

Научно-практический сетевой журнал
Выходит 2 раза в год

Учредитель и издатель
Пензенский государственный
университет архитектуры
и строительства

Главная редакция:
Ю.П. Скачков (главный редактор)
А.М. Данилов (заместитель
главного редактора)
И.А. Гарькина (ответственный
секретарь)

Адрес редакции:
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28,
ПГУАС
Тел/факс 8412 420501
E-mail: regas@pguas.ru
fmatem@pguas.ru
www.vestnikpguas.ru

Редакторы: М.А. Сухова,
Н.Ю. Шалимова

Дизайн обложки Л.А. Васин

Компьютерная верстка
Н.А. Сазонова

Перевод О.В. Гринцова

Журнал зарегистрирован
в Федеральной службе по надзору
в сфере связи, информационных
технологий и массовых коммуникаций
(Роскомнадзор)

Свидетельство о регистрации
Эл. № ФС77-61513 от 24 апреля 2015 г.

Авторы опубликованных материалов
несут ответственность за достоверность
приведенных сведений, точность данных
по цитируемой литературе и за использо-
вание в статьях данных, не подлежа-
щих открытой публикации.
Редакция может опубликовать статьи
в порядке обсуждения, не разделяя точку
зрения автора.

ВЕСТНИК ПГУАС: СТРОИТЕЛЬСТВО, НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ 1(4)/2017

Содержание

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА 4

Максимова И.Н., Макридин Н.И., Шмаков И.С.
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ
СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРА НА МИКРО-
СТРУКТУРУ И ПАРАМЕТРЫ РАЗРУШЕНИЯ
МЕЛКОЗЕРНИСТОГО БЕТОНА 4

**Береговой В.А., Калужников А.Н., Басова М.А.,
Снадин Е.В.**
РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ РАСТВОРНОЙ
ЧАСТИ ЛЕГКИХ БЕТОНОВ С УЛУЧШЕН-
НЫМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ФИЗИКО-
МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ 10

Береговой А.М., Пучков Ю.М., Качкуркин П.В.
ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ ПОМЕЩЕНИЙ
С ОГРАЖДАЮЩИМИ КОНСТРУКЦИЯМИ
РАЗНОЙ ТЕПЛОВОЙ ИНЕРЦИИ 17

Кочеткова М.В., Бураева Д.А.
СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ АРХИТЕКТУРНОЙ
ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ КИРПИЧНЫХ
ЗДАНИЙ 22

**Андреев С.Ю., Гарькина И.А., Князев В.А.,
Давыдов Г.П.**
НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ
ВЫСОКОКОНЦЕНТРИРОВАННЫХ
ОТРАБОТАННЫХ МЕДНО-АММИАЧНЫХ
ТРАВИЛЬНЫХ РАСТВОРОВ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ПРИЕМА ОСАЖДЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ
МЕДИ НА МАГНИЕВЫХ СТРУЖКАХ 26

**Андреев С.Ю., Гарькина И.А., Князев В.А.,
Давыдов Г.П.**
ИНТЕНСИФИКАЦИЯ РАБОТЫ ЛОКАЛЬНЫХ
СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ
ВОД ГАЛЬВАНОПРОИЗВОДСТВ ЗА СЧЕТ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕАГЕНТОВ-
ОСАДИТЕЛЕЙ 31

Болтышев С.А.
МОДЕЛИРОВАНИЕ СТОЙКОСТИ
КОМПОЗИТОВ В АГРЕССИВНОЙ СРЕДЕ 36

Смирнова Ю.О., Булдыгина Ю.В. ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЫНКА ТОРГОВОЙ НЕДВИЖИМОСТИ В РОССИИ В СОВРЕМЕННЫХ КРИЗИСНЫХ УСЛОВИЯХ 40	Солманидина Н.В., Гринцов Д.М. МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА В ВУЗЕ 78
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ 46	СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, УПРАВЛЕНИЕ И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ (ПО ОТРАСЛЯМ).... 84
Кузина В.В., Паршикова С.Р. РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ УЧЕТА ПОСЕЩАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ 46	Данилов А.М., Гарькина И.А. СИСТЕМНЫЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИТОВ 84
Титова Е.И. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФОРМИРОВАНИИ КОМПЕТЕНЦИЙ У БАКАЛАВРОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА»..... 49	Данилов А.М. МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПОЗИТОВ: СТРУКТУРА, СВОЙСТВА, СОСТОЯНИЯ 88
Гарькин И.Н., Медведева Л.М., Назарова О.М. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬ- НЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БАКАЛАВРОВ..... 54	Гарькина И.А. МНОГОЦЕЛЕВЫЕ СИСТЕМЫ: ФОРМАЛИЗАЦИЯ ЦЕЛЕЙ, ОПТИМИЗАЦИЯ 92
Болдырев С.А., Гарькин И.Н., Медведева Л.М. ОРГАНИЗАЦИЯ ЯРМАРКИ ВАКАНСИЙ В ВУЗЕ..... 58	Мебадури З.А., Учасева Т.В. УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В ЭНЕРГОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ КОМПАНИЯХ РЕГИОНА НА ПРИМЕРЕ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ..... 96
Горбунова В.С., Гринцова О.В. СПЕЦИАЛЬНЫЕ СЛОВСОЧЕТАНИЯ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА С КЛЮЧЕВЫМ СЛОВОМ <i>VENTILATION</i> КАК СРЕДСТВО НОМИНАЦИИ В СФЕРЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА..... 62	Учинина Т.В., Аббакумова Ю.Г. СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ОБЪЕКТОВ КОММЕРЧЕСКОЙ НЕДВИЖИМОСТИ НА СТАДИЯХ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ 101
Горбунова В.С., Гринцова О.В. НОМИНАТИВНО-КОГНИТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СЛОВСОЧЕТАНИЙ С КЛЮЧЕВЫМ СЛОВОМ <i>HEATING</i> 66	Учинина Т.В. РЫНОЧНАЯ И КАДАСТРОВАЯ СТОИМОСТЬ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ: ПРИЧИНЫ НЕСООТВЕТСТВИЯ 106
Солманидина Н.В., Гринцов Д.М. СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НЕОЛОГИЗМЫ В РУССКОМ ЯЗЫКЕ 72	Смирнова Ю.О., Аббакумова Ю.Г. АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОБЪЕКТОВ КОММЕРЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ 111

Contents

CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE	4	Titova E.I. INFORMATION TECHNOLOGIES IN BUILDING COMPETENCES FOR BACHELORS IN THE DISCIPLINE «APPLIED MATHEMATICS».....	49
Maksimova I.N., Makridin N.I., Shmakov I.S. EXPERIMENTAL ASSESSMENT OF SUPERPLASTICIZER INFLUENCE ON THE MICROSTRUCTURE AND FRACTURE PARAMETERS OF FINE-GRAINED CONCRETE.....	4	Garkin I.N., Medvedeva L.M., Nazarova O.M. PROFESSIONAL PRACTICE: FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE BACHELOR.....	54
Beregovoy V.A., Kaluzhnikov A.N., Basova M.A., Snadin E.V. DEVELOPMENT OF FORMULATIONS OF MORTAR PART OF LIGHTWEIGHT CONCRETE WITH IMPROVED PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES	10	Boldirev S.A., Garkin I.N., Medvedeva L.M. ORGANIZATION OF JOB FAIRS IN THE UNIVERSITY	58
Beregovoy A.M., Beregovoy V.A., Victorova O.L. THERMAL MODE OF THE APARTMENTS WITH ENCLOSING STRUCTURES OF DIFFERENT THERMAL LAG.....	17	Gorbunova V.S., Grintsova O.V. SPECIAL ENGLISH WORD COMBINATIONS WITH THE KEY-WORD <i>VENTILATION</i> AS NOMINATION MEANS IN THE SPHERE OF CONSTRUCTION.....	62
Kochetkova M.V., Buraeva D.A. A METHOD OF INCREASING ARCHITECTURAL APPEAL OF BRICK BUILDINGS	22	Gorbunova V.S., Grintsova O.V. NOMINATIVE-COGNITIVE POTENTIAL OF THE WORD COMBINATIONS WITH THE KEY-WORD <i>HEATING</i>	66
Andreev S.Yu., Garkina I.A., Knyazev V.A., Davydov G.P. NEW TECHNOLOGY OF NEUTRALIZATION OF HIGH CONCENTRATED WASTE COPPER-AMMONIUM ETCHING SOLUTIONS USING THE PROCESSING METHOD OF METAL COPPER PRECIPITATION ON MAGNESIUM SHAVINGS	26	Solmanidina N.V., Grintsov D.M. MODERN ECONOMIC NEOLOGIZMS IN THE RUSSIAN LANGUAGE	72
Andreev S.Yu., Garkina I.A., Knyazev V.A., Davydov G.P. INTENSIFICATION THE WORK OF LOCAL FACILITIES FOR TREATING GALVANIC MANUFACTURES SEWAGE DUE TO THE USE OF PRECIPITATING AGENTS.....	31	Solmanidina N.V., Grintsov D.M. METHODS OF TEACHING ENGLISH AT UNIVERSITY	78
Boltyshev S.A. MODELLING COMPOSITES RESISTANCE IN CORROSIVE ENVIRONMENT.....	36	SYSTEM ANALYSIS, MANAGEMENT AND INFORMATION PROCESSING (ON BRANCHES)	84
Smirnova Y.O., Buldygina J.V. TENDENCIES OF MARKET DEVELOPMENT OF TRADE REAL ESTATE IN RUSSIA IN MODERN CRISIS CONDITIONS	40	Danilov A.M., Garkina I.A. SYSTEM PROPERTIES OF COMPOSITES ..	84
PEDAGOGICAL SCIENCES	46	Danilov A.M. MODELING OF COMPOSITES: STRUCTURE, PROPERTIES, CONDITIONS	88
Kuzina V.V., Parshikova S.R. DEVELOPMENT OF ACCOUNTING SYSTEM OF STUDENT ATTENDANCE.....	46	Garkina I.A. MULTI-SYSTEM: FORMALIZATION OF PURPOSE, OPTIMIZATION	92
		Mebaduri Z.A., Uchaeva T.V. RISK MANAGEMENT IN ENERGY DISTRIBUTION COMPANIES OF THE REGION ON THE EXAMPLE OF PENZA REGION.....	96
		Uchinina T.V., Abbakumova Y.G. STRATEGY FOR THE DEVELOPMENT OF COMMERCIAL PROPERTY DURING CONSTRUCTION AND OPERATION	101
		Uchinina T.V. MARKET AND CADASTRAL VALUE OF LAND: CAUSES OF NONCONFORMITIES.....	106
		Smirnova Y.O., Abbakumova Y.G. ANALYSIS OF MAJOR FACTORS AND CRITERIA FOR EVALUATION OF COMMERCIAL OBJECTS	111

