



Общество с ограниченной ответственностью
«Атон – экобезопасность и охрана труда»

Почтовый адрес: 630132, г. Новосибирск, а/я 80
Фактический адрес: 630132, г. Новосибирск, пр-т Димитрова, 7, оф. 320
8-800-100-14-45 (Звонок по России бесплатный), +7(383)246-12-00, +7(383)246-12-01,
info54@atonlab.ru

www.atonlab.ru

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО "НГУЭУ"



Новгородов П.А.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к программе в области энергосбережения и повышения энергетической
эффективности на 2024-2028 гг.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ "НИНХ"**

(полное наименование объекта)

Апрель, 2024 г.

(месяц, год составления отчета)

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ	4
1.1 Полное наименование и общие сведения об объекте	4
1.2 Характеристики по каждому виду используемых энергетических ресурсов на объекте	6
2 СВЕДЕНИЯ О ПОТЕНЦИАЛЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ОЦЕНКЕ ЭКОНОМИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ	16
2.1 Сведения о рекомендуемых энергоресурсосберегающих мероприятиях	16
2.1.1 Рекомендуемые энергосберегающие мероприятия по тепловой энергии	21
2.1.1.1 Установка теплоотражающих экранов за приборами отопления	21
2.1.1.2 Замена старых приборов отопления на новые с повышенной теплоотдачей	22
2.1.2 Рекомендуемые энергосберегающие мероприятия по электроэнергии	23
2.1.2.1 Модернизация системы внутреннего освещения. Замена светильников с люминесцентными лампами 4x18Вт, на светодиодные 36Вт.	23
2.1.2.2 Модернизация системы освещения. Замена светильников с лампами ДРЛ 250Вт, на светодиодные 50Вт.	24
2.2 План и график внедрения рекомендуемых энергоресурсосберегающих мероприятий	26
2.3 Оценка внедрения рекомендуемых энергоресурсосберегающих мероприятий на ранее внедренные энергоресурсосберегающие мероприятия и конечные результаты энергосбережения и повышения энергетической эффективности используемых энергетических ресурсов	28
2.4 Оценка возможных негативных эффектов при внедрении рекомендуемых энергоресурсосберегающих мероприятий	29
ПРИМЕЧАНИЕ	30
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	31
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	32

ВВЕДЕНИЕ

В данной пояснительной записке представлены основные сведения о потребляемых топливно-энергетических ресурсах, типовых мероприятиях по энергосбережению и их технико-экономический расчет. Объем финансирования рекомендуемых мероприятий, направленных на повышение энергосбережения и уровня энергетической эффективности, составит 11 090,94 тыс. руб.

Возможные источники финансирования реализации энергоресурсосбережения представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Источники финансирования

№ п/п	Возможные источники финансирования реализации энергосберегающих мероприятий	Доля каждого из возможных источников финансирования от общего объема финансирования, %
1	Бюджетные средства	100

Планируемый эффект от реализации энергосберегающих мероприятий (потенциал энергосбережения) представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Планируемый эффект от реализации энергосберегающих мероприятий (потенциал энергосбережения)

№ п/п	Наименование ресурса	Эффект от реализации энергосберегающих мероприятий	
		в натуральном выражении*	в стоимостном выражении, тыс. руб.
1	Электрическая энергия	139,807 тыс.кВт.ч	715,812
2	Тепловая энергия	946.71 Гкал	1378.353

*Значения указаны с учётом тарифов за базовый (отчётный) год.

1 СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ

1.1 Полное наименование и общие сведения об объекте

Основным видом деятельности обследуемой организации является: Образование высшее.

Организация была зарегистрирована 4 декабря 2002 года под номером 1025402483105 (ОГРН) в едином государственном реестре юридических лиц (ЕГРЮЛ).

Общие сведения об объекте энергетического обследования представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Общие сведения об объекте энергетического обследования

Полное наименование организации	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Новосибирский государственный университет экономики и управления "НИНХ"
Сокращенное наименование организации	ФГБОУ ВО "НГУЭУ"
Юридический адрес	630099, г. Новосибирск, ул. Каменская д. 56
Фактический адрес	630099, г. Новосибирск, ул. Каменская д. 56
ИНН, КПП	ИНН 5406011041, КПП 540601001
ОГРН	1025402483105
р/с	032146430000000015100
БИК	015004950
Наименование банка	УФК по Новосибирской области
Код по ОКПО	02068947
Ф.И.О., должность, телефон руководителя	Новгородов Павел Анатольевич, Ректор, +7 (383) 243-95-95

В оперативном управлении находятся следующие объекты:

- Здание Энергоблок, ул. Каменская 54. Год постройки – 1987. Стены выполнены кирпичной кладкой, толщина 510мм. Окна – алюминиевый профиль. Кровля – рулонная совмещенная.

- Здание 5 корпуса, ул. Каменская 52/1. Год постройки – 2012. Стены выполнены кирпичной кладкой, толщина 380мм. Окна – пластиковые 3-х камерные. Кровля – рулонная совмещенная.

- Здание Бассейна, ул. Каменская 52/2. Год постройки – 2011. Стены выполнены кирпичной кладкой, толщина 300мм; Сэндвич-панели, толщина

300мм. Окна – алюминиевый профиль. Материал кровли – рулонная совмещенная.

Здание 1 корпуса, ул. Каменская 56. Год постройки – 1966. Стены выполнены кирпичной кладкой, толщина 700мм. Окна – пластиковые 3-х камерные. Материал кровли – односкатная оцинкованная.

Здание общежития, ул. Фрунзе 16. Год постройки – 1973. Стены выполнены кирпичной кладкой, толщина 540-700мм. Окна – пластиковые 3-х камерные. Материал кровли – рулонная совмещенная.

Здание 3 корпуса, ул. Каменская 52. Год постройки – 1987-1994. Стены выполнены кирпичной кладкой, толщина 640мм. Окна – пластиковые 3-х камерные. Материал кровли – рулонная совмещенная.

Здание учебно-спортивного корпуса, ул. Каменская 52. Год постройки – 1987-1994. Стены выполнены кирпичной кладкой, толщина 640мм. Окна – пластиковые 3-х камерные. Материал кровли – рулонная совмещенная.

