



Список литературы

1. Боргардт Е. А. Современные подходы к классификации резервов повышения эффективности деятельности предприятия / Е. А. Боргардт // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2017. – Т. 6, № 1 (18). – С. 130–134.
2. Гуркина С. М. Использование ключевых показателей эффективности деятельности предприятий / С. М. Гуркина // Вестник науки и образования. – 2017. – № 1 (25). – С. 45–47.
3. Дубинина Н. А. Комплексный подход к управлению ресурсами предприятия / Н. А. Дубинина // Известия высших учебных заведений. Арктический регион. – 2017. – № 1. – С. 120–126.
4. Иванов И. Н. Экономический анализ деятельности предприятия : учебник / И. Н. Иванов. – Москва : Инфра-М, 2017. – 311 с.
5. Канке А. А. Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия : учебное пособие / А. А. Канке, И. П. Кошечкина. – Москва : Форум, 2017. – 816 с.
6. Комплексный анализ хозяйственной деятельности предприятия : учебное пособие / под ред. В. И. Бариленко. – Москва : Форум, 2018. – 416 с.
7. Коршунова Д. А. Проблема оценки эффективности деятельности предприятия / Д. А. Коршунова // Nauka-Rastudent.ru. – 2017. – № 1. – С. 18–26.
8. Лычковская М. Д. Оценка эффективности деятельности предприятий и разработка мероприятий по ее улучшению / М. Д. Лычковская // Научно-практические исследования. – 2017. – № 9 (9). – С. 69–72.
9. ООО «Газпром переработка» : официальный сайт. – Режим доступа: <https://pererabotka.gazprom.ru>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
10. Понтус В. Н. Вопросы оптимизации управления ресурсами на предприятии / В. Н. Понтус, Н. А. Дубинина // Экономика и мы – новые идеи : сборник научных статей / под общ. ред. Е. П. Карлиной, Н. А. Дубининой. – Астрахань : Астраханский государственный технический университет, 2016. – С. 21–24.
11. Савицкая Г. В. Комплексный анализ хозяйственной деятельности предприятия : учебник / Г. В. Савицкая. – Москва : Инфра-М, 2018. – 352 с.
12. Фатхутдинов Р. А. Организация производства : учебник / Р. А. Фатхутдинов. – Москва : ИНФРА-М, 2018. – 672 с.
13. Чучулина Е. В. Экономическая эффективность как главный фактор успешности деятельности предприятия / Е. В. Чучулина // Вестник научных конференций. – 2017. – № 2–2 (18). – С. 117–119.
14. Шеремет А. Д. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия : учебник / А. Д. Шеремет. – Москва : Инфра-М, 2017. – 352 с.
15. Экономика предприятий нефтяной и газовой промышленности : учебник / под ред. В. Ф. Дунаева. – Москва : Центр-ЛитНефтеГаз, 2010. – 305 с.

© Н. А. Дубинина, О. Ю. Мичурина, О. В. Кудрявцева, А. А. Кушнер

Ссылка для цитирования:

Дубинина Н. А., Мичурина О. Ю., Кудрявцева О. В., Кушнер А. А. Основные направления повышения энергоэффективности на предприятиях нефтегазовой отрасли // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2021. № 4 (38). С. 80–85.

УДК 004.91

DOI 10.52684/2312-3702-2021-38-4-85-90

МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОБУЧЕНИЯ ПО КРИТЕРИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

В. В. Соболева, П. Н. Садчиков

Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, г. Астрахань, Россия

В статье представлена классификация современных образовательных технологий и обоснована необходимость выбора наиболее эффективной из них под каждую конкретную дисциплину учебного плана. Для этих целей выделены наиболее существенные показатели, позволяющие определить в количественном выражении эффект от ее применения. Разработана комплексная методика, основанная на проведении двухуровневой экспертной оценки и оценке качества знаний студентов. Алгоритмом предусмотрена проверка на согласованность мнений экспертов с использованием методов нечеткой логики. Построена математическая модель и спроектирована автоматизированная система оценки эффективности применения образовательных технологий. Реализация проекта предполагает получение итоговой оценки уровня освоения дисциплины и ее сравнения с результатами входного тестирования, на основе чего и определяется эффект от реализации предложенной образовательной технологии.