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE

УДК 691.3:666.94:620.18

*Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства*

Россия, 440028, г. Пенза,
ул. Германа Титова, д.28,
тел.: (8412) 48-27-37; факс: (8421) 48-74-77

Максимова Ирина Николаевна,
кандидат технических наук, профессор
кафедры «Управление качеством
и технология строительного производства»
E-mail: maksimovain@mail.ru

Макридин Николай Иванович,
доктор технических наук, профессор
кафедры «Технологии строительных
материалов и деревообработки»

Шмаков Игорь Святославович,
магистрант

*Penza State University of Architecture
and Construction*

Russia, 440028, Penza, 28, German Titov St.,
tel.: (8412) 48-27-37; fax: (8412) 48-74-77

Maksimova Irina Nikolaevna,
Candidate of Sciences, Associate Professor
of the department «Management of quality and
technology of construction production»
E-mail: maksimovain@mail.ru

Makridin Nikolai Ivanovich,
Doctor of Sciences, Professor of the department
«Technologies of building materials and wood
processing»

Shmakov Igor Svayatoslavovich,
Undergraduate

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРА НА МИКРОСТРУКТУРУ И ПАРАМЕТРЫ РАЗРУШЕНИЯ МЕЛКОЗЕРНИСТОГО БЕТОНА

И.Н. Максимова, Н.И. Макридин, И.С. Шмаков

Представлены результаты экспериментальных оценок внутреннего трения и структурных параметров трещиностойкости и прочности песчаного бетона. Раскрыто влияние модификации структуры на параметры разрушения.

Ключевые слова: суперпластификатор, песчаный бетон, микроструктура, внутреннее трение, параметры разрушения

EXPERIMENTAL ASSESSMENT OF SUPERPLASTICIZER INFLUENCE ON THE MICROSTRUCTURE AND FRACTURE PARAMETERS OF FINE-GRAINED CONCRETE

I.N. Maksimova, N.I. Makridin, I.S. Shmakov

The results of experimental evaluation of internal friction and structural parameters of crack resistance and strength of concrete sand are presented. The influence of structure modification on fracture parameters is disclosed.

Keywords: superplasticizer, concrete sand, microstructure, internal friction, fracture parameters

В настоящее время наиболее важные результаты от применения пластифицирующих добавок в технологии цементного бетона заключаются, в основном, в улучшении реологических свойств бетонных смесей и повышении прочности бетона.

Однако из практики известно, что с увеличением прочности бетона повышается его чувствительность к трещинам, т.е. снижается надежность. Это противоречивое явление приобретает особую актуальность в связи с использованием в технологии бетонов эффективных химических добавок и внедрением на этой основе в строительство бетонов и конструкций повышенной прочности, позволяющих существенно снижать материалоемкость и повышать эффективность строительства.

По современным представлениям повышение прочности бетона в результате применения пластифицирующих добавок обусловлено не только сокращением расхода воды в бетонной смеси, а следовательно, и сокращением объема пор в цементном камне, но и диспергированием агрегированных частиц цемента, изменением электрических явлений на межфазных границах цементных частиц и условий протекания процесса гидратации и образования надмолекулярных структур цементного камня. Все эти известные данные, однако, не раскрывают влияния химических добавок на характер разрушения бетонов повышенной прочности. При изучении трещиностойкости наибольший интерес представляют условия, при которых микротрещины, пустоты и неоднородности структуры бетона начинают расти и распространяться как макроскопические трещины. Выявление характера разрушения бетона важно по двум причинам: во-первых, оно необходимо при проектировании и изготовлении изделий и конструкций на его основе; во-вторых, дает возможность определить параметры материала, характеризующие его трещиностойкость (вязкость разрушения). Как отмечает Д. Брок [1], эти параметры необходимо знать, если нужно получать материалы с повышенной трещиностойкостью.

Нами исследованы и представлены результаты изучения влияния добавки суперпластификатора (СП) С-3 на формирование реальной микроструктуры и трещиностойкость высокопрочного бетона. Эффективность действия названных добавок проверяли на одних и тех же заполнителях, а именно известняковом щебне фракции 5–10 мм и речном кварцевом песке с модулем крупности M_k , равным 1,57. В качестве вяжущего вещества использовали бездобавочный сульфатостойкий портландцемент марки 400.

Влияние суперпластификатора С-3 на микроструктуру и качество фазовых контактов цементного камня контролировали в течение 420 суток с помощью прибора ИКВТ-2. Причем для того чтобы подчеркнуть и выявить влияние роли матричного материала на трещиностойкость бетона, был принят высокий расход цемента на кубический метр бетона – 620 кг.

На рис. 1 представлены зависимости коэффициента внутреннего трения $K_{вт}$ от состава и возраста бетона. Бетон после тепловлажностной обработки образцов хранили в обычных лабораторных условиях.

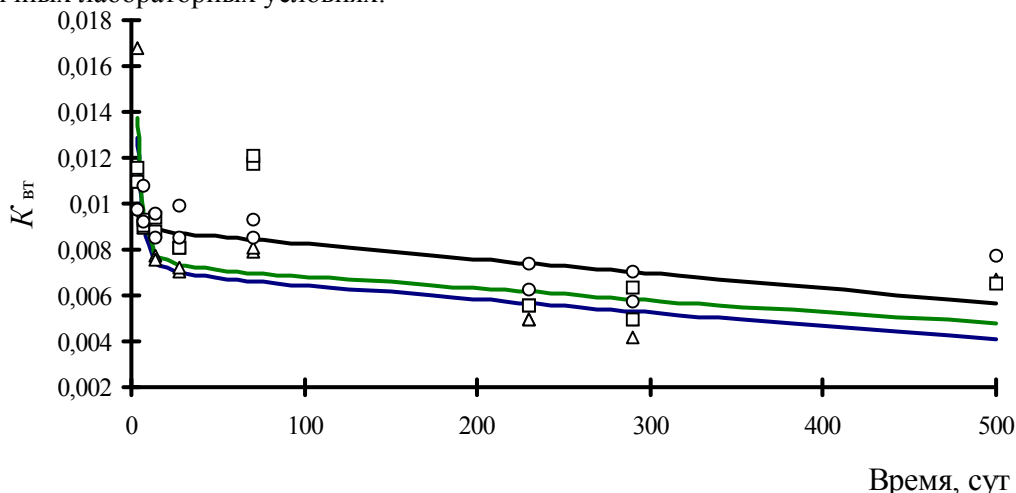


Рис. 1. Зависимость коэффициента внутреннего трения от состава и возраста бетона:
1 – контрольный состав 1:1:1,52 В/Ц=0,306; 2 – состав 1:1:1,52 СП С-3 1 % В/Ц=0,306;
3 – состав 1:1:1,52 СП С-3 1 % В/Ц=0,242

Анализ графических зависимостей рис. 1 показывает, что введение добавки СП С-3 в количестве 1 % от массы цемента с водой затворения оказывает существенное влияние не только на абсолютные значения величин K_{BT} , но и на кинетику изменения внутреннего трения бетона по мере завершения процесса гидратации. В целом введение в бетонную смесь добавки С-3 приводит к увеличению внутреннего трения бетона пропорционально уменьшению В/Ц в бетонной смеси (кривая 3, рис. 1).

Экспериментальные данные (см. рис. 1) характеризуют кинетику изменения коэффициента внутреннего трения образцов сравниваемых серий бетона, а также расчетные графические зависимости. Регрессионный анализ экспериментальных данных показывает, что наиболее оптимальная зависимость имеет следующий вид:

$$K_{BT} = a + b\tau + \frac{c}{\tau^2}, \quad (1)$$

где a , b , c – эмпирические коэффициенты; τ – время наблюдений.

Значения эмпирических коэффициентов приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Значения эмпирических коэффициентов внутреннего трения бетона

Состав бетона	Значения эмпирических коэффициентов		
	a	b	c
Состав №1	0,006989	$-5,86 \cdot 10^{-6}$	0,0949
Состав №2	0,0073	$-5 \cdot 10^{-6}$	0,104
Состав №3	0,008894	$-6,4 \cdot 10^{-6}$	0,0183

Анализ экспериментальных данных и расположение теоретических кривых на рис. 1 свидетельствуют о том, что адсорбция молекул суперпластификатора С-3 на цементных частицах как в составе бетона серии № 2, так и серии № 3, приводит к ухудшению, т.е. численному увеличению, значения внутреннего трения, что обусловлено ухудшением условий возникновения контактов срастания продуктов гидратации цементного камня. В то же время применение суперпластификатора С-3 приводит к более тщательному диспергированию агрегированных частиц цемента и более равномерному распределению воды затворения на вскрытых физико-химическим диспергированием поверхностях ультрадисперсных частиц, в результате чего большее количество воды испытывает молекулярное притяжение со стороны поверхности твердого тела.

