

ПОДГОТОВКА ЭНЕРГОМЕНЕДЖЕРОВ – ПРОФЕССИОНАЛОВ НОВОГО ТИПА

ГОЛОВ Роман Сергеевич – д-р экон. наук, проф., директор, Института менеджмента, экономики и социальных технологий, Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет). E-mail: roman_golov@rambler.ru

ТЕПЛЫШЕВ Вячеслав Юрьевич – канд. экон. наук, проф., зав. кафедрой, Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет). E-mail: teplyshev@tbnenergo.com

МЫЛЬНИК Алексей Владимирович – канд. экон. наук, доцент, Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет). E-mail: forletters12@yandex.ru

***Аннотация.** Статья посвящена анализу деятельности первой в России кафедры «Энергетический сервис и управление энергосбережением», действующей в Московском авиационном институте на базе Института менеджмента, экономики и социальных технологий. В фокусе внимания руководства и преподавателей кафедры – подготовка специалистов по энергоменеджменту для различных отраслей экономики. Дается подробное описание разработанной авторами в сотрудничестве с крупнейшими европейскими энергосберегающими компаниями инженерно-экономической образовательной модели, названной «стрелой энергоэффективных компетенций». Последовательно раскрывается содержание её отдельных блоков.*

***Ключевые слова:** энергосбережение, энергетический менеджмент, специалист по энергоменеджменту, энергетический сервис, образовательная модель, энергоэффективность, стрела энергоэффективных компетенций*

***Для цитирования:** Голов Р.С., Теплышев В.Ю., Мыльник А.В. Подготовка энергоменеджеров – профессионалов нового типа // Высшее образование в России. 2016. № 11 (207). С. 14–21.*

Введение

Научно-технический прогресс способствует возникновению качественно новых отраслей экономики, успешное функционирование которых должно быть обеспечено необходимым кадровым потенциалом. Последнее – задача высших учебных заведений, решающих её при помощи открытия новых направлений подготовки и адаптации своих учебных планов в соответствии с изменениями требований к выпускникам со стороны работодателей.

Одним из качественно новых профилей подготовки специалистов является энергетический менеджмент, ориентированный на обучение профессионалов, обладающих необходимыми компетенциями для решения комплекса задач энергосбережения в различных отраслях экономики [1]. Возникновение в сфере высшей школы этого образователь-

ного профиля стало логичным ответом на включение руководством России ресурсосбережения и энергоэффективности в число пяти приоритетных направлений модернизации экономики. Реализуемое в контексте таких направлений, как энергетический сервис и энергоменеджмент, оно способно высвободить колоссальный потенциал экономики энергоресурсов в форме финансовых средств промышленных предприятий, учебных заведений, муниципальных учреждений, многоквартирных домов и т.д. [2]. Сумма получаемых локальных энергоэффектов на макроуровне превращается в мощную трансформационную волну, преобразующую российскую экономику в соответствии с целями и задачами инновационного развития в рамках проводимой модернизации. Тем самым энергосбережение становится одной из основных её движущих сил, определяя темпы

и масштаб совершенствования важнейшей из экономических отраслей – энергетики.

Осуществление рассмотренных преобразований должно проводиться профессионалами, обладающими комплексным образованием в сфере энергосбережения, включающим в себя освоение широкого спектра инженерно-экономических компетенций. Для решения задачи подготовки таких специалистов в *Московском авиационном институте* (национальном исследовательском университете) действует кафедра «Энергетический сервис и управление энергосбережением». Идея создания кафедры возникла в ходе научно-технического сотрудничества основавших ее ученых с ведущими промышленными предприятиями России – ФГУП «НПЦ газотурбостроения «Салют», ОАО «Тушинский машиностроительный завод», ОАО «Долгопрудненское научно-производственное предприятие» и др. Опыт взаимодействия с указанными промышленными структурами показал, что управление энергосбережением в настоящее время осуществляется преимущественно главными инженерами и главными энергетиками, зачастую не обладающими специфическими компетенциями и не заинтересованными в комплексном внедрении на своих объектах энергоэффективных технологий и систем. Подобная проблема характерна для большинства промышленных предприятий России, где попросту нет профессиональных специалистов по энергосбережению, владеющих практическими инструментами и методами повышения энергоэффективности производства. Не менее высокую потребность в специалистах по энергосбережению испытывают и такие сектора экономики, как жилищный, муниципальный и др. [3; 4].