Ключевые слова: образовательная технология, показатель эффективности, качество образования, экспертная оценка, автоматизированная система.

LEARNING QUALITY MANAGEMENT MODEL ON THE CRITERION OF EFFICIENCY OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY

V. V. Soboleva, P. N. Sadchikov

Astrakhan State University of Architecture and Construction, Astrakhan, Russia

The article presents the classification of modern educational technologies and substantiates the need to choose the most effective of them for each specific discipline of the curriculum. For these purposes, the most significant indicators are highlighted, which make it possible to determine in quantitative terms the effect of its application. A comprehensive methodology based on a two-level expert assessment and assessment of the quality of students' knowledge has been developed. The algorithm provides for checking the consistency of expert opinions using fuzzy logic methods. A mathematical model has been built and an automated system for evaluating the effectiveness of the use of educational technologies has been designed. The implementation of the project involves obtaining a final assessment of the level of mastering the discipline and its comparison with the results of entrance testing, on the basis of which the effect of the implementation of the proposed educational technology is determined.

Keywords: educational technology, performance indicator, quality of education, expert assessment, automated system.

Введение

Всесторонняя оценка качества обучения является необходимым условием образовательного процесса вуза, поскольку отражает ожидания работодателей и способствует повышению имиджа вуза. Особенно актуальной задача повышения качества образования становится в связи с решением Рособнадзора о бессрочной аккредитации высших учебных заведений и переходе от оценки соответствия образовательных программ образовательным стандартам к оценке качества подготовки обучающихся [1].

Одной из наиболее важных составляющих, влияющих на качество подготовки студентов, является использование в учебном процессе технологий, обоснованный выбор которых среди большого числа альтернатив, способен значительно повысить эффективность усвоения знаний и приобретения навыков, необходимых для будущей профессиональной деятельности (рис. 1) [2–6].