В табл. 2 приведены характеристики бетонной смеси, механические свойства и параметры разрушения K_{IC} бетонов сравниваемых составов в возрасте 420 суток.

Т а б л и ц а 2

Механические свойства бетона

Характеристики	Состав бетона		
	№1	№ 2	№ 3
Жесткость бетонной смеси, с	70–80	3–5	30–35
В/Ц	0,306	0,306	0,242
$R_{сж}$, МПа	63,9	76,1	88,4
$R_{пр}$, МПа	6,3	7,9	8,3
E_d , МПа	37770	40250	41800
K_{IC} , МПа·м ^{0,5}	1,20	1,63	1,72

Таким образом, из экспериментальных результатов, приведенных на рис. 1 и в табл. 2, следует, что применение добавки суперпластификатора С-3, с одной стороны, приводит к улучшению механических характеристик бетона, а с другой – к увеличению его внутреннего трения, что способствует повышению вязкости разрушения. Для объяснения этих противоположных эффектов действия суперпластификатора С-3

на рассматриваемые свойства бетона следует исходить из представлений о том, что прочность цементного камня и бетона на его основе есть функция пористости, характера надмолекулярной структуры, прочности контактов в тоберморитовом геле, свойств адгезионных контактов, структурного фактора, морфологии гидратных новообразований [2] и характера кластерообразования в многоуровневой композитной структуре бетона [3], а внутреннее трение есть функция, прежде всего, прочности и плотности фазовых контактов в матричной дисперсионной среде композита.

На рис. 2 приведены зависимости суммарной энергии акустической эмиссии опытных образцов от интенсивности напряжений [4]. Из анализа графических зависимостей рис. 2 видно, что каждому этапу напряжения соответствует определенное акустическое излучение. По характерному наклону графических зависимостей энерговыделения АЭ и приращению энергии АЭ при одноминутной выдержке на ступенях нагружения можно так же, как и на кривой нагружения цементного камня, выделить четыре стадии эмиссионной активности бетона.

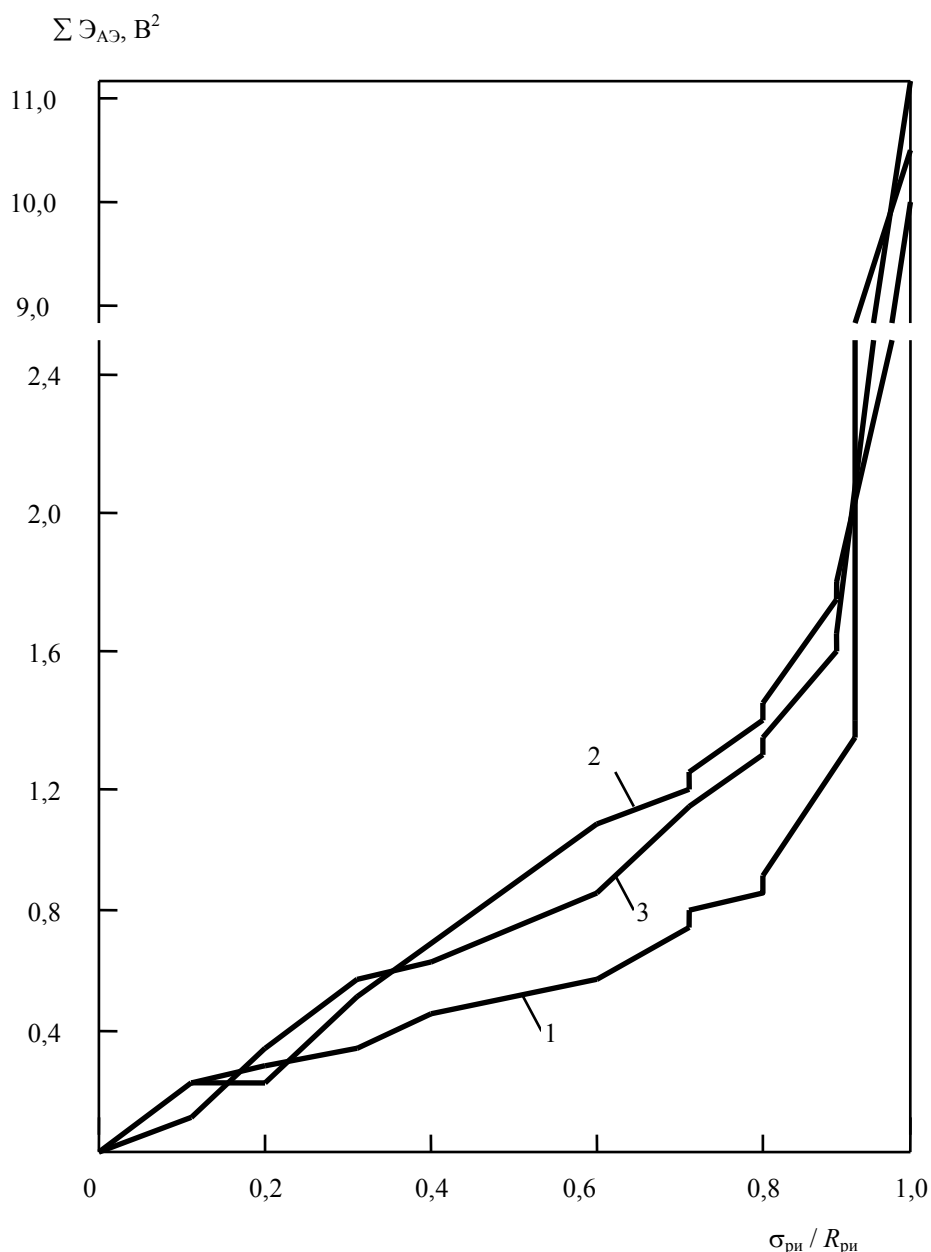


Рис. 2. Зависимость энергии акустической эмиссии $\mathcal{E}_{АЭ}$ от нагрузки при трехточечном изгибе для бетона в возрасте 420 суток:

1 – контрольный состав 1:1:1,52, В/Ц=0,306; 2 – состав 1:1:1,52, СП С-3 1 %, В/Ц=0,306;
3 – состав 1:1:1,52, СП С-3 1 %, В/Ц=0,242

В зависимости от состава бетона стадиям акустической эмиссии соответствуют уровни напряжения: первой – $(0,1-0,2) R_{\text{пр}}$; второй – от $(0,1-0,2)$ до $(0,8-0,9) R_{\text{пр}}$; третьей – от $(0,8-0,9)$ до $(0,95-0,97) R_{\text{пр}}$ и четвертой, критической, – выше $(0,95-0,97) R_{\text{пр}}$.

Приведенные графические зависимости энерговыделения акустической эмиссии дают наглядное представление о зарождении и росте дефектов структуры. Увеличение числа акустических импульсов энергии акустической эмиссии на первых двух стадиях носит случайный характер и вызвано развитием отдельных дефектов, размер которых не является критическим для опытного образца. Переход от второй к третьей стадии акустической активности характеризует наиболее важную смену закономерности наблюдаемого параметра акустической эмиссии. Эти узловые участки на кривой энерговыделения акустической эмиссии характеризуют переход от стабильного роста дефекта к нестабильному (с позиций синергетики, эти узловые участки соответствуют точкам бифуркации, при достижении которых происходит смена микромеханизма разрушения, скачкообразно изменяются свойства в вершине дефекта, обусловленные самоорганизацией процесса), когда ускоренный рост дефекта протекает еще вязким образом. Четвертая, критическая, стадия акустической эмиссии характеризуется критической плотностью деформаций, являющейся константой материала и связанной с прочностью межатомной связи, отражает хрупкое катастрофическое разрушение образца. Таким образом, смена закономерности энерговыделения акустической эмиссии на кривой нагружения является важным прогностическим признаком разрушения.

Анализ плотности энергии акустической эмиссии показывает, что большая плотность соответствует более прочным бетонам. Это положение отмечалось и другими исследователями. Отмеченная взаимосвязь между характеристикой энерговыделения акустической эмиссии и параметрами разрушения отражает сущность физических процессов, происходящих при деформировании и разрушении бетонов.

В работах [5, 6] подчеркивается, что энергия разрушения складывается из затрат на образование свободной поверхности, изменение кинетической и потенциальной энергии области, окружающей вершину развивающегося дефекта, а плотность потока энергии акустической эмиссии отражает все особенности поля вокруг вершины трещины, зависит от констант материала, является мерой затрат на развитие разрушения.

С учетом этих положений, графические зависимости энерговыделения (см. рис. 2) свидетельствуют о более вязком (трещиностойком) характере разрушения бетонов с добавкой суперпластификатора С-3, что находится в полном соответствии с численными значениями силового критерия трещиностойкости K_{IC} , приведенными в табл. 2, критическое значение которого дает количественную характеристику сопротивления материала разрушению.

