

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт энергетики и электротехники  
(наименование института полностью)

Кафедра «Электроснабжение и электротехника»  
(наименование кафедры)

13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
(код и наименование направления подготовки)  
Энергосбережение и энергоэффективность  
(направленность (профиль))

## МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему «Внедрение системы энергетического менеджмента Тольяттинского государственного университета на основе национального стандарта ГОСТ Р ИСО 50001-2012»

Студент	<u>А.А. Козуб</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Научный руководитель	<u>Д.А. Кретов</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)

Руководитель программы к.т.н. А.Н. Черненко  
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) \_\_\_\_\_ (личная подпись)  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор В.В. Вахнина  
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) \_\_\_\_\_ (личная подпись)  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Тольятти 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1 Система энергетического менеджмента в организации .....	14
1.1 Стандартизация бизнес-процессов управления в организации .....	17
1.2 Основные положения национального стандарта ГОСТ Р ИСО 50001 «Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению .....	21
1.3 Нормативные требования по внедрению системы энергетического менеджмента в вузе.....	23
Вывод по разделу 1 .....	27
2 Система энергетического менеджмента в вузе .....	28
2.1 Внедрение системы энергетического менеджмента в вузе .....	30
2.1.1 Аудит действующей системы управления потреблением энергоресурсов .....	31
2.1.2 Разработка системы энергетического менеджмента вуза .....	33
2.1.3 Интеграция национального стандарта ГОСТ Р ИСО 50001 и организация работы системы менеджмента в соответствии с его требованиями .....	36
2.2 Результаты интеграции системы энергетического менеджмента .....	39
2.3 Измерение и верификация энергетического эффективности .....	41
Вывод по разделу 2 .....	45
3 Внедрение системы энергетического менеджмента Тольяттинского государственного университета .....	46
3.1 Инициирование .....	46
3.1.1 Область и границы системы энергетического менеджмента .....	46
3.1.2 Организационная структура системы энергетического менеджмента ...	49
3.2 Планирование .....	50
3.2.1 Оценка энергетической эффективности подразделений .....	51
3.2.2 Базовые значения энергетических характеристик .....	54

3.2.3 Показатели энергетических характеристик .....	55
3.3 Внедрение и функционирование .....	57
3.3.1 Разработка перечня процессов и матрицы ответственности системы энергетического менеджмента .....	57
3.3.2 Разработка плана-графика подготовки и утверждения документов .....	62
3.3.3 Руководство по системе энергетического менеджмента.....	63
3.3.4 Управление документами .....	64
3.4 Оценка показателей деятельности .....	65
3.4.1 Мониторинг, измерения, анализ .....	65
3.4.2 Внутренние аудиты .....	67
3.5 Анализ результатов .....	69
3.6 Методика измерения и верификации энергетической эффективности .....	70
3.7 Планирование реализации дальнейших действий .....	71
3.8 Должностная инструкция энергетического менеджера .....	74
Вывод по разделу 3 .....	77
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	78
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	80

## ВВЕДЕНИЕ

Вопрос эффективного использования энергетических ресурсов является одним из ключевых в теории экономики и управления.

К одним из крупных потребителей энергетических ресурсов среди государственных бюджетных учреждений Российской Федерации относятся образовательные организации, в частности высшие учебные заведения.

По состоянию на сегодняшний день, потенциал энергосбережения в высших учебных заведениях Российской Федерации составляет 30-40% от существующего (базового) уровня потребления энергетических ресурсов.

В соответствии с Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 апреля 2012 г. № 309, высшие учебные заведения обязаны по закону повышать свою энергетическую эффективность за счет сокращения количества потребляемых энергоносителей, топлива и воды за счет не менее 3% в год [38].

Функция мониторинга и контроля энергетической эффективности сети учреждений, подведомственных Министерству образования и науки Российской Федерации, осуществляется центрами энергетической эффективности, созданными в федеральных округах Министерства образования и науки Российской Федерации. [38].

Между тем, несмотря на снижение объема потребления энергетических ресурсов в натуральных показателях, фактические показатели деятельности данных учреждений свидетельствуют о стабильном росте затрат на оплату коммунальных услуг, что в первую очередь связано с проводимой государством тарифной политикой [42].

Целью магистерской диссертации является совершенствование системы энергетического менеджмента и повышения энергетической эффективности повышение энергетической эффективности Тольяттинского государственного университета, за счет внедрения системы энергетического

менеджмента на основе национального стандарта ГОСТ Р ИСО 50001-2012 [42].

По данным Министерства энергетики и информационного агентства «Интерфакс» в рейтинге энергетической эффективности субъектов Российской Федерации (группа с высокой бюджетной обеспеченностью) Самарская область оказалась отстающей (13 место). Лидерами рейтинга стали Ханты-Мансийский автономный округ (1 место), республика Татарстан (2 место), города Санкт-Петербург и Москва (3 и 4 место), Тюменская область (5 место), Ямало-Ненецкий автономный округ (6 место) и др. [42].

В таблице 1 представлены удельные расходы энергетических ресурсов на снабжение учреждений образования Самарской области и России в целом [42].

Таблица 1 – Удельные расходы энергетических ресурсов на снабжение учреждений образования Самарской области и России в целом

Показатель, единица измерения	2015	2016	Россия
Удельный расход эл.энергии, кВт*ч/м <sup>2</sup>	22,4	19,6	31,8
Удельный расход тепл.энергии, Гкал/м <sup>2</sup>	0,17	0,18	0,18

Специфика потребления энергетических ресурсов высшими учебными заведениями имеет свои особенности: зависит от структуры и качественных характеристик материальной базы, количества сотрудников и учащихся, графиков работы, эффективности системы энергетического менеджмента, наличия коммерческих приборов учета потребляемых энергетических ресурсов и воды, финансирования мероприятий, направленных на повышение энергетической эффективности, климатических и природных условий и др. [42].

В качестве показательного примера, подтверждающего изложенное, обратимся к результатам проведенного экспресс-аудита действующей

системы энергетического менеджмента Тольяттинского государственного университета.

Имущественный комплекс университета насчитывает 20 зданий, более 135 000 м<sup>2</sup> научно-производственных и вспомогательных помещений. Его общее состояние оценено как удовлетворительное [42].

В соответствии с отчётом о результатах самообследования университета по состоянию на 2017 год, общая численность сотрудников составляет 1475 человек, общая численность обучаемых студентов (по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры) составляет 11 651 человек, в том числе по очной форме обучения – 5 628 человек (48,3%), по очно-заочной форме обучения – 58 человек (0,5%), по заочной форме обучения – 5 965 человек (51,2%) соответственно [42].

В соответствии с информацией, представленной в отчетах о финансово-хозяйственной деятельности университета за период с 2012 по 2016 год, следует, что доля затрат на оплату коммунальных услуг в общей расходной части образовательного учреждения составляет около 5% [42].

В целом по всем энергетическим ресурсам, рост затрат университета на оплату коммунальных услуг в 2016 году к уровню 2012 года составил 26,5%.

На рисунке 1 представлена динамика потребления энергетических ресурсов университетом в стоимостном выражении за период с 2012 по 2016 год [42].

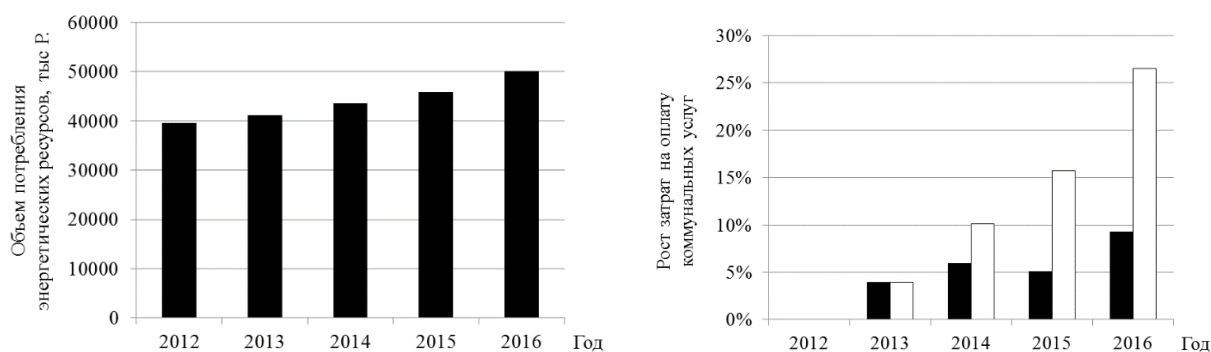


Рисунок 1 – Динамика потребления энергетических ресурсов университетом

В структуре затрат университета за период с 2012 по 2016 год на оплату коммунальных услуг по видам энергетических ресурсов платежи за электрическую энергию составляли – 35%, за тепловую энергию – 50%, за водоснабжение и стоки – 15% [42].

На рисунке 2 и рисунке 3 представлена динамика изменения потребления коммунальных услуг и тарифов на них по видам за период с 2012 по 2016 год, в % к 2012 году. Показатели являются оценочными [42].

Проведенный анализ представленной динамики изменения потребления коммунальных услуг и тарифов на них по видам за период с 2012 по 2016 год позволил укрупненно оценить эффективность реализуемых в университете мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности. Линейные тренды и форма графиков отличаются, не стабильна динамика в снижении потребления коммунальных услуг от года к году [42].

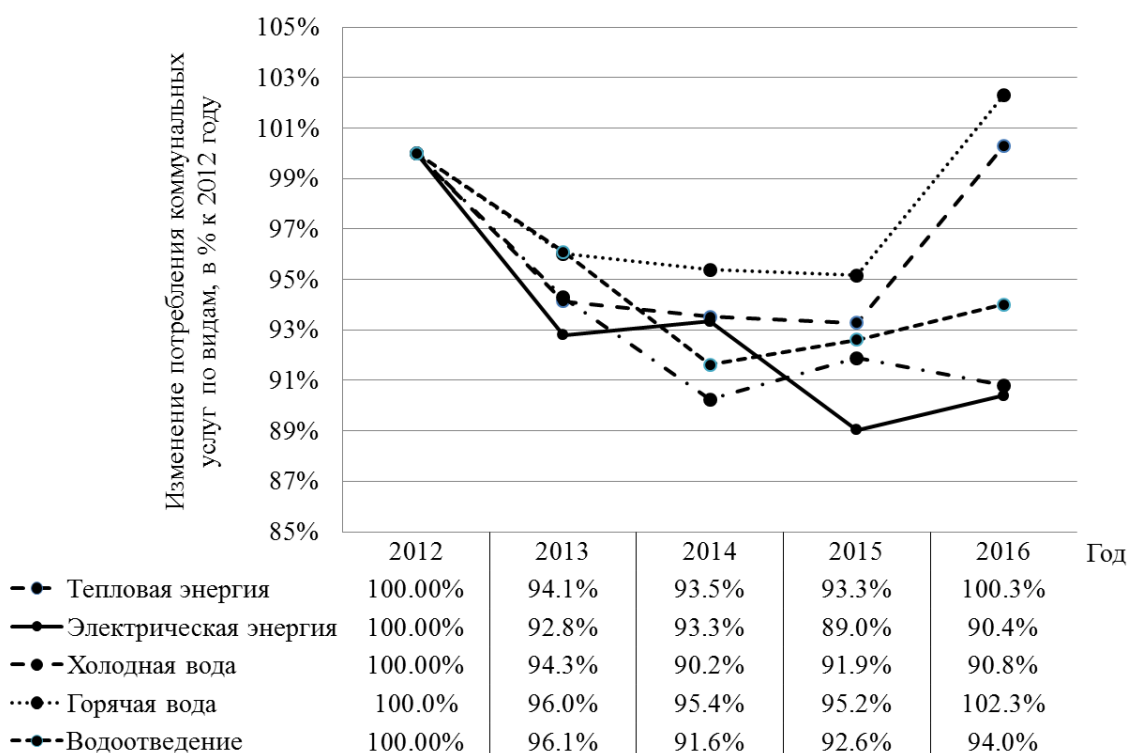


Рисунок 2 – Динамика изменения потребления коммунальных услуг по видам за период с 2012 по 2016 год, в % к 2012 году

В целом за 4 года в рамках реализации положений действующего законодательства в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности университетом получено относительно стабильное снижение потребления только электрической энергии – 9,6% к 2012 году. В первую очередь этот показатель связан с установкой в рамках заключенных перформанс-контрактов светодиодных источников света [42].

В рамках заключенных договоров энергоснабжения точки поставки университета оснащены микропроцессорными приборами коммерческого учета.

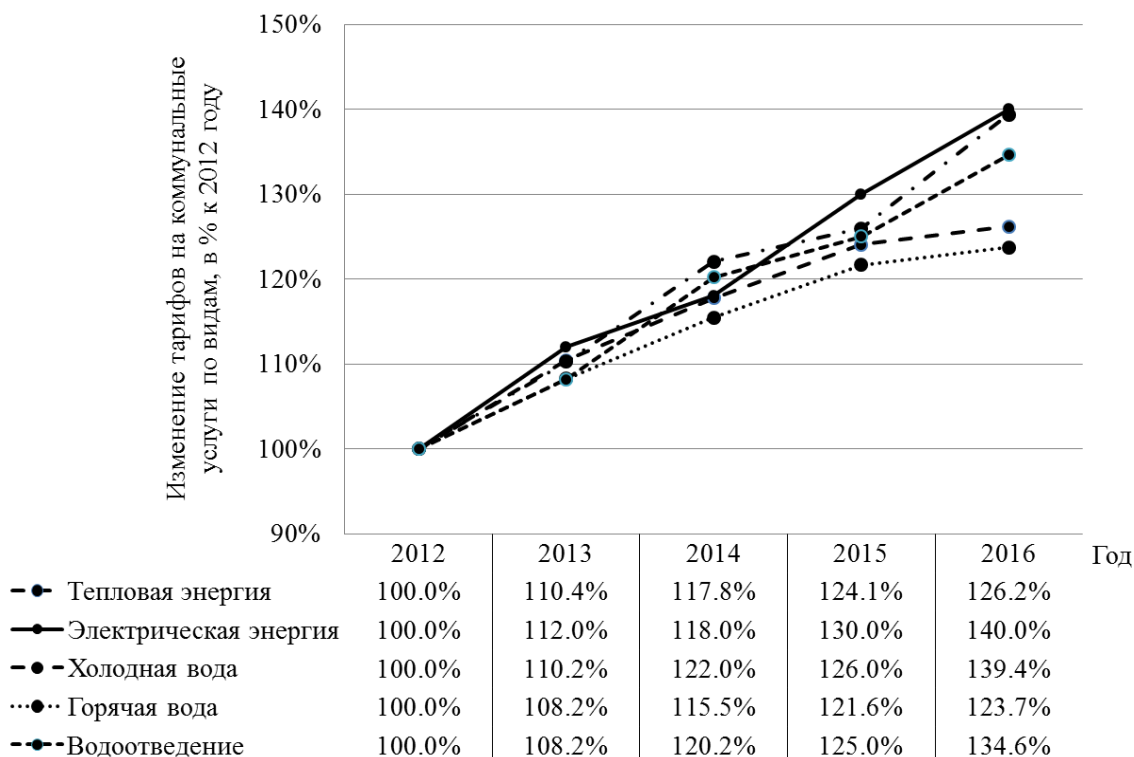


Рисунок 3 – Динамика изменения средневзвешенных тарифов по видам коммунальных услуг за период с 2012 по 2016 год, в % к 2012 году

Также на отдельных корпусах имеется и технический учет. Индивидуальные тепловые пункты с автоматическим регулированием отсутствуют, определение объема оказанных услуг по теплоснабжению, водоснабжению и водоотведению осуществляется расчетным способом.