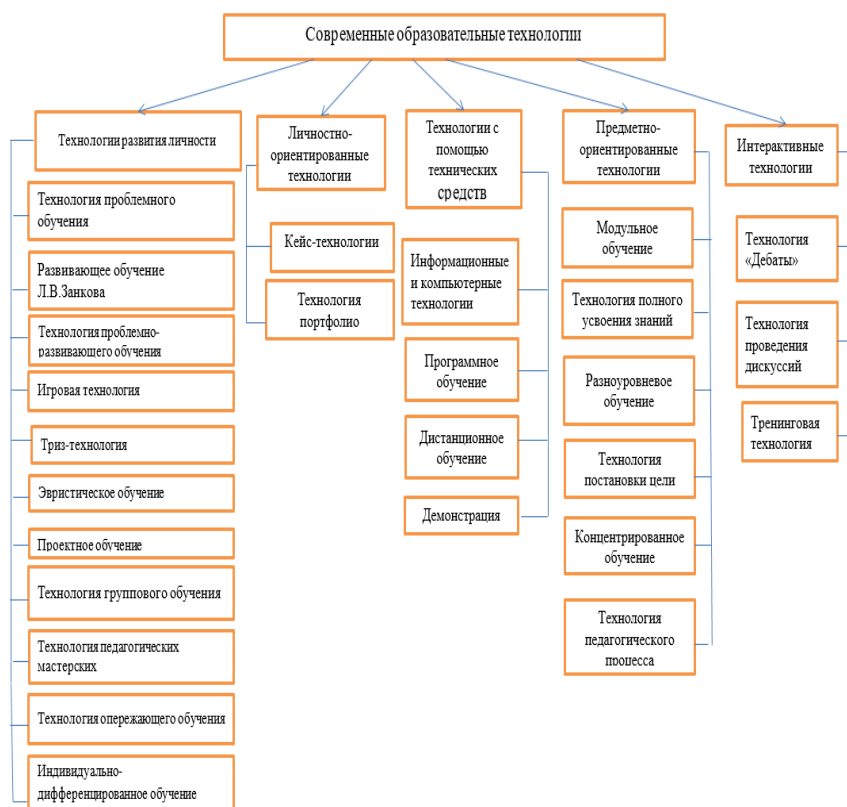


Рис. 1. Классификация современных образовательных технологий

Различные подходы к исследованию проблем качества образования раскрыты в трудах российских и зарубежных ученых Ю. К. Бабанского, В. М. Блинова, В. В. Давыдова, Н. Ф. Ефремова, В. И. Журавлева, Л. В. Занкова, М. И. Махмутова, И. Е. Мелкозерова и других [7]. Однако изучение данной проблемы в этих исследованиях носит явно выраженный теоретико-методологический характер при отсутствии четкого выделения основных показателей оценки качества образования. При этом не просматриваются пути перехода от теоретического подхода к практическим методам

оценки эффективности обучения в вузе и их внедрения в учебный процесс.

Таким образом, недостаточная разработанность проблемы оценки эффективности образовательных технологий и ее практическая значимость определили выбор темы данного исследования.

Многообразие образовательных технологий ставит перед преподавателем проблему выбора наиболее эффективной из них в зависимости от специфики конкретной учебной дисциплины. В педагогической теории сформулированы принципы, руководствуясь которыми, преподаватель может осуществить данный выбор (рис. 2).

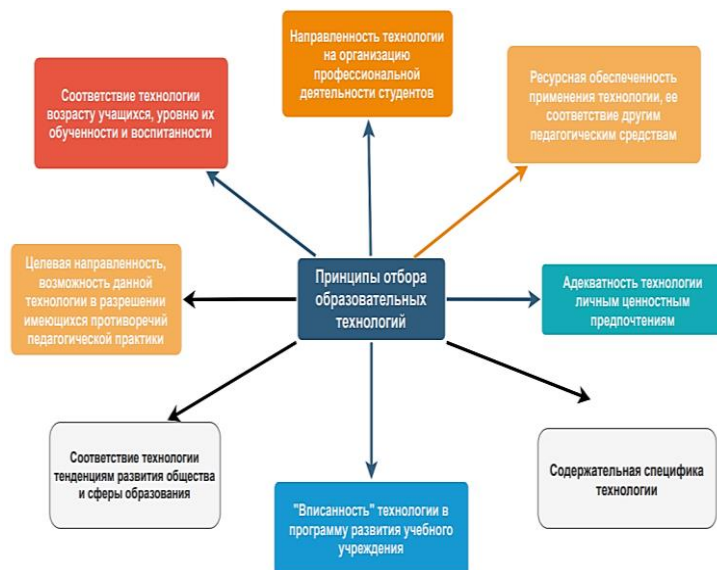


Рис. 2. Принципы отбора образовательной технологии

Источниками отбора образовательных технологий могут быть также научно-педагогическая литература, наблюдение за работой профессорско-преподавательского состава вуза, посещение открытых лекций, проведение мастер-классов и тренингов, прохождение курсов повышения квалификации. Как показывает практика, преподаватель оценивает результаты обучения и, соответственно, правильность выбора образовательной технологии по успеваемости студентов, в частности по совокупности оценок за контрольные работы, тестовые задания, выполнение лабораторных и практических работ, экзаменов и зачетов.

Модель отбора образовательной технологии и оценки ее эффективности

Для осуществления выбора предпочтительной образовательной технологии, позволяющей получить наибольший эффект от реализации в

ходе учебных занятий, авторами статьи поставлена задача разработки автоматизированной системы. При ее проектировании построена диаграмма «Процесса применения образовательных технологий в учебном заведении» и выполнена ее декомпозиция в методологии IDEF0 (рис. 3). IDEF0 – нотация графического моделирования, используемая для создания функциональной модели, отображающей структуру и функции системы, а также потоки информации и материальных объектов, связывающих эти функции [8, 9].

Изучив бизнес-процессы по внедрению и оценке образовательных технологий, которые применяются в настоящее время, было установлено, что в основе выбора образовательной технологии при освоении какой-либо дисциплины лежат личные предпочтения преподавателей, а прогнозирование эффективности строится на интуитивном уровне либо методом проб и ошибок.