Здание общежития, ул. Ломоносова, 56/1. Год постройки – 2021. Стены выполнены кирпичной кладкой, толщина 510мм. Окна – пластиковые 2-х камерные, витражное остекление. Кровля - рулонная совмещенная.

Лица, ответственные за обеспечение мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности:

Таблица 4.

№ п/п.	ФИО	Наименование должности	Контактная информация	Основные функции и обязанности по обеспечению мероприятий	Наименования и реквизиты нормативных актов организации, определяющих обязанности по обеспечению мероприятий
1	Шмаков Олег Анатольевич	Проректор по общим вопросам	+7 (383) 243-94-23	Ответственный за обеспечение мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности	

Сведения о квалификации персонала, обеспечивающего реализацию мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

Сотрудников организации, прошедших обучение в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности - нет.

1.2 Характеристики по каждому виду используемых энергетических ресурсов на объекте

Размеры тарифов (регулируемой цены) на используемые энергетические ресурсы за отчетный (базовый) год представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Тарифы на используемые энергетические ресурсы за отчетный (базовый) год

Вид ТЭР	Ед. изм.	Отчетный (базовый) год 2022*
Электрическая энергия	руб./кВт·ч	4,97

Тепловая энергия	руб./Гкал	1255
Холодное водоснабжение	руб./куб. м	14,23

*В таблице 5 указаны средние (за год) значения тарифов.

Единица измерения и значение объема потребления используемых энергетических ресурсов (по каждому виду используемых энергетических ресурсов) на производство продукции (работ, услуг), в том числе отдельно по каждому виду продукции (работ, услуг), приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Объемы потребления энергетических ресурсов

Вид ТЭР	Ед. изм.	2018	2019	2020	2021	Отчетный (базовый) год 2022
Электрическая энергия	тыс.кВт·ч	2779,848	2605,355	2362,2	2702,419	2635,292
Тепловая энергия	Гкал	10899	11145	11155	11214	10519
Холодное водоснабжение	куб. м	93,711	94,151	143,818	132,455	83,540

Таблица 7 – Характеристика объема производства продукции (работ, услуг)

№ п/п	Наименование	Единиц а измере ния	Предшествующие годы				Отчетный (базовый) год 2022
			2018	2019	2020	2021	
1	Номенклатура основной продукции (работ, услуг)	—	Образование высшее	Образование высшее	Образование высшее	Образование высшее	Образование высшее
2	Код основной продукции (работ, услуг) по ОКДП 2	—	85.22	85.22	85.22	85.22	85.22
3	Номенклатура дополнительной продукции (работ, услуг)	—	—	—	—	—	—
4	Код дополнительной продукции (работ, услуг) по ОКДП 2	—	—	—	—	—	—

Численность работников в отчетном (2022) году составила 138 человек.

1.3. Характеристика энергетического хозяйства

1.3.1. Электроэнергия

Централизованное электроснабжение. Система электроснабжения трехфазная, с напряжением питания 0,4 кВ.

Распределительные трансформаторы и кабельные линии отсутствуют на балансе организации.

Сведения о приборах учета электрической энергии

№ п/п	Место установки	№ счетчика	Тип счетчика	Кт	Дата госпов. След. госпов.	Период госпов. счетчик а	Тип ТТ	Дата госповерки/ срок поверки ТТ	Период госпов. ТТ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. 2.	Главный корпус Каменская, 56	119495684	ЦЭ 6803В 1 1-7,5 А	40	2017 / 4кв.2033	16 лет	T-0,66 0,5S	1 кв.2021/1 кв.2037	16 лет
		730320068	ЦЭ 6804 (1,0) 5-10 А	40	2007 /2 кв. 2023	16 лет	T-0,66 0,5S	1 кв.2021/1 кв.2037	16 лет
3. 4. 5.	Корпус №2 Ломоносова, 56	126208996	ЦЭ 6803В (2,0) 1-7,5А	20	1кв.2018 / 1кв.2034	16 лет	T-0,66 0,5S	2 кв.2021/2 кв.2037	16 лет
		76035974	ЦЭ6804 5-10 А	40	2007 /30.06.2023	16 лет	T-0,66 0,5S	2 кв.2021/2 кв.2037	16 лет
		119495720	ЦЭ 6803В 1 1-7,5 А	30	2017 / 4кв.2033	16 лет	T-0,66 0,5S	2 кв.2021/2 кв.2037	16 лет
6. 7.	Общежитие Фрунзе, 16	3292642	ЦЭ 6803В (2,0) 1-7,5А	10	2009 / 1 кв.2025	16 лет	T-0,66 0,5S	2 кв.2021/2 кв.2037	16 лет
		119495802	ЦЭ 6803В 1 1-7,5 А	30	2017 / 4кв.2033	16 лет	ТОП-0,660,5S	2018 / 4 кв.2034	16 лет
8. 9. 10. 11. 12.	Корп. №3 Каменская,52 Россия	119495806	ЦЭ 6803В 1 1-7,5 А	12 0	2017 / 4кв.2033	16 лет	T-0,66 0,5S	2 кв.2021/2 кв.2037	16 лет
		119495678	ЦЭ 6803В 1 1-7,5 А	60	2017 / 4кв.2033	16 лет	T-0,66 0,5S	1 кв.2021/1 кв.2037	16 лет
		119495812	ЦЭ 6803В 1 1-7,5 А	60	2017 / 4кв.2033	16 лет	T-0,66 0,5S	1 кв.2021/1 кв.2037	16 лет
		126209036	ЦЭ 6803В (2,0) 1-7,5 А	12 0	1кв.2018 / 1кв.2034	16 лет	T-0,66 0,5S	1 кв.2021/1 кв.2037	16 лет
		669601	СЭТИ-1М	-	2013 / 2029	16 лет	-	-	-
13.	Бизнесагенство	114195880	ЦЭ 6803В	-	04.2017/04.2033	16 лет	-	-	-
14. 15.	Бассейн Каменская, 52/1	43202875	Мерк. 236 ART-03 PQRSIDN	30	02.12.20/02.12.36	16 лет	ТОП-0,66 0,5S	4 кв.2019/4 кв.2035	16 лет