Таким образом, исследования показали, что применение добавки суперпластификатора С-3 является эффективным физико-химическим методом воздействия на формирование тонкой структуры цементного камня, определяющей внутреннее трение, прочность и параметры разрушения бетона на его основе. По экспериментальной акустической ветви энерговыделения представляется возможным прогнозировать предразрушающее состояние, судить о степени хрупкости и осуществлять рецептурно-технологическую оптимизацию структуры КСМ. Используемый в исследовании подход к оценке влияния добавки суперпластификатора С-3 на трещиностойкость с помощью методов внутреннего трения и акустической эмиссии открывает новые экспериментальные возможности совершенствования композитной структуры бетона.

Список литературы

1. Броек, Д. Основы механики разрушения / Д. Броек. – М.: Высшая школа, 1980. – 368 с.

-
2. Сычев, М.М. Некоторые вопросы химии бетона и цементного камня / М.М. Сычев // Журнал прикладной химии АН СССР. – 1981. – Т. LIV. – №9. – С. 2036–2043.
 3. Соломатов, В.И. Кластеры в структуре и технологии композиционных строительных материалов / В.И. Соломатов, А.Н. Бобрышев, А.П. Прошин // Известия высших учебных заведений. Строительство и архитектура. – 1983. – №4. – С. 56–61.
 4. Макридин, Н.И. Влияние добавки суперпластификатора С-3 на характер разрушения высокопрочного бетона / Н.И. Макридин, В.И. Соломатов, В.П. Панченко // В сб.: Вопросы атомной науки и техники. Сер. Проектирование и строительство. – 1986. – Вып.1 (22). – С. 47–54.
 5. Лезвинская, Л.М. Поток энергии в вершине движущейся трещины / Л.М. Лезвинская, Ю.И. Тялин, В.М. Финкель // Известия АН СССР. Механика твердого тела. – 1978. – №2. – С. 155–158.
 6. Финкель, В.М. Исследование плотности потока энергии при распространении трещины продольного сдвига / В.М. Финкель, Г.Б. Муравин, Л.М. Лезвинская // Дефектоскопия. – 1980. – №7. – С. 11–16.

References

1. Broek, D. Basics of fracture mechanics / D. Broek. – M., 1980. – 368 p.
2. Syczev, M.M. Some questions of chemistry concrete and cement stone / M.M. Syczev // Journal of Applied Chemistry, Academy of Sciences of the USSR. – 1981. – T. LIV. – №9. – P. 2036–2043.
3. Solomaton, V.I. Clusters in the structure and construction technology of composite materials / V.I.Solomaton, A.N. Bobrycshev, A.P. Procshin // Proceedings of the higher educational institutions. Construction and architecture. – 1983. – №3. – P. 56-61.
4. Makridin, N.I. Influence of additives superplasticizer C-3 on the nature of the destruction of high-strength concrete / N.I. Makridin, V.I. Solomaton, V.P. Panchenko // In the book.: Problems of Atomic Science and Technology. Ser. Design and construction. – 1986. – Issue 1(22). – P. 47–54.
5. Lezvinskaya, L.M. The flow of energy in the top of a moving crack / L.M. Lezvinskaya, Yu.I. Tyalin, V.M. Finkel // Proceedings of the Academy of Sciences of the USSR. Mechanics of rigid body. – 1978. – №2. – P. 155–158.
6. Finkel, V.M. Study of the energy flux density in the propagation of longitudinal shear cracks / V.M. Finkel, G.B. Muravin, L.M. Lezvinskaya // Flaw detection. – 1980. – №7. – P. 11–16.

Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства

Россия, 440028, г. Пенза,
ул. Германа Титова, д.28,
тел.: (8412) 48-27-37; факс: (8421) 48-74-77

Береговой Виталий Александрович,
доктор технических наук, профессор
кафедры «Технологии строительных
материалов и деревообработки»
E-mail: techbeton@pguas.ru

Калужников Алексей Николаевич,
аспирант кафедры «Технологии строительных
материалов и деревообработки»

Басова Маргарита Алексеевна,
студентка

Снадин Евгений Валерьевич,
аспирант кафедры «Технологии строительных
материалов и деревообработки»
E-mail: techbeton@pguas.ru

*Penza State University of Architecture
and Construction*

Russia, 440028, Penza, 28, German Titov St.,
tel.: (8412) 48-27-37; fax: (8412) 48-74-77

Beregovoy Vitaliy Aleksandrovich,
Doctor of Sciences, Professor of the department
«Technology of building materials and wood
processing»
E-mail: techbeton@pguas.ru

Kaluzhnikov Alexey Nikolaevich,
Postgraduate of the department «Technology of
building materials and wood processing»

Basova Margarita Alekseevna,
student

Snadin Evgeny Valerevich,
Postgraduate of the department «Technology of
building materials and wood processing»
E-mail: techbeton@pguas.ru

РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ РАСТВОРНОЙ ЧАСТИ ЛЕГКИХ БЕТОНОВ С УЛУЧШЕННЫМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

В.А. Береговой, А.Н. Калужников, М.А. Басова, Е.В. Снадин

Установлено влияние минерального наполнителя на прочность показателей матричной части легких бетонов. Получены составы с экстремально высокими прочностными свойствами. Показаны зависимости свойств бетона от фазового соотношения в вяжущем веществе и объемного содержания пористого заполнителя.

Ключевые слова: легкие бетоны; порошково-активированные цементы; кинетика водопоглощения; механическая прочность; структурно-зависимые свойства

DEVELOPMENT OF FORMULATIONS OF MORTAR PART OF LIGHTWEIGHT CONCRETE WITH IMPROVED PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES

V.A. Beregovoy, A.N. Kaluzhnikov, M.A. Basova, E.V. Snadin

The influence of mineral filler on the strength of the matrix of lightweight concretes was determined. Compositions with extremely high strength properties are developed. The dependence of concrete properties from phase relations of a binder and the volume content of the porous filler is shown.

Keywords: lightweight concrete; powder-activated cements; absorption kinetics; mechanical strength; structural-dependent properties

Необходимость решения проблем энергосбережения в строительстве и коммунальном хозяйстве обуславливает актуальность разработки новых теплоэффективных бетонов (ТБ) с оптимальным сочетанием показателей механической прочности, морозостойкости и средней плотности. При проектировании составов таких бетонов целесообразно использовать методологию исследований, разработанную в рамках полиструктурной теории композиционных строительных материалов. Она предусматривает поэтапное проектирование гетерогенного материала, начиная с уровня микрострук-

туры. Это позволяет рассматривать каждый структурный уровень как самостоятельную технологическую систему, оптимизация которой является отдельной задачей.

Теоретический анализ и методика исследований. Применительно к растворной части ТБ, формирующей в процессе своего твердения несущую матрицу, показатели качества системы показаны в виде схемы на рис. 1.

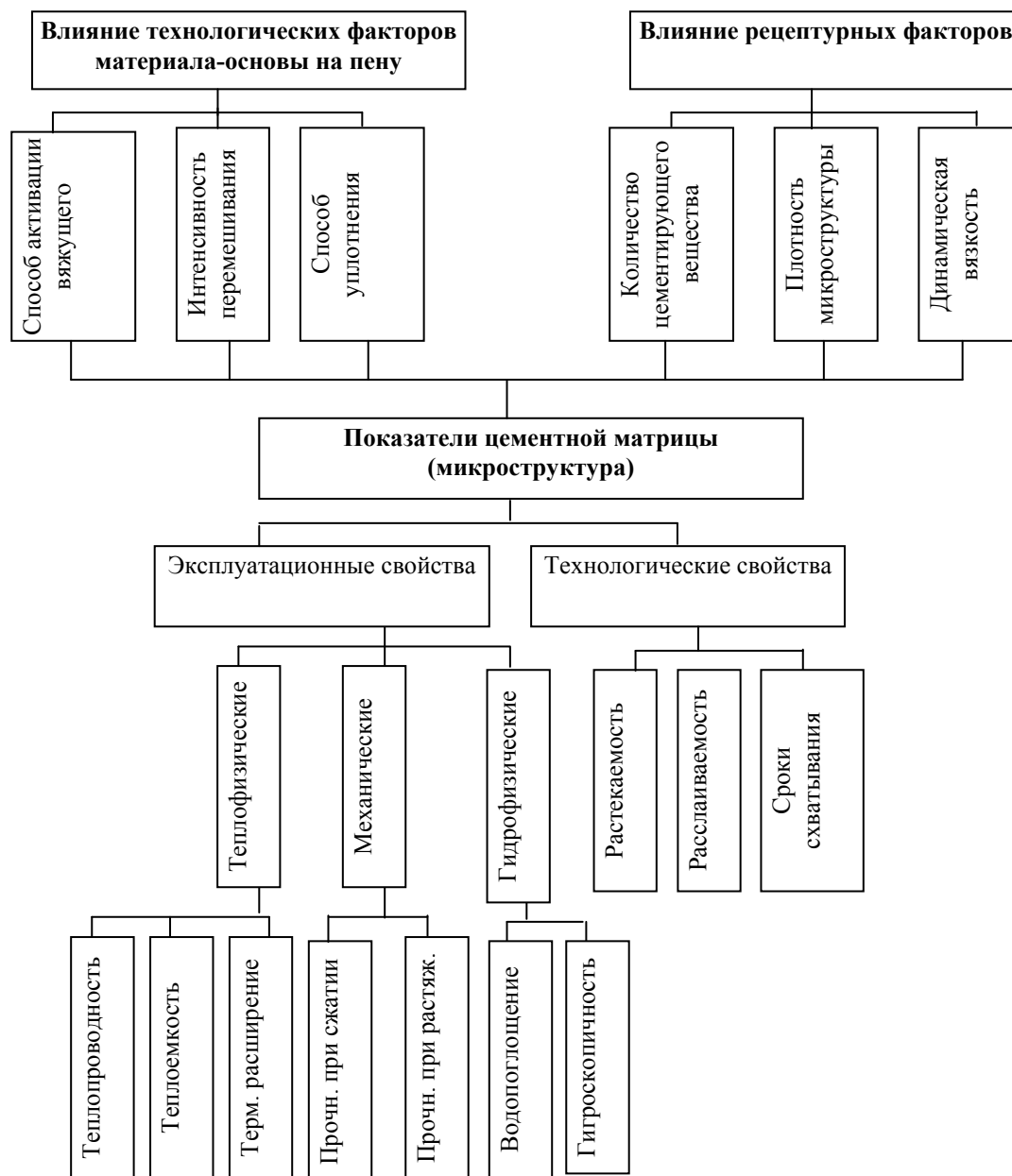


Рис. 1. Показатели качества микроструктуры: взаимосвязь рецептурно-технологических факторов

Особенности протекания процессов структурообразования матричного материала, определяются взаимодействием цемента, активного наполнителя и модифицирующих добавок. Его фазовый состав и плотность упаковки новообразований определяют важнейшие интенсивные свойства бетона. В присутствии пластификатора происходит активизация поверхностных явлений, влияющих на морфологию гидратных образований, прочность кристаллизационных контактов, количество и характер связываемой воды.