Ключевой обязанностью и ответственностью службы проректора по административно-хозяйственной работе является организация эксплуатации, капитального и текущего ремонта зданий и сооружений университета [43].

На сайте учебного заведения опубликована разработанная и утвержденная энергетическая политика, в бизнес-процессы университета, в том числе службы проректора по административно-хозяйственной работе (Процесс «Управление инфраструктурой») интегрирована система менеджмента качества в соответствии с национальным стандартом ГОСТ ISO 9001-2011 [42].

Основными задачами утвержденной энергетической политики университета являются: содействие развитию (популяризация, образовательная, аналитическая, научная деятельность, мониторинг, контроль) энергосбережения в Российской Федерации и достижение эффективного использования энергетических ресурсов. [42].

В рамках проведенного экспресс-аудита действующей системы энергетического менеджмента Тольяттинского государственного университета, с целью проведения оценки потенциала в области энергосбережения и снижения затрат на коммунальные услуги, были проведены оценки уровня реализации университетом требований Приказа Министерства образования и науки №309 и уровня внедрения университетом системы энергетического менеджмента.

Оценка уровня реализации университетом требований Приказа Министерства образования и науки №309 представлена в таблице 2 [42].

Таблица 2 – Оценка уровня реализации университетом требований Приказа Министерства образования и науки №309.

№п/п	Наименование требования	% Реализации
1	2	3
1	Учет используемых энергетических ресурсов	70
2	Энергетическая эффективность зданий	70

Продолжение таблицы 2

1	2	3
3	Обязательное энергетическое обследование	100
4	Требования к энергетическому паспорту	100
5	Энергетическая эффективность товаров, работ, услуг для нужд организации	100
6	Оснащение зданий приборами учета	70
7	Достижение значений целевых показателей	50
8	Обучение сотрудников	100
9	Использование экономии средств для обеспечения выполнения функций	20
10	Назначение ответственного за мероприятия	100
11	Утверждение программы энергосбережения	50
12	Предоставление информации о выполнении	100
13	Снижение объема потребления энергетических ресурсов не менее чем на 3%	30
Оценка уровня реализации требований		79

Оценка уровня внедрения университетом системы энергетического менеджмента представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Оценка уровня внедрения университетом системы энергетического менеджмента

№п/п	Наименование мероприятия	% Реализации
1	2	3
1	Систематическая работа по энергосбережению	40
2	Определение области применения	40
3	Ответственность руководства, представителя	60
4	Выделение ресурсов для создания и развития системы энергетического менеджмента	40

Продолжение таблицы 3

5	Утверждение энергетической политики	100
6	Документирование процедуры планирования, разработки программ мероприятий	0
7	Наличие энергетического паспорта и отчета	100
8	Анализ потребления энергетических ресурсов	50
9	Документирование порядка проведения анализа потребления энергетических ресурсов	0
10	Определение энергетической базовой линии	0
11	Определение показателей энергетической эффективности, оценка рисков проектов	0
12	Утверждение программы энергосбережения	50
13	Определение требований к компетентности, подготовке и осведомленности сотрудников	30
14	Документирование порядка обмена информацией	50
15	Установление правил/процедур ведения бумажного и/или электронного документооборота	100
16	Проработка мотивационной составляющей деятельности сотрудников, вовлеченности студентов	0
17	Проведение внутренних аудитов, отчетность	0
18	Документирование управленческих решений	50
19	Мониторинг, измерение и верификация энергетической эффективности	20
Оценка уровня внедрения		54

В ходе дальнейшей работы, по результатам более глубокого анализа информации о текущей ситуации и проведенной работы по данному вопросу непосредственно с профильными ответственными подразделениями университета, предполагается разработать модель совершенствования

бизнес-процесса управления энергосбережением в университете, а также, на основе национального стандарта ГОСТ Р ИСО 50001-2012, предложить к внедрению на высоком уровне эффективную систему энергетического менеджмента [42].

Дорожную карту совершенствования системы энергетического менеджмента университета можно описать событийной цепочкой бизнес-процессов, представленной на рисунке 4.

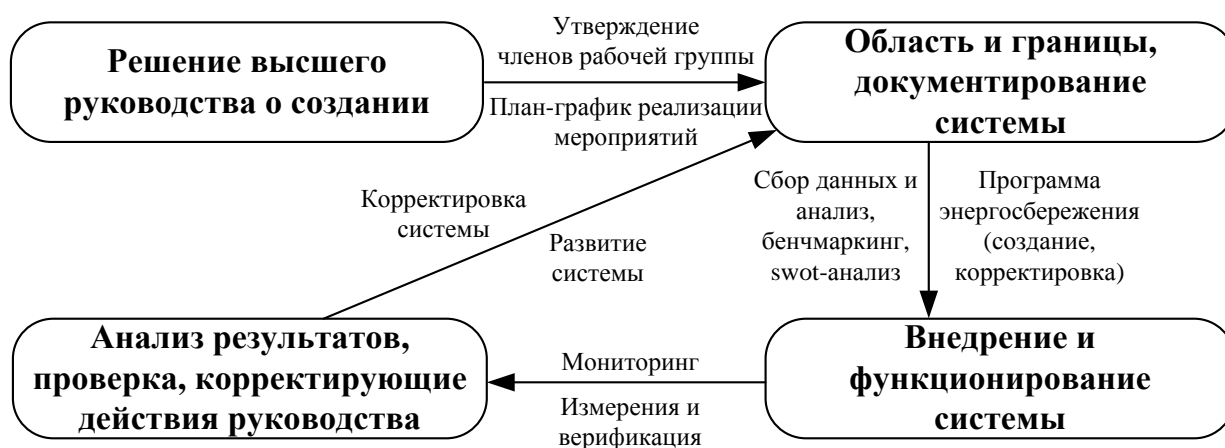


Рисунок 4 – Событийная цепочка бизнес-процессов совершенствования системы энергетического менеджмента университета

Очевидно, что показатели университета по выполнению целей утвержденной энергетической политикой и целевых показателей ведомственного приказа могут быть существенно улучшены за счет совершенствования системы управления энергосбережением путем внедрения в университете на высоком уровне эффективной системы энергетического менеджмента на основе национального стандарта ГОСТ Р ИСО 50001-2012, которая в тоже время должна включать в себя использование элементов коммерческой диспетчеризации потребления энергетических ресурсов, реализацию технических и организационных мероприятий, материальное стимулирование лиц, вовлеченных в процесс энергосбережения и др. Данный стандарт построен на аналогичной структуре

и элементной базе с действующими стандартами других систем менеджмента, например ГОСТ ISO 9001-2011 и ГОСТ Р ИСО 14001-2016, что позволит интегрировать его в уже действующую в университете систему менеджмента качества [42].

Целесообразность реализации мероприятий в рамках данного вопроса также продиктована энергетической стратегией России на период до 2030 года, проектом энергетической стратегии России на период до 2035 года, а также стратегией развития Тольяттинского государственного университета до 2035 года.

Для достижения поставленной в магистерской работе цели необходимо решить следующие задачи:

- определение понятия системы энергетического менеджмента и процесса ее организации;
- анализ ГОСТ Р ИСО 50001 и статистики его внедрения в организациях;
- аудит действующей системы управлением потреблением энергоресурсов;
- участие в инициировании, планировании и реализации проекта по внедрению системы энергетического менеджмента Тольяттинского государственного университета;
- разработка плана по внедрению системы энергетического менеджмента;
- составление перечня процессов и матрицы ответственности;
- определение организационной структуры системы энергетического менеджмента;
- оценка энергетической эффективности подразделений Тольяттинского государственного университета;
- анализ результатов и планирование действий по завершению и развитию проекта.

## **1 Система энергетического менеджмента в организации**

В настоящее время вопрос энергосбережения имеет чрезвычайную актуальность, как в связи с постоянным ростом тарифов на энергоресурсы, так и из-за экономического спада в целом [1].

Признание важности энергии как типа ресурса, который требует такого же управления, как и любой другой дорогой ресурс, является важным шагом на пути к повышению энергоэффективности [2].

Современная наука о менеджменте и стандартизации в ответ на актуальность и потребность со стороны бизнеса и общества достаточно давно разрабатывает различные инструменты, позволяющие повышать энергетическую эффективность, которые получили название «энергетический менеджмент».

Кондратьев В.В. в работе «Организация энергосбережения (Управление энергопотреблением)» дается следующее определение: «Управление энергопотреблением, по сути, представляет собой компетентное, гибкое, непрерывное и научно обоснованное управление энергоресурсами, начиная с уровня цеха и заканчивая предприятием, концерн, индустрия» [3].

В своей статье Бегалов В.А. считает, что «целесообразно рассматривать энергетический менеджмент как совокупность управленческих методов повышения энергоэффективности» [4]. Это постоянно действующая системы управления энергопотреблением на предприятии, которая позволяет прогнозировать процессы выработки, транспортировки и использования энергоресурсов для обеспечения хозяйственной деятельности предприятия, а также контролировать эти процессы [5]. Энергетический менеджмент представляет собой управленческий процесс, предполагающий цикличность, последовательное выполнение, координацию планирования и создания на предприятии адекватных структур управления и механизмов стимулирования

и контроля над рациональным расходом топливно-энергетических ресурсов (далее – ТЭР) [5].

В стандарте ГОСТ Р ИСО 50001 под системой энергетического менеджмента (далее - СЭМ) понимается набор взаимосвязанных или взаимодействующих элементов, используемых для разработки и реализации энергетической политики и энергетических целей, а также процессов и процедур для достижения этих целей [6].

Таким образом, под «энергетическим менеджментом» в диссертации понимается совокупность принципов, знаний, форм и средств управления энергосбережением для снижения затрат на используемые энергетические ресурсы в данный момент и в долгосрочной перспективе.

Применение в организации энергетического менеджмента является инновационным решением с целью управления энергопотреблением [7, 8].

Управление энергопотреблением - это инструмент, который может обеспечить предприятиям экономию средств благодаря разумной политике покупки и использования природных ресурсов и переработки отходов производства [9].

Необходимым условием успешной реализации энергетической политики на уровне предприятия является начало проекта повышения энергетической эффективности [10,11,12].

СЭМ – это набор взаимосвязанных друг с другом и взаимодействующих между собой структурных элементов организации, опирающихся на сформулированные организацией энергетическую политику, цели и задачи энергосбережения и повышения энергетической эффективности, а также состоящий из специальных процессов и процедур механизм, позволяющий достигать намеченных целей.

Процесс организации СЭМ на предприятии включает анализ и разработку мероприятий по следующим основным направлениям: текущее состояние управления энергопотреблением на предприятии; формирование и утверждение энергетической политики; организация энергоменеджмента.

Кроме того, необходимо провести энергоаудит с оценкой фактической энергоэффективности предприятия и разработкой требований по снижению энергетических и финансовых затрат; разработка и реализация комплексной программы энергосбережения; организация финансирования энергосберегающих инвестиционных проектов; постоянный мониторинг энергопотребления и эффективности использования топливно-энергетических ресурсов [13].

Важнейшим этапом организации СЭМ, помимо кадрового обеспечения, является энергетическая политика предприятия.

Энергетическая политика (далее - ЭП) не является разовым документом.

ЭП должна содержать основные положения системы мониторинга энергетической ситуации, прогнозы экономических тенденций, а главное - формирование стратегии и постоянное улучшение [14].

Энергетический менеджмент на уровне управления промышленными предприятиями, в том виде, какой он имеет сегодня, начал применяться с конца 1980-х до начала 1990-х годов, что повлекло за собой разработку соответствующих стандартов, программ и процедур. В настоящее время существует ряд национальных стандартов в области энергетического менеджмента некоторых стран. Опыт показал, что энергетические стандарты в этой области являются жизнеспособным инструментом политики и рыночным механизмом, который позволяет добиться устойчивой энергетической эффективности в экономике страны.

Основные направления проведения работ в области энергетического менеджмента:

- обновление или модернизация производственного оборудования, его отдельных узлов и агрегатов с изменениями в технологических процессах с целью сокращения энергетических издержек производства продукции, с инновациями в области используемых материалов;



- формирование эффективной системы мотивации персонала предприятия к экономии используемых энергоносителей;
- внедрение автоматизированного учета и контроля потребления всех видов энергетических ресурсов [13].

Как и многие системы менеджмента, будь то менеджмент качества, безопасности и охраны труда или экологический менеджмент, энергетический также подвергается стандартизации. Рассмотрим подробнее стандартизацию менеджмента организации.