Инновационная модель подготовки энергоменеджеров: синергия науки и бизнеса

Созданная в 2012 г. кафедра стала уникальной образовательной платформой, ус-

пешно интегрировавшей в свою научно-образовательную практику целый спектр инноваций. Первой в России она начала подготовку бакалавров и магистров по энергетическому менеджменту, разработав уникальные учебные планы и учебные программы дисциплин, сформировав при этом качественно новые курсы лекций и практических занятий. К учебному и научному процессу были привлечены ведущие российские и иностранные эксперты из сферы энергосбережения.

Перед учеными и методологами кафедры стояла непростая задача – органично интегрировать инженерно-технологические и экономические знания и компетенции в единые информационные блоки, обогащенные интерактивными материалами и практическими кейсами из опыта российских и иностранных компаний. Как показывает опыт образовательной инноватики, именно акцент на интерактивности учебного процесса и использование реальных примеров реализации проектов способствуют формированию у обучающихся должной мотивации, исследовательской активности и неподдельного интереса к изучаемым предметам. Все эти факторы обеспечивают создание насыщенного знаниями и ценными компетенциями образовательного пространства, в котором студенты на определенном этапе обучения становятся полноправными участниками виртуальных проектов, участь при этом эффективно анализировать их сильные и слабые стороны, применяемые технологии и оценивать эффективность вкладываемых в них инвестиций.

Элементы уникального практического опыта были привнесены на кафедру тесно сотрудничающими с ней ведущими европейскими компаниями, являющимися мировыми лидерами в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности, среди них Covestro (панее – Bayer), Schneider Electric, Uponor, Stiebel Eltron, Alwitra, Profine, Engex и др. Руководители

подразделений данных компаний непосредственно участвовали в разработке ее учебных планов, содействуя их приближению к тем задачам, которые решаются сегодня в сфере российского энергосбережения. Для этого ими была тщательно выверена структура планов, а также предложены специализированные технические дисциплины, основой которых стал опыт энергосбережения их компаний. Ряд дисциплин кафедры преподают руководители и ведущие сотрудники указанных компаний, что делает образовательный процесс практико-ориентированным, насыщенным практическими знаниями. Создание кафедры стало поводом для актуализации вопроса о подготовке кадров в сфере энергосбережения на национальном уровне, а сама она – эталоном образовательной модели, которая интегрирует теоретические и практические элементы, включая в учебный процесс новейший опыт лидеров рынка энергосбережения.

В настоящее время коллектив кафедры активно развивает международные исследовательские проекты в рамках партнерства с Белорусским национальным техническим университетом и Рейнско-Вестфальским техническим университетом (Германия). Оба направления сотрудничества направлены на формирование единой российской методологии энергосбережения, которая включит в себя передовой иностранный опыт и лучшие энергоэффективные практики. Взаимодействие осуществляется по таким направлениям, как совместные НИОКР, программы академической мобильности преподавателей, студенческий обмен, совместная коммерциализация инновационных технологий и т.д.

В рамках проведения семинарских и практических занятий, а также производственной практики со стороны кафедры осуществляется взаимодействие с Международным инновационным образовательным центром энергоэффективных компетенций (МИЦЭК), обладающим мощной

научно-исследовательской и технологической базой. Для выработки практических навыков работы с современным оборудованием часть занятий проводится на территории МИЦЭК, а также на территории московских центров и офисов данных компаний. Организованный совместно с указанными выше европейскими компаниями, МИЦЭК стал местом сотрудничества опытных профессионалов и молодых специалистов, работающих над совместными учебными и реальными проектами.

Проведенный в 2014 г. первый набор бакалавров показал высокую степень интереса российских и иностранных абитуриентов к профессии энергоменеджера. Исключительные конкурентные преимущества кафедры в сфере высшего профессионального образования подтверждаются высоким процентом поступивших из регионов. Среди них молодые люди из Пензы, Нижнего Тагила, Можайска, Новочебоксарска. Особо следует отметить, что кафедра обрела широкую известность и авторитет за пределами России: в число пилотной группы вошли абитуриенты из зарубежных государств, включая представителей Сербии и Азербайджана. Инновационным статусом кафедры и интеграцией в образовательный процесс европейских практик заинтересовались также крупные энергосберегающие компании, которые направили к нам на обучение в рамках схемы целевого набора своих молодых сотрудников. Столь высокое доверие бизнеса еще раз подтверждает нашу правоту и верность выбранного курса на системное образование в сфере энергетического менеджмента и энергосервиса.

