

Таблица 7. Ранжирование мероприятия по сроку окупаемости

Приоритетность реализации мероприятия	Срок окупаемости	Название мероприятия(ий) и объекта(ов)
1	0,19	Замена питающей КЛ на п/с №9
2	0,2	Замена питающей КЛ на п/с №2(1) или №2(2)
3	2,01	Замена питающей КЛ и компенсация реактивной мощности на п/с №2(2)
4	2,19	Замена питающей КЛ и компенсация реактивной мощности на п/с №2(2)
5	3,5	Компенсация реактивной мощности на п/с №2(2)
6	4,1	Компенсация реактивной мощности на п/с №2(1)

Оптимальное сочетание вариантов наиболее эффективных мероприятий и подстанций, где эти мероприятия принесут наибольший эффект, позволит повысить энергоэффективность без значительного увеличения затрат.

#### Список литературы:

1. ГОСТ Р 54149-2010. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. – Москва: Изд-во Стандартиформ, 2010.
2. Чурина Н.В. Модель поиска оптимальных энергосберегающих мероприятий на основе их срока окупаемости, 10 междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых – Энергия 2015 – Иваново: Изд-во ИГЭУ, 2015. – т. 3. – с. 78-80.
3. Стрельников Н.А. Энергосбережение – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011. – 176 с.

#### Реализация программы энергосбережения в ТПУ

*Т. Асан уулу*

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

[talgat5\\_5@mail.ru](mailto:talgat5_5@mail.ru)

Актуальность проблемы энергосбережения в ВУЗах РФ связана с тем, что образовательные учреждения являются крупными потребителями энергетических ресурсов. Расходы бюджетов всех уровней на их содержание составляют значительную часть всех бюджетных расходов. В России была попытка повысить энергоэффективность в сфере образования еще в конце 90-х. В феврале в 1999 году Министерством образования РФ было одобрено программа «Энергосбережение Минобразования России на 1999 – 2005 годы». Этот документ был принят в связи с тем, что почти во всех образовательных учреждениях России был дефицит топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) и вследствие этого росла задолженность образовательных учреждений перед поставщиками ТЭР, из-за чего были нередкие отключения от сетей электроснабжения. Первым шагом в реализации программы стало энергетическое обследование образовательных учреждений. Результаты энергетических обследований показали, что основными потребляемыми энергоносителями являются электрическая и тепловая энергия, причем доля потребления тепловой энергии в общем, составляет порядка 55-70%, а электрической энергии до 35%.

По опыту прошлых лет мероприятия по энергосбережению признали эффективным, и работы по энергосбережению в образовательных учреждениях было решено продолжить. 3 ноября 2009 года президент России Дмитрий Медведев подписал закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» №261-ФЗ от 23.11.2009 г. Законопроект направлен на решение важных задач по повышению энергоэффективности экономики, снижения энергоемкости, рациональное использование природных ресурсов и снижения негативного воздействия на окружающую среду. Начиная с 1 января 2010 года необходимо обеспечить снижение объема, потребляемым бюджетным учреждением воды, электрической и тепловой энергии от объема фактического потребления в 2009 году каждого из указанных ресурсов с ежегодным снижением не менее чем на 3%.

Политехнический университет г. Томска, являясь потребителем значительных объемов

электроэнергии, представляет собой множество внутренних объектов потребления, которые группируются в отдельные составляющие: учебные корпуса, студенческие общежития и прочие.

В связи с этим в Томском политехническом университете (ТПУ) была принята программа «Энергосбережение в ФГБОУ ВПО НИ ТПУ на 2010 – 2018 годы». Целью программы является эффективное использование энергетических ресурсов путем реализации организационных, правовых, экономических, научно-технических и технологических мероприятий.

Задачи программы:

1. Сокращение расходов бюджета ФГБОУ ВПО НИ ТПУ;
2. Сокращение потерь энергоресурсов в инженерных сетях;
3. Повышение качества функционирования энергопотребляющих установок;
4. Повышение уровня теплозащиты зданий;
5. Создание системы приборного учета отпущенной и потребленной энергии и потерь энергоресурсов в инженерных сетях.