### **1.1 Стандартизация бизнес-процессов управления в организации**

Стандартизации подвергается не только продукция, услуги и технологии, но и процессы менеджмента. Стандартизация представляет собой так называемый нормативный способ управления. Ее воздействие на объект осуществляется путем установления норм и правил, оформленных в виде нормативного документа и имеющих юридическую силу. В Федеральном законе РФ «О техническом регулировании», который призван приблизить национальную систему сертификации к международным правилам и нормам, под стандартизацией понимается деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности продукции, работ и услуг [15]. Международная организация по стандартизации ISO (International Organization for Standardization) занимается разработкой стандартов по различным направлениям человеческой деятельности. В 1987 году, после появления первой версии стандартов менеджмента качества и ростом их популярности в мире, были разработаны и применены на практике множество стандартов. Управление качеством и охраной труда, охрана окружающей среды, безопасность и др. На 2014 год стандарты ISO адаптированы и применяются в 165 странах. [16]. Это объясняется тем, что,

во-первых, стандарты на системы менеджмента позволяют управленцам использовать международный опыт в теории и практике управления производством. Во-вторых, они обеспечивают взаимопонимание между партнерами, даже если они находятся в разных странах. В-третьих, стандарты подтверждают соответствие систем менеджмента предъявляемым к ним требованиям. В-четвертых, организации, имеющие сертификат соответствия стандартам ISO, значительно повышают свой имидж. Стандартизированные системы менеджмента имеют следующие общие черты: - Универсальность: они применимы в организациях любого размера и профиля; - Международное признание: в разработке и экспертизе стандартов участвовали представители более 100 стран;

- Похожая структура, позволяющая легко реализовывать известный управленческий цикл Деминга PDCA;

- Нацеленность на потребителя, использование принципов системного и процессного подходов, постоянного улучшения. Основопологающим стандартом менеджмента является ISO 9001 «Системы менеджмента качества. Требования» [17]. Он направлен на применение «процессного подхода» при разработке, внедрении и повышении эффективности системы менеджмента качества с целью повышения степени удовлетворенности клиентов за счет выполнения их требований. Организация должна определять и управлять различными взаимосвязанными видами деятельности. Деятельность может использоваться как процесс. Зачастую внедрение систем процессов в организациях, а также их идентификация и взаимодействие, а также управление процессами можно определить как «процессный подход». Преимущество процесса заключается в том, что он позволяет разделять отдельные процессы в своей системе. Подход к системе менеджмента качества подчеркивает необходимость:

- понимать и выполнять требования;
- рассматривать процессы с точки зрения добавленной стоимости;

- достичь запланированных результатов процессов и обеспечить их эффективность;

- в постоянном улучшение процессов на основе объективного измерения. Модель системы управления качеством, показанная на рисунке 5, основанная на процессном подходе, иллюстрирует связи между процессами. Эта модель показывает, что они играют важную роль в установлении требований. Мониторинг удовлетворенности потребителя требует оценки информации о том, насколько потребители удовлетворены своими требованиями.



Рисунок 5–Схематичное изображение элементов процесса [17]

Преимущества внедрения требований стандартов и сертификации системы менеджмента качества в соответствии со стандартом ISO 9001 можно разделить на следующие основные группы: организационные, экономические, репутационные и стратегические. Экономические, в свою очередь, подразумевают под собой совершенствование процессов управления и использования ресурсов. В последнее время предприятия обратили особое

внимание на экономию затрат. Энергия, составляющая значительную стоимость в бизнесе, стала одним из ключевых аспектов.

Поскольку и ранее энергия всегда была ресурсом, необходимым для производства, она стала признаваться одним из главных источников затрат, заслуживающий серьезного внимания. Развивающаяся концепция энергоменеджмента предполагает снижение затрат и, тем самым, повышение энергоэффективности предприятия.

Признание в качестве важного источника энергии - это все, что необходимо для сокращения затрат и повышения энергоэффективности.

Ряд стандартов был разработан для разных стран.

Первоначально этот стандарт был британским стандартом, выпущенным в 1985 году, BS 8207: 1985 «Свод практических правил по энергоэффективности зданий».

Действителен до 1994 г. [18]. ANSI / MSE 2000: 2005 «Система управления энергопотреблением» [19] и ANSI / IEEE 739/1995 «Рекомендуемая практика энергосбережения для промышленных и коммерческих предприятий» [20], разработанная Американским национальным институтом стандартов (ANSI) и Институтом электротехники и инженеры электроники (IEEE).

Первым стандартом, обеспечивающим полное руководство по внедрению системы энергоменеджмента организации, был датский стандарт DS2403: 2001 [21].

В 2008 году международная организация ISO начала разработку нового международного стандарта ISO 50001 «Система энергоменеджмента. Требования и руководство по применению» [22].

В России утвержден национальный стандарт Р ISO 50001-2012. В дальнейшем мы обсудим именно его.

## **1.2 Основные положения национального стандарта ГОСТ Р ИСО 50001 «Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению»**

В 2010 году Международная организация по стандартизации (ISO), разработала новый международный стандарт ISO 50001 «Система энергетического менеджмента – Требования с руководством по эксплуатации». В 2012 году вышел адаптированный для России стандарт ГОСТ Р ИСО 50001 [6].

Цель состоит в том, чтобы предоставить российским предприятиям структурированный и всесторонний доступ к данным об использовании энергоресурсов и систематическому управлению данным процессом [6].

Он позволяет любой организации, независимо от ее размера, географического положения и специфики деятельности, иметь полноценную стратегию действий в менеджерской и в технических областях с целью повышения эффективности энергопотребления [23].

Ключевыми элементами СЭМ является цикл постоянного улучшения PDCA. На рисунке 6 представлена общая модель этой системы.

Рассмотрим подробнее каждый этап цикла.

Планирование (plan) – проведение энергетического анализа и определение базовых критериев, показателей энергетической результативности, постановка целей, задач и разработка планов мероприятий, необходимых для достижения результатов, которые улучшат энергетическую результативность в соответствии с энергетической политикой организации;

Осуществление (do) – внедрение планов мероприятий в области энергетического менеджмента;

Проверка (check) – мониторинг и измерение процессов и ключевых характеристик операций, определяющих энергетическую результативность, в отношении реализации энергетической политики и достижения целей в области энергетики, и сообщение о результатах;

Действие (act) – принятие действий по постоянному улучшению результативности деятельности в области энергетики и СЭМ [6, 23].

Также в стандарте содержится информация о внедрении и функционировании СЭМ, проверке энергоэффективности и анализе СЭМ высшим руководством [6]. Широкое применение настоящего стандарта способствует повышению эффективности использования энергетических ресурсов и уменьшению выбросов парниковых газов и других воздействий на окружающую среду [24, 25]. Применение стандарта не зависит от используемого типа энергии.

ГОСТ Р ИСО 50001 может быть использован в целях сертификации о соответствии СЭМ организации установленным требованиям. Однако, нет абсолютных требований к энергетической результативности, выходящих за рамки обязательств, которые установлены в энергетической политике организации.



Рисунок 6 - Модель СЭМ [6]

СЭМ может быть интегрирована с большинством существующих систем менеджмента на базе международных стандартов ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, ISO 27001, IQNet SR10 и других. Возможность интегрировать системы менеджмента в единую систему управления организацией дает дополнительные преимущества в сфере устойчивого развития и оказывает синергетический эффект.

Снижение энергопотребления в течение первого года после сертификации СЭМ обычно составляет от 5 до 10% [26]. Стандарты для всех типов организаций: государственных и частных, больших и малых, производственные и сервисные предприятия.

По оценкам экспертов [26], до 60% использования топливно-энергетических ресурсов в мире может применяться в стандарте ISO 50001. Стандарт помогает создать основу для интеграции энергоэффективности в практику управления предприятием, более эффективного использования существующих энергоресурсов.

Стандарт также гласит, что необходимо измерять и документировать показатели энергоемкости, чтобы прогнозировать воздействие на окружающую среду. Благодаря совершенствованию СЭМ обеспечивается прозрачность в управлении топливно-энергетическими ресурсами [27], что позволяет оценить приоритетность внедрения новых энергосберегающих технологий.

СЭМ в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 50001 обеспечивает повышение энергоэффективности всей цепочки поставок и улучшение управления энергетическими активами в экологических проектах. Кроме того, сертификация делает компанию более привлекательной для инвесторов.

### **1.3 Нормативные требования по внедрению системы энергетического менеджмента в вузе**

В настоящее время в России разработан ряд нормативно-процедурных документов по энергоаудиту и энергетической сертификации, которые

отражают показатели энергоэффективности. В государственной и отраслевой статистике существует более десятка форм, отражающих показатели энергопотребления и энергоэффективности на предприятиях, в отраслях и регионах.

Указ Президента Российской Федерации «О некоторых мерах по повышению энергоэффективности и экологической эффективности российской экономики» от 04.06.2008 № 889 определяет меры, необходимые для снижения к 2020 году энергоемкости валового внутреннего продукта Российской Федерации не менее чем на 40% по сравнению с 2007 годом, в том числе для обеспечения рационального и экологически ответственного использования энергии и энергоресурсов [28].

Принят Федеральный закон № 261 «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» от 23 ноября 2009 года, регулирующий меры, предотвращающие неэффективное использование энергии в различных отраслях народного хозяйства. Его цель - создать правовые, экономические и организационные рамки для стимулирования энергосбережения и повышения энергоэффективности [35].

Об утверждении плана мероприятий по применению этого закона (постановление Правительства Российской Федерации № 1830-р от 1 декабря 2009 г.) [29]. Во исполнение федеральных законов приняты ряд постановлений Правительства, связанных с энергетикой и энергосбережением:

Постановление Правительства РФ «О внесении изменений в Правила предоставления субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов РФ на реализацию региональных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности» от 06.04.2013 № 688 [30].

Постановление Правительства РФ от 31.12.2009 № 1225 (в ред. От 22.07.2013) «О требованиях к региональным и муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности» и другие [31].



Для реализации энергосберегающей политики в регионах создаются региональные нормативно-правовые базы по энергосбережению.

Широкая нормативно-правовая база, посвященная вопросам энергосбережения, указывает на актуальность вопроса об энергетическом сбережении, а также использования СЭМ как инструмента повышения энергетической эффективности.

В ряде российских предприятий уже применяются элементы СЭМ, например, разрабатываются и реализуются программы, планы и проекты энергосбережения, осуществляются закупки более эффективного оборудования, анализируются возможности для улучшения энергетической эффективности отдельных производств и/или процессов.

Однако, подтвержденной практики внедрения стандарта ISO 50001 в организациях России, к сожалению, не так много. Сейчас внедрением стандарта в России занимаются порядка 130 компаний. В основном это лидеры рынка[32].

Очень показательным является опыт ОАО «ТНК-ВР Холдинг». Здесь наблюдается подтвержденный эффект. Так, за период 2011 - 2012 гг. в результате внедрения системы расход электроэнергии на тонну добытой нефти снизился на 8,8%. Эффект от функционирования СЭМ в бизнеснаправлении «Разведка и Добыча» составил 161 млн долларов. Экономия электроэнергии в 2011 году составила 1222 млн кВт\*ч, экономия энергоресурсов в денежном эквиваленте составила 26,0 млн долларов, а фактическое снижение удельного потребления всех энергоресурсов на 1 тонну переработанной нефти в том же 2011 году составило 1,97% (с 2,53 ГДж/т до 2,48 ГДж/т), при этом объем переработки нефти увеличился на 2% по сравнению с 2010 годом [32].

Для подтверждения положительного эффекта от совершенствования СЭМ на основе ISO 50001 обратимся к международной практике.

Внедрение СЭМ в китайском регионе, дунайской компании Delta Electronics предоставлена возможность использовать электроэнергию с

января по май 2012 года в объеме потребления электроэнергии на 10,51 миллиона киловатт в час по сравнению с аналогичным периодом 2010 года. Это эквивалентно снижению выбросы углекислого газа на 10,2 тыс. тонн и экономия 8 млн юаней [32].

Внедрение стандарта ISO 50001 компанией AUOptronics (Тайвань, Китай) позволило в 2013 году достичь 10% экономии энергии на предприятии, что составило 55 миллионов киловатт-часов электроэнергии, а также выбросы углерода на 35 тысяч тонн. Кроме того, компания планировала внедрить СЭМ на основе ISO 50001 на всех своих промышленных предприятиях [32]. Муниципалитет Бад Айзенкаппель (Австрия) в течении первого года после внедрения ISO 50001 сократил потребление электроэнергии на 25%, основная экономия была достигнута за счет обновления предприятия по очистке сточных вод и сокращения потребления энергии на 86 тысяч киловатт в час. В денежном эквиваленте это составило 16 тысяч евро.

Главная цель системы энергетического менеджмента на базе ГОСТ Р ИСО 50001- 2012 заключается в предоставлении организациям возможности разрабатывать мероприятия и процессы, необходимые для повышения энергетической эффективности.

Иными словами, безусловно, те затраты, которые понесла организация при внедрении стандарта, оказались существенно, в разы ниже, чем те выгоды, которые получила компания, поднимая свой имиджевый статус, привлекая под этот проект инвесторов и поднимая свой рейтинг.

Совершенствование СЭМ на основе стандарта ГОСТ Р ИСО 50001 – это один из инструментов энергосбережения. Даже применение только этого инструмента может принести организации целый ряд выгод организационного, финансового и репутационного характера, сократить издержки на потребление энергии и снизить негативное воздействие на окружающую среду, а в итоге способствовать ее конкурентоспособности.

## **Вывод по разделу 1**

В первом разделе были рассмотрены вопросы стандартизации бизнес-процессов управления в организации, основных положений национального стандарта ГОСТ Р ИСО 50001 «Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению, а также нормативные требования по внедрению системы энергетического менеджмента в вузе.

Совершенствование СЭМ на основе стандарта ГОСТ Р ИСО 50001 – это один из инструментов энергосбережения.

## 2. Система энергетического менеджмента в вузе

Курс на энергетическую эффективность, заявленный в документах стратегического развития России в период до 2030 года, напрямую затрагивает не только производителей и потребителей энергоресурсов в лице промышленных предприятий, но и образовательные организации [33]. Стандарт ГОСТ Р ИСО 50001 можно использовать так, чтобы он отвечал требованиям любой организации, в том числе и требованиям университета.

Для учета специфики образовательных организаций разработан Ведомственный стандарт [34]. Он определяет порядок администрирования процессов, направленных на повышение энергетической эффективности учреждений, подведомственных Министерству образования и науки Российской Федерации. Применение настоящего стандарта позволит снизить выбросы парниковых газов и другие экологические воздействия, а также энергозатраты посредством системного подхода к энергетическому менеджменту.

Также стандарт конкретизирует и дополняет требования к СЭМ, установленные в ГОСТ Р ИСО 50001 с учетом специфики работы организаций, подведомственных Министерству образованию и науки Российской Федерации [34].

Необходимость совершенствования СЭМ в учебных заведениях обусловлена также и некоторыми нормативно-правовыми актами. Так 18 апреля 2012 года вступил в силу Приказ Министерства образования и науки РФ №309 «Об организации работы в Министерстве образования и науки Российской Федерации по реализации закона от 23 ноября 2009 года №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [38].

В соответствии с этим приказом образовательная организация должна обеспечить назначение из числа работников лица, ответственного за

проведение мероприятий по повышению энергетической эффективности и энергосбережению в организации.