Доминирующее влияние вяжущего вещества на качество бетона, а также взаимосвязь параметров микро- и макроструктуры с прочностью и теплопроводностью гетерогенного материала можно представить в виде графиков, приведенных на рис. 2.

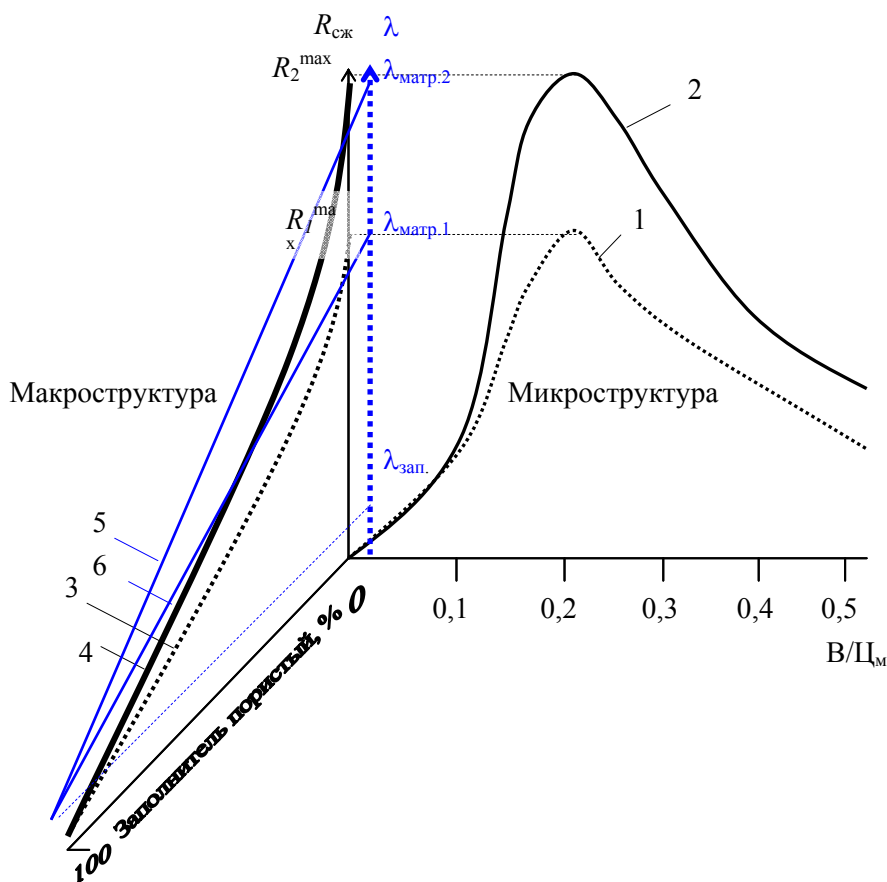


Рис. 2. Влияние управляющих рецептурно-технологических факторов на прочность (R) и коэффициент теплопроводности (λ) легкого бетона:

- 1, 2 – прочность цементной матрицы контрольного состава и с добавкой модификатора;
- 3, 4 – прочность на матрице контрольного состава и с добавкой модификатора;
- 5, 6 – теплопроводность соответственно на матрице контрольного состава и с добавкой модификатора

Анализ графиков на рис. 2 позволил сформулировать главный принцип, составивший основу проведения исследований по разработке составов и улучшению качества ТБ. Он заключается в выборе оптимальных управляющих рецептурно-технологических воздействий, обеспечивающих существенное повышение прочности матричного вещества. На рис. 2 улучшение качества матрицы выражается в трансформации зависимостей: (1)→(2) и (3)→(4).

Для оценки качества микроструктуры использовали прочностные показатели затвердевшего конгломерата. Закон прочности искусственных строительных конгломератов (ИСК) определяет общую взаимосвязь между показателями структуры и структурно-зависимыми свойствами материала [1]:

$$R_{\text{ИСК}} = \frac{R^*}{\sqrt{\left(\frac{c/\phi}{c^*/\phi}\right)^n \cdot \left(\frac{100}{c+\phi}\right)^m}}, \quad (1)$$

где $c+\phi$ – содержание вяжущего вещества в конгломерате; c^*/ϕ – фазовое отношение вяжущего вещества для оптимальной структуры; R^* – прочность ИСК оптимальной структуры.

Применительно к легким бетонам на пористых искусственных заполнителях зависимость ($R_{сж}=f(\rho_m)$) часто выражают в виде функции вида [2]:

$$R_{сж} = A \cdot d^n, \quad (2)$$

где $R_{сж}$ – предел прочности при сжатии легкого бетона; A – конструктивный коэффициент, величина которого зависит от рецептурно-технологических свойств; d – относительная плотность бетона.

Для легких бетонов с заполнителем в виде газовых или воздушных ячеек прочность можно описать полученной нами ранее зависимостью [3, 4]

$$R_{ПКБ} = 0,7 \cdot \frac{R'_{сж}}{m \cdot \left(\frac{B}{T}\right)^n} \cdot \left(1 - V_{пор}^{\frac{2}{3}}\right), \quad (3)$$

где n и m – эмпирические коэффициенты, учитывающие влияние параметров микропористости материала межпоровых перегородок ($n=3,63$, $m=26,3$ – для пористых керамобетонов); $V_{пор}$ – макропористость, создаваемая за счёт искусственной поризации.

Экспериментальная часть

При проведении исследований по оптимизации составов по показателю прочности в качестве упрочняющего наполнителя использовали известняковую муку, сложенную в основном минералом кальцита (CaCO_3). Ее введение в состав цементного вяжущего способствует увеличению объема синтезируемых гидратных новообразований и созданию более плотной микроструктуры цементного камня.

При выборе наполнителя учитывали, что поверхность кристаллов кальцита формирует благоприятную подложку, на которой происходит интенсивный рост продуктов гидратации цемента. После этапа накопления критического объема новообразований происходит срастание кристаллов по кристаллографическим направлениям, имеющим эпитаксиальное сродство. Этому способствует многообразие габитусов кристаллов кальцита, обеспечивающее избирательную адсорбцию примесей, их взаимодействие с твердеющей средой с образованием следующих упрочняющих минеральных фаз [4]:

- 1) гидрокарбоалюминатов кальция ($3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m\text{CaCO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$);
- 2) скоутита ($6\text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot \text{CaCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$);
- 3) основных карбонатов кальция ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$);
- 4) гидрокальцитов ($\text{CaCO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$).

Составы и показатели свойств образцов, полученных на порошково-активированном цементе в сочетании с эффективными пластификаторами, приведены в таблице и на рис. 3.

Составы и показатели свойств бетонов на активированных матрицах

Наименование компонентов	Расход компонентов для состава ТЩБХА под номером			
	1	3	4	5
Цемент (ПЦ500Д0)	470	440	228	231
Известняк:				
– пылевидный ($S_{уд} = 4740 \text{ см}^2/\text{г}$)	262	245	209	192
– тонкомолотый ($\varnothing 0,16 \dots 0,63 \text{ мм}$)	460	431	456	432
– среднего помола ($\varnothing 0,63 \dots 5 \text{ мм}$)	276	258	428	464
– дробленый ($\varnothing 5 \dots 10 \text{ мм}$)	846	792	798	823
Пластификатор «Хидетал-ГП», тип:				
– альфа Б	4,6	4,5		
– 9 гамма			3	3
Вода	151,1	201,1	185	189
Подвижность (осадка конуса, см)	3,5	2	7	10