Программа мероприятий энергосбережения должна способствовать сокращению энергоресурсов и финансовых затрат по обеспечению энергоснабжения ТПУ.

В результате анализа потребления энергоресурсов объектами ТПУ получены следующие характеристики: доля потребления тепловой и электрической энергии, в общем, составляет порядка 70%, а электрической энергии до 30%.

В ходе исследовательской работы в отделе главного инженера ТПУ получены данные о потреблении электрической и тепловой энергии в ТПУ с 2008 по 2015 годы (рис. 1,2,3,4).

На рисунке 1 и 3 представлено суммарное потребление электрической и тепловой энергии в ТПУ по месяцам с учетом температурного графика.

Рисунок 2 и 4 отображает суммарное потребление электрической и тепловой энергии в ТПУ по годам.

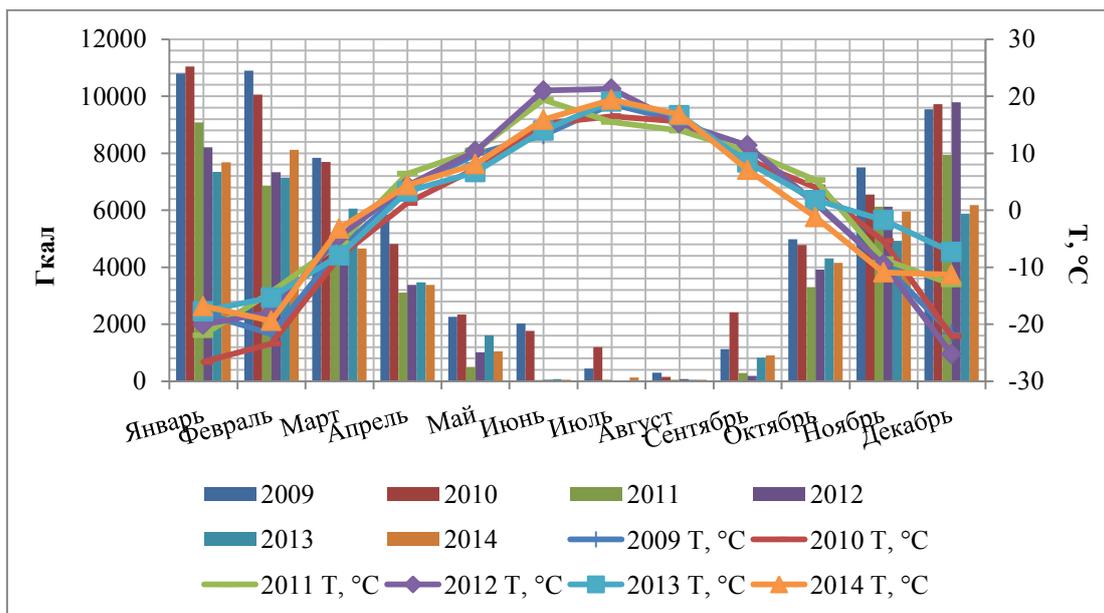


Рисунок 1. Потребление тепловой энергии (Гкал) ТПУ

На рис. 2 представлено теплопотребление ТПУ по месяцам за шесть лет с указанием средней температуры окружающего воздуха в каждом месяце.

Снижение годового потребления тепловой энергии в университете объясняется внедрением приборов учета и регистрации потребления тепловой энергии. За счет рационального энергопользования потребление энергии в среднем снижается на 10%. Снижение происходит также за счет экономии тепловой энергии в учебных корпусах в результате снижения отопительной нагрузки в нерабочее время, выходные и праздничные дни.