В качестве примера реализации инновационного потенциала кафедры рассмотрим разработанную нами комплексную модель образовательного процесса, не имеющую аналогов в России и мире, на основе которой строится преподавание дисциплин. Данная модель получила наименование *стрела энергоэффективных компетен-*

ций (рис. 1). Она включает в себя пять крупных учебных блоков, материал которых органично интегрирован в преподаваемые на кафедре дисциплины. Каждый блок предполагает формирование у студентов ряда специализированных компетенций. В модели предусмотрен интеллектуальный механизм подачи материала в соответствии с логикой реализации реальных комплексных проектов в сфере энергоэффективного строительства. В разработке модели приняли участие ведущие эксперты компании Bayer, осуществлявшие непосредственное руководство программой эко-коммерческого строительства на территории России. Внедрение модели позволит студентам эффективно изучать энергосберегающие технологии, увязывая их с этапами проектирования и построения нового здания, тем самым систематизируя широкий спектр технологий, систем и материалов в соответствии с ясным и прозрачным проектным алгоритмом. Еще одним важным достоинством модели является формирование у учащихся навыков последовательной интеграции в единых проектных решениях значительного числа технологий, что позволит им в будущем создавать энергосберегающие проекты любого масштаба. Рассмотрим подробнее отдельные учебные блоки.

Энергоэффективное строительство.

На этапе проектирования и строительства определяется конфигурация различных энергосберегающих технологий, материалов и решений для достижения требуемого уровня энергоэффективности здания. Учебный блок поддерживает следующие компетенции:

- *знания и навыки в области оценки жизненного цикла зданий* – умение специалиста прогнозировать величину жизненного цикла строения и, в соответствии с этим показателем, определять целесообразный объем инвестиций в системы энергосбережения. Данная компетенция формируется

на основе дисциплины «Экономика и управление энергосбережением»;

- *компетенции в области выбора и применения энергоэффективных строительных материалов* – позволяют специалисту принимать участие в разработке модели здания в качестве консультанта, формирующего портфель энергосберегающих технологий строительного проекта. Формируются на основе дисциплины «Проектный подход в энергоменеджменте и обоснование энергосберегающих проектов»;

- *знания и навыки в сфере применения экономических методов оценки эффективности комплексных подходов к энергоэффективному строительству.* Компетенция определяет умение специалистов грамотно и быстро оценивать эффективность инвестиций в комплексные строительные проекты, в которых системно используются энергосберегающие технологии.

Проектирование энергоэффективных инженерных систем. Инженерные системы отвечают за обеспечение пользователей здания энергией. От уровня их энергоэффективности зависит уровень энергосбережения всего строения. Данный учебный блок нацелен на освоение следующих компетенций:

- *знания в области проектирования систем водоснабжения* – позволяют специалисту эффективно консультировать проектировщиков и участвовать в модернизации существующих коммуникаций. Дисциплина, в рамках которой формируется данная компетенция, – «Теория и механизмы современного энергетического менеджмента»;

- *навыки в сфере использования прикладного программного обеспечения* – определяют практическое умение профессионала выполнять анализ моделей проекта и базовые операции при работе со специализированным ПО, используемым для проектирования и расчета технической