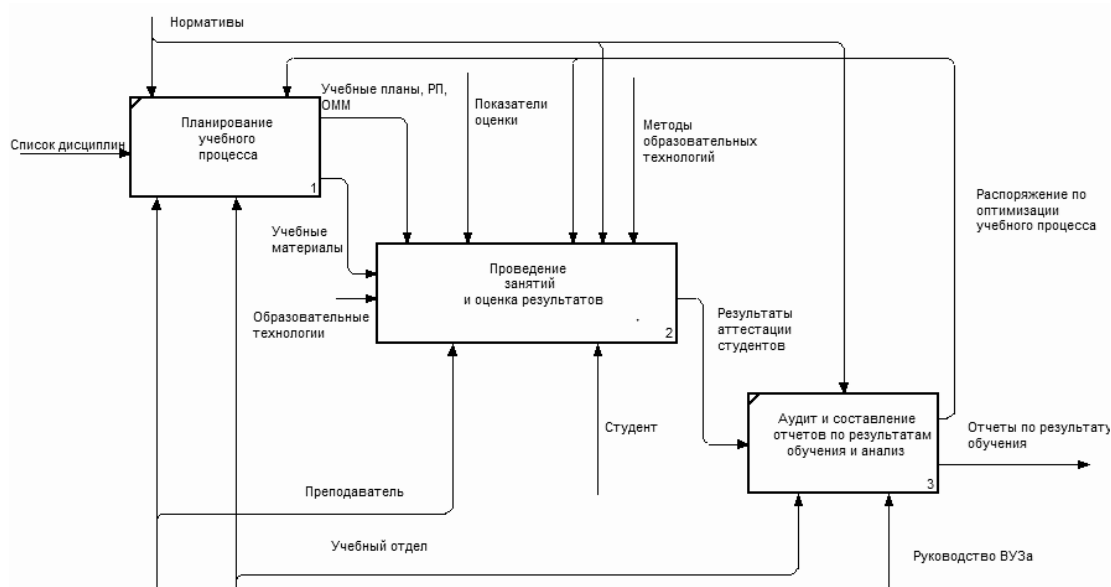


Рис. 3. Диаграмма декомпозиции процесса «Процесс применения образовательных технологий в учебном заведении» («AS-IS») в методологии IDEF0

В работе [10] авторами статьи представлен алгоритм выбора, включающий четыре последовательных этапа. Первый определяет проведение экспертной оценки образовательных технологий, а именно:

- создание рабочей группы экспертов для участия в определении значимости и весовых коэффициентов показателей образовательных технологий из специалистов профилирующих организаций, а также сотрудников вузов, ведущих производственные практики;

- подбор экспертов для участия в оценке эффективности применения образовательных технологий для конкретной дисциплины из числа ведущих преподавателей и заведующих профилирующих кафедр;

- сбор информации, анализ и интерпретация полученных независимых результатов с определением перечня рекомендуемых к реализации технологий.

Структура опроса экспертов предполагает выделение показателей эффективности, к примеру, таких как:

- 1) повышение мотивации обучения;
- 2) повышение скорости усвоения учебного материала;
- 3) повышение активности обучающихся в процессе обучения;
- 4) наличие тесной обратной связи;
- 5) наличие благоприятных условий для проведения НИР;
- 6) возможность использования разноуровневых дидактических материалов с учетом индивидуальных особенностей студентов;
- 7) повышение интереса к будущей профессиональной деятельности;
- 8) применение методов и способов решения профессиональных задач;
- 9) возможность использования современного программного обеспечения при освоении дисциплины;
- 10) развитие языковых, коммуникативно-речевых способностей;

Для определения весовых коэффициентов показателей образовательных технологий проводится опрос «рабочей» группы. Специалистам «рабочей» группы предлагается ранжировать показатели по значимости. Если x_{ij} – это оценка значимости i -показателя, поставленная j -ым специалистом «рабочей группы» ($i = 1, 2, \dots, 10$, $j = 1, 2, \dots, m$, где m – число экспертов), то весовой коэффициент i -го показателя равен:

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^m w_{ij}}{m}, \quad (1)$$

где w_{ij} – вес i -го показателя, подсчитанного по оценкам j -го специалиста «рабочей группы»:

$$w_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^{10} x_{ij}}. \quad (2)$$