Если организация осуществляет функции застройщика, то необходимо, чтобы ее здания, строения и сооружения соответствовали требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов. Также необходимо соблюдать требования к энергетическому паспорту объекта.

При установлении требований на виды, категории товаров, работ, услуг, размещение заказов на которые осуществляется для нужд образовательной организации, учебная организация должна учитывать следующие положения:

- товары, работы, услуги должны обеспечивать достижение максимально возможных энергосбережения и энергетической эффективности;

- товары, работы, услуги должны обеспечивать снижение затрат заказчика, определенных исходя из предполагаемой цены товаров, работ, услуг в совокупности с расходами, связанными с их использованием (в том числе с расходами на ТЭР), с учетом ожидаемой и достигаемой экономии.

Согласно Приказу, образовательное учреждение должно утвердить программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности и плана ее реализации на каждый год и их выполнение [38].

Усовершенствованная СЭМ с помощью внедрения в учебной организации стандарта ГОСТ Р 50001 обеспечит выполнение требований законодательства, в том числе и вышеупомянутого Приказа о ежегодном сокращении потребления энергоресурсов на 3%; экономию бюджета за счет снижения непроизводительного (излишнего) потребления энергетических ресурсов; выявление наиболее существенных областей энергопотребления (объекты, процессы, персонал и др.). Результатом также могут стать преимущество при смене персонала и непрерывность усовершенствований, а также концентрация внимания на управлении,

реализующем интегрированный целостный подход (точные количественные измерения данных и численные методы расчета).

## 2.1 Внедрение системы энергетического менеджмента в вузе

Процесс совершенствования СЭМ в учебном заведении состоит из трех этапов[36]. Рассмотрим их подробнее.

Первый этап. Проведение диагностического (предварительного) аудита энергопотребления в организации.

Второй этап включает в себя разработку СЭМ организации, в том числе разработку документов в соответствии с требованиями Ведомственного стандарта и стандарта ГОСТ Р ИСО 50001 и проведение энергетического планирования: определение базового потребления энергии, специфики потребления, показателей энергетической эффективности; подготовка энергетического баланса организации; формулирование цели, постановка задач по энергетической эффективности; разработка программы мероприятия □.

Третий этап. Внедрение и эксплуатация СЭМ в организации. Общие требования для образовательной организации при совершенствовании СЭМ представлены на рисунке 7.



Рисунок 7 – Общие требования для вуза при внедрении СЭМ [36]

Далее в работе рассмотрим каждый из трех этапов внедрения СЭМ в учебной организации.

### **2.1.1 Аудит действующей системы управления потреблением энергоресурсов**

Начальный этап начинается в первую очередь со знакомства с предметами, рабочими процессами, спецификой и повседневной деятельностью.

Энергетические исследования и энергетические балансы.

После этого определяются критерии, области существенного потребления энергии и специфика энергопотребления, классифицируются пользователи энергоресурсов внутри организации по объему потребления ресурсов.

Следующим шагом становится выбор методов контроля и целевых показателей оценки энергетической эффективности, а также проведение информационного семинара для членов группы по внедрению СЭМ.

Подробнее рассмотрим процесс учета энергопотребления. Потребление энергетических ресурсов учитывается:

1) в единицах измерения согласно показаниям счетчиков по отдельным видам ресурсов (тепло, вода и т.д.): по организации в целом, по отдельным объектам, по процессам и по областям существенного потребления;

2) расчетным путем перевода объема потребленного ресурса в тонны условного топлива согласно формулам, утвержденным Министерством энергетики РФ;

3) расчетным путем определения удельного потребления ресурса в единицах измерения на:

- один квадратный метр площади (один кубометр объема – для тепла) объекта;

- одного пользователя с учетом коэффициента потребления (устанавливается организацией, исходя из специфики своей деятельности).

Все объекты и процессы, потребляющие энергетические ресурсы в организации подразделяются на две категории по объему потребляемых ими ресурсов [37].

Первая категория – это потребители, обеспечивающие существенное потребление энергоресурсов (критерий существенности выбирает организация), например, столовая, бассейн или лаборатория с энергоемким оборудованием. Для них потребление должно измеряться инструментальными методами.

Вторая категория – объекты и процессы с меньшим энергопотреблением: учебные аудитории, административные и технические помещения и другие. Потребление ими энергоресурсов оценивается расчетным путем по категориям пользователей.

Категории пользователей энергоресурсов выделяют, исходя из их рабочей и учебной занятости, и включают в себя следующие позиции:

- сотрудники с полной занятостью;
- сотрудники, работающие на 1,5 – 2 ставки и более;
- сотрудники с неполной занятостью (0,5 ставки, 0,1 ставки и т.д.);
- сотрудники, работающие по сменам (например, вахтеры);
- специалисты, привлекаемые по трудовому договору (например, преподаватель-почасовик или техник по обслуживанию аппаратуры);
- студенты очной формы обучения;
- студенты очно-заочной формы обучения;
- студенты заочной формы обучения.

Потребление на одного пользователя рассчитывается исходя из конкретной численности указанных категории с учетом утвержденного в организации коэффициента потребления, зависящего от времени, проводимого на работе, и специфики деятельности.

Результатами первого этапа являются: сформулированная энергетическая политика, цели и задачи энергетической эффективности, проведенный информационный семинар по СЭМ, анализ показателей энергопотребления с учетом специфики организации. Также на первом этапе подводятся итоги диагностического (предварительного) аудита энергопотребления, производится оценка состояния энергетической



эффективности организации. Кроме этого, формулируется заключение по имеющейся документации по энергетической эффективности с рекомендациями по ее доработке и составляется план-график работ по внедрению СЭМ.

### **2.1.2 Разработка системы энергетического менеджмента вуза**

На данном этапе большое внимание уделяется документации, здесь должны быть сформулированы следующие основные документы:

- Система стандартов энергетического менеджмента организации;
- Энергетическая политика организации;
- Энергетический баланс организации;
- Энергетические цели и задачи организации;
- Положение о группе по энергетической эффективности (энергетической комиссии) организации;
- Положение о порядке формирования, финансирования, реализации и мониторинга программы энергосбережения организации;
- Приказ (распоряжение) об утверждении плана деятельности организации по энергосбережению на текущий год и на перспективу, методов и порядка проверки результатов его исполнения;
- Должностные инструкции энергетических менеджеров и других членов группы;
- Дополнения по энергетической эффективности в должностные инструкции других сотрудников;
- Приказ (распоряжение) об утверждении целевых показателей, критериев, методов и порядка контроля и обеспечения эффективного энергопотребления в организации [37].

Вся документация должна быть разработана с учетом положения □ Ведомственного стандарта, а также в соответствии с требованиями Федерального закона от 27 декабря 2002 года №184-ФЗ «О техническом регулировании»; Федерального закона от 23 ноября 2009 года №261-ФЗ «Об

энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»; Приказа Минобрнауки РФ [38].

Как минимум, система стандартов энергетического менеджмента организации включает в себя семь документов: Управление документацией; Управление записями; Внутренние аудиты (проверки); Корректирующие и предупреждающие действия; Управление положениями о структурных подразделениях и должностными инструкциями; Анализ со стороны руководства, а также Управление технологическим и энергетическим оборудованием [37].

Система стандартов организации должна включать в себя [37]:

- область применения и границы СЭМ;
- термины и определения;
- определение необходимых ресурсов (временных, организационных, финансовых и т.д.);
- описание организационной структуры и порядка функционирования СЭМ;
- распределение функций, полномочий, ответственности и обязанностей пользователей в структуре СЭМ;
- требования к квалификации, периодичность, формы и порядок обучения пользователей в структуре СЭМ;
- описание системы документооборота, типовые формы документов;
- описание процесса внутреннего аудита;
- процедуры корректирующих и предупреждающих действий;
- требования к управлению технологическим и энергетическим оборудованием;
- регламентацию порядка анализа эффективности функционирования СЭМ со стороны руководства организации [37].

Как говорилось выше, на данном этапе должны быть сформулированы энергетическая политика, а также цели и задачи для повышения энергетической эффективности.

Энергетическая политика организации образования должна соответствовать характеру и масштабу организации, включать обязательства: постоянно повышать энергоэффективность; обеспечить доступность информации и всех необходимых ресурсов; на законодательные требования в области энергосбережения. Энергетическая политика – это основа для разработки и пересмотра энергетических целей и задач. Она также обеспечивает закупку энергоэффективных продуктов и услуг. Важным условием для нее является то, то она должна документироваться, комментироваться и быть понятной в рамках организации, а также регулярно пересматриваться и обновляться по мере необходимости.

Энергетическая цель - определенные результаты, которым должна соответствовать политика организации в области энергопотребления, чтобы повысить энергетическую эффективность.

Энергетические задачи - детальное количественное описание путей достижения организации или ее части требуемой энергетической эффективности, исходя из энергетических целей. Задачи нужно поставить и выполнить, чтобы достигнуть поставленных целей.

Энергетические цели и задачи должны: быть измеряемыми; соответствовать энергетической политике; учитывать правовые и другие нормы и требования; учитывать финансовые, эксплуатационные и деловые условия; учитывать технологические возможности и мнение персонала.

Чтобы произвести в организации энергетический анализ (анализ потребления энергоресурсов), необходимо:

- 1) Определить источники тока энергии;
- 2) Оценить прошлое потребление и потребление энергии и текущую производительность;
- 3) Оцените будущее энергопотребление и потребление.

4) Определите области значительного потребления энергии: объекты, оборудование, системы, процессы и персонал.

5) Определите другие важные переменные («энергетические факторы»). Энергетический фактор - это поддающийся количественному определению и повторяющийся физический показатель энергопотребления, например: число обучающихся студентов; занятость и рабочий график; температура; влажность; скорость ветра.

6) Определить текущую эффективность выявленных объектов.

7) Определите и расставьте приоритеты, опишите возможности повышения энергоэффективности.

После завершения работы с документацией можно переходить к третьему этапу.

### **2.1.3 Интеграция национального стандарта ГОСТ Р ИСО 50001 и организация работы системы менеджмента в соответствии с его требованиями**

Основные направления работ на данном этапе:

- определение границ и сроков запуска СЭМ в организации;
- утверждение подготовленного пакета документации высшим руководством организации;
- подготовка кадров для формирования команды СЭМ;
- обеспечение коммуникации  внутри команды, со всеми сотрудниками и студентами и с общественностью;
- оперативное управление СЭМ с использованием управленческого модуля автоматизированной системы управления энергопотреблением (далее АСУЭ);
- реализация мероприятий Программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности организации;
- организация внутреннего аудита;
- проведение анализа СЭМ со стороны высшего руководства;

- обеспечение закупок только энергоэффективного оборудования.

На этапе внедрения и эксплуатации СЭМ должен производиться оперативный контроль. Это подразумевает под собой, что организация должна определить и запланировать действия, связанные с существенным использованием энергии и обеспечить соответствие своей деятельности энергетической политике, целям и задачам. Кроме того, определить и внедрить критерии эффективного использования энергии при эксплуатации и ремонте, для того, чтобы избежать снижения эффективности энергопотребления. Результаты оперативного контроля должны сообщаться соответствующим лицам.

Все существенные операции должны регулярно проверяться, измеряться и анализироваться. Если будут обнаружены какие-либо несоответствия, то необходимо предпринять корректирующие, а затем предупреждающие меры. Для этого вводятся процедуры по обращению с несоответствиями. Эти процедуры должны определять требования для рассмотрения потенциальных несоответствии□ и выявление их причин, а также для оценки необходимых действий, чтобы избежать повторного появления несоответствий. Для фиксирования полученных данных ведутся записи о корректирующих и предупреждающих действиях и анализа эффективности предпринятых действий.

Записи необходимо вести, чтобы показать соответствие своих действий требованиям СЭМ и Ведомственного стандарта и обеспечить возможность идентификации, хранения и поиска записей для целей анализа и контроля. Записи должны быть читабельными, идентифицируемыми и прослеживаемыми по соответствующей деятельности: продукту, услуге и т.д.

На третьем этапе организация должна поддерживать ведение документации, сформулированной на втором этапе, помимо этого, должна:

1) Установить процедуру контроля и анализа документов:

- утверждение документов,
- пересмотр и актуализация,

- доступ к документам (они должны быть понятными, а их статус легко определяемым);

2) Контролировать релевантную внешнюю документацию;

3) Архивировать устаревшую документацию или не применимую для определенных целей.

Для обмена внутренней информацией организация должна:

Обеспечить:

- Осведомленность, понимание и приверженность персонала взглядам компании;

- Чтобы любое лицо могло внести предложения или комментарии;

- Чтобы все предложения и комментарии рассматривались и на них давался ответ.

Установить:

- план обмена информацией;

- ответственность за связь внутри организации;

- средства коммуникации: внутренние встречи; семинары; журнал для сотрудников; интернет; электронная почта; доски объявлений; информационные кампании и т.д.

Руководство организации должно обеспечить, чтобы все сотрудники были осведомлены об энергетической политике, целях и задачах; важность соблюдения; их роли и обязанности; Преимущества повышения энергоэффективности. Также о том, какие действия и поведение влияют на достижение энергетических целей и задач; о потенциальных последствиях отклонений от предписанных процедур. Сотрудники должны быть осведомлены о текущем использовании энергии в организации и ее тенденциях, а также о соответствии ее деятельности юридическим и другим требованиям, принятым организацией.

Кроме всего вышеперечисленного, на данном этапе осуществляется обмен внешней информацией. Энергетическая политика организации по ее желанию может быть доступна для общественности. Также уделяется

внимание управлению закупочной деятельностью и энергоэффективным разработкам.

Разработка и внедрение СЭМ – это лишь начало пути, а периодическая оценка соответствия – это то, что позволит сделать процесс улучшения стабильным и непрерывным.

Руководство должно анализировать структуру и деятельность СЭМ для обеспечения ее □ постоянной пригодности, адекватности, эффективности.

Результаты этого анализа должны вести к постоянному улучшению СЭМ.

## **2.2 Результаты интеграции системы энергетического менеджмента**

Энергетический менеджмент – одно из наиболее динамично развивающихся направлений. Эта отрасль стандартизации и совершенствования менеджмента приносит незамедлительную и очевидную пользу организации:

- снижение расходов на энергопотребление;
- рост конкурентоспособности;
- снижение выбросов парниковых газов;
- снижение загрязнения окружающей среды и сохранение природных ресурсов;
- соблюдение законодательных требований;
- снижения издержек на штрафы, экологические платежи;
- получение дополнительной прибыли – при использовании попутно образующейся энергии;
- создание имиджа устойчивого и социально ориентированного предприятия.