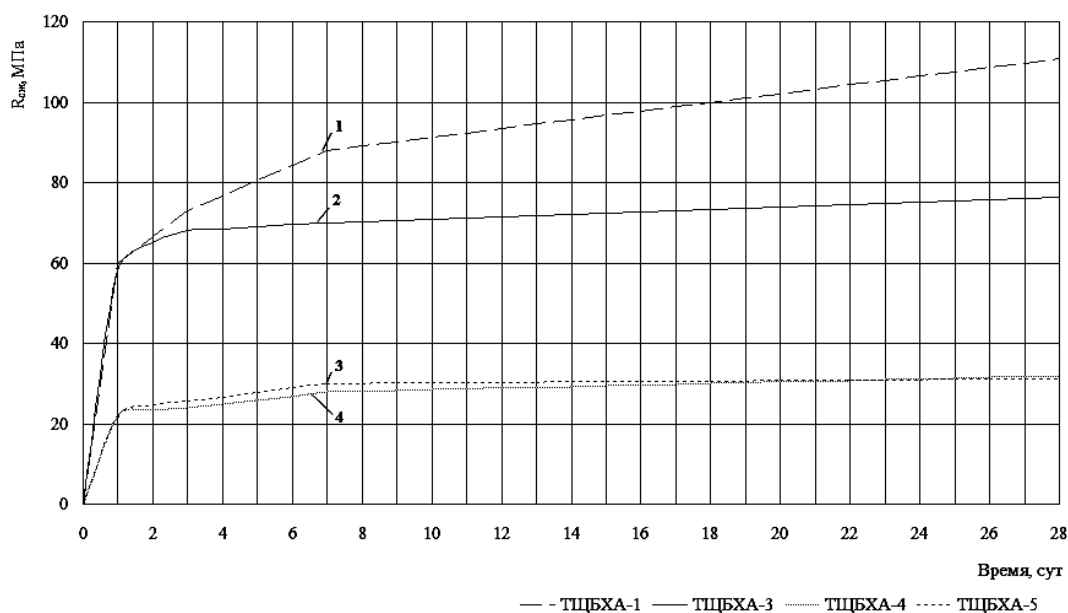


Рис. 3. Набор прочности матричным материалом:
1 – ТЩБХА-1; 2 – ТЩБХА-3; 3 – ТЩБХА-4; 4 – ТЩБХА-5

Результаты экспериментальных исследований водопоглощения бетонов на основе разработанного композиционного вяжущего представлены на рис. 4, 5.

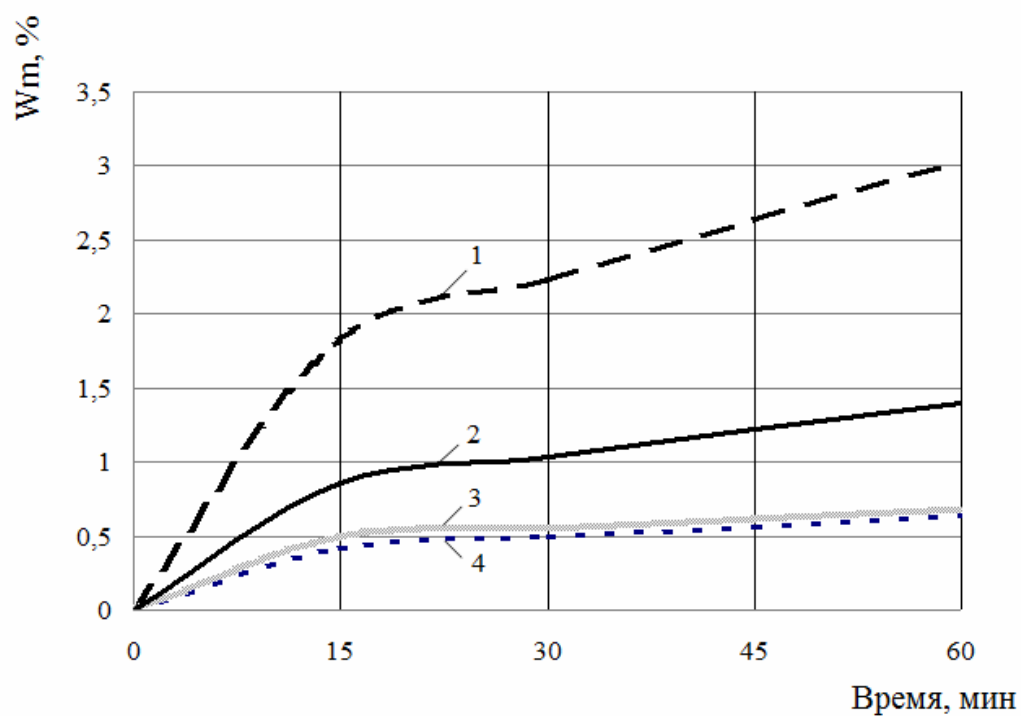


Рис. 4. Начальное водопоглощение бетона (по массе):
1 – ТЩБХА-3; 2 – ТЩБХА-1; 3 – ТЩБХА-4; 4 – ТЩБХА-5

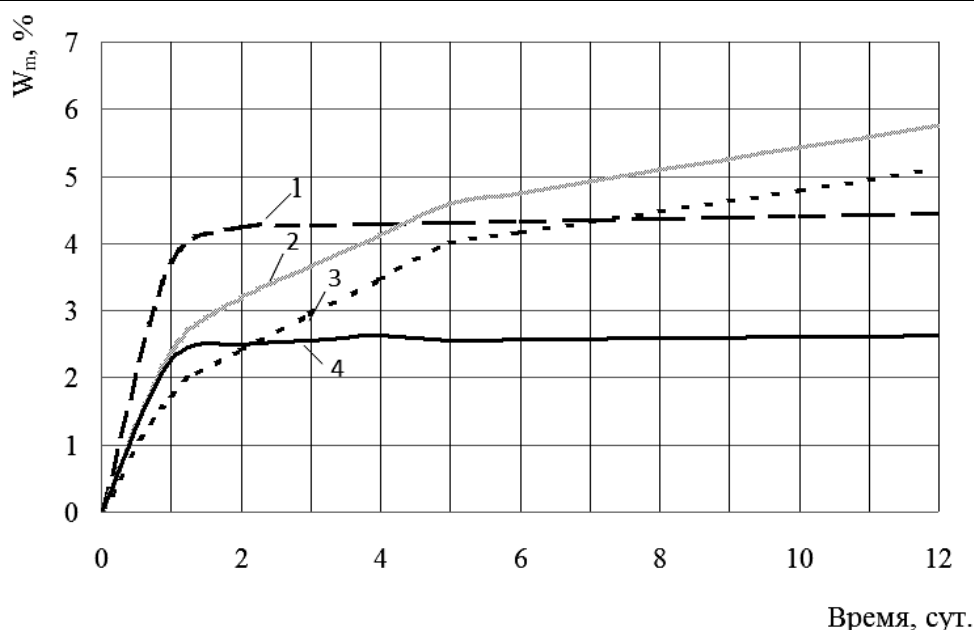


Рис. 5. Водопоглощение бетона (по массе):
1 – ТЩБХА-3; 2 – ТЩБХА-4; 3 – ТЩБХА-5; 4 – ТЩБХА-1

Результаты

Наличие в составе сырьевой смеси тонкомолотых известняковых пород сопровождается уплотнением микроструктуры твердеющего бетона и увеличением его прочности при сжатии.

Применение в композициях на основе цемента добавок молотого известняка способствует ускорению процесса кристаллизации новообразований и увеличению прочности материала на начальных этапах твердения. В оптимальных составах прочность бетона при сжатии в возрасте 3 суток достигает 60...70 МПа.

Увеличение тонины помола наполнителя способствует созданию микрокапиллярной структуры материала, характеризующейся пониженным водопоглощением (снижение показателя от 2 до 5 раз).

Высокие значения прочности, а также плотности микроструктуры искусственного камня на основе затвердевшего порошково-активированного цементного вяжущего делают такие композиции потенциально перспективными для получения легких бетонов с улучшенными физико-механическими свойствами.

Список литературы

1. Рыбьев, И.А. Материаловедение в строительстве / И.А. Рыбьев, Е.П. Казеннова. – М.: Академия, 2008. – 528 с.
2. Ограждающие конструкции с использованием бетонов низкой теплопроводности / Ю.М. Баженов, Е.А. Король, В.Т.Ерофеев, Е.А. Митина. – М.: АСВ, 2008. – 250 с.
3. Особенности структурообразования жаростойких поробетонов на многокомпонентных вяжущих смешанного типа твердения / В.А. Береговой [и др.] // Региональная архитектура и строительство. – 2006. – №1. – С. 90–96.
4. Береговой, В.А. Моделирование структуры и прогнозирование свойств пористых композиционных материалов на стеклокристаллической матрице / В.А. Береговой // Известия вузов. Строительство. – 2016. – № 4. – С. 22–30.
5. Калашников, В.И. Сухие строительные смеси на основе местных материалов / В.И. Калашников, В.С. Демьянова, Н.М. Дубошина // Строительные материалы. – 2000. – №5. – С. 30–34.

References

1. Rybev, I.A Materials for construction /I.A. Rybev, E.P. Kazennova. – M.: Academy, 2008. – 528 p.
2. Protecting designs using concrete of low thermal conductivity /Y.M. Bazhenov, E.A. Korol, V.T. Erofeev, E.A. Mitina. – M.: ASV, 2008. – 250 p.
3. Features of structure of heat-resistant porous concrete on multicomponent binders mixed type of hardening /V.A. Beregovoy [etc.] //Regional architecture and engineering. – 2006. – №1. – P.90–96.
4. Beregovoy, V.A. Modeling the structure and predicting properties of porous composite materials on the glass-ceramic matrix /V.A. Beregovoy //News of higher educational institutions. Construction. – 2016. – № 4. – P.22–30.
5. Kalashnikov, V.I. Dry construction mixtures based on local materials / V.I. Kalashnikov, V.S Demyanova, N.M. Duboshin // Building Materials. – 2000. – №5. – P. 30–34.

Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства

Россия, 440028, г. Пенза,
ул. Германа Титова, д.28,
тел.: (8412) 48-27-37; факс: (8421) 48-74-77

Береговой Александр Маркович,
доктор технических наук, профессор
кафедры «Городское строительство
и архитектура»

E-mail: ambereg@rambler.ru

Пучков Юрий Михайлович,
кандидат технических наук, доцент кафедры
«Городское строительство и архитектура»
E-mail: gsia@pguas.ru

Качкуркин Павел Витальевич,
студент
E-mail: gsia@pguas.ru

*Penza State University of Architecture
and Construction*

Russia, 440028, Penza, 28, German Titov St.,
tel.: (8412) 48-27-37; fax: (8412) 48-74-77

Beregovoy Alexandr Marcovich,
Doctor of Sciences, Professor of the department
«Urban construction and Architecture»
E-mail: ambereg@rambler.ru

Puchkov Yuriy Mikhailovich,
Candidate of Sciences, Associate Professor of the
department «Urban construction and
Architecture»
E-mail: gsia@pguas.ru

Kachkurkin Pavel Vitalievich,
student
E-mail: gsia@pguas.ru

ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ ПОМЕЩЕНИЙ С ОГРАЖДАЮЩИМИ КОНСТРУКЦИЯМИ РАЗНОЙ ТЕПЛОВОЙ ИНЕРЦИИ

А.М. Береговой, Ю.М. Пучков, П.В. Качкуркин

Определены величины амплитуды колебаний температуры внутренней поверхности наружных ограждений при поступлении в помещение нестационарного потока лучистого тепла солнечной радиации. Расчет выполнен для двух помещений, имеющих «легкие» и «массивные» ограждающие конструкции, по величине тепловой инерции.

Ключевые слова: ограждающие конструкции, тепловая инерция ограждений, тепловой режим помещений, амплитуда колебаний температуры, амплитуда колебаний теплового потока

THERMAL MODE OF THE APARTMENTS WITH ENCLOSING STRUCTURES OF DIFFERENT THERMAL LAG

A.M. Beregovoy, V.A. Beregovoy, O.L. Victorova

The values of temperature amplitude on the inner surface of external enclosures were defined at penetration of non-stationary solar radiation heat flux in the apartments. The calculations were performed for two apartments with «light» and «massive» enclosing structures according to magnitude of thermal lag.

Keywords: enclosing structures, thermal lag of enclosing structures, thermal mode of the apartments, amplitude of temperature oscillation, amplitude of heat flux oscillation

В последние годы в строительстве гражданских и промышленных зданий широкое распространение получили ограждающие конструкции, имеющие небольшую тепловую инерцию. К ним относятся панели типа «сэндвич» и некоторые другие стеновые заполнения, выполняемые по западным строительным технологиям с большим количеством легкого органического утеплителя. Их использование вполне соответствует концептуальному направлению по ресурсо- и энергосбережению в строительстве и снижению веса зданий. Однако изготовленные из них конструкции ограждений, как правило, неспособны активно накапливать и постепенно отдавать воздуху помещений тепло при периодических колебаниях температуры воздушной среды. Для энергоэффективного здания одним из основных показателей микроклимата в зимнее время

эксплуатации является теплоустойчивость его помещений, формируемая системами ограждающих конструкций и инженерного оборудования [1]. Ее величина характеризуется амплитудой колебаний температуры внутреннего воздуха при нестационарных воздействиях теплового потока.

Процессы поглощения и выделения тепла наружными ограждающими конструкциями влияют на колебания температуры A_τ их внутренней поверхности. При этом чем меньше величина A_τ , тем больше способность ограждений поглощать тепло и тем выше теплоустойчивость этих конструкций и помещения в целом. Данное свойство ограждений можно регулировать в широких пределах, используя материалы с различными значениями таких теплотехнических показателей, как плотность, коэффициент теплопроводности и теплоусвоения материала и внутренней поверхности ограждения [2, 3].

Эти теплотехнические показатели, а также ряд параметров объемно- планировочного решения здания позволяют определить такой комплексный критерий, формирующий микроклимат помещений зданий, как показатель теплоусвоения ограждающих конструкций $Y_{огр} = \sum Y_x \cdot F_x$.

На основании показателя $Y_{огр}$, Вт/°С, была найдена величина колебаний температуры поверхностей ограждающих конструкций (амплитуда A_τ) при поступлении в помещение лучистого тепла солнечной радиации с амплитудой A_q .

При допущении, что в помещении отсутствует мебель, величина A_τ была определена по уравнению

$$A_\tau = A_q / \sum Y_{п} = A_q / \sum Y_x \cdot F_x,$$

где $Y_{п} = Y_{огр} = Y_x \cdot F_x$ – показатель теплоусвоения помещения; F_x – площадь ограждающих конструкций, м².

Плотность бетона одной из ограждающих конструкций помещения (перегородок) $\gamma_{пер}$, кг/м³, варьировалась в широких пределах. Тогда показатель теплоусвоения помещения будет равен

$$Y_{п} = Y_{огр}^* + Y_{пер},$$

где $Y_{огр}^*$ – показатель теплоусвоения ограждений помещения без учета перегородок.

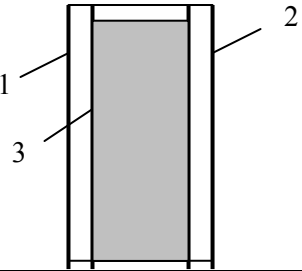
Определение величин A_τ проводилось на основании двух моделей помещений, ограждающие конструкции которых характеризуются по величине тепловой инерции как «легкие» и «массивные».

В первой модели приняты следующие ограждающие конструкции: наружные стены, чердачное и цокольное перекрытия из трехслойных панелей типа «сэндвич», конструкция окна в виде двух однокамерных стеклопакетов в спаренных переплетах, $R_{пр} = 0.7$ м² ·°С/Вт, перегородки из железобетона, $\gamma = 2400$, и керамзитобетона, $\gamma = 500 - 1800$ кг/м³.

Конструктивные схемы ограждающих конструкций и амплитуды A_q и A_τ , °С, показаны в табл. 1–4.

Т а б л и ц а 1

Ограждающие конструкции для первой модели

№ схем	Конструктивная схема ограждения	Теплотехнические показатели материала: γ , кг/м ³ ; λ , Вт/(м · °С); S , Вт/(м ² · °С); δ , м
1	2	3
Наружные стены: трехслойные панели типа «сэндвич»		
1		1,2 – плиты из ДСП ($\gamma = 600$; $\lambda = 0,13$; $S = 3,93$; $\delta = 0,019$) 3 – минеральная вата ($\gamma = 50$; $\lambda = 0,052$; $S = 0,42$; $\delta = 0,153$)

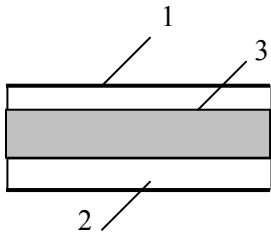
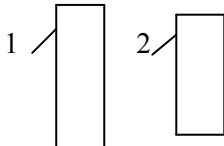
1	2	3
Чердачное и цокольные перекрытия: ограждение из панелей типа «сэндвич»		
2		1,2 – плиты из ДСП ($\gamma = 600$; $\lambda = 0,13$; $S = 3,93$; $\delta = 0,019$) 3 – минеральная вата ($\gamma = 50$; $\lambda = 0,052$; $\delta = 0,235$)
Внутренние стены		
4		железобетон, $\gamma = 2400$ керамзитобетон, $\gamma = 500 - 1800$

Таблица 2

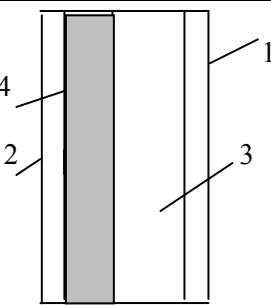
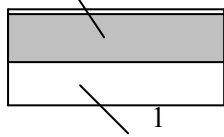
Амплитуды A_q и A_t , °C, для первой модели

$\gamma_{\text{пер}},$ кг/м ³	$Y_{\text{пер}}$	$Y_{\text{п}}$	A_t , °C, при A_q , Вт					
			5000	4000	3000	2000	1000	500
2400	801.6	950.6	5.26	4.21	3.16	2.1	1.05	0.53
1200	305.3	454.3	11.0	8.80	6.60	4.40	2.20	1.10
800	183.8	332.8	15.0	12.0	9.01	6.0	3.0	1.5
500	122.4	271.4	18.4	14.7	11.1	7.37	3.68	1.84

Во второй модели параметры объемно-планировочного решения помещения, конструкции перегородок и окна приняты такие же, как и в первой модели.

