

4. Krogsboll et al. CDIO projects in civil engineering study program at DTU // Proceedings of the 7th International CDIO Conference, Technical University of Denmark, Copenhagen, June 20–23, 2011. URL: <http://proceedings.dtu.dk/fedora/repository/dtu:1175/OBJ/article.pdf>

5. Xiong G. & Lu X. A CDIO curriculum development in a civil engineering programme // World Transactions on Engineering and Technology Education \_ 2007 UICEE 2007. Vol. 6, № 2.

6. Акчелов Е. О. Всемирная инициатива CDIO, опыт внедрения в Сингапуре // Инженерное образование. 2014. № 16. С. 180–182.

7. Зарипова В. М., Лунев А. П., Петрова И. Ю. Научить инновационному мышлению – задача университета // Инновации. 2012. № 11 (169). С. 62–69.

8. Ицковиц Г. Тройная спираль. Университеты – предприятия – государство. Инновации в действии : пер. с англ. / под ред. А. Ф. Уварова. Томск : Изд-во Томского гос. ун-та систем управления и радиоэлектроники, 2010.

УДК 697.14

## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗДАНИЙ И МЕРЫ ЕЕ ПОВЫШЕНИЯ

*Ю. А. Лежнина, К. А. Шумак*

*Астраханский инженерно-строительный институт (Россия)*

Рассмотрено состояние эффективности использования всех типов энергетических ресурсов в Российской Федерации и отдельных регионах. Проанализированы причины существенного различия между фактическими и расчетными затратами энергии на отопление зданий. С целью повышения энергоресурсосберегающего потенциала проектируемых зданий и сооружений выделены некоторые мероприятия, изложенные в региональных методических документах «Рекомендации по обеспечению энергетической эффективности жилых и общественных зданий и сооружений». Отмечена высокая роль информационных технологий при реализации подобных мероприятий; обучении специалистов области энергетики, проектировщиков и потребителей услуг ЖКХ; внедрении и настройке приборов учета, автоматики регулирования и прочего оборудования, обеспечивающих эффективное использование и приводящих к снижению потребления топливно-энергетических ресурсов.

**Ключевые слова:** энергоэффективность, повышение энергоресурсосберегающего потенциала, информационные технологии.

We consider the state of efficiency of use of all types' energy resources in the Russian Federation and individual regions. It was analyzed the reasons for the significant differences between the actual and calculated energy consumption for heating of building. Also, were outlined some of the activities in the regional methodical document "Recommendations on the energy efficiency of residential and public buildings and constructions" with the aim of increasing energy-saving potential of the designed buildings and structures highlights. Furthermore, we emphasize the high role of information technology in the implementation of such activities; the training of specialists in the field of energy, designers and consumers of housing services; implementation and configuration of metering devices, automatic control and other equipment, for the effective use and leading to reduced consumption of fuel and energy resources.

**Keywords:** energy efficiency, increasing energy-saving potential, information technology.

Энергоемкость ВВП России примерно в 2,5 раза выше среднемирового уровня и в 2,5–3,5 раза выше, чем во многих других странах. Повышение энергетической безопасности России и поддержка экономического роста не возможны без уменьшения энергоемкости российской экономики. Повышение эффективности использования всех типов энергетических ресурсов позволит России выйти на европейский уровень в области ресурсосбережения. В связи с этим Указом Президента Российской Федерации от 4 июня 2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» поставлена глобальная задача снижения энергоемкости ВВП России к 2020 г. не менее чем на 40 % по сравнению с 2007 г. [1].

Кроме того, первыми среди пяти основных направлений модернизации и технологического развития экономики России в июне 2009 г. определены энергоэффективность и энергосбережение.

Основным документом, регулирующим решение проблемы энергоэффективности, стал Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

В соответствии с законом «Об энергоэффективности», принята федеральная программа повышения энергоэффективности, во всех субъектах РФ разработаны региональные программы энергосбережения. Основная цель данных программ - решить поставленную Президентом задачу по снижению энергоемкости ВВП на 40 % к 2020 г.

В рамках выполнения этой программы в Астраханской области утверждена комплексная целевая программа «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в Астраханской области на 2010–2014 годы и перспективу до 2020 года», которая ставит своей целью обеспечение ускорения перевода экономики на энергосберегающий путь развития и снижение энергоемкости валового регионального продукта Астраханской области; повышение энергетической безопасности Астраханской области. Однако задачи программы не отражают широкой возможности повышения энергоэффективности зданий и сооружений на этапе проектирования за счет архитектурно-планировочных, объемно-пространственных и конструктивных решений, а также не учитывают необходимость проведения мероприятий по повышению грамотности населения в области энерго- и ресурсосбережения. Отметим высокую потребность в обучении инновационным информационным технологиям специалистов энергетических компаний и контролирующих органов.