Более подробно результаты внедрения СЭМ в учебной организации представлены на рисунке 8.

Ключевым результатом совершенствования СЭМ на основе ГОСТ Р ИСО 50001 является повышение энергетической эффективности.

Суть понятия энергоэффективности заключается в снижении потребления энергии для выполнения одинакового объема работ при отоплении, освещении, производстве любого продукта и т. д. Для населения это может означать снижение коммунальных расходов, для страны как в целом - рациональная экономия топливно-энергетических ресурсов и, прежде всего, экспортного газа, а также повышение производительности труда. Повышение энергоэффективности очень важно с точки зрения экологии, поскольку оно способствует ограничению выбросов парниковых газов в атмосферу; Это также положительно сказывается на деятельности энергетических компаний: затраты на топливо и экономически неоправданные затраты на дорогостоящее строительство и приобретение нового оборудования снижаются. Огромный потенциал возможностей повышения энергоэффективности в России существует как в сфере производства и передачи энергии, так и в сфере ее потребления.



Рисунок 8 – Результаты внедрения СЭМ в организации [37]



Таким образом, энергоэффективность - это эффективное и рациональное использование энергоресурсов как способ достижения экономически обоснованной целесообразности использования топливно-энергетических ресурсов на современном уровне научно-технического прогресса и соблюдения экологических требований. Такое использование подразумевает совокупную эффективность энергоресурсов, используемых для поддержания необходимых условий жилой площади и высокого уровня общественного комфорта.

В следующем подразделе будут рассмотрены методы измерения энергетической эффективности в организациях, а далее, в следующем разделе разработана методика для расчета энергетической эффективности в Тольяттинском государственном университете.

### **2.3 Измерение и верификация энергетической эффективности**

Прежде чем измерять эффективность внедрения СЭМ, важно различать понятия энергосбережение и энергоэффективность, которые часто ошибочно отождествляют. В федеральном законе № 261 [35] даны следующие определения:

Энергосбережение - это реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на сокращение объема используемых энергоресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования (включая объем выполненных работ, произведенной продукции, оказанных услуг),

Энергоэффективность - характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам на энергоносители, произведенные с целью получения такого эффекта в отношении продукции, технологического процесса, юридического лица, индивидуального предпринимателя.

Первое определение не совсем точно. Экономия энергии может быть достигнута при уменьшении полезного эффекта.

Энергоэффективность увеличивается, когда удельное потребление энергии на единицу полезного продукта, услуги или работы уменьшается. Энергоэффективность всегда снижается, если потребление энергии увеличивается, а полезный эффект падает. Энергоэффективность всегда увеличивается, когда полезный эффект увеличивается, а потребление энергии уменьшается. Снижение энергопотребления (энергосбережение) при условии, что полезный эффект уменьшается быстрее, чем потребление энергии, может происходить при снижении энергоэффективности. Так было в России в кризис 2009 года. Так было и в промышленности Германии и Швеции в один и тот же кризисный год. Увеличение потребления энергии может сопровождаться увеличением эффективности использования энергии, если полезный эффект растет быстрее, чем потребление энергии [42].

Энергоэффективность может быть измерена различными показателями:

- энергетические показатели: производство продукции или услуг на единицу потребленной энергии;
- энергоемкость: затраты энергии на единицу продукции или услуги;
- индекс энергоэффективности: специально рассчитанный комплексный показатель, отражающий динамику энергоемкости только за счет технологического изменения удельного энергопотребления или за счет повышения эффективности в различных направлениях.

Наиболее широко используемым показателем энергоемкости, хотя и более адекватным является показатель энергоэффективности, который аналогичен показателю производительности труда. Он увеличивается с уменьшением потребления энергии для производства конкретного энергетического сервиса. Например, компактная люминесцентная лампа потребляет в 4-6 раз меньше электроэнергии на лампу накаливания на единицу светового потока, а российская печь потребляет в 3-4 раза меньше топлива на единицу тепловой энергии, чем камин [42].

Индексы энергоэффективности позволяют связать все показатели энергоэффективности в системе. Одним из примеров такой системы является

совокупность целевых показателей энергоэффективности Государственной программы «Энергосбережение и энергоэффективность Российской Федерации на будущее до 2020 года».

В Программе предусмотрена система целевых индикаторов и показателей, отражающих целевую результативность ее мероприятия в отношении экономики России в целом, а также отдельных ее отраслей.

Целевые показатели энергосбережения и повышения энергетической эффективности определяют задания по суммарной экономии основных энергетических ресурсов в натуральном выражении. За счет реализации мероприятий Программы планируется обеспечить годовую экономию первичной энергии в объеме не менее 100 млн. тонн условного топлива к концу первого этапа (к 2016 году) и 195 млн. тонн условного топлива к концу второго этапа (к 2021 году).

Целевым показателем энергосбережения и повышения энергетической эффективности в целом является снижение энергоемкости ВВП на 13,5 процента.

С учетом данных единого топливно-энергетического баланса России для каждой отрасли экономики сформирована своя система целевых индикаторов и показателей энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Их значения определены с учетом потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности и возможностей его реализации до 2020 года за счет модернизации существующих и ввода новых технологий, оборудования, зданий и сооружений.

Основная часть целевых показателей определяется в форме удельных расходов энергии на единицу производимых видов продукции, работ и услуг или удельных потерь энергии. Их снижение является характеристикой повышения энергетической эффективности. Разница удельных расходов или потерь энергии в базовом году и плановых значениях в каждом последующем году, умноженная на объемы производства продукции, работ и

услуг, позволяет оценить экономию энергии от реализации каждого мероприятия.

На этой основе в ряде отраслей экономики определяются сводные целевые индикаторы и показатели энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

На основе сводных значений  $\square$  удельных расходов энергии для всех отраслей определяются интегральные целевые показатели энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Таким образом, выполнение целевых заданий  $\square$  по всему перечню целевых индикаторов и показателей позволяет обеспечить выполнение плановых заданий  $\square$  по соответствующим целевым индикаторам.

Муниципальные образования в соответствии с требованиями законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности разрабатывают целевые показатели энергосбережения и повышения энергетической эффективности в составе соответствующих региональных и муниципальных программ.

На основе данной Программы была разработана методика измерения энергетической эффективности Тольяттинского государственного университета, рассмотренная в следующем разделе.

## **Вывод по разделу 2.**

Во втором разделе были рассмотрены вопросы внедрения системы энергетического менеджмента в вузе, аудита действующей системы управления потреблением энергоресурсов, разработки системы энергетического менеджмента вуза, интеграции национального стандарта ГОСТ Р ИСО 50001 и организация работы системы менеджмента в соответствии с его требованиями, ее результаты, а также вопросы измерения и верификации энергетической эффективности.

Усовершенствованная СЭМ с помощью внедрения в учебной организации стандарта ГОСТ Р 50001 обеспечит выполнение требований законодательства, в том числе и вышеупомянутого Приказа о ежегодном сокращении потребления энергоресурсов на 3%; экономию бюджета за счет снижения непроизводительного (излишнего) потребления энергетических ресурсов; выявление наиболее существенных областей энергопотребления (объекты, процессы, персонал и др.). Результатом также могут стать преемственность при смене персонала и непрерывность усовершенствований, а также концентрация внимания на управлении, реализующем интегрированный целостный подход (точные количественные измерения данных и численные методы расчета).

### 3. Внедрение системы энергетического менеджмента Тольяттинского государственного университета

#### 3.1 Инициирование

Инициирование связано с двумя фактами:

1) Проведение самостоятельных исследований по энергетическому менеджменту студентов и преподавателей Тольяттинского государственного университета (далее - вуза), которые выявили целесообразность совершенствования СЭМ вуза с помощью внедрения стандарта ГОСТ Р ИСО 50001.

2) Создание Энергетического совета и обсуждение им проекта Ведомственного стандарта [39] по внедрению в СЭМ университетов ГОСТ Р ИСО 50001, после чего было принято решение провести работу в направлении получения сертификата соответствия этому стандарту.

##### 3.1.1 Область и границы системы энергетического менеджмента

Были определены область и границы первой очереди внедрения ГОСТ Р ИСО 50001 в СЭМ вуза (таблица 4).

Таблица 4 - Область и границы системы энергетического менеджмента

№п/п	Наименование объекта	Адрес	Оборудованные учебные кабинеты		Объекты для проведения практических занятий	
			Количество	Общая площадь, м <sup>2</sup>	Количество	Общая площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6	7
1	Здание (Лит.А) - главный корпус	г. Тольятти, ул. Белорусская, 14	11	992,3	26	1451,1

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7
2	Здание лабораторного корпуса НИС	г. Тольятти, ул. Белорусская, 14-Б	0	0	76	2403,9
3	Здание лаборатории автомобильного факультета	г. Тольятти, ул. Белорусская, 14 Г	13	920,3	44	2515,6
4	Здание лаборатории источников сейсмических сигналов	г. Тольятти, ул. Белорусская, 14 Е	0	0	2	347,80
5	Лабораторный корпус	г. Тольятти, ул. Белорусская, 16-Б	8	610,8	49	3023,8
6	Учебно-лабораторный корпус (корпус Е)	г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 В	6	309,2	17	640,5
7	Учебно-лабораторный корпус (корпус УЛК)	г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 В	32	2030,2	40	1019,0
8	Здание - учебно-лабораторного корпуса (Э)	г. Тольятти, ул. Ушакова, 57	23	1428,6	46	1837,6

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7
9	Здание - учебно-лабораторного корпуса (С)	г. Тольятти, ул. Ушакова,59	15	1097,3	45	2299,3
10	Комплекс военной кафедры учебного корпуса	г. Тольятти, ул. Мира, 15	19	1271,0 0	4	132,70
11	Малый артиллерийский полигон	г. Тольятти, ул. Мира, 17	2	110,90	2	312,40
12	Гараж - учебная лаборатория	г. Тольятти, ул. Мира, 13	0	0	4	629,60
13	Нежилое помещение – 1 пусковой комплекс базовой школы пединститута	г. Тольятти, ул. Фрунзе, 2 Г	27	945,50	15	811,00
14	Клубно-спортивный блок базовой школы пединститута (I очередь),	г. Тольятти, ул. Фрунзе, 2 Г	5	326,10	4	110,80
15	Нежилое помещение	г. Тольятти, ул. Фрунзе, 2 Г	1	117,60	0	0
16	Учебно-лабораторный корпус	г. Тольятти, бульвар Королева, 13	3	87,50	3	112,30



### 3.1.2 Организационная структура системы энергетического менеджмента

После определения границ функционирования СЭМ для реализации задач в области энергетической эффективности вузу было предложено выделить в своей организационной структуре функциональное направление по энергетическому менеджменту.

Тольяттинскому государственному университету предлагается следующая структура энергетического менеджмента, приведенная на рисунке 9.

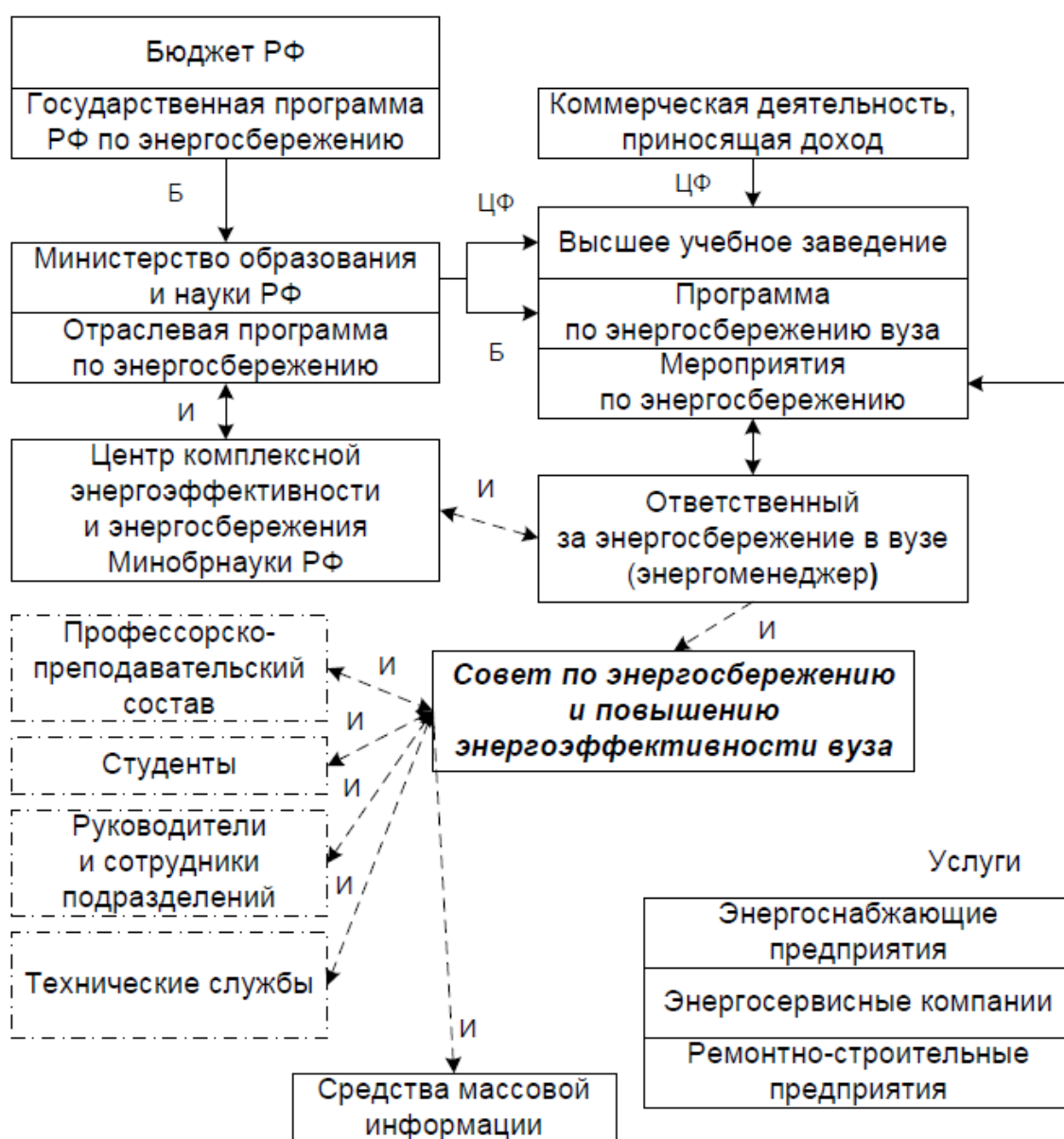


Рисунок 9 – Организационная структура СЭМ

### 3.2 Планирование

Как указано в предыдущем разделе, деятельность в области энергетической эффективности и энергосбережения в вузе также, как и любая другая деятельность, осуществляется на плановой основе.