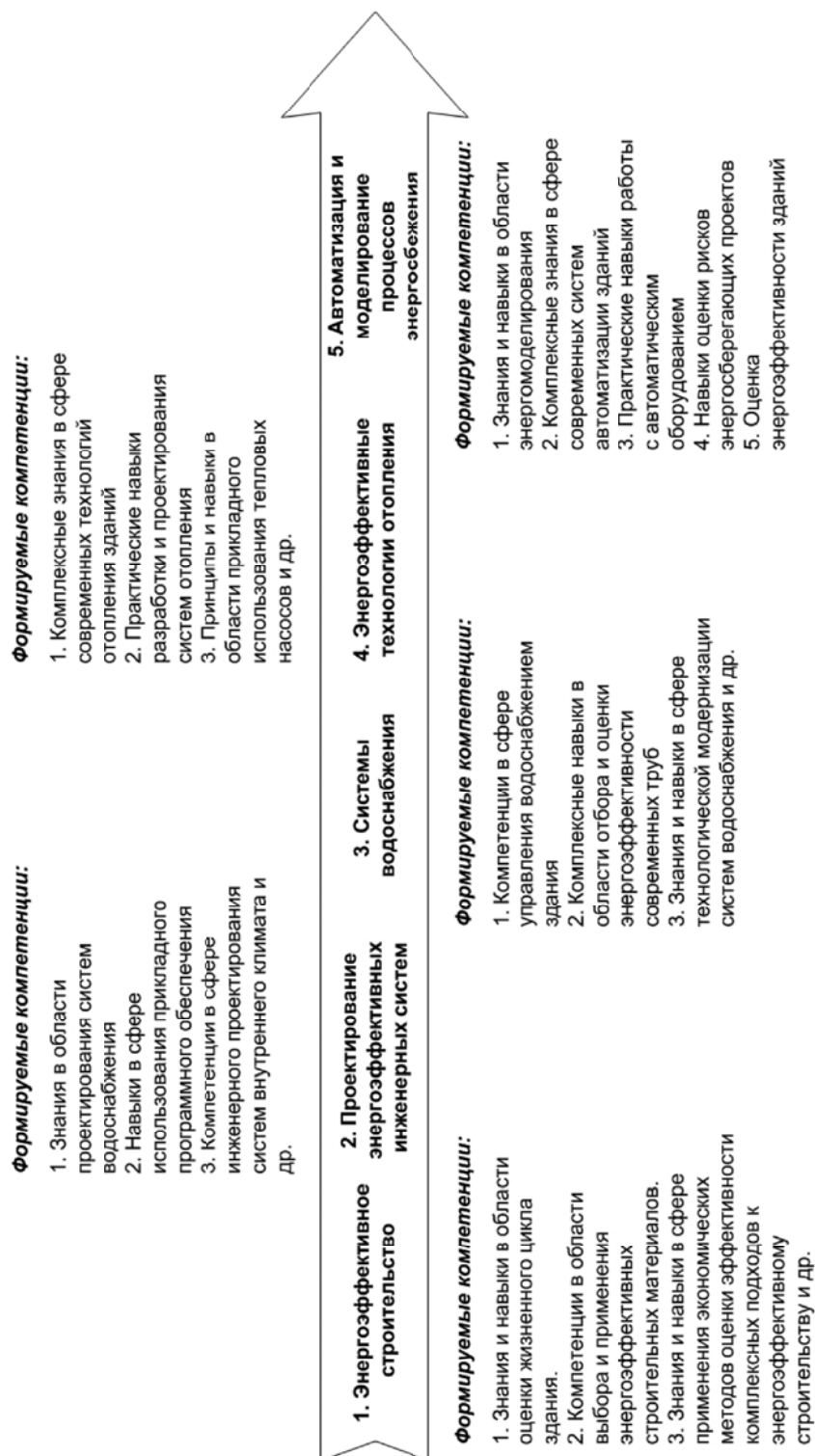


Рис. 1. Визуальная модель стрелы энергоэффективных компетенций

эффективности инженерных систем (электрические сети, тепло- и водоснабжение и др.). Дисциплина, при изучении которой осваивается данная компетенция, – «Информационно-аналитические технологии энергетического менеджмента»;

- *компетенции в сфере инженерного проектирования систем внутреннего климата* – включают в себя понимание механизмов взаимодействия с прикладным ПО класса CAD и способность к экспертному консультированию проектировщиков в рамках компетенций энергоменеджера. Компетенции формируются при изучении дисциплины «Информационно-аналитические технологии энергетического менеджмента».