Весовые коэффициенты рассчитываются для каждой конкретной дисциплины учебного плана и поэтому могут варьироваться [11–13]. Затем проводится опрос экспертов по оценке значимости показателей для выбранных образовательных технологий каждой отдельно взятой дисциплины и определяется вектор приоритетов:

$$\vec{P}_j = (p_{j1}, p_{j2}, \dots, p_{jN}), \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^N p_{ji} = 1, \quad (4)$$

где p_{ji} – «вес» i -го показателя по мнению j -го эксперта. При этом, если сумма весовых коэффициентов меньше единицы, то проводится повторная экспертная оценка.

На следующем этапе реализации алгоритма проводится проверка на согласованность суждений экспертов [14, 15]. Согласованность суждений эксперта эквивалентна требованию равенства ее максимального собственного значения размерности N :

$$\lambda_{max} = N, \quad (5)$$

а соответствующий индекс рассчитывается по формуле:

$$ИС = \frac{\lambda_{max} - N}{N - 1}. \quad (6)$$

Если индекс согласованности меньше или равен 0,1, то суждения эксперта считаются согласованными. Если индекс согласованности больше указанного значения, то возможны два решения: либо методом перебора исключаются оценки, приводящие к сильному расхождению результатов, либо проводится повторная экспертная оценка.

Все индексы согласованности нормируются по формуле:

$$\bar{ИС}_j = \frac{ИС_j}{\sum_{j=1}^m ИС_j} \quad (j=1, 2, 3, \dots, m); \quad (7)$$

в результате чего определяем весовые коэффициенты оценок образовательных технологий:

$$\beta_j = \frac{1 - \bar{ИС}_j}{m - 1} \quad (j=1, 2, 3, \dots, m). \quad (8)$$

Вектор весов образовательных технологий находим по формуле:

$$\vec{\Lambda} = \vec{\beta} \cdot P = (\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_N), \quad (9)$$

при этом

$$\alpha_i = \sum_{j=1}^m \beta_j \cdot P_{ji} \quad (10)$$

все полученные веса будут нормированными, т. е.

$$\sum_{i=1}^N \alpha_i = 1. \quad (11)$$

На основании вектора приоритетов составленного по результатам экспертных оценок выбирается образовательная технология, внедрение которой в учебный процесс может дать наибольший эффект.

На следующем этапе реализации алгоритма студентам предлагается решить тестовые задания различного уровня сложности. В качестве основных критериев входной оценки уровня знаний по конкретной дисциплине используются:

- 1) доля правильно выполненных заданий в их общем объеме N определяется формулой

$$D = \frac{\sum_{i=1}^N n_i}{N},$$

где n_i – число правильно выполненных тестовых заданий i -уровня сложности;

2) результаты прохождения теста в зависимости от уровня сложности заданий, оцениваемых по формуле

$$CT_i = \frac{\sum_{j=1}^{n_i} CZ_{ij}}{n_i},$$

где CZ_i – задания для каждого уровня сложности [16].

В дальнейшем с учетом основных структурных компонентов выбранной технологии проводится обучение студентов по данной дисциплине. Для данной образовательной технологии

составляются цели обучения, подбираются методы и средства, а также разрабатываются контрольно-измерительные материалы.

Для объективной оценки динамики усвоения знаний предлагается использовать балльно-рейтинговую систему оценивания достижений студентов. В ходе обучения преподаватель выделяет контрольные точки по всем типам учебных занятий (лекции, практические занятия, лабораторные занятия, и т. д.). По каждой контрольной точке преподаватель оценивает студента по 100-балльной шкале. Для получения комплексной оценки качества освоения знаний студенты проходят тестирование, которое включает количественные и качественные задания, разработанные с учетом показателей эффективности образовательных технологий. Обобщенный алгоритм реализации процесса обучения представлен на рисунке 4.