Целью энергетического планирования является разработка программы и планов мероприятий, направленных на улучшение энергетических характеристик и постоянное улучшение СЭМ в соответствии с принятой энергетической политикой. В соответствии с Приказом №121 (Приложение Б) был определен план работ по внедрению в СЭМ вуза стандарта ГОСТ Р ИСО 50001 [6] и Отраслевого стандарта [34].

На основе анализа деятельности вуза в области энергосбережения, энергетическое планирование осуществляется в сроки, устанавливаемые ежегодно приказом для годового планирования деятельности вуза. В качестве исходной информации для энергетического планирования должны использоваться и учитываться следующие данные:

- результаты энергетического анализа;
- отчеты о результатах функционирования СЭМ;
- отчеты о результатах внутреннего аудита СЭМ;
- заключение руководства о состоянии энергетического менеджмента;
- отчеты об оценке соответствия СЭМ правовым и другим требованиям;
- заявления заинтересованных сторон;
- планы действий по коррекции несоответствий, корректирующим и предупредительным действиям, выработанные в процессе ежеквартального мониторинга, измерения и анализа СЭМ;
- предложения по мероприятиям, направленным на улучшение СЭМ от заинтересованных сторон;
- результаты выполнения договорных работ с подрядными организациями в области энергосбережения.

Процесс энергетического планирования предусматривает:

- проведение энергетического анализа, определение базовых энергетических характеристик и их показателей;
- оценку соответствия СЭМ правовым и другим требованиям;
- оценку необходимости и возможности улучшения СЭМ, планирование соответствующих организационных мероприятий.

Оценка необходимости и возможности улучшения СЭМ (анализ и пересмотр СЭМ) осуществляется в следующем порядке:

- проводится оценка соответствия документов СЭМ рекомендациям по улучшению, содержащимся в отчете о результатах внутреннего аудита,

заключении руководства о состоянии СЭМ, а также рекомендациям, выработанным в результате анализа предложений от заинтересованных сторон;

- по результату оценки соответствия выявляется область несоответствия и определяется необходимость и содержание улучшений СЭМ;

- определяется перечень документов, подлежащих корректировке, и перечень основных корректировок;

- планируются мероприятия по корректировке документов, а также другие мероприятия, направленные на улучшение СЭМ.

Разработанные мероприятия по улучшению СЭМ документируются в составе раздела «Организационные мероприятия СЭМ» программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Организацию и координацию работ по энергетическому планированию осуществляет Проректор по АХР. Ответственность за формирование программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности и планов мероприятий по ее реализации несет Главный инженер.

### **3.2.1 Оценка энергетической эффективности подразделений**

Результаты деятельности в области энергетической эффективности должны постоянно подвергаться мониторингу и анализу. Энергетический

анализ осуществляется на регулярной основе в рамках ежегодного процесса энергетического планирования.

Порядок проведения энергетического анализа, методология и критерии его проведения, ведения записей о его проведении установлены Методикой проведения энергетического анализа, входящей в состав перечня документов СЭМ.

Целью энергетического анализа является оценка эффективности использования энергетических ресурсов, а также снижение затрат вуза и реализация энергетической эффективных решений путем выявления соответствующих возможностей, разработка плана мероприятий, направленных на повышение эффективности использования ТЭР.

Энергетический анализ направлен на решение следующих задач:

- анализ энергоемкости выработки энергии;
- определение энергетических потребностей вуза;
- определение энергетических характеристик установок и процессов;
- составление и анализ энергетического баланса;
- экспертиза энергетической эффективности;
- экспертиза проектов по совершенствованию энергетической эффективности;
- выявление и анализ причин потерь энергии в вузе;
- анализ деятельности вуза по энергосбережению.

Ответственным за организацию и проведение энергетического анализа является ответственный за энергосбережение.

Результаты энергетического анализа (показатели энергетических характеристик, мероприятия) и других работ по энергетическому планированию документируются в составе программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

В соответствии с Методикой энергетического анализа вуз должен обеспечить:

а) Анализ применения/использования и потребления энергии, основываясь на результатах измерений и других данных, а именно:

- 1) идентификацию имеющихся источников энергии;
- 2) оценку применения/использования и потребления энергии в прошлом и настоящем;

б) Основываясь на данных анализа применения/использования и потребления энергии, выявить области значительного применения/использования энергии, а именно:

1) проведение анализа применения/использования и потребления энергии;

2) выявление области значительного применения/использования энергии;

3) определение переменных величин (параметров, характеристик), значительно влияющих на применение/использование энергии;

4) определение текущих энергетических характеристик, связанных с выявленным значительным применением/использованием энергии;

5) оценку будущего применения/использования и потребления энергии;

в) Выявление, определение приоритетов и фиксацию возможностей для улучшения энергетических характеристик, в том числе:

1) определение базовых (исходных) значений энергетических характеристик;

2) пересмотр и уточнение базовых (исходных) значений энергетических характеристик.

г) Порядок инициации и проведения внеплановых энергетических анализов;

д) Порядок составления отчетов по результатам проведенной оценки и анализа.

В результате анализа должны быть получены:

- структура потребления энергоресурсов в стоимостном и натуральном выражении;

- тенденции изменения в энергопотреблении, пояснения к процессам изменения потребления с течением времени;

- энергетическая эффективность по видам потребления ТЭР с определением тенденций изменения в стоимостном и натуральном выражении;

- результаты сравнительного анализа фактической энергетической эффективности работы оборудования и проектной (нормативно-расчетной);

- перечень приоритетных проектов (направлений) повышения энергетической эффективности.

При проведении энергетического анализа вуз принимает обязательства соблюдать следующие принципы:

а) Принцип комплексности: исследования с учетом совокупности влияющих факторов и связей в производственном, финансово-экономическом, социальном и экологическом аспектах, а также с учетом всех видов производств и потребления энергоресурсов.

б) Принцип учета внутренних и внешних взаимосвязей: участие вуза в балансах региона и муниципального образования; договорные отношения с поставщиками и потребителями, соответствие производственных и денежных потоков.

в) Принцип стандартизации: стандартизация порядка, процедур и методов энергетического анализа, записей в виде стандартов и методик.

г) Принцип типизации: использование для анализа типовых состава обследуемых объектов, методов проведения анализа, набора оцениваемых показателей (индикаторов), форм представления информации.

### **3.2.2 Базовые значения энергетических характеристик**

Изменения в энергетических характеристиках оцениваются по отношению к базовым значениям энергетических характеристик. Порядок определения, пересмотра и уточнения основных (начальных) значений

энергетических характеристик определяется Методологией определения показателей эффективности и Методологией энергетического анализа.

Пересмотр базовых значений энергетических характеристик производится по истечении 2017 года с периодичностью раз в пять лет на основании проведения энергетического обследования и составления Энергетического паспорта вуза. Данная периодичность установлена в соответствии со сроками и этапами реализации Государственной программы Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года», утвержденной распоряжением Правительства «2446-р от 27.12.2010. Базовые энергетические характеристики на новый среднесрочный период пересматриваются и устанавливаются в процессе энергетического анализа и документально оформляются в составе программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Уточнение (пересмотр) базовых значений энергетических характеристик осуществляется в следующих случаях:

- установление значения энергетических характеристик больше не отражают фактического применения/использования и потребления энергии (ввод новых объектов потребления, модернизация, вывод объектом и т.д.);

- произошли большие изменения в процессах, производственных структурах или в системах энергообеспечения;

- возникли изменения в ранее установленных методах измерений;

- вступили в действие новые нормативные документы, уточняющие, определяющие иной период либо иные базовые значения энергетических характеристик. Пересмотр и установление значений базовых энергетических характеристик оформляется в таких случаях приказами вуза.

### **3.2.3 Показатели энергетических характеристик**

Для мониторинга и оценивания своих энергетических характеристик вуз устанавливает показатели энергетических характеристик и их плановые (целевые) значения.

Порядок и методы установления и актуализации показателей энергетических характеристик установлены Методикой определения показателей результативности.

Указанная методика документально оформлена и входит в состав документов СЭМ. Положения данной методики подлежат регулярному анализу в процессе энергетического планирования и при необходимости актуализируются.

Целевые значения показателей энергетических характеристик, подходящие для мониторинга и оценки энергетических характеристик вуза, фиксируются в программе энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Значения показателей энергетических характеристик, принятых в вузе, подлежат регулярному мониторингу и измерению.

Выбранные показатели энергетических характеристик должны быть приемлемы для вуза и соответствовать следующим требованиям:

- соответствовать характеру и масштабу деятельности;
- отражать изменения в использовании/применении и потреблении энергии, в том числе полученные вследствие реализации действий, направленных на повышение энергетической эффективности;
- быть измеряемыми;
- результаты измерений должны быть сопоставимы на установленном интервале сравнения.

Целевые значения энергетических характеристик устанавливаются в составе программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности в разрезе видов энергии, направлений (мероприятий) снижения энергопотребления, плановых периодов (по годам), анализируются и сравниваются с базовыми значениями энергетических характеристик, полученными в процессе ежеквартального реализуемого мониторинга, измерения и анализа.



Результаты мониторинга показателей энергетических характеристик и их сравнения с базовыми значениями позволяют осуществлять:

- контроль исполнения программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- контроль соответствия результатов деятельности вуза установленным энергетическим целям и задачам;
- оценку динамики значений показателей энергетических характеристик в сравнении с базовыми значениями.

### **3.3 Внедрение и функционирование**

#### **3.3.1 Разработка перечня процессов и матрицы ответственности системы энергетического менеджмента**

Для вуза разработаны, поддерживаются и постоянно улучшаются СЭМ, включая необходимые процессы и их взаимодействия. Для этого проведено определение этих процессов, а также требуемых входов и ожидаемых выходов процессов; последовательности и взаимодействия; мониторинга; ресурсов; обязанностей, ответственности и полномочий в отношении этих процессов. В таблице 5 отображен перечень процессов СЭМ вуза с описанием их основных характеристик.

Таблица 5 – Перечень процессов СЭМ

Ответственность		Процесс	Описание процесса	Выход процесса
Подразделение	Исполнитель			
1	2	3	4	5
Ректор		Утверждение энергетической политики	Утверждение энергетической политики	Энергетическая политика. Приказ о внедрении СЭМ в соответствии со стандартом ГОСТ Р ИСО 50001

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
Административнохозяйственное подразделение	Проректор по АХР	Стратегическое планирование	Принятие решений по стратегии. Выделение финансовых средств на мероприятия и затраты на энергоресурсы (далее – ЭР) в соответствии с планом	Согласованная энергетическая политика. Утвержденный план затрат. Подписанные договора с поставщиками ЭР и по мероприятиям по энергосбережению
	Главный инженер	Анализ СЭМ со стороны руководства	Систематическое рассмотрение Отчетов о внутренних аудитах и другой информации о состоянии СЭМ. Обеспечение СЭМ ресурсами	Соответствие результатов СЭМ законодательным, нормативным требованиям и ГОСТ Р ИСО 50001. Корректирующие и предупреждающие действия в СЭМ
Центр Мониторинга науки и образования	Директор Центра	Внутренний аудит СЭМ	Систематическое проведение внутренних аудитов СЭМ. Сопровождение в ходе сертификационного аудита	Отчет о внутренних аудитах СЭМ

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
<p>Управление главного инженера</p>	<p>Главный инженер</p>	<p>Экономическое планирование и контроль</p>	<p>Контроль, координация, подготовка и передача отчета руководству. Анализ и внесение рекомендаций по энергопотреблению. Заключение договоров. План финансирования мероприятий. Энергетическая базовая линия (далее – ЭБЛ)</p>	<p>Утвержденный отчет по показателям анализа деятельности СЭМ. Согласованные план мероприятий и план затрат. Подписанный договор. Документ об утверждении ЭБЛ. Документ, определяющий ЭБЛ</p>
		<p>Управление СЭМ</p>	<p>Обеспечение энергоснабжения зданий (тепло-, газо-, электроснабжение, водоснабжение и водоотведение)</p>	<p>Комфортные условия работы, обучения и проживания для студентов и персонала</p>
		<p>Управление финансами</p>	<p>Договора на внешнее энергоснабжение и водоотведение, техническое обслуживание (далее – ТО). Проверка отчетов по ЖКХ. Согласование плана финансирования мероприятий</p>	<p>Подписанный договор на коммунальные услуги (далее – КУ), подписанный отчет по ЖКХ. План затрат. Подписанный отчет в МИНОБР по затратам на ЭР</p>

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
<p>Отдел инженерно-технического обслуживания и энергоэффективности</p>	<p>Начальник отдела</p>	<p>Управление документами СЭМ</p>	<p>Разработка перечня документов СЭМ в соответствии с ГОСТ Р ИСО 50001, законодательными и нормативными требованиями. Разработка и корректировка документации СЭМ. Систематический анализ документации</p>	<p>Соответствие документации СЭМ законодательным, нормативным требованиям и ГОСТ Р ИСО 50001</p>
		<p>Организация процессов СЭМ</p>	<p>Разработка процессного подхода СЭМ в соответствии с ГОСТ Р ИСО 50001. Систематический анализ соответствия СЭМ требованиям ГОСТ Р ИСО 50001. Сбор информации о состоянии всех элементов СЭМ. Систематическая подготовка данных для анализа СЭМ со стороны руководства</p>	<p>Соответствие структуры и процессов СЭМ законодательным, нормативным требованиям и ГОСТ Р ИСО 50001</p>

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
		Планирование энергосбережения	Анализ и внесение рекомендаций, формирование отчета. Подготовка договоров по электропотреблению. Разработка планов по энергосбережению	Согласованный отчет в МИНОБР «АСУЭ». Согласованный отчет «Декларация ГИС Энергоэффективность». Планы по энергосбережению
Управление Главного энергетика и Главного механика	Главный энергетик; Главный механик	Мониторинг	Контроль сбора данных по энергопотреблению. Реализация мероприятий по энергосбережению. Подготовка отчетов.	Информация по энергопотреблению в натуральном выражении. Работоспособная система энергоснабжения. Отчеты.
Отдел финансово-договорной	Начальник отдела	Управление финансовыми документами	Проверка соответствия тарифов и натуральных расходов в счетах-фактурах и актах. Формирование заявки на оплату в бухгалтерию. Отчеты в МИНОБР по затратам на ЭР. Полное сопровождение договоров	Счет-фактура. Согласованный с Комитетом по тарифам тариф на тепловую энергию. Подготовленные договора. Отчет по расходам на ЭР и воду

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
Группа проектно-технической документации и энергоэффективности	Руководитель группы	Организация документооборота	Сбор данных по энергопотреблению от служб главного энергетика и главного механика. Разработка отчетов по выполнению планов по энергосбережению в Департамент по экономике на среднесрочную перспективу	Подготовленный отчет в МИНОБР «АСУЭ» по показателям энергоэффективности. Подготовленный отчет «Декларация ГИС Энергоэффективность» в МИНЭНЕРГО.