Системы водоснабжения. Данный тип систем является одним из наиболее энергозатратных с экономической позиции, а их организация во многом определяет степень раскрытия реального потенциала энергосбережения всего здания. Этот учебный блок обеспечивает следующие компетенции:

- *компетенции в сфере управления водоснабжением здания* – подразумевают умение специалистов разрабатывать и управлять реализацией широкого спектра энергосберегающих мероприятий и отслеживать общую энергоэффективность системы водоснабжения. Дисциплина, в рамках которой учащиеся усваивают компетенцию, – «Теория и механизмы современного энергетического менеджмента»;

- *комплексные навыки в области отбора и оценки энергоэффективности современных труб* – характеризуют способности учащихся к самостоятельному выбору энергосберегающих труб для систем водоснабжения с учетом новейших технологических достижений и специфики продукции различных производителей. Компетенция осваивается в рамках дисциплины «Теория и механизмы современного энергетического менеджмента»;

- *знания в области технологической модернизации систем водоснабжения* – позволяют специалистам самостоятельно определять устаревшие участки систем водоснабжения, оценивать потребность в модернизации, а также реализовывать целостные проекты с учетом экономического потенциала заказчика. Нужные знания магистранты получают при изучении дисциплины «Теория и механизмы современного энергетического менеджмента».

Энергоэффективные технологии отопления. Система отопления здания представляет собой важнейший технологический комплекс, определяющий уровень комфорта и безопасности проживания и работы людей. Для России энергоэффективность и стабильное функционирование систем отопления – жизненно важные параметры, без которых невозможна нормальная эксплуатация любого строения. Учебный блок направлен на формирование следующих компетенций:

- *комплексные знания в сфере современного отопления зданий* – компетентность в области технологий и методов отопления современных городских зданий. Дисциплина, в рамках которой учащиеся приобретают компетенцию, – «Теория и механизмы современного энергетического менеджмента»;

- *практические навыки разработки и проектирования систем отопления* – отвечают за способность специалиста в составе команды проекта участвовать в процессе проектирования систем отопления, оказывая консультационную поддержку инженерному персоналу. Данная компетенция формируется дисциплиной «Теория и механизмы современного энергетического менеджмента»;

- *знание принципов и владение навыками прикладного использования тепловых насосов* – важная компетенция, определяющая возможности специалиста консультировать технический персонал здания

при освоении новых моделей тепловых насосов. Компетенция входит в структуру учебного плана дисциплины «Энергоэффективные инновации».

Автоматизация и моделирование процессов энергосбережения. Автоматизация процессов энергосбережения – наиболее наукоемкое направление. Оно включает в себя автоматизацию систем освещения, водоснабжения, отопления и вентиляции. Моделирование процессов энергосбережения позволяет специалисту заранее оценить стабильность и эффективность функционирования систем энергосбережения. Учебный блок включает в себя следующие модули:

- *знания и навыки в области энерго-моделирования* – позволяют специалисту осуществлять программное моделирование функционирования систем энергосбережения при помощи специализированных пакетов программ. Дисциплина, в рамках которой формируется компетенция, – «Информационно-аналитические технологии энергетического менеджмента»;
- *комплексные знания в сфере современных систем автоматизации зданий* – компетенции, позволяющие профессионалу моделировать эффективную структуру автоматизированных систем управления зданием. Данная компетенция осваивается в рамках дисциплины «Информационно-аналитические технологии энергетического менеджмента»;
- *практические навыки работы с автоматическим оборудованием* – способствуют развитию способностей к самостоятельной работе с высокотехнологичным энергосберегающим оборудованием и к обучению младшего технического персонала азам работы с подобными установками в зданиях. Освоение компетенции происходит при изучении дисциплины «Теория и механизмы современного энергетического менеджмента»;
- *навыки оценки рисков энергосбере-*

гающих проектов – позволяют специалисту самостоятельно оценивать риски энергосберегающих проектов, учитывая и прогнозируя различные рискованные факторы. Дисциплина, с которой связана данная компетенция, – «Оценка рисков при внедрении энергосберегающих проектов»;

- *оценка энергоэффективности зданий* – комплексная компетенция, включающая в себя навыки использования методических и программных инструментов оценки энергоэффективного потенциала зданий различного типа. Компетенция усваивается учащимися в рамках изучения дисциплины «Оценка энергоэффективности».

