, тыс. руб.			Годовая экономия, тыс. руб.	Срок окупаемости, лет
	материалы	монтажные работы	всего		
Бензин	25,5	13,0	38,5	6,5	5,9

Таблица 4.20 - Техничко-экономические показатели проекта

Наименование мероприятия	Капитальные затраты на оборудование и монтаж, тыс. руб.	Годовая экономия		Срок окупаемости, лет
		тыс. л	тыс. руб.	
Установка спутниковой системы контроля автомобильного транспорта	38,5	0,148	6,5	5,9

*Приведенные в проекте расчеты являются оценочными. Более точные результаты можно получить только на стадии ТЭО (техничко-экономического обоснования) или на стадии разработка рабочего проекта и сметы.*

## ПРОЕКТ №8

**1. Наименование проекта:** Автоматизация и диспетчеризация инженерных систем крышной газовой котельной учебного корпуса №6.

**2. Цель проекта:** Снижение потребления природного газа в котельной.

**3. Существующее положение:** в настоящее время в котельных установлены 5 автоматизированных конденсационных водогрейных котлов Buderus Logamax Plus GB-162-100 мощностью 94,5 кВт (при графике  $T=80-60^{\circ}\text{C}$ ) каждый.

Каждый котел состоит из конденсационного котельного модуля (котел с горелкой).

Тепловой схемой котельной предусматривается:

- отпуск воды в системы отопления с температурным графиком  $80-60^{\circ}\text{C}$ ;
- отпуск воды в систему ГВС с температурным графиком  $60-45^{\circ}\text{C}$ .
- регулирование температуры воды в системах отопления по температурному графику путем подмеса воды из обратного трубопровода в прямой трубопровод.
- регулирование температуры воды в системе ГВС существующим регулятором давления контура ГВС;
- учет тепловой энергии, отданной котельной.

Теплоносителем системы отопления и вентиляции является сетевая вода с расчетными температурами  $80 - 60^{\circ}\text{C}$  с поддержанием постоянной температуры воды в подающем трубопроводе и с возможностью ее регулирования по отопительному графику. В качестве теплоносителя для системы ГВС используется вода с расчетной температурой  $60^{\circ}\text{C}$ .

**4. Описание проекта:** Автоматизированная система диспетчеризации и управления должна быть предназначена для выполнения следующих задач:

- централизованное оперативное диспетчерское управления технологическими процессами и оборудованием ИС;
- регулирование и контроль заданных технологических параметров, визуальный контроль параметров и состояния оборудования, предупредительную и аварийную сигнализацию;
- автоматическое фиксирование всех событий по режимам работы, накопление, обработка и архивация событий и информации о системе;
- повышения надежности и качества процесса оперативного управления;
- достижение необходимого уровня безопасности и безаварийности технологического процесса;
- обеспечение высокого уровня надежности и долговечности ИС;
- автоматизированное энергоресурсосбережение;
- учет времени наработки технологического оборудования;
- уменьшение затрат трудовых ресурсов/ увеличение производительности обслуживающего персонала;
- расширенные функциональные возможности системы мониторинга и управления;
- лучшее взаимодействие всех систем в здании, за счет обмена информацией о состоянии систем здания;
- улучшенная отчетность;
- энергоэффективность.

Схема автоматизации предусматривает использование существующего оборудования управления котельной (существующие щит автоматики, силовой щит управления, КИП, УУТЭ, УУГ), а также дополнительно установку контрольно-измерительных приборов для автоматического регулирования и контроля тепловых процессов:

- манометры показывающие, датчики и реле давления - для измерения давления теплоносителя;
- датчики температуры - для измерения теплоносителя и воздуха.

Предусматривается установка щитов:

-щита управления и диспетчеризации (ЩУиД) для управления оборудованием котельной, регистрации рабочих и аварийных параметров, а также для передачи данных о работе котельной на рабочее место диспетчера;

- вводного щита с автоматическим вводом резерва (ВРУ с АВР) для обеспечения электроснабжения котельной по первой категории надежности (2 независимых ввода

электрообеспечения с автоматическим переключением), а также для учета потребления и контроля параметров сети электрообеспечения (установлен счётчик электрической энергии Меркурий с интерфейсом связи).

**5. Затраты и экономия:** в результате реализации мероприятия по автоматизации и диспетчеризации инженерных систем крышной газовой котельной учебного корпуса №6 в учреждении будут достигнуты следующие показатели:

- экономия природного газа – 0,9 тыс. м<sup>3</sup>;
- экономия за сокращения фонда оплаты труда на содержание котельной 96 тыс. руб.