Обратимся к опыту других регионов Южного федерального округа по строительству энергоэффективных домов. С целью переселения граждан из аварийного жилищного фонда в энергоэффективные дома в ЮФО было построено несколько энергоэффективных домов [2]. В этих домах были использованы инновационные энергоэффективные технологии, позволяющие

оптимизировать потребление энергоресурсов и как следствие, уменьшить размер коммунальных платежей (таблицы 1–2).

Таблица 1

Дом в Волгоградской области [3]

<i>Информация</i>	
Адрес энергоэффективного дома, площадь, этажность	г. Волжский, ул. Им. Генерала Кармышева, 77
Класс энергетической эффективности	A
Экономия энергии от мероприятий по энергосбережению в % от общего ее потребления в аналогичном доме	15 %
Виды оборудования, вырабатывающего энергетические ресурсы с использованием возобновляемых источников энергии	Солнечные коллекторы, рекуперация воздуха
Срок окупаемости разницы между фактически затраченными средствами на строительство данного энергоэффективного дома и стоимостью строительства аналогичного дома класса	12 лет
Дата ввода дома в эксплуатацию	09.07.2013 г.
% освоения на текущую дату	100 %
Экономия затрат на оплату жилого помещения и коммунальных услуг в энергоэффективном доме относительно обычного дома в расчете на 1 кв. м (%)	

Таблица 2

Дом в Краснодарском крае [4]

<i>Информация</i>	
Адрес энергоэффективного дома, площадь, этажность	г. Апшеронск, Соц. Городок, д. 29, 3 этажа, 2 подъезда, 24 квартиры
Класс энергетической эффективности	A+
Экономия энергии от мероприятий по энергосбережению в % от общего ее потребления в аналогичном доме	33%
Виды оборудования, вырабатывающего энергетические ресурсы с использованием возобновляемых источников энергии	солнечный коллектор «TZ 47/1800-160U» для снабжения горячей водой
Энергия, выработанная альтернативными источниками, в % от общего ее потребления в аналогичном доме	28 %
Срок окупаемости разницы между фактически затраченными средствами на строительство данного энергоэффективного дома и стоимостью строительства аналогичного дома класса	4
Дата ввода дома в эксплуатацию	20.12.2012 г.
% освоения на текущую дату	100 %
Экономия затрат на оплату жилого помещения и коммунальных услуг в энергоэффективном доме относительно обычного дома в расчете на 1 кв. м (%)	20 %

Нормативная база СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий» в сравнении с нормативными требованиями СНиП II-3-79, действовавшими в РФ до 2000 г.:

- требования к уровню тепловой защиты стен и покрытий зданий возросли в среднем на 150÷200 %. Фактически это означает использование технических решений, нацеленных на утепление конструкций стен, покрытий, перекрытий, карнизных узлов. Однако при использовании материалов с низкой теплопроводностью, подобные мероприятия имеют низкий эффект;
- требования к уровню тепловой защиты окон и фонарей были увеличены только на 20÷30 %. Фактические мероприятия сводятся к использованию трехкамерных окон;
- требования к сокращению затрат энергии на вентиляцию помещений не учтены;
- введены требования на автоматизацию потребления тепловой и электрической энергии. Однако сами пользователи помещений не заинтересованы в их активном использовании и настройке.

Изменения нормативных требований к уровню тепловой защиты зданий не привело к желаемому повышению их энергоэффективности, так как фактические затраты энергии на отопление зданий остались существенными. В качестве причин можно привести значительные потери энергии на вентиляцию, наличие потерь тепла на оконных конструкциях и через теплопроводные включения многослойных конструкций стен и покрытий. Немаловажным фактором существенного превышения фактических расходов над расчетными является отсутствие мотивации в экономии тепловой энергии владельцев жилых помещений. Это объясняет низкий уровень использования приборов учета, автоматики регулирования и прочего оборудования, обеспечивающих эффективное использование и приводящих к снижению потребления топливно-энергетических ресурсов.

Оптимальным и экономически обоснованным способом повышения энергоэффективности является только сочетание инновационных конструктивных, инженерных и организационно-правовых и информационных мероприятий в области энергосбережения, разработки новых методик оптимизации работы управляющих компаний [5], широкое внедрение систем автоматизации зданий [6]. С целью повышения энергоресурсосберегающего потенциала проектируемых зданий и сооружений можно рекомендовать некоторые мероприятия, изложенные в региональных методических документах 23-16-2012 Санкт-Петербург «Рекомендации по обеспечению энергетической эффективности жилых и общественных зданий и сооружений», разработанных группой специалистов под руководством к. т. н. А. С. Горшкова. Они включают в себя комплекс энергосберегающих градостроительных мероприятий, направленных на увеличение коэффициента компактности застройки жилых кварталов, оптимизацию ветрового воздействия для уменьшения инфильтрационных потерь. К конкретным решениям можно отнести