Заключение

Рассмотренная образовательная модель успешно используется при обучении студентов кафедры по направлениям бакалавриата и магистратуры по профилю «Энергетический менеджмент». Опыт её применения показал достаточно высокий уровень усвоения материала учащимися в контексте понятной им конструкции цикла строительства энергоэффективного здания. По мнению авторов, принципиальная концепция «стрелы компетенций», объединяющей различные курсы в рамках единого образовательного профиля, может быть экстраполирована на другие профили подготовки: производственный менеджмент, экономику, маркетинг и т.д. При этом важным при разработке подобной модели является наполнение отдельных её блоков практическими кейсами и информацией о технологиях, благодаря которым обеспечивается необходимый практический кругозор обучающихся с формированием у них навыков решения реальных профессиональных задач. Результатом применения подобного подхода становится максимальное раскрытие имеющегося у студентов интеллектуального и творческого потенциала, используемого ими впоследствии для решения сложных и нелинейных задач в своей профессиональной деятельности.

Литература

1. Арутюнян А.А. Основы энергосбережения. М.: Энергосервис, 2007. 600 с.
2. Дмитриев А.Н., Табуничиков Ю.А. Руководство по оценке экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия. М.: АВОК-ПРЕСС, 2005.
3. Голов Р.С., Мыльник А.В. Концептуальные основы реализации комплекса энергетического менеджмента в сфере жилищно-коммунального хозяйства // Труды Вольного экономического общества России. 2013. Т. 174. С. 100–105.
4. Жузе В.Б., Голов Р.С., Теплышев В.Ю. Концептуальные основы инновационного развития и модернизации системы муниципального теплоснабжения (на примере Рязанской области). Ухта, М., 2007. 256 с.

Статья поступила в редакцию 27.10.16.

PRACTICE TRAINING OF ENERGY MANAGERS – A NEW CLASS OF ENGINEERING AND ECONOMICS PROFESSIONALS

GOLOV Roman S. – Dr. Sci. (Economics), Prof., Director of the Institute of Management, Economics and Social Technologies, Moscow Aviation Institute (National Research University). E-mail: roman_golov@rambler.ru

TEPLYSHEV Vyacheslav Yu. – Cand. Sci. (Economic), Prof., The Head of the Department, Moscow Aviation Institute (National Research University). E-mail: teplyshev@tbnenergo.com

MYL'NIK Aleksey V. – Cand. Sci. (Economics), Assoc. Prof., Moscow Aviation Institute (National Research University). E-mail: forletters12@yandex.ru

Abstract. The article analyzes the activity of Russia's first chair of «Energy service and energy saving management» established at the Institute of Management, Economics and Social Technologies of Moscow Aviation Institute (National Research University). The focus of the department staff is training of specialists in energy management for various industries. The first part of the article is devoted to analysis of the results achieved by the department. The main part of the study contains a detailed description of the structure and developed by the authors in collaboration with major European energy-efficient companies, engineering and economic education model called “an arrow of energy efficient competencies”. The authors dwell on the content of its individual units and components of their areas of study.

Keywords: energy efficiency, energy saving, energy management, specialist in energy management, energy services, educational model, energy efficiency, “arrow of energy efficient competencies”

Cite as: Golov, R.S., Teplyshev, V.Yu., Myl'nik, A.V. (2016). [Practice Training of Energy Managers – A New Class of Engineering and Economics Professionals]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher Education in Russia]. No. 12 (207), pp. 14–21. (In Russ., abstract in Eng.)

References

1. Arutyunyan, A. (2007). *Osnovy energosbererzheniya*. [Foundations of Energy Saving] M.: Energoservis Publ. 600 p.
2. Dmitriev, A.N., Tabunshchikov, Yu.A. (2005). *Rukovodstvo po otsenke ekonomicheskoi effektivnosti investitsii v energosberegayushchie meropriyatiya* [Guidelines for Assessing the Cost-Effectiveness of Investments in Energy Saving Measures]. Moscow: Avok PRESS.
3. Golov, R.S., Myl'nik, A.V. (2013). [Conceptual Bases of a Package of the Energy Management in the Field of Housing and Communal Services]. *Trudy Vol'nogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii* [Proceedings of the Free Economic Society of Russia] Vol. 174, pp. 100–105.
4. Jose, V.B., Golov, R.S., Teplyshev, V.Yu. (2007). *Kontseptual'nye osnovy innovatsionnogo razvitiya i modernizatsii sistemy munitsipal'nogo teplosnabzheniya* [Conceptual Bases of Innovative Development and Modernization of District Heating (on the Example of the Ryazan Region). Ukhta, Moscow. 256 p.

The paper was submitted 27.10.16.