№ п/п	Место установки	№ счетчика	Тип счетчика	Кт	Дата госпов. След. госпов.	Период госпов. счетчик а	Тип ТТ	Дата госповерки/ срок поверки ТТ	Период госпов. ТТ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16.		43201717	Мерк. 236 ART-03 PQRSIDN	30	02.12.20/02.12.36	16 лет	ТОП-0,66 0,5S	4 кв.2019/4 кв.2035	16 лет
		44402637	Мерк. 236 ART-02 PQRSIDN	-	10.06.21/10.06.37	16 лет	-	-	-
17. 18.	ЦТП	28741867	Мерк. 230 ART-03 PQRSIDN	30	29.11.16 / 29.11.26	10 лет	ТОП-0,66 0,5S	3 кв.2019/3 кв.2035	16 лет
		44835502	Мерк. 236 ART-03 PQRSIDN	30	3 кв. 2021/3 кв.2037	16 лет	ТОП-0,66 0,5S	3 кв.2019/3 кв.2035	16 лет
19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29.	Корпус №5 Каменская ,52	44835528	M236 ART-03 PQRSIDN	40	3 кв.2021 /3 кв.2037	16 лет	ТОП-0,66 5S	2018/30.01.26	8 лет
		44835893	M236 ART-03 PQRSIDN	30	3 кв.2021 /3 кв.2037	16 лет	ТОП-0,66 0,5S	2018/30.01.26	8 лет
		44835975	M236 ART-03 PQRSIDN	40	3 кв.2021 /3 кв.2037	16 лет	Т-0,66 0,5S	1 кв.2021/1 кв.2037	16 лет
		44835224	M236 ART-03 PQRSIDN	60	3 кв.2021 /3 кв.2037	16 лет	ТШП-0,66-5 0,5S	30.03.15/30.03.23	8 лет
		43945296	M236 ART2-02 PQRSIDN	-	10.06.21/10.06.37	16 лет	-	-	-
		44402762	M236 ART2-03 PQRSIDN	-	10.06.21/10.06.37	16 лет	-	-	-
	ИТП	25418693	Меркурий. 234 ART2-03P	40	03.03.17 / 03.03.27	10 лет	ТШП-0,66 0,5S	24.12.18 / 24.12.34	16 лет
		44835982	M236 ART-03 PQRSIDN	40	3 кв.2021 /3 кв.2037	16 лет	ТШП-0,66 0,5S	24.12.18 / 24.12.34	16 лет
		44651601	M236 ART-03 PQRSIDN	40	2 кв.2021 /2 кв.2037	16 лет	ТОП-0,66 0,5S	2018/30.01.26	8 лет
		44408867	M236 ART-03 PQRSIDN	40	3 кв.2021 /3 кв.2037	16 лет	ТОП-0,66 0,5S	2018/30.01.26	8 лет
		11089776	Мерк. 230 ART-01	-	2 кв.2021 /2 кв.	16 лет	-	-	-

№ п/п	Место установки	№ счетчика	Тип счетчика	Кт	Дата госпов. След. госпов.	Период госпов. счетчик а	Тип ТТ	Дата госповерки/ срок поверки ТТ	Период госпов. ТТ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			PQRSIDN		2037				
30.	Высотка 11 этаж	023344		-		-	-	-	-
31.	12 этаж	123083942	ЦЭ6803В 1 230В 5-60А	-	10.01.18/10.01.34	16 лет	-	-	-
32.	Новый дом Каменская, 56/2	13869465		-	4 кв.2012/4 кв.2028	16 лет	-	-	-
33.									
34.		13869211		-		-	-	-	-
35.		13869274		-		-	-	-	-
36.		14322508		-		-	-	-	-
		13869380		-		-	-	-	-
37.	17-эт. общежития по	39907522	М 230 ART-03 PQRSIDN	60	3 кв.2019/3 кв.2029	10 лет	ТПШ-0,66 0,5S	1 кв. 2019/1 кв.2035	16 лет
38.	ул. Ломоносова,56/	44517849	М 230 ART-03 PQRSIDN	40	2 кв.2021/2 кв.2031	10 лет	ТТЕ-А 0,5S	4 кв. 2020/4 кв.2032	12 лет
39.	1. Установлены в ТП-1193	44517812	М 230 ART-03 PQRSIDN	60	4 кв.2021/4 кв.2031	10 лет	ТТЕ30 0,5S	1 кв. 2021/1 кв.2033	12 лет
40.		44517819	М 230 ART-03 PQRSIDN	40	4 кв.2021/4 кв.2031	10 лет	ТТЕ-А 0,5S	4 кв. 2020/4 кв.2032	12 лет

Электроснабжение имеется на всех объектах организации. Для освещения применяются лампы энергосберегающие, люминесцентные, светодиодные и ДРЛ.

Сведения о осветительном оборудовании:

Тип ламп	Количество, шт.	Мощность, Вт	Количество часов работы в год
1	2	3	4
Внутреннее освещение:			
Корпус №1			
Светильник с E27 светодиодный	37	10	2184
Светодиодный светильник	460	36	2184
Светодиодный светильник	12	80	2184
Светодиодный светильник	30	12	1976
Светильник с люминесцентными лампами 2x36 Вт	34	72	1976
Светильник с люминесцентными лампами 4x36 Вт	4	144	1976
Светильник с люминесцентными лампами 4x18 Вт	88	72	1976
Корпус №2			
Светильник с E27 светодиодный	12	10	1976
Светодиодный светильник	759	36	2184
Светильники с энергосберегающими лампами 1x85 Вт	2	85	1976
Корпус №3			
Светильник с E27 светодиодный	65	10	2184
Светодиодный светильник	122	36	1976
Светильник с люминесцентными лампами 1x36 Вт	20	36	1976
Светильник с люминесцентными лампами 2x36 Вт	56	72	1976
Светильник с люминесцентными лампами 4x36 Вт	198	144	1976
1	2	3	4
Светильник с люминесцентными лампами	339	72	2184