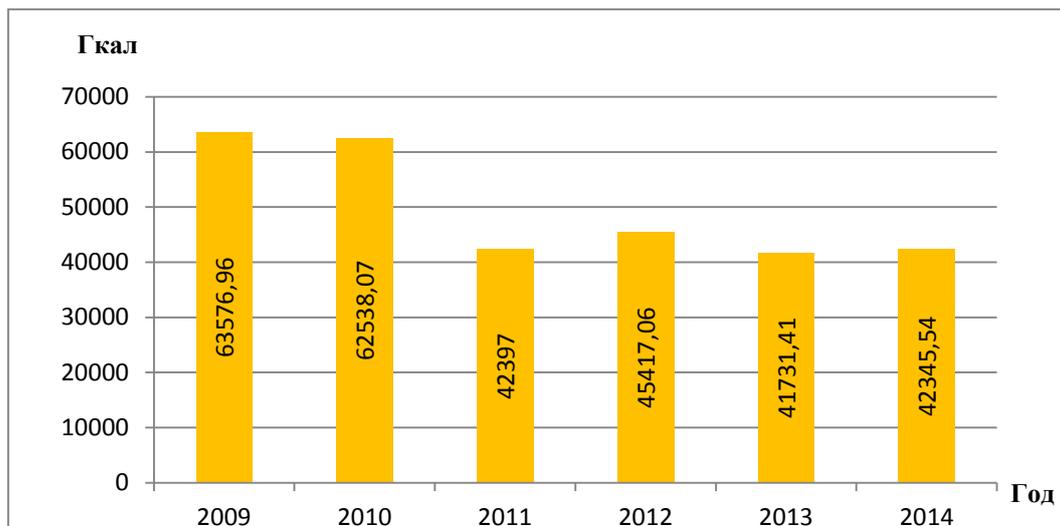


Рисунок 2. Теплопотребление ТПУ по годам

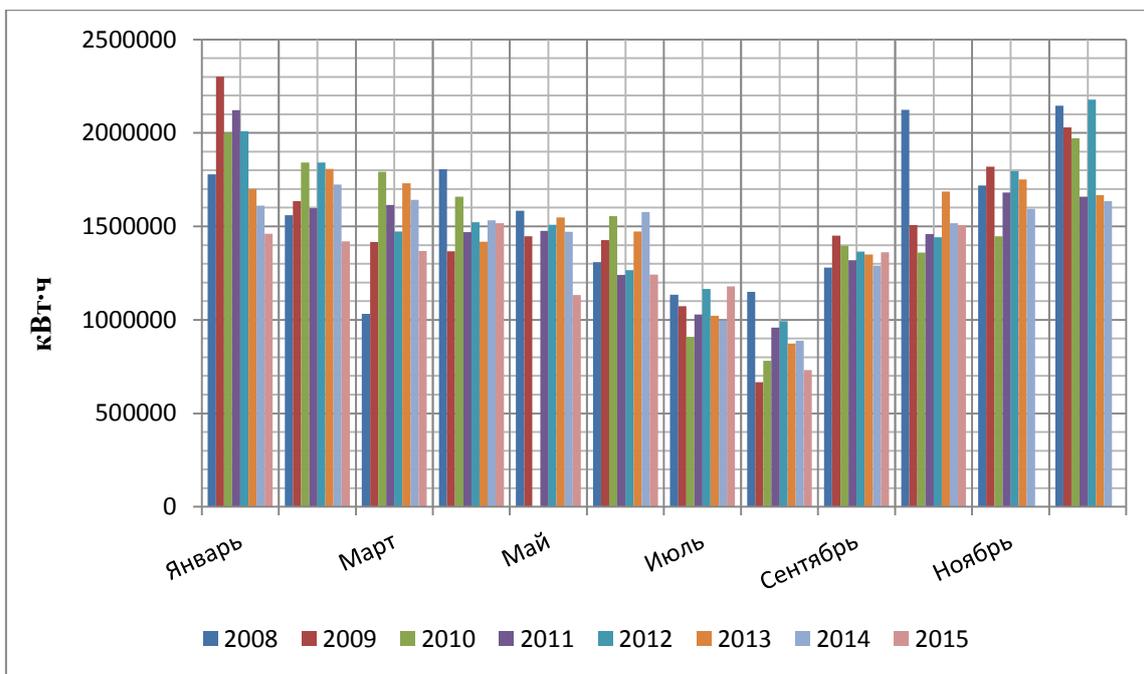


Рисунок 3. Потребление электрической энергии ТПУ

На рис.34 показано энергопотребление ТПУ по месяцам за восемь лет.