Таблица 4.21 – Техничко-экономические показатели проекта

Наименование	Капитальные затраты, тыс. руб.	Годовая экономия		Срок окупаемости, лет
		натуральные	тыс. руб.	
Автоматизация и диспетчеризация инженерных систем крышной газовой котельной учебного корпуса №6	472,2	0,9 тыс. м <sup>3</sup> природного газа	101,86	4,4

*В таблице 4.21 указаны капитальные затраты согласно проекта и сметного расчета.*

## 5. ИНДИКАТОРЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

В соответствии с приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 30 июня 2014 г. №398 «Об утверждении требований к форме программ в области энергосбережения организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности» необходимо рассчитать целевые индикаторы энергетической эффективности:

- Доля объема электрической энергии, расчеты за которую осуществляются с использованием приборов учета;
- Доля объема тепловой энергии, расчеты за которую осуществляются с использованием приборов учета;
- Доля объема холодной воды, расчеты за которую осуществляются с использованием приборов учета;
- Доля объема горячей воды, расчеты за которую осуществляются с использованием приборов учета;
- Доля объема природного газа, расчеты за который осуществляются с использованием приборов учета;
- Удельный расход электрической энергии в расчете на 1 кв. метр общей площади;
- Удельный расход тепловой энергии в расчете на 1 кв. метр общей площади;
- Удельный расход холодной воды в расчете на 1 человека;
- Удельный расход горячей воды в расчете на 1 человека;
- Удельный расход природного газа в расчете на 1 кв. метр общей площади;
- Удельный суммарный расход энергетических ресурсов;
- Отношение экономии энергетических ресурсов и воды в стоимостном выражении, достижение которой планируется в результате реализации энергосервисных договоров.

В таблице 5.1 приводятся значения индикаторов на момент разработки программы и по окончании реализации программы.

Таблица 5.1 – Значения индикаторов программы

№ п/п	Целевые показатели	Единица измерения	Годы					
			Факт 2019 г.	План 2020 г.	План 2021 г.	План 2022 г.	План 2023 г.	План 2024 г.
1	Доля объема электрической энергии, расчеты за которую осуществляются с использованием приборов учета	%	100	100	100	100	100	100
2	Доля объема тепловой энергии, расчеты за которую осуществляются с использованием приборов учета	%	100	100	100	100	100	100
3	Доля объема холодной воды, расчеты за которую осуществляются с использованием приборов учета	%	100	100	100	100	100	100
4	Доля объема горячей воды, расчеты за которую осуществляются с использованием приборов учета	%	100	100	100	100	100	100
5	Доля объема природного газа, расчеты за который осуществляются с использованием приборов учета	%	100	100	100	100	100	100
6	Удельный расход электрической энергии в расчете на 1 кв. метр общей площади	кВт·ч/м <sup>2</sup>	36,93	36,93	36,39	35,65	35,65	32,82
7	Удельный расход тепловой энергии в расчете на 1 кв. метр общей площади	Гкал/м <sup>2</sup>	0,123	0,119	0,112	0,109	0,108	0,105
8	Удельный расход холодной воды в расчете на 1 человека	м <sup>3</sup> /чел.	5,99	5,99	5,99	5,87	5,87	5,61
9	Удельный расход горячей воды в расчете на 1 человека	м <sup>3</sup> /чел.	2,57	2,57	2,57	2,52	2,52	2,29
10	Удельный расход природного газа в расчете на 1 кв. метр общей площади	м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup>	21,97	21,97	21,97	21,53	21,53	21,53
11	Отношение экономии энергетических ресурсов и воды в стоимостном выражении, достижение которой планируется в результате реализации энергосервисных договоров	%	0	0	32,1	0	0	0
12	Снижение расхода горюче-смазочных материалов, используемых учреждением	тыс. л	0	0	0	0	0	0,148

**Примечание:**

Индикаторы целей программы будут достижимы, на основе оценки статистической и ведомственной отчетности.

При реализации программы в соответствии со статьей 24 ФЗ №261 от 23.11.2009 будут достигнуты следующие показатели:

- снижение потребления электрической энергии – 216,727 тыс. кВтч, (11,1% от базового года);
- снижение потребления тепловой энергии – 887,2 Гкал, (14,5% от базового года);
- снижение потребления природного газа – 0,9 тыс. м<sup>3</sup>(2% от базового года);
- снижение потребления холодной воды – 2,88 тыс. куб. м, (6,3% от базового года);
- снижение потребления горячей воды – 1,0 тыс. куб. м, (5% от базового года);.