4x18 Вт			
Корпус №4			
Светильник с E27 светодиодный	8	10	1976
Светодиодный светильник	56	36	1976
Светильник с люминесцентными лампами 2x36 Вт	40	72	1976
Светильник с люминесцентными лампами 4x18 Вт	72	72	1976
Корпус №5			
Светильник с E27 светодиодный	513	10	1976
Светодиодный светильник	304	36	2184
Светильник с люминесцентными лампами 1x36 Вт	16	36	1976
Светильник с люминесцентными лампами 2x36 Вт	30	72	1976
Светильник с люминесцентными лампами 1x18 Вт	10	18	1976
Светильник с люминесцентными лампами 2x18 Вт	69	36	1976
Светильник с люминесцентными лампами 4x18 Вт	1034	72	1976
Общежитие ул. Фрунзе, 16			
Светильник с E27 светодиодный	110	10	1976
Светодиодный светильник	360	36	2184
Светильник с люминесцентными лампами 2x36 Вт	155	72	2184
Общежитие ул. Ломоносова, 56/1			
Светильник с E27 светодиодный	10	10	1976
Светодиодный светильник	1200	36	2184
Светодиодный светильник	250	20	1976
1	2	3	4
Бассейн «Водолей»			
Светильник с E27 светодиодный	7	10	1976
Светодиодный светильник	60	36	1976
Прожектор светодиодный СДО-7	10	50	1976
Светильник с люминесцентными лампами	15	36	1976

2x18 Вт			
Светильник с люминесцентными лампами 4x18 Вт	24	72	1976
Светильник с люминесцентными лампами 2x36 Вт	60	72	1976
ЦТП			
Светильник с E27 светодиодный	7	10	1976
Светодиодный светильник	2	36	1976
Светильники с энергосберегающими лампами 1x85 Вт	4	85	1976
Светильник с лампами ДРЛ-250 1x250 Вт	6	250	1976
Наружное освещение:			
Светильник с лампами ДРЛ-250 1x250 Вт	2	250	2920
Светильник с энергосберегающими лампами 1x85 Вт	1	85	2920
Прожектор светодиодный СДО-7	12	50	2920
Прожектор светодиодный СДО-5	10	20	2920
Светодиодный светильник Varton	28	15	2920
Светодиодный светильник Porta Plaza	6	60	2920
Светодиодный светильник ЖКХ КРУГ 10 Вт	5	10	2920
Светодиодный светильник ЖКХ NERO FLEX 25 Вт	4	25	2920

Список электропотребляющего оборудования

№	Наименование	Количество, шт.	Среднее время работы, ч в год	Установленная мощность, кВт
1	Компьютер в комплекте (моноблоки)	154	800 ч.	1,5
2	Принтер, МФУ	69	240 ч.	0,5
3	Ноутбук	105	360 ч.	0,35
4	Проектор, видеопроектор	33	540 ч.	1
5	Система видеонаблюдения и оповещения	17	2880 ч.	2
6	Видео и фото аппаратура	80	180 ч.	0,1
7	Телефон, факс, диктофон	13	1976 ч.	0,1

8	Оборудование студии звукозаписи	50	494 ч.	0,5
9	Оборудование радио, телевидения	24	988 ч.	0,5
10	Вентиляционная система	3	500 ч.	5
11	Оборудование системы очистки воды СОРВ 2/120 Р-Д + мойка	1	288 ч.	2
12	Сверлильный станок	2	240 ч.	0,5
13	КОСАТЕQ ВМЧ элемент. мармит	2	1973 ч.	1,5
14	Посудомоечная машина LST 68A	1	548 ч.	0,74
15	Прочее	403	240 ч.	0,1
<i>Инженерное оборудование ИТП бассейна «Водолей», ул. Каменская, 52/2</i>				
16	Циркуляционный насос для технологии	2	8760	0,64
17	Циркуляционный насос для вентиляции	2	8760	0,64
18	Циркуляционный насос для системы напольного отопления	1	8760	0,14
19	Дренажный насос	1	32	0,8
<i>Инженерное оборудование ИТП корпуса № 5, ул. Каменская, 52/1</i>				
20	Циркуляционный насос системы отопления	2	8760	0,64
<i>Инженерное оборудование ИТП корпуса № 3, ул. Ядринцевская, 53</i>				
21	Насос циркуляционный отопления	2	8760	11
22	Насос циркуляционный вентиляции	2	8760	11
<i>Инженерное оборудование ЦТП, ул. Каменская, (54)</i>				
23	Насос циркуляционный системы ГВС WILO	2	4380	3,2
24	Насос ХВС и пожаротушения WILO	3	2920	16,5
25	Насос понизительный WILO	2	4380	15
26	Насос циркуляционный системы отопления	2	4380	6,2
<i>Инженерное оборудование ИТП общежития, ул. Ломоносова 56/1</i>				
27	Блок узла отопления	2	4380	0,64
28	Блок узла ГВС	2	4380	1,5
29	Блок узла ХВС	3	6320	4,5
30	Блок узла пожаротушения	2	1	8

1.3.2. Тепловая энергия

Тепловая энергия используется на цели отопления.

Сведения о приборах учета тепловой энергии отсутствуют.

Приборы отопления – чугунные, алюминиевые.

Продолжительность отопительного периода – 243 суток.

1.3.3. Вода

Централизованное водоснабжение. Вода используется для хозяйственно питьевых нужд.

Сведения о приборах учета воды отсутствуют.

2 СВЕДЕНИЯ О ПОТЕНЦИАЛЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ОЦЕНКЕ ЭКОНОМИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

2.1 Сведения о рекомендуемых энергоресурсосберегающих мероприятиях

На базовый период 2023-2027 гг. объемы предполагаемого снижения потребления энергетических ресурсов в результате внедрения комплекса энергосберегающих мероприятий, в том числе типовых, принимаем на уровне 8,35% от уровня показателя 2022 г. (152,405 т у.т.). Годовая экономия (потенциал энергосбережения) составляет: 946,71 Гкал по тепловой энергии, 139807 кВт.ч электрической энергии. Планируемая экономия потребления энергетических ресурсов и воды в едином комплексе составит 2094,165 тыс. руб. / год.