Для повышения эффективности использования электроэнергии введена автоматизированная система технического учета (АСКУЭ), которая позволяет за счет более рационального использования электроэнергии снижать потребление на 5-10%. Также, с 2010 по 2016 производится замена осветительных установок на энергоэффективные.

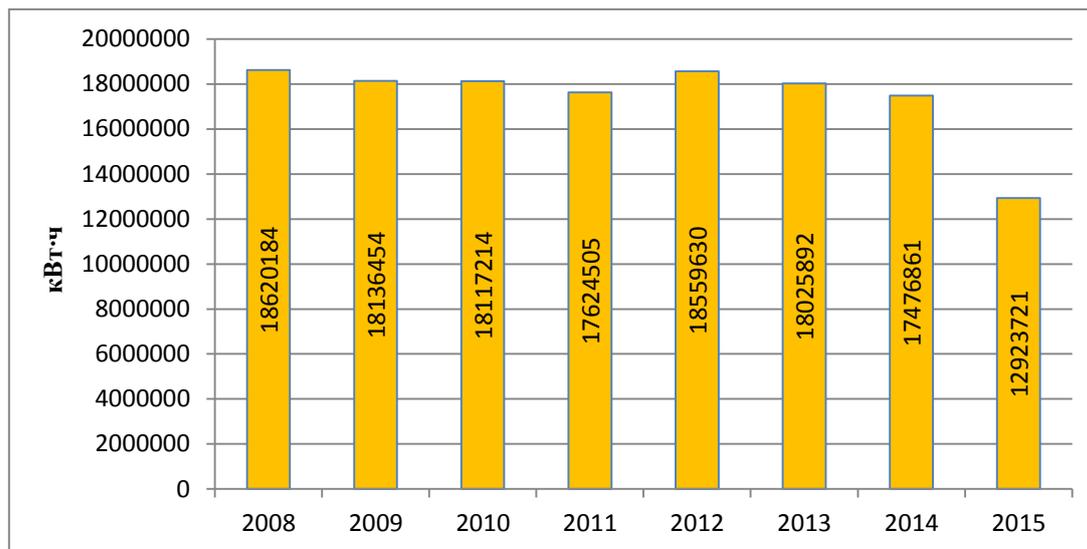


Рисунок 4. Электропотребление (кВт·ч) ТПУ по годам

Примечание - электропотребление за 2015 год представлено десять месяцев.

Из графика (рис. 4) электропотребления видно значительное снижение потребление электрической энергии за 2014-2015 годы.

В результате выполнения вышеуказанных мероприятий по экономии энергоресурсов наблюдается снижение потребления электрической и тепловой энергии. Из графиков видно, что электрическое и тепловое потребление составило минимум по сравнению с предыдущими годами.

Сокращение потребления электрической и тепловой энергии в ТПУ – результат реализуемой «Программы энергосбережение в ТПУ», проведенных вышеуказанных мероприятий по энергосбережению.

Реализация программы энергосбережения ТПУ показывает эффективность реализуемых энергосберегающих мероприятий – потребление энергоресурсов сокращается с каждым годом.

#### Список литературы:

1. Ушаков В.Я. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности: социально-экономические, организационные и правовые аспекты. Изд-во ТПУ, 2011 – С. 165-167.
2. Федеральный закон от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ "Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации".
3. <http://www.ecologyandculture.ru/>
4. <http://tpu.ru/today/today/programs/Energy/>