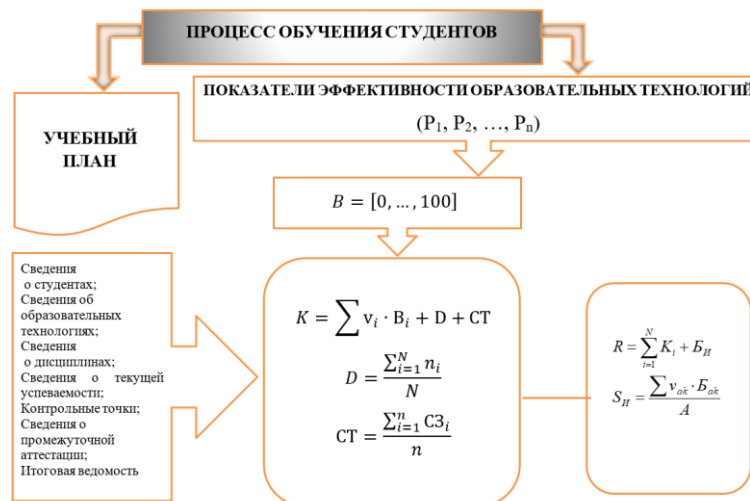


Рис. 4. Обобщенный алгоритм реализации процесса обучения студентов по данной образовательной технологии в вузе

Четвертый этап реализации проекта предполагает получение итоговой оценки уровня освоения дисциплины и ее сравнения с результатами входного тестирования, на основе чего и определяется эффект от реализации предложенной образовательной технологии.

Основными функциями разрабатываемой автоматизированной информационной системы по оценке эффективности образовательных технологий с учетом представленной модели должны явиться:

- оперирование данными большого числа справочников;
- организация и проведение экспертной оценки;
- формирование рекомендаций по использованию образовательной технологии для конкретной дисциплины;

- расчет показателей эффективности ее реализации в рамках учебного процесса;
- формирование отчетов.

Заключение

В ходе настоящего исследования авторами построена математическая модель и спроектирована автоматизированная система оценки эффективности применения образовательных технологий при обучении студентов вуза. Выделены наиболее существенные показатели, позволяющие определить в количественном выражении эффект от ее применения при изучении конкретной дисциплины. Описаны основные этапы реализации автоматизированной системы и ее функции.

Список литературы

1. Общественный совет при Рособрназоре. – Режим доступа: <http://obrnadzor.gov.ru/news/obshhestvennyj-sovet-pri-rosobrnadzore-obsudil-pokazateli-dlya-provedeniya-akkreditacii-obrazovatelnoj-deyatelnosti/>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
2. Современные образовательные технологии в вузе: справочник/ авт.-сост. О. Н. Хохлова. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2011. – 42 с.