Для ФГБОУ ВО "НГУЭУ" рекомендуется следующие мероприятия:

1. Создание административно-управленческих механизмов поощрения и стимулирования персонала по рациональному использованию энергетических ресурсов.

2. Ежегодное обследование помещений на предмет износа в целях своевременного проведения текущего ремонта для уменьшения потерь тепловой энергии в зимний период.

3. Своевременная замена используемого оборудования на энергосберегающее с высоким классом энергоэффективности.

4. Инструктаж персонала по простейшим методам энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

5. Проведение агитационной работы об экономии топливно-энергетических ресурсов среди персонала.

6. Мониторинг технического состояния приборов учёта потребления энергии и энергоресурсов. Соблюдение сроков периодической поверки приборов учета в соответствии с межповерочным интервалом.

7. Оптимизация работы системы освещения, исключение нерационального использования, регулярное проведение очистки и регулировки светильников.

8. Обучение сотрудника организации в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (подготовка, переподготовка, повышение квалификации), систематизации управления процессом энергопотребления (составление руководств по эксплуатации, управлению и обслуживанию всех систем энергопотребления и периодический контроль со стороны руководства учреждения за их выполнением). Это позволит:

- снизить энергоемкость производства на 1-5% за счет внедрения и управления процессом энергосбережения;
- произвести расчет экономической эффективности внедрения мероприятий по энергосбережению;
- самостоятельно проводить внутренний энергоаудит учреждения;
- рациональнее использовать энергоресурсы;
- ознакомиться с системой постановки энергетического менеджмента.

Средняя стоимость обучения (затраты): 1 чел. 20 тыс. руб.

9. Оптимизация работы системы кондиционирования, исключение нерационального использования, проведение сервисного обслуживания системы кондиционирования. Техническое обслуживание кондиционеров следует проводить в соответствии с рекомендациями предприятия-изготовителя. Как правило сервисное обслуживание заключается в осмотре, чистке фильтров, мойка (чистка) наружного и внутреннего блоков, контроль состояния теплообменника, чистка дренажной системы. Своевременное сервисное обслуживание позволит снизить затраты на потребление электрической энергии в период использования систем кондиционирования воздуха.

Список оборудования, установленного на объектах ФГБОУ ВО "НГУЭУ"

№ п/ п	Помещение	Наименование оборудования	Мощность охлаждения кондицион ера, кВт	Ед. изм.	Ориент ировоч ное кол-во
1	2	3	4	5	6
Корпус №1, ул. Каменская, 56					
1	Каб.3	LG-S-24 LHP N5J1	7	шт.	1
2	Каб.2	Dantex RK-09	2,6	шт.	1
3	Каб.7	Mitsubishi-SRK-325 HENF	3	шт.	1
4	Каб.9	Mitsubishi-SRK-325 HENF	3	шт.	1
5	Каб.10	Loriot LAC-07AS	2,1	шт.	1
6	Каб.10	Loriot LAC-09AS	2,7	шт.	1
7	Кафе	Mitsubishi-SRK-408 HENF	3,6	шт.	1
8	Касса	FUJI RSW-77R	2	шт.	1
9	Библиотека	GREE-KFR-70	7,2	шт.	3
10	Каб.20	Mitsubishi-SRK-508 HENF	4,5	шт.	1
11	Каб.20	Mitsubishi-SRK-208 HENF	1,8	шт.	2
12	Каб.21	Mitsubishi-SRK-328 HENF	3	шт.	1
13	Каб.22	Toshiba RAS-07SKP-ES	2.08	шт.	3
14	Каб.23	Mitsubishi-SRK-325 HENF	3	шт.	1
15	Каб.24	Electrolux EACSVI-12HSL\N3	3.22	шт.	2
16	Каб.24	Electrolux EACSVI-09HSL\N3	2.64	шт.	2
17	Каб.26	Loriot LAC-09AS	2,7	шт.	1
18	Каб.27	Loriot LAC-09AS	2,7	шт.	1
19	Каб.28	Mitsubishi-28 HD	2,5	шт.	1
20	Каб.29	Mitsubishi-SRK-506 HENF	4,5	шт.	1
21	Каб.30	Loriot LAC-09AS	2,7	шт.	1
22	Каб.31	LG-S-24 LHP N5J1	7	шт.	1
23	Каб.32	LG-S-24 LHP N5J1	7	шт.	1
24	Каб.32	Mitsubishi-SRK-325 HENF	3	шт.	1
25	Каб.34	Mitsubishi-SRK-25 GZ-L1	2,9	шт.	2
26	каб.35.	TOYO-24	7	шт.	1
27	Каб.37	LG-12 LH	3,5	шт.	2
28	Каб.38	Loriot LAC-09AS	2,7	шт.	1
29	Каб.39	DANTEX RK-09	2,6	шт.	1
30	Каб.39а	DANTEX RK-09	2,6	шт.	1
31	Каб.39б	DANTEX RK-12	3,5	шт.	2
32	Каб.40	MQ-30	8,5	шт.	1
33	Каб.47	Loriot LAC-12AS	3,2	шт.	1
34	Каб.47	Loriot LAC-18AS	5,0	шт.	1
35	Каб.48	Loriot LAC-09AS	2,7	шт.	1
Учебный корпус № 3, ул. Каменская, 52					
36	Студ, клуб	HAUER-HBU 42HF 03	12,3	шт.	3
37	Фитнес-зал	HAIER-HCFU 42HC 03	12,3	шт.	1
38	Фитнес-зал	HAIER-HCFU 28HF 03	7,1	шт.	1
39	Каб.3-202	DANTEX RK-24CHM	7	шт.	1
40	Каб.3-203	DANTEX RK-24CHM	7	шт.	1
41	Каб.3-213	FUJITSU 36	10,5	шт.	1
42	Каб.3-216	Mitsubishi-SRK-408 HENF	3,6	шт.	1
43	Каб.3-216	LG-S-07	2	шт.	1