Кроме определения процессов СЭМ и их описания, вуз оценивает эти процессы и вносит изменения, необходимые для обеспечения того, что процессы достигали намеченных результатов, а также приводили к улучшению характеристик процессов и СЭМ в целом.

### 3.3.2 Разработка плана-графика подготовки и выпуска документов

Свидетельством разработки и внедрения системы документов СЭМ является введение ее в действие приказом, документирование текущей деятельности СЭМ с использованием указанной документации, регулярный пересмотр и актуализация документов СЭМ.

Нормативные документы СЭМ разрабатываются и управляются с учетом следующих требований:

- соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 50001 [6];
- интеграция с документами систем менеджмента, действующих в вузе;

- соответствие действующим законодательным и нормативным требованиям в области энергосбережения;

- соответствие требованиям к документации, установленным настоящим разделом Руководства.

Ответственность за анализ и актуализацию документов СЭМ, их полноту и качество, несет ответственный за энергосбережение, если иное не установлено в соответствующем документе СЭМ. Анализ и при необходимости актуализация документации осуществляется в процессе ежегодного энергетического планирования.

### **3.3.3 Руководство по системе энергетического менеджмента**

Руководство по СЭМ вуза устанавливает правила функционирования систем администрирования процессов обеспечения и повышения энергетической эффективности в вузе, в частности устанавливает требования к функционированию в нем СЭМ.

Руководство применимо ко всем переменным величинам (параметрам, характеристикам), влияющим на энергетические характеристики, которые можно подвергнуть мониторингу и на которые вуз может влиять.

Оно не устанавливает никаких конкретных критериев деятельности, относящихся к энергии.

Руководство предназначено для независимого применения, но оно может быть использовано совместно с другими системами менеджмента или интегрировано с ними.

Его применение адаптировано к потребностям вуза с учетом особенностей его организационной структуры, используемой системы документооборота, наличия доступных финансовых и кадровых ресурсов и других условий.

Руководство может быть использовано для самостоятельного внедрения СЭМ в вузе и подготовке к его сертификации. Оно не устанавливает абсолютных показателей эффективности использования

энергии, кроме обязательств, установленных в энергетической политике вуза, и обязанности вуза соответствовать существующим законодательным и нормативным требованиям. Подтверждается это соответствие путем анализа со стороны руководства и путем сертификации СЭМ вуза, осуществляемой уполномоченной на это внешней организацией.

### **3.3.4 Управление документами**

Энергетический менеджмент использует для управления документацией следующие процедуры, установленные в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 9001 [40]:

- официальное одобрение документов на предмет их адекватности до выпуска;
- анализ и актуализация по мере необходимости и повторное официальное одобрение документов;
- обеспечение идентификации изменений и статуса пересмотра документов;
- обеспечение наличия соответствующих версий документов в местах их применения;
- обеспечение сохранения документов четкими и легко идентифицируемыми;
- обеспечение идентификации и рассылки документов внешнего происхождения, определенных организацией как необходимые для планирования и функционирования систем менеджмента качества;
- предотвращение непреднамеренного использования устаревших документов и применение соответствующей идентификации таких документов, определенных для каких-либо целей.

Контроль соответствия документов СЭМ установленным требованиям осуществляется в процессе энергетического анализа и внутренних аудитов СЭМ.



Качество управления документацией обеспечивается за счет реализации следующих мер, предусмотренных процессом «Документооборот» и Руководством:

- идентификация, разработка и введение в действие документов в области энергоэффективности и СЭМ в соответствии с требованиями настоящего Руководства;

- наличие установленных требований к документам;

- закрепление за каждым документом лица, ответственного за своевременную актуализацию;

- наличие в процессе энергетического анализа контроля за соответствием системы документов СЭМ Энергетической политике, целям и задачам;

- проверка и экспертиза документов в подразделениях вуза, участвующих в СЭМ;

- проверка наличия действующих документов на рабочих местах;

- плановый пересмотр и/или внесение необходимых изменений и/или аннулирование документов в установленном порядке;

- соответствующим архивным хранением документов;

- введением в действие внешних документов и их идентификацией.

Вуз может принимать локальные нормативные документы по управлению документацией (положения, порядки, инструкции), детализирующие и адаптирующие положения выше приведенных документов под специфику и особенности своей деятельности.

### **3.4 Оценка показателей деятельности**

#### **3.4.1 Мониторинг, измерения и анализ**

В целях контроля результативности СЭМ в вузе, на регулярной основе должны подвергаться мониторингу, измерению и анализу следующие ключевые характеристики:

- показатели значительного применения/использования энергии;

- значения переменных величин (параметров, характеристик), оказывающих значительное влияние на применение/использование энергии (причины отклонений, несоответствий);

- показатели энергетических характеристик;

- результативность реализации плана действий по достижению энергетических целей и решению задач, в том числе планов мероприятий по совершенствованию СЭМ;

- оценка соотношений между фактическим и ожидаемым потреблением энергии.

Также в состав работ по мониторингу, измерениям и анализу может быть включена оценка соответствия СЭМ правовым и иным требованиям в области применения/использования энергии.

Мониторинг и измерение поступающей информации в отношении объектов проверки осуществляется в соответствии с Методикой энергетического анализа, а также Руководства по качеству поверочных работ, производственно-технической документации и других нормативных документов Тольяттинского государственного университета.

Указанные нормативные документы устанавливают сроки проведения измерений и обеспечивают, чтобы оборудование, используемое для мониторинга и измерения ключевых характеристик, представляло информацию, являющуюся точной и воспроизводимой. В этих целях указанными нормативными документами вуза установлены следующие требования к средствам измерения:

- средства измерений (далее – СИ), испытательное и вспомогательное оборудование, применяемое для проведения мониторинга и измерений, должно быть укомплектованы заводской эксплуатационной документацией, регламентирующей техническое обслуживание, технический ремонт, поверки и калибровки;

- поверка, калибровка, техническое обслуживание СИ, проверка технических характеристик вспомогательного оборудования должны быть

проведены в соответствии с годовыми графиками, утверждёнными в установленном порядке;

- СИ и вспомогательное оборудование должны иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм, технические паспорта с указанием типа СИ, заводского номера, даты изготовления и ввода в эксплуатацию, сведения о техническом обслуживании, ремонте, поверке и межповерочном интервале;

- к проведению процедур мониторинга и измерений должно допускаться исправное оборудование, прошедшее метрологическую поверку и только в течение срока действия поверки.

Основным источником определения текущих значений энергетических характеристик являются показания приборов коммерческого и технического учетов, показания которых фиксируются в установленном порядке.

### **3.4.2 Внутренние аудиты**

Руководством по СЭМ устанавливается следующий порядок проведения и требования к проведению внутренних аудитов СЭМ. Любые вопросы, не охваченные действием Руководства в части регулирования внутреннего аудита, регулируются действующей в вузе документированной процедурой.

Цель внутреннего аудита: подтверждение, что СЭМ результативно внедрена, поддерживается в рабочем состоянии и улучшает энергетические характеристики, в том числе соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО 50001 и Руководства, запланированным мероприятиям, Энергетической политике вуза, применимым законодательным и нормативным требованиям.

Аудиты СЭМ для внутренних целей проводятся самим вузом и могут использоваться в качестве основы для самостоятельного декларирования соответствия стандарту ГОСТ Р ИСО 50001.

При проведении аудитов используются методы анализа документации, интервьюирование (опрос) персонала и наблюдения.

Процедуры внутреннего аудита:

а) Планирование внутреннего аудита.

б) Подготовка к проведению внутреннего аудита.

Ответственность за организацию и проведение внутренних аудитов вуза несет Директор Центра мониторинга науки и образования, который не менее чем за месяц до даты проведения аудита устанавливает его цели, объем, ресурсы, область и критерии; определяет численность аудиторской группы (но не менее 2-х человек); назначает руководителя группы.

в) Проведение внутреннего аудита.

Члены аудиторской группы проводят аудит деятельности вуза в области СЭМ согласно целям, объему, области и критериям аудита путем сбора и анализа необходимой информации.

Выявленные в ходе аудита отклонения (несоответствия) члены аудиторской группы регистрируют в протоколе регистрации отклонений (несоответствий). Запись должна быть краткой и понятной.

Руководитель группы должен ознакомить ответственного за организацию и проведение внутренних аудитов с выявленными отклонениями и получить его подпись.

Предложения по улучшению деятельности вуза и совершенствованию СЭМ формируются с учетом выявленных отклонений (несоответствий) и потенциала для улучшения. Отклонения (несоответствия), требующие для их устранения дополнительных ресурсов, должны рассматриваться как основа для разработки мероприятий, включаемых в плановые документы.

г) Отчет о внутреннем аудите.

По результатам аудита руководитель аудиторской группы составляет отчет о внутреннем аудите. Срок подготовки отчета – не более 5 дней после окончания аудита.

Отчет должен содержать заключение на основе одной из следующих оценок результативности функционирования СЭМ:

- положительная оценка: деятельность вуза соответствует требованиям законодательства и области применения/использования энергии, а также требованиям ГОСТ Р ИСО 50001, Энергетической политике вуза;

СЭМ имеет все признаки для признания ее пригодности, адекватности и результативности.

- условно положительная оценка: СЭМ пригодна, но не в достаточной мере результативна, т.е. имеются несущественные отклонения от требований ГОСТ Р ИСО 50001.

- отрицательная оценка: СЭМ не пригодна.

Высшее руководство должно обеспечить действия по устранению выявленных в процессе аудита несоответствий и их причин путем включения соответствующих корректирующих и предупреждающих мероприятий в состав плана мероприятий.

Меры, принимаемые по итогам аудита, должны предусматривать контроль за выполнением действий, а также формирование отчетности по результатам контроля.

Контроль за реализацией и результативностью корректирующих и предупреждающих действий осуществляется на основе отчета о функционировании СЭМ.

### **3.5 Анализ результатов**

Руководство вуза принимает обязательства по проведению регулярного анализа СЭМ.

Целью анализа со стороны руководства является обеспечение последовательного улучшения и адаптации СЭМ. Анализ подразумевает критическую оценку отдельных элементов СЭМ и ее общего функционирования с точки зрения способности системы соответствовать Энергетической политике и обеспечивать выполнение поставленных задач в области энергетической эффективности.

Руководством по СЭМ установлены следующие требования, порядок и сроки проведения анализа результативности СЭМ со стороны высшего руководства:

- анализ результативности СЭМ осуществляется в вузе с установленной периодичностью – ежегодно;
- анализ осуществляется высшим руководством;
- по результатам анализа формируется заключение (заявление) о состоянии СЭМ;
- анализ результативности СЭМ осуществляется в следующем порядке:
  - 1) руководство собирает входные данные для анализа;
  - 2) руководство на основе полученных данных формирует Заключение о состоянии СЭМ;
  - 3) заключение заверяется подписью проректора по АХР.

Заключение о состоянии СЭМ после его утверждения доводится до сведения сотрудников и заинтересованных сторон в установленном порядке.

Заключение о состоянии СЭМ со стороны руководства, а также предложения по изменению элементов СЭМ в соответствии с обязательством по последовательному улучшению СЭМ, учитываются в качестве исходных данных:

- для процесса энергетического планирования на очередной календарный год;
- для системы мотивации (поощрений и взысканий) по результатам деятельности в области энергоэффективности и СЭМ.

### **3.6 Методика измерения и верификации энергетической эффективности**

После проведения анализа различных методов измерения энергетической эффективности в разделе 2, было принято решение о разработке собственной методики. Заключается она в измерении

энергетических характеристик и сравнении их между базовым и настоящим годом.

За энергетические характеристики принимаются удельные показатели потребления энергоресурсов (электрическая энергия, тепловая энергия, горячая и холодная вода и газ). За базовые показатели принимаются удельные показатели 2016 года.

Далее определяется расчетным способом путем деления объема потребления энергоресурса (электрическая энергия, тепловая энергия, горячая и холодная вода и газ) на площадь, объем здания; на количество сотрудников и посетителей (или проживающих).

### **3.7 Планирование реализации дальнейших действий**

После выполнения всех действий, обозначенных в плане совершенствования СЭМ Тольяттинского государственного университета для первой очереди в соответствии с отраслевым стандартом «Администрирование процессов повышения энергетической эффективности, создания и развития систем энергетического менеджмента в организациях, подведомственных министерству образования и науки РФ» [34], будут проведены предсертификационный аудит и, после его успешного завершения, соответственно сертификационный аудит на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 50001 [6].

После получения сертификата соответствия стандарту по энергетическому менеджменту планируется расширить область и границы внедрения СЭМ в вузе, охватывая все здания и сооружения на всех площадках, составляющих инфраструктуру вуза.

Далее, на обозначенной области внедрения СЭМ провести инициирование:

- назначить руководителя СЭМ;
- разработать план по совершенствованию СЭМ;
- создать рабочую группу;

- определить организационную структуру СЭМ на новой площадке.

Следующим этапом станет обучение основам СЭМ членов рабочей группы и руководителей подразделений, не принимающих участие в первой очереди совершенствования СЭМ вуза.

Так как энергетическая политика уже вступила в силу, возможен ее пересмотр и актуализация в установленном порядке, определенном в Руководстве по СЭМ. После подписания актуализированной энергетической политики необходимо следующее:

- определить и задокументировать процессы энергетического анализа;
- установить энергетическую базовую линию;
- определить индикаторы энергетической эффективности;
- определить энергоцели и энергозадачи;
- разработать «Перечень процессов СЭМ» и матрицу ответственности СЭМ;
- разработать «Программу выпуска документов СЭМ».