предложение использовать блокировку зданий, использование плоских эксплуатируемых крыш, увеличение плотности застройки микрорайонов, реконструкцию имеющихся застроек с целью ликвидации аэродинамических труб, организации замкнутых или полужамкнутых пространств, оптимизации сетей общественных организаций. Все мероприятия должны проектироваться с учетом экологических климатических условий. Эти же рекомендации предлагают ряд архитектурно-планировочных и объемно-пространственных решений, направленных на энергосбережение. К ним можно отнести проектирование оптимальной формы зданий, обеспечивающих пониженный коэффициент компактности и минимальные теплопотери во время холодного периода и теплопоступление в жаркое время года, за счет совершенствования зданий с широким корпусом, сокращения площади наружных ограждающих конструкций, сокращения периметра наружных стен. Предложен ряд конструктивных мероприятий устройство мансардных этажей из легких ограждающих конструкций, обладающих повышенными теплозащитными свойствами; максимальное остекление южных фасадов; минимальное остекление северных фасадов зданий; создание дополнительных тамбуров; установка доводчиков на входные двери; оптимизация использования естественного освещения для уменьшения затрат электроэнергии; минимизация использования в планировке лишних коридоров, холлов и темных помещений.

Вышеизложенные рекомендации должны быть дополнены комплексом организационных, методических и информационных мер в области ресурсосбережения и повышения энергетической грамотности населения. Проект должен отражать совместную идею снижения энергозатрат, примененных и рассчитанных с учетом общей концепции городской застройки и политики региона в области энергосбережения. Следует отметить высокую роль развития информационных технологий при реализации всех выше рассмотренных мероприятий. Использование современных программных комплексов, позволяет рассчитать энергетические характеристики проектируемых объектов уже на этапе эскизного проектирования. Без глубоких знаний невозможно оптимально и эффективно выполнить установку и настройку приборов учета, автоматики регулирования и прочего оборудования, обеспечивающих эффективное использование и приводящих к снижению потребления топливно-энергетических ресурсов.

#### **Список литературы**

1. Портал Министерства энергетики РФ. URL: <http://minenergo.gov.ru/activity/energoeffektivnost/>
2. Государственная корпорация – Фонд содействия реформированию ЖКХ. URL: <http://www.energodoma.ru/karta-energoeffektivnykh-domov-rossii/yuzhnyj-fo>
3. Государственная корпорация – Фонд содействия реформированию ЖКХ. URL: <http://www.energodoma.ru/karta-energoeffektivnykh-domov-rossii/yuzhnyj-fo/volgogradskaya-oblast/house/42>

4. Государственная корпорация – Фонд содействия реформированию ЖКХ. URL: <http://www.energodoma.ru/karta-energoeffektivnykh-domov-rossii/yuzhnyj-fo/krasnodarskij-kraj/house/74>

5. Бялецкая Е. М., Лежнина Ю. А. Методика проведения оценки качества работы управляющей компании в жилом доме // Концепт : научно-методический электронный журнал. 2013. Т. 4. С. 1911–1915.

6. Петрова И. Ю., Зарипова В. М., Лежнина Ю. А. Датчики для информационно-измерительных и управляющих систем интеллектуальных зданий // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2014. № 1 (7). С. 113–120.

УДК 372.862:334.72, 303.732.4

**КОНЦЕПЦИЯ КУРСА  
«ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ  
ИННОВАЦИОННОЙ ПРОДУКЦИИ»  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ СТАРШИХ КУРСОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
«ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»**

***В. А. Камаев\**, *А. П. Тюков\**, *Ю. Э. Даниловский\*\**, *О. А. Хржановская\****

*\*Волгоградский государственный технический университет (Россия)*

*\*\*Korea Innovation Consulting, Ltd*

В статье представлена концепция практических занятий для курса «Основы концептуального проектирования» для студентов старших курсов направления «Информатика и вычислительная техника». Целью курса является научить студентов применять методы теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), использовать методы коммерциализации продуктов, а также принципы создания эффективных интерфейсов при разработке ИТ-решений. Курс был проведен весной 2015 года на лабораторных работах двух групп студентов (4 курс, 36 человек). Данный курс позволит студентам закрепить полученные в университете знания, даст понимание, как создавать конкурентоспособные программные продукты и выводить их на рынок, умение подготовить проект для участия в программах поддержки инновационной деятельности.

**Ключевые слова:** *теория решения изобретательских задач, ТРИЗ, ИТ, стартап, концептуальное проектирование, технологическое предпринимательство, бизнес-моделирование, курс, педагогика.*

The article introduces concept of practical lessons for the course "Fundamentals of conceptual design" for senior IT students. The aim of the course is to teach them to apply methods of theory of inventive problem solving (TRIZ), methods of commercialization, and good UI design principles to design IT solutions. The course has been tested on two groups of students (36 people) in spring of 2015. This course will allow students to consolidate their knowledge obtained at university, and give knowledge to create and commercialize competitive software products as well as be able to prepare documents for participation in programs to support innovation.

**Keywords:** *theory of inventive problem solving, TRIZ, IT, startup, conceptual design, technological entrepreneurship, business modeling, course.*