44	Каб.3-301	SAMSUNG AQ24	7	шт.	1
45	Конференцзал	FCAG125/RZAG125NY1	12,1	шт.	4
46	Каб.3-300	SAMSUNG AQ18	5,5	шт.	1
47	Каб.3-302	General ASG-24	6,8	шт.	2
48	Каб.3-308	TOYO-24	7	шт.	1
49	Каб.3-103	Dantex RK-09	2,6	шт.	1
50	Каб.3-104	Dantex RK-09	2,6	шт.	1
51	Каб.3-106	Dantex RK-09	2,6	шт.	1
52	Библиотека	KENTATSU KSZR53HFAN1	5.5	шт.	3
53	Библиотека	KENTATSU KSGMA26HFAN1	2.64	шт.	2
54	Библиотека	KENTATSU KSVP53HFAN1	5.86	шт.	4
Учебный корпус № 2, ул. Ломоносова, 56					
55	Каб.2-108	FUJI-12	3,5	шт.	1
56	Каб.2-115	LG-S-0762	2	шт.	1
57	Столовая	Hisense	6	шт.	4
58	Актальный зал	HAUER-HBU 42HF 03	12,3	шт.	4
59	Каб. 2-206	Mitsubishi-FDEN-406 HENF	10	шт.	1
60	Каб.2-223	Mitsubishi-SRK-208 HENF	1,8	шт.	1
Учебный корпус № 5, ул. Каменская, 52/1					
61	Столовая	GENERAL ABG 30 R	8,8	шт.	1
62	Каб.5-210	SAMSUNG 09	2,75	шт.	1
63	Каб.5-213	Lessar18	5,27	шт.	2
64	Каб.5-218	Fujitsu ASY18R	5,4	шт.	1
65	Каб.5-219	SAMSUNG -3600	10,5	шт.	1
66	Каб.5-316	BalluBCFB-48HN1	5,1	шт.	2
67	Каб.5-619	DANTEX RK-36CHM	10,6	шт.	1
68	Каб.5-704	DAIKIN -125	12,5	шт.	2
69	Каб.5-710	DAIKIN -125	12,5	шт.	2
Учебный корпус № 4, ул. Ядринцевская, 53/1					
70	Каб.4-1105	DAIKIN RQ100DXY1	11.4	шт.	1
71	Каб.4-1108	DAIKIN RQ100DXY1	11.4	шт.	1
Общежитие 17 эт., ул. Ломоносова, 56/1					
72	Технический этаж общежития	EcoStar KVS-SPO7HT.1	2.23	шт.	2
Итого					105

10. Осмотр и своевременная замена оконных и дверных блоков на энергосберегающее с высоким классом энергоэффективности. Позволит снизить нагрузку на систему отопления и кондиционирования.

11. Оборудование ИТП системой погодозависимой автоматики. Этот узел управляет работой систем отопления внутри здания в соответствии с температурой наружного воздуха и температурой внутри здания. Корпус 3 и корпус 1 - погодозависимая автоматика установлена на ЦТП, температура

теплоносителя регулируется автоматикой ЦТП. Корпус 2 не оборудован системой погодозависимой автоматики.

12. Утепление и замена дверей на чердак и в подвал. Рекомендуется своевременная замена или утепление дверей ведущих на чердак или в подвальное помещение на утепленные энергосберегающие. Данная мера позволит снизить нагрузку на систему отопления и кондиционирования.

5 корпус: подвальные двери – 8 шт; чердачные двери – 2 шт.

3 корпус: подвальные двери – 2 шт; чердачные двери – 2 шт.

1 корпус: подвальные двери – 2 шт; чердачные двери – 2 шт.

2 корпус: подвальные двери – 3 шт; на кровлю, двери – 1 шт. (чердака нет).

Общежитие, Ломоносова 56/1: подвальные двери – 2 шт; чердачные двери – 2 шт.

Общежитие Фрунзе 16: подвальные двери – 2 шт; чердачные двери – 2 шт.

2.1.1 Рекомендуемые энергосберегающие мероприятия по тепловой энергии

2.1.1.1 Установка теплоотражающих экранов за приборами отопления

Мероприятие предназначено для сокращения бесполезных потерь тепла отопительными приборами, установленными у наружных ограждений. При отсутствии теплоотражающего экрана возможный перерасход тепловой энергии может составлять порядка 2-5 % от всей теплоотдачи прибора.

Теплоотражающий экран за радиатором отопления полностью изолирует стены от нагрева, тем самым, понижая потери тепла. Установив теплоотражающий экран за радиатор отопления, можно повысить температуру внутри помещения, как минимум, на 1-2 °С.

В подавляющем большинстве случаев отопительные приборы устанавливаются у наружных стен. Для снижения теплопотерь необходимо теплоизолировать заприборные участки наружной стены материалами с низким (около 0,05 Вт/м·°С) коэффициентом теплопроводности. Теплоизоляцию желательно располагать ближе к наружной поверхности стены.

Энергосбережение достигается за счет сокращения потребности в тепловой энергии для отопления помещений.

Экономия в натуральном выражении:

$$10519 \text{ Гкал} \cdot 0,02 = 210,38 \text{ Гкал}$$

Экономия в стоимостном выражении составит:

$$210,38 \text{ Гкал} \cdot 1455,94 \text{ руб./Гкал} = 306,301 \text{ тыс. руб.}$$

Затраты на установку теплоотражающих экранов:

Рулон стизола самоклеющегося НПЭ фольгированного с размерами 0,6х30 м стоит 2,7 тыс. руб., для данного мероприятия потребуется 81 рулон, т.е. 218,7 тыс. руб.

Средний срок окупаемости (план), лет:

218,7 тыс. руб./ 306,301 тыс. руб. = 0,7 года.

С учетом ежегодного повышения тарифа на тепловую энергию, срок окупаемости мероприятия снизится.