3. Пальтов А. Е. Инновационные образовательные технологии : учебное пособие / А. Е. Пальтов. – Владимир : ВлГУ, 2018. – 119 с.
4. Современные технологии обучения в вузе (опыт НИУ ВШЭ в Санкт-Петербурге): методическое пособие / под ред. М. А. Мальшевой. – Санкт-Петербург : Отдел оперативной полиграфии НИУ ВШЭ, 2011. – 134 с.
5. Современные образовательные технологии в учебном процессе вуза : методическое пособие / авт.-сост. : Н. Э. Касаткина, Т. К. Градусова, Т. А. Жукова, Е. А. Кагакина, О. М. Колупаева, Г. Г. Солодова, И. В. Тимонина ; отв. ред. Н. Э. Касаткина. – Кемерово : ГОУ «КРИПО», 2011. – 237 с.
6. Селевко Г. К. Педагогические технологии на основе дидактического и методического усовершенствования УВП / Г. К. Селевко. – Москва : НИИ школьных технологий, 2005. – 288 с. (Серия «Энциклопедия образовательных технологий»).
7. Красиков А. С. Оценка эффективности обучения руководителя образовательного учреждения / А. С. Красиков. – Санкт-Петербург – Вологда, 2004. – 216 с.
8. Моделирование бизнес-процессов: метод. указания к лаб. работам / сост. : Г. Н. Бояркин, К. В. Кравченко. – Омск : ОмГТУ, 2019. – Режим доступа: <https://micro-solution.ru/bp-know/regulation/IDEF0>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
9. Создание модели процессов в BPwin. – Режим доступа: http://www.plam.ru/compinet/bpwin_i_erwin_case_sredstva_dlja_gazrabortki_informacionnyh_sistem/r4.php, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
10. Соболева В. В. Методика автоматизированного подбора образовательных технологий для оптимизации учебного процесса в вузе / В. В. Соболева, М. И. Шикунский // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2021. – № 1 (35). – С. 81–85.
11. Кравченко Г. М. Принятие управленческих решений с использованием метода анализа иерархий : учебно-методическое пособие / Г. М. Кравченко, А. Б. Болотина, П. А. Андреев. – Мсква : РУТ (МИИТ), 2018 – 31 с.
12. Цибилова Т. Ю. Применение метода анализа иерархий в оценке качества процессов управления / Т. Ю. Цибилова, А. А. Карпунин // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-1. – Режим доступа: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=20847>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
13. Садчиков П. Н. Методологические принципы построения математической модели / П. Н. Садчиков // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2014. – № 3 (9). – С. 51–53.
14. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т. Саати. – Москва : Радио и связь, 1993. – 167 с.
15. Карпачев А. А. Процесс формирования компетенций в учебных планах и программах третьего поколения / А. А. Карпачев, Е. Н. Бакланов, П. А. Стародубцев // Интернет-журнал «Науковедение». – 2014. – № 6 (25). – Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/index.php?p=issue-6-14>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
16. Тесленко В. И. Методика анализа и оценка результатов тестирования / В. И. Тесленко // Вестник КГПУ им. В. П. Астафьева. – 2006. – № 1. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-analiza-i-otsenka-rezultatov-testirovaniya>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

© В. В. Соболева, П. Н. Садчиков

Ссылка для цитирования:

Соболева В. В., Садчиков П. Н. Модель управления качеством обучения по критерию эффективности образовательной технологии // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2021. № 4 (38). С. 85–90.

УДК 681.51:004.9

DOI 10.52684/2312-3702-2021-38-4-90-95

СИСТЕМЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ДЛЯ УМНЫХ ГОРОДОВ

И. Ю. Петрова¹, Р. Р. Музафаров²

¹*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, г. Астрахань, Россия;*

²*Казанский государственный архитектурно-строительный университет, г. Казань, Россия*

В статье кратко описывается текущее состояние рынков тепловой энергии в странах с развитыми системами централизованного теплоснабжения (страны Северной Европы, Китай и Россия). Показаны изменения в организационной структуре этих рынков в контексте смены поколений в системах централизованного теплоснабжения. В настоящее время в России и за рубежом активно развиваются системы централизованного теплоснабжения 4-го и 5-го поколений. Такие системы смогут обеспечить теплоснабжение зданий с низкими потерями в сети при низком энергопотреблении. Введено понятие «активного потребителя (prosumer)». Разработана обобщенная блок-схема системы автоматизации для активного потребителя. Сделан вывод о необходимости разработки беспроводных сенсорных систем управления централизованного теплоснабжения, отвечающих изменениям рынка. Приведена структурная схема такой системы управления.

Ключевые слова: умный город, системы централизованного теплоснабжения, возобновляемые источники энергии, беспроводные сенсорные сети управления.

CENTRALIZED HEAT SUPPLY SYSTEMS FOR SMART CITIES

I. Yu. Petrova¹, R. R. Muzafarov²

¹*Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering, Astrakhan, Russia;*

²*Kazan State University of Architecture and Civil Engineering, Kazan, Russia*

The article briefly describes the current state of heat markets in countries with developed district heating systems (Nordic countries, China and Russia). Changes in the organizational structure of these markets in the context of generational change in district heating systems are shown. Currently, in Russia and abroad, the systems of district heating of the 4th and 5th generations are being actively developed. Such systems will be able to provide heat supply to buildings with low network losses with low energy consumption. The concept of "active consumer (prosumer)" has been introduced. A generalized block diagram of an automation system for an active consumer has been developed. It is concluded that it is necessary to develop wireless sensor control systems for district heating that meet market changes. The block diagram of such a control system is given.

Keywords: smart city, district heating systems, renewable energies, wireless sensor control networks.