После того, как будет разработана и утверждена «Программа выпуска документов СЭМ», включающая в себя документирования следующих процедур:

- оценка энергетической эффективности подразделений;
- внутренние аудиты;
- управление документами;
- анализ СЭМ со стороны руководства;
- оценка процессов СЭМ;
- положения о подразделениях;
- должностные инструкции;

программа будет введена в действие, а усовершенствованная СЭМ начнет функционирование на новой площадке.

Через некоторое время эксплуатации СЭМ, установленное в Руководстве по СЭМ необходимо проводить мониторинг результатов внедрения.



На последнем этапе следует выполнить заключительную оценку, включающую:

- внутренний аудит СЭМ на соответствие требованиям стандарта;
- анализ СЭМ со стороны руководства;
- проведение корректирующих действий;
- проведение предсертификационного аудита.

После вышеперечисленных действий вуз пройдет сертификационный аудит и, после его успешного завершения, получит сертификат соответствия ГОСТ Р ИСО 50001.

Далее вузу следует поддерживать и постоянно улучшать СЭМ.

### **3.8 Должностная инструкция энергетического менеджера**

Первым шагом на пути реализации системы энергетического менеджмента является принятие решения высшего руководства и назначение руководителя проекта – энергоменеджера.

Энергоменеджер может находиться в непосредственном подчинении генерального директора или главного инженера предприятия.

Энергоменеджер может быть назначен из числа сотрудников службы главного энергетика, но также возможен вариант введения должности энергетического директора (аналогично должности директора по качеству), что поднимает управленческий статус данной фигуры.

Основные квалификационные требования к кандидату на должность энергетического менеджера:

- Высшее техническое образование – бакалавриат, дополнительное повышение квалификации – энергоаудит, энергоменеджмент, энергоэффективность и энергосбережение.
- Опыт работы не менее трех лет по специальности на инженерно-технических должностях.

Энергетический менеджер должен знать:

- законы РФ, трудовой кодекс РФ, постановления правительства в сфере своей деятельности;
- нормативные документы в сфере энергосбережения и энергетической эффективности;
- внутренние нормативно-правовые акты предприятия;
- руководящие документы в области охраны труда и промышленной безопасности;
- методические указания по рациональному использованию энергетических ресурсов предприятия;
- инструкции по эксплуатации энергетического оборудования предприятия;

Обязанности энергетического менеджера:

- организация и проведение энергетического аудита предприятия;
- разработка и внедрение энергосберегающих мероприятий;
- мониторинг потребления энергетических ресурсов предприятия, отслеживание изменений ключевых показателей энергетической эффективности;
- разработка и внедрение механизмов поиска и предотвращения случаев нерационального расходования энергоресурсов;
- сбор наиболее эффективных решений в области энергетического менеджмента, энергоэффективности, энергосбережения;
- проведение маркетинговых исследований мероприятий по повышению энергоэффективности, а также сбор информации об эффективности работы аналогичных энергетических установок на других предприятиях;
- участие в повышении корпоративной культуры в сфере энергетического менеджмента
- участие в разработке и сопровождении всех стадий реализации проектов в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

- взаимодействие и согласование действий всех участников проектов в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- контроль процессов подбора энергоэффективного оборудования, оказания услуг, выполнения работ, использования затрат;
- сбор информации о всех проектах, как напрямую так косвенно влияющих на показатели энергетической эффективности предприятия и формирование отчетов для высшего руководства;
- отслеживание эффекта от реализации энергосберегающих мероприятий;
- работа с персоналом в части повышения энергетической эффективности;
- внесение предложений высшему руководству предприятия о возможностях внедрения передового опыта повышения энергоэффективности;
- повышение уровня своих компетенций в сфере энергосбережения и энергоэффективности;
- участие в расчете норм удельных значений энергоресурсов;
- участие в разработке проектной документации на строительство новых и реконструкцию действующих производственных объектов;
- контроль реализации программы энергосбережения предприятия;
- организация разработки и осуществления технической политики по повышению энергетической эффективности.
- Организация и проведение научно-технических советов в части поиска и определения новых технических решений по повышению энергетической эффективности на предприятии.

Энергоменеджер имеет право:

- вносить предложения руководителям структурных подразделений предприятия в области повышения энергетической эффективности;

- осуществлять контроль деятельности структурных подразделений предприятия в области реализации программ по энергосбережению предприятия;

- осуществлять контроль деятельности структурных подразделений предприятия в области реализации энергосберегающих мероприятий на объектах предприятия;

- запрашивать лично у руководителей подразделений предприятия и специалистов информацию и документы, необходимые для выполнения своих должностных обязанностей.

### **Вывод по разделу 3**

В третьем разделе были рассмотрены вопросы внедрения системы энергетического менеджмента Тольяттинского государственного университета, в т.ч. вопросы посвященные инициированию, определению области и границ системы энергетического менеджмента, организационной структуре, планированию, оценке энергетической эффективности подразделений, определению базовых значений энергетических характеристик и их показателей, вопросам внедрения и функционирования, разработке перечня процессов и матрицы ответственности системы энергетического менеджмента, плана-графика подготовки и утверждения документов, разработке руководства по системе энергетического, управлению документами, оценке показателей деятельности и мониторингу, измерениям, анализу, планированию реализации дальнейших действий в рамках СЭМ.

После реализации вышеперечисленных действий Тольяттинский государственный университет пройдет сертификационный аудит и, после его успешного завершения, получит сертификат соответствия ГОСТ Р ИСО 50001.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью данной магистерской диссертации было совершенствование системы энергетического менеджмента и повышения энергетической эффективности Тольяттинского государственного университета на основе применения ГОСТ Р ИСО 50001 [6].

В процессе проведения научного исследования в рамках темы данной диссертации велась работа по сопровождению проекта по совершенствованию СЭМ Тольяттинского государственного университета (методы планирования, диспетчеризации, контроля деятельности в данной области, в том числе в отношении электро- и теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения), то есть на всех этап жизненного цикла проекта: планирование, осуществление, проверка, внедрение изменений для постоянного улучшения.

В методологическом плане был использован принцип изучения и обобщения фактического материала такого, как: монографии, учебники, периодические издания, публикации по темам совершенствования систем энергетического менеджмента и менеджмента качества, а также документация вуза.

В ходе написания диссертации было определено понятие «совершенствование СЭМ» и разработан процесс такого совершенствования, проанализированы ГОСТ Р ИСО 50001 [6] и статистика его внедрения в организациях образования.

Прежде чем совершенствовать СЭМ в вузе и внедрять стандарт по энергоменеджменту, был проведен анализ действующей на тот момент СЭМ вуза и выявлена необходимость применения полноценной стратегии действий по улучшению энергетической эффективности.

Только после этого автором исследования было принято участие в планировании и реализации проекта по совершенствованию СЭМ. Был разработан план, составлен перечень процессов и матрица ответственности;

определена организационная структура СЭМ вуза, а также – в контакте с профильными подразделениями вуза – подготовлены формы основных документов, входящих в перечень, необходимых для приведения СЭМ в соответствие с ГОСТ Р ИСО 50001 и, в дальнейшем, проведения сертификации по данному стандарту.

Кроме этого, были проанализированы методики измерения энергетической эффективности в организациях и разработана и предложена методика оценки энергетической эффективности подразделений вуза.

При завершении работы над исследованием автором был проведен анализ результатов совершенствования СЭМ вуза и планирование действий по завершению и развитию проекта.

Научная новизна данного исследования обусловлена тем, что при работе над ней реализуются инновационные требования ГОСТ Р ИСО 50001 в менеджменте вуза, с применением современных подходов.

Основной результат магистерской диссертации включает в себя первую разработку Руководства по энергетическому менеджменту Тольяттинского государственного университета в том числе: политики, структуры, перечня процессов и их последовательности и взаимодействия, относящихся к системе энергетического менеджмента вуза.

Кроме этого, научным результатом является и разработанная методика оценки процессов энергетического менеджмента, а именно измерения энергетической эффективности подразделений вуза.

Все разработанные материалы в ходе магистерского исследования могут быть использованы при сертификации СЭМ вуза по ГОСТ Р ИСО 50001, а также для совершенствования и поддержания в рабочем состоянии СЭМ вуза.

По результатам выполненной работы получено заключение профильного подразделения Тольяттинского государственного университета.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Александрова А.В., Кондрашева Н.Н., Степочкин Е.А. Инновации в энергоменеджменте металлургического предприятия // Известия МГТУ “МАМИ” №2 (20), 2014, т. 5. С. 48.
2. Чазова Т.Ю., Чазов А.В. Управление энергопотреблением. – Екатеринбург: Изд-во УГТУ, 2005. 168 с.
3. Кондратьев В.В. Организация энергосбережения (энергоменеджмент): Решения ЗСМК-НКМК-НТМК-ЕВРАЗ: учебник / М.: Инфра-М, 2010.- 112 с.
4. Энергетический менеджмент – основа для реализации энергосервисных контрактов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://portalenergo.ru> // Дата обращения: 24.12.2015
5. Гельманова З.С., Жабалова Г.Г., Филатов А.В. Теория и практика применения системы энергетического менеджмента// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований №10-3, 2014, С. 69-70.
6. ГОСТ Р ИСО 50001-2012 Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению.
7. Основы энергетического менеджмента: Библиотека энергоменеджера. – М.: ЭНИЗАН, АСЭМ, 1997.
8. Сюсюкин А.И., Тарасовский В.Г. Концепция создания системы рационального потребления и энергосбережения на предприятии // Электрика. – 2009. – № 6.
9. Кондратьев В.В. Организация энергосбережения (энергоменеджмент). – Москва: ИНФРА-М, 2010. 61 с.
10. Александрова А.В., Соколова Т.С. Методические аспекты построения системы управления затратами на основе концепции контроллинга // Цветные металлы, №12, 2009.
11. Секерин В.Д., Кузнецова О.С. Разработка стратегии управления инновационным проектом // Вестник Московской государственной академии



делового администрирования. Серия: Экономика. – 2013. №1 (20). – С. 129-134.

12. Степочкин Е.А. Регламентирование процесса учета и контроля энергозатрат // Проблемы экономики и менеджмента, №12 (16), - 2012

13. Никаноров П.А. Системы энергетического менеджмента. Молочная промышленность, 2012, №10. С. 22-23.

14. Андрижиевский А.А., Володин В.И. Энергосбережение и энергетический менеджмент. Учебное пособие. – Москва: Изд-во Высшая школа, 2005. 194 с.

15. Федеральный закон от 27.12.2002 №184-ФЗ (ред. от 28.11.2015) «О техническом регулировании».

16. ИСО – Международная организация по стандартизации.: [Электронный ресурс]. URL:<http://www.iso.org/iso/home.htm> (Дата обращения: 18.02.2016)

17. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования.

18. Стандарт BS 8207:1985 «Свод практик для энергоэффективности зданий»

19. Стандарт ANSI/MSE 2000:2005 «Система энергоменеджмента»

20. Стандарт ANSI/IEEE 739/1995 «Рекомендуемая практика для энергоменеджмента на промышленных и коммерческих предприятиях»

21. Standard DS 2403:2001 «Energy Management - Specifications»

22. Стандарт ISO 50001 «Система энергоменеджмента – Требования с руководством по применению»

23. Бобриков Д.А., Сенькин С.В., Горбунов В.Л. Развитие энергетического менеджмента в качестве предпосылки построения автоматизированной системы управления// Евразийский Союз Ученых (ЕСУ) # IV, 2014 | Технические науки с.28

24. Белоусов В.Н., Смородин С.Н., Лакомкин В.Ю. Энергосбережение и выбросы парниковых газов (CO<sub>2</sub>): учебное пособие/ СПбГТУРП. - СПб., 2014. С.18
25. Миль А. С. Энергетический менеджмент для повышения качества продукции // “Энергосбережение” №1 – 2013
26. Аналитический портал <http://www.energyland.info>
27. Тимченко Е.А., Шадрин А.Д. Применение стандарта ISO 50001 – Инструмент повышения энергоэффективности организации // Информатика и кибернетика (ComCon-2015). – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2015. – С.364
28. Указ Президента Российской Федерации от 04.06.2008 № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики». Информационно-правовой портал.- URL: <http://www.garant.ru/>
29. «Энергоаудит» №2(14) 2010. Инвестиционный энергоаудит и энергоменджмент.
30. Постановление Правительства РФ от 06.04.2013 № 688 «О внесении изменений в Правила предоставления субсидии из федерального бюджета бюджетам субъектов РФ на реализацию региональных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности».
31. Постановление Правительства РФ от 31.12.2009 № 1225 «О требованиях к региональным и муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности». Информационно-правовой портал.- URL: <http://www.garant.ru/>
32. Информационный бюллетень ТЕХЭКСПЕРТ. № 10 (88) октябрь 2013 Акрапович Роман, «Перспективы внедрения в России стандарта ИСО 50001».
33. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://minenergo.gov.ru/activity/energostrategy/> Дата обращения: 20.10.2015

34. Отраслевой стандарт «Администрирование процессов повышения энергоэффективности, создания и развития систем энергетического менеджмента в организациях, подведомственных Министерству образования и науки Российской Федерации»

35. Федеральный закон от 23.11.2009 №261-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

36. Терешкина Т.Р. Системы энергоменеджмента. Стандарт ISO 50001: учебное пособие / СПбГТУРП. СПб., 2013. С. 19.

37. Малашенков Д.К. Система энергетического менеджмента для образовательных организаций // «Вестник энергоэффективности» №5 – 2014г.

38. Приказ Минобрнауки России от 18 апреля 2012 г. № 309 «Об организации работы в Министерстве образования и науки Российской Федерации по реализации Федерального закона от 23 ноября 2011 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

39. Ведомственный стандарт администрирования процессов и структур целостного создания и развития энергоменеджмента для повышения энергоэффективности Российской Федерации системы профессионального образования (проект).

40. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования.

41. Башмаков И.А., Мышак А.Д. Российская система учета повышения энергоэффективности и экономии энергии // Центр по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ). - М, 2012. С.9-10.

42. Козуб А.А., Мусакаев Р.Л. Система энергетического менеджмента тольяттинского государственного университета. проблемы, цели и новые

возможности // Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки: сб. ст. по мат. LVIII междунар. студ. науч.-практ. конф. № 10(57). с.82.

43. Дельчев Н.С., Федоров М.А., Козуб А.А., Мусакаев Р.Л. «Энергетическая эффективность в промышленности. Измерение и контроль». Студенческие Дни науки в ТГУ. Научно-практическая конференция (Тольятти, 2-27 апреля 2018 года. Сборник студенческих работ / отв. за вып. С.Х. Петерайтис. – Тольятти. Издательство ТГУ. 2018 год, с.143.