2.1.1.2 Замена старых приборов отопления на новые с повышенной теплоотдачей

Наиболее заслуженной популярностью на сегодняшний день пользуются чугунные и биметаллические радиаторы отопления. Алюминий обладает высокой теплопроводной способностью, а стали не страшны даже самые высокие уровни давления. Внутреннее отделение сделано из стали и направлено на передачу тепловой энергии от теплоносителя ко второй внешней части из алюминиевого состава, которая в свою очередь имеет множество делений для создания эффективных конвекционных процессов. Для уменьшения затрат возможно проведение промывки старых чугунных радиаторов.

Экономия в натуральном выражении:

$$10519 \text{ Гкал} \cdot 0,07 = 736,33 \text{ Гкал}$$

Экономия в стоимостном выражении составит:

$$736,33 \text{ Гкал} \cdot 1455,94 \text{ руб./ Гкал} = 1072,052 \text{ тыс.руб.}:$$

$$796 \text{ шт.} \cdot 10,68 \text{ тыс.руб./шт. (10 секций с терморегулятором и установкой)} \\ = 8501,28 \text{ тыс.руб.}$$

Средний срок окупаемости (план), лет:

$$8501,28 \text{ тыс. руб./ } 1072,052 \text{ тыс. руб.} = 7,9 \text{ лет.}$$

С учетом ежегодного повышения тарифа на тепловую энергию, срок окупаемости мероприятия снизится.

2.1.2 Рекомендуемые энергосберегающие мероприятия по электроэнергии

2.1.2.1 Модернизация системы внутреннего освещения. Замена светильников с люминесцентными лампами 4x18Вт, на светодиодные 36Вт.

Предполагаемая замена: Панель светодиодная универсальная ДВО-02 3640-ПРИЗМА 36Вт 230В 4000К 4020лм 110лм/Вт 595х595х19.

Преимущества LED ламп достаточно очевидны. Срок эксплуатации LED источников света около 30000 часов.

Число часов работы осветительной аппаратуры в среднем составляет 1976 часа в год.

Один светильник 72Вт потребляет в год

$$1976 \text{ ч} \cdot 72 \text{ Вт} = 142,272 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

$$142,272 \text{ кВт} \cdot \text{ч} \cdot 1932 \text{ шт.} = 274,87 \text{ тыс.кВт} \cdot \text{ч} \text{ (потребление в год)}$$

$$274,87 \cdot 5,12 \text{ (тариф)} = 1407,334 \text{ тыс.руб./год затраты на электроэнергию.}$$

Замена люминесцентных светильников 72Вт на светодиодные 36Вт:

$$- 36 \text{ Вт} \cdot 1976 \text{ ч} = 71,136 \text{ кВт} \cdot \text{ч} - \text{потребление 1 лампы в год}$$

$$- 71,136 \text{ кВт} \cdot \text{ч} \cdot 1932 \text{ шт.} = 137,435 \text{ тыс.кВт} \cdot \text{ч} - \text{потребление 1932}$$

светодиодных ламп

$$- 137,435 \cdot 5,12 \text{ (тариф)} = 703,667 \text{ тыс.руб.}$$

Экономия в натуральном выражении составит

$$- 274,87 - 137,435 = 137,435 \text{ тыс.кВт} \cdot \text{ч}$$

Экономия в стоимостном выражении составит

$$- 1407,334 - 703,667 = 703,667 \text{ тыс.руб./год}$$

$$\text{Затраты } 1932 \text{ шт.} \cdot 1205 \text{ руб.} = 2328,06 \text{ тыс.руб.}$$

Срок окупаемости:

$$- 2328,06 \text{ тыс.руб.} / 703,667 \text{ тыс.руб.} = 3,3 \text{ года.}$$

С учетом ежегодного повышения тарифа на электрическую энергию, срок окупаемости мероприятия снизится.

2.1.2.2 Модернизация системы освещения. Замена светильников с лампами ДРЛ 250Вт, на светодиодные 50Вт.

Преимущества LED светильников достаточно очевидны. Срок эксплуатации LED источников света около 50000 часов. По паспортным данным у ртутных ламп световой поток несколько выше, но более высокая цветовая температура у светодиодов визуально устраняет эти различия. У газоразрядных ламп со временем яркость снижается. Примерно через три месяца световой поток ламп уменьшается на 30%. У светодиодных ламп яркость на протяжении всего срока эксплуатации практически не изменяется. Предполагаемая замена: Светодиодный светильник INTEKS PromLine LENS-50 50Вт 5000К IP67 Philips Универсальное крепление Г90.

Число часов работы осветительной аппаратуры в среднем составляет 1976 часов в год.

Одна лампа 250Вт потребляет в год

$$1976 \text{ ч} \cdot 250 \text{ Вт} = 494 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

$$494 \text{ кВт} \cdot \text{ч} \cdot 6 \text{ шт.} = 2,964 \text{ тыс.кВт} \cdot \text{ч} \text{ (потребление в год)}$$

$$2,964 \cdot 5,12 \text{ (тариф)} = 15,176 \text{ тыс.руб./год затраты на электроэнергию.}$$

Замена светильников с лампами 250 Вт на светодиодные 50Вт:

$$- 50 \text{ Вт} \cdot 1972 \text{ ч} = 98,6 \text{ кВт} \cdot \text{ч} - \text{потребление 1 лампы в год}$$

$$- 98,6 \text{ кВт} \cdot \text{ч} \cdot 6 \text{ шт.} = 0,592 \text{ тыс.кВт} \cdot \text{ч} - \text{потребление 6 светодиодных светильников}$$

$$- 0,592 \cdot 5,12 \text{ (тариф)} = 3,031 \text{ тыс.руб.}$$

Экономия в натуральном выражении составит

$$- 2,964 - 0,592 = 2,372 \text{ тыс.кВт} \cdot \text{ч}$$

Экономия в стоимостном выражении составит

$$- 15,176 - 3,031 = 12,145 \text{ тыс.руб./год}$$

$$\text{Затраты 6 шт.} \cdot 7150 \text{ руб.} = 42,9 \text{ тыс.руб.}$$

Срок окупаемости:

- 42,9 тыс.руб./ 12,145 тыс.руб. = 3,5 года.

С учетом ежегодного повышения тарифа на электрическую энергию, срок окупаемости мероприятия снизится.

2.2 План и график внедрения рекомендуемых энергоресурсосберегающих мероприятий

План и график внедрения рекомендуемых энергоресурсосберегающих мероприятий представлены в таблице 8.

Таблица 8 – План и график внедрения, рекомендуемых энергоресурсосберегающих мероприятий

№ п/п	Наименование мероприятия	Вид ТЭР	Затраты, тыс. руб.	Средний срок окупаемости, лет	Согласованный срок внедрения, месяц, год
1	Инструктаж персонала по простейшим методам энергосбережения и повышения энергетической эффективности	Все ТЭР	–	–	Август 2024 г.
2	Создание административно-управленческих механизмов поощрения и стимулирования персонала по рациональному использованию энергетических ресурсов	Все ТЭР	–	–	Август 2024 г.
3	Ежегодное обследование помещений на предмет износа в целях своевременного проведения текущего ремонта для сокращения потребления электрической и тепловой энергии в отопительный период	Электрическая энергия, тепловая энергия	–	–	Июль 2024 г. Июль 2025 г. Июль 2026 г. Июль 2027 г. Июль 2028г.
4	Установка теплоотражающих экранов за приборами отопления	Тепловая энергия	218,7	0,7	Июнь 2024 г.
5	Замена старых приборов отопления на новые с повышенной теплоотдачей	Тепловая энергия	8501,28	7,9	Июль 2025 г., Июль 2026 г.
6	Модернизация системы внутреннего освещения. Замена светильников с люминесцентными лампами	Электрическая энергия	2328,06	3,3	Июнь 2027

№ п/п	Наименование мероприятия	Вид ТЭР	Затраты, тыс. руб.	Средний срок окупаемости, лет	Согласованный срок внедрения, месяц, год
	4x18Вт, на светодиодные 36Вт.				
7	Модернизация системы освещения. Замена светильников с лампами ДРЛ 250Вт, на светодиодные 50Вт.	Электрич еская энергия	42,9	3,5	Август 2024

2.3 Оценка внедрения рекомендуемых энергоресурсосберегающих мероприятий на ранее внедренные энергоресурсосберегающие мероприятия и конечные результаты энергосбережения и повышения энергетической эффективности используемых энергетических ресурсов

Рекомендуемые энергоресурсосберегающие мероприятия позволят улучшить существующую систему энергосбережения и повысить уровень энергетической эффективности используемых ресурсов. Сопоставление текущих и конечных результатов энергосбережения представлено в таблице 9.

Результаты энергосбережения представлены в виде целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Сопоставление текущих и конечных результатов энергосбережения для ФГБОУ ВО "НГУЭУ" представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Целевые показатели в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности

N п/п	Наименование показателя программы	Единица измерения	Плановые значения целевых показателей программы					
			2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.
1	Удельный расход электрической энергии на квадратный метр	тыс. кВт·ч / м ²	0,039	0,058	0,058	0,058	0,056	0,055
2	Удельный расход тепловой энергии на квадратный метр (на отопительные нужды)	Гкал / м ²	0,275	0,229	0,223	0,215	0,211	0,211
3	Удельный расход холодной воды на квадратный метр	тыс.м ³ / чел.	0,188	0,701	0,701	0,701	0,701	0,701
4	Удельный суммарный расход энергетических ресурсов квадратный метр	т у.т. / м ²	0,040	0,040	0,039	0,038	0,037	0,037

2.4 Оценка возможных негативных эффектов при внедрении рекомендуемых энергоресурсосберегающих мероприятий

Негативные эффекты при внедрении рекомендуемых энергоресурсосберегающих мероприятий не прогнозируются.

ПРИМЕЧАНИЕ

Расчеты затрат на предлагаемые к реализации энергосберегающие мероприятия производились по средним ценам г. Новосибирск (с учетом НДС).

В качестве цены за тепловую энергию, в расчётах по экономии использована стоимость тарифа за базовый год – 1455,94 руб./ Гкал.;

В качестве цены за электрическую энергию, в расчётах по экономии использована стоимость тарифа за базовый год – 5,12 руб./ кВт.ч..

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам анализа исходных данных, основных показателей ежегодной отчетности, анализа состояния систем электро-, тепло- и водоснабжения, анализа учета потребления энергоресурсов, финансово-экономического анализа и расчетов составлена пояснительная записка к программе в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Новосибирский государственный университет экономики и управления "НИНХ".

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 23.11.2009 №261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. Приказ Министерства экономического развития Российской Федерации от 25.05.2020 № 310 «Об утверждении требований к проведению энергетического обследования, результатам энергетического обследования (энергетическому паспорту и отчету о проведении энергетического обследования)».
3. СП 131.13330.2012. Свод правил. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99.
4. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 17.03.2014 № 99/пр «Об утверждении методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя».
5. Распоряжение Правительства РФ № 1830-р от 01.12.2009 г. «Об утверждении плана мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в Российской Федерации».
6. Государственная программа Российской Федерации «Энергосбережению и повышению энергетической эффективности на период до 2020 года», утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 27.12.2010 № 2446-р.
7. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.
8. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий.
9. ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.

10. ГОСТ Р 51750-2001 Методика определения энергоемкости при производстве продукции и оказании услуг в технологических и энергетических системах.

11. В.М. Фокин. Основы энергосбережения и энергоаудита. М.: Издательство «Машиностроение-1», 2006. – 256 с.

12. Распоряжение Министерства транспорта Российской Федерации от 14.03.2008 № АМ-23-р «О введении в действие методических рекомендаций «Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте».

13. Постановление Правительства Российской Федерации от 04.05.2012 № 442 «О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии».

14. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 13.11.2009 № 1715-р «Об энергетической стратегии России на период до 2030 года».

15. Приказ Министерства экономического развития Российской Федерации от 15.07.2020 № 425 «Об утверждении методических рекомендаций по определению в сопоставимых условиях целевого уровня снижения государственными (муниципальными) учреждениями суммарного объема потребляемых ими дизельного и иного топлива, мазута, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, угля, а также объема потребления ими воды».