Таблица 3

Ограждающие конструкции для второй модели

№ схем	Конструктивная схема стены	Теплотехнические показатели материала: γ , кг/м ³ ; λ , Вт/(м·°C); S , Вт/(м ² ·°C); δ , м
1		1, 2 – штукатурные слои: $\gamma = 1800$; $\lambda = 0,76$; $S = 9,06$; $\delta = 0,015$ 3 – кирпичная кладка: $\gamma = 1800$; $\lambda = 0,7$; $S = 9,2$; $\delta = 0,51$ 4 – утеплитель из пенополистирола: $\gamma = 40$; $\lambda = 0,041$; $S = 0,41$; $\delta = 0,098$
Чердачное перекрытие		
2		1 – железобетонная плита: $\gamma = 2500$; $\lambda = 1,92$; $S = 17,98$; $\delta = 0,22$ 2 – утеплитель из пенобетона: $\gamma = 400$; $\lambda = 0,14$; $S = 2,19$; $\delta = 0,2$ $\delta = 0,235$ $S = 0,42$; $\delta = 0,153$

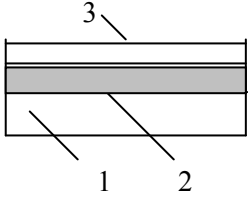
1	2	3
Цокольное перекрытие		
3		1 – железобетонная плита: $\gamma = 2500$; $\lambda = 1,92$; $S = 17,98$; $\delta = 0,22$ 2 – плиты из ДСП: $\gamma = 600$; $\lambda = 0,13$; $S = 3,93$; $\delta = 0,019$; 3 – линолеум: $\gamma = 1600$; $\lambda = 0,33$; $S = 7,52$; $\delta = 0,003$

Таблица 4

Амплитуды A_q и A_t , °С, для второй модели

$\gamma_{\text{пер}},$ кг/м ³	$Y_{\text{пер}}$	$Y_{\text{п}}$	A_t , °С, при A_q , Вт					
			5000	4000	3000	2000	1000	500
1	2	3	3	4	5	6	7	8
2400	801,6	1407,1	3,55	2,84	2,13	1,42	1,42	0,36
1600	434,9	1040,3	4,81	3,85	2,88	1,92	0,96	0,48
1200	305,3	910,7	5,49	4,39	3,29	2,20	1,10	0,55
800	183,8	789,2	6,34	5,07	3,80	2,53	1,27	0,63
500	122,4	727,8	6,87	5,50	4,12	2,75	1,37	0,69

Таким образом, для первой расчетной модели помещения, в отличие от второй, характерны резкие колебания величины A_t как внутренней поверхности ограждений, так и воздушной среды помещений при воздействии тепловых потоков разной интенсивности.

Выводы

1. Установлено, что в помещении, огражденном малоинерционными конструкциями (D до 2,3), наибольшего значения амплитуда колебаний температуры внутренней поверхности $A_t = 18,4$ °С достигает при минимально принятой плотности материала ограждений $\gamma = 500$ кг/м³ и максимально заданной амплитуде лучистого теплового потока $A_q = 5000$ Вт.

2. В помещении, огражденном конструкциями с относительно большой тепловой инерцией (D до 6,6), наблюдаются сравнительно небольшие амплитуды температуры поверхности конструкций, достигающие минимальных значений (0,36 °С) при максимально принятой плотности внутренних ограждений (2400 кг/м³) и минимально заданной амплитуде лучистого теплового потока $A_q = 500$ Вт.

Список литературы

- СП 50.13330.2012. Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23–02–2003. – М.: НИИСФ РААСН, 2012. – 95 с.
- Береговой, А.М. Теплоаккумулирующие свойства материалов и конструкций в процессах формирования теплового режима помещений / А.М. Береговой, А.П. Прошин, В.А. Береговой // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2002. – №7. – С. 4–6.
- Береговой, А.М. Энергоэффективные здания и их конструкции с учетом использования местных материалов: моногр. / А.М. Береговой, В.А. Береговой. – Пенза: ПГУАС, 2006. – 204 с.

References

1. SP 50.13330.2012. Thermal protection of buildings. Actualized edition of SNiP 23-02-2003. – M.: NIISF RAASN, 2012. – 95 p.
2. Beregovoy, A.M. Heat storage properties of materials and structures in the formation of a thermal mode of rooms / A.M. Beregovoy, A.P. Proshin, V.A. Beregovoy // News of higher educational institutions. Construction. – 2002. – No. 7. – P. 4–6.
3. Energy efficient buildings and their building structures with the use of local materials / A. M. Beregovoy, V.A. Beregovoy. – Penza: PGUAC, 2006. – 204 p.

Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства

Россия, 440028, г. Пенза,
ул. Германа Титова, д.28,
тел.: (8412) 48-27-37; факс: (8421) 48-74-77

Кочеткова Майя Владимировна,
кандидат технических наук,
доцент кафедры «Управление качеством
и технология строительного производства»
E-mail: M.V.Kochetkova@mail.ru

Бураева Дарья Александровна,
студентка

*Penza State University of Architecture
and Construction*

Russia, 440028, Penza, 28, German Titov St.,
tel.: (8412) 48-27-37; fax: (8412) 48-74-77

Kochetkova Maya Vladimirovna,
Candidate of Sciences, Associate Professor of the
department «Quality management and technology
of building production»
E-mail: M.V.Kochetkova@mail.ru

Buraeva Darya Alexandrovna,
student

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ АРХИТЕКТУРНОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ КИРПИЧНЫХ ЗДАНИЙ

М.В. Кочеткова, Д.А. Бураева

Показаны способы устройства фасадов из кирпича, возможности лицевой кладки и кладки с облицовкой, особенности технологических операций при возведении кирпичных конструкций с декоративными функциями.

Ключевые слова: кирпичные здания, лицевая кладка, декоративная кладка, технологические процессы

A METHOD OF INCREASING ARCHITECTURAL APPEAL OF BRICK BUILDINGS

M.V. Kochetkova, D.A. Buraeva

Various design of brick facades possibility of laying the masonry, manufacturing operations in the construction of brick structures with decorative features are presented.

Keywords: brick buildings, front brickwork, decorative masonry, technological processes

Кирпич является очень распространённым материалом для строительства и художественного оформления различных зданий.

Кирпичные дома и сооружения имеют огромные архитектурные возможности. При проектировании можно воплотить любые творческие фантазии, создавать уникальные, индивидуальные варианты построек.

Привлекательный фасад кирпичных зданий можно создать с помощью штукатурки или лицевой кладки из кирпича и других каменных материалов. Кладка стены и её лицевой поверхности может быть выполнена из одного и того же материала (прямая кладка), либо лицевая поверхность стен выполняется из специального лицевого кирпича или камня, а невидимую часть кладки делают из рядовых кладочных материалов. Кладку выполняют с применением многорядной системы перевязки швов. Лицевой (внешний) слой перевязывают с основной стеной (рис.1).

Существует более 150 вариантов перевязки швов, что позволяет получить разнообразные варианты оформления фасадов.

Применение кирпичей различных цветов и фактуры, а также различные приёмы укладки кирпича с созданием объёмных элементов расширяют возможности лицевой кладки почти до бесконечности.

Для наружной лицевой версты стен должен применяться кирпич повышенного качества, однородный по цвету, с хорошо обработанными наружными поверхностями и кромками.

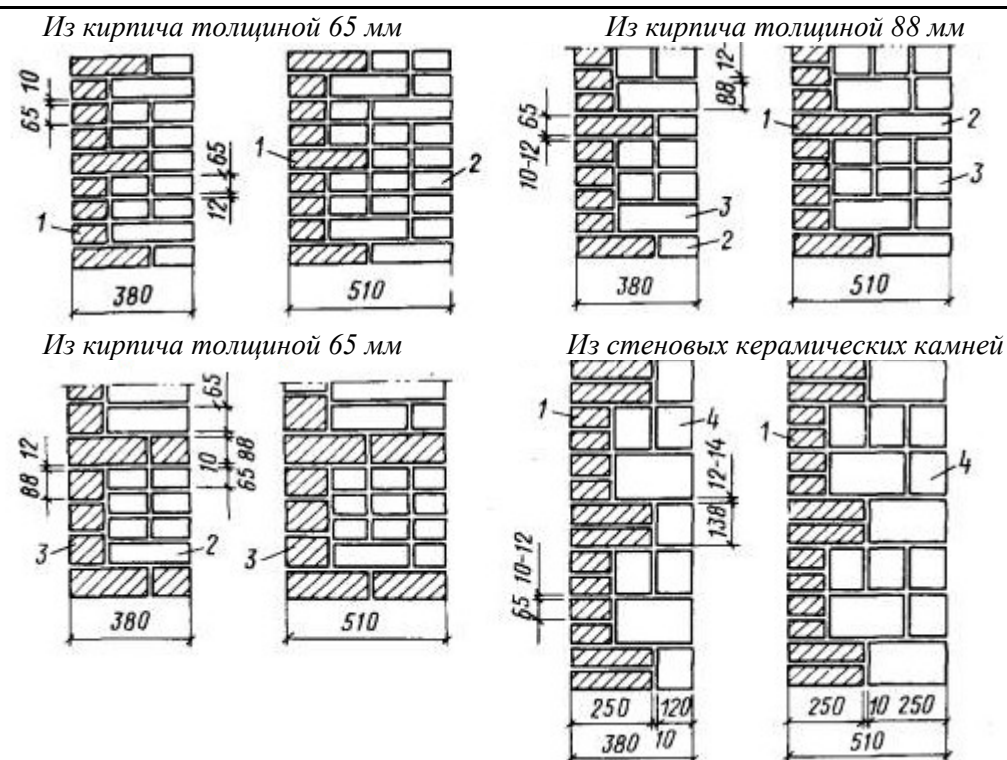


Рис. 1. Облицовка стен лицевым кирпичом:

- 1 – лицевой кирпич толщиной 65 мм; 2 – кирпич рядовой (глиняный, силикатный или полусухого прессования) толщиной 65 мм; 3 – лицевой и рядовой кирпич толщиной 88 мм; 4 – стеновые рядовые камни

Прямая кладка стены может быть выполнена с однорядной (рис. 2) или многорядной перевязкой швов из кирпича одного или разных цветов с последующей расшивкой швов. Например, популярная баварская кладка (название по месту происхождения) ведется из четырех оттенков кирпича одной или разной фактуры. Обычно это кирпичи тёмно-коричневого, коричневого, темно-красного и красного цветов (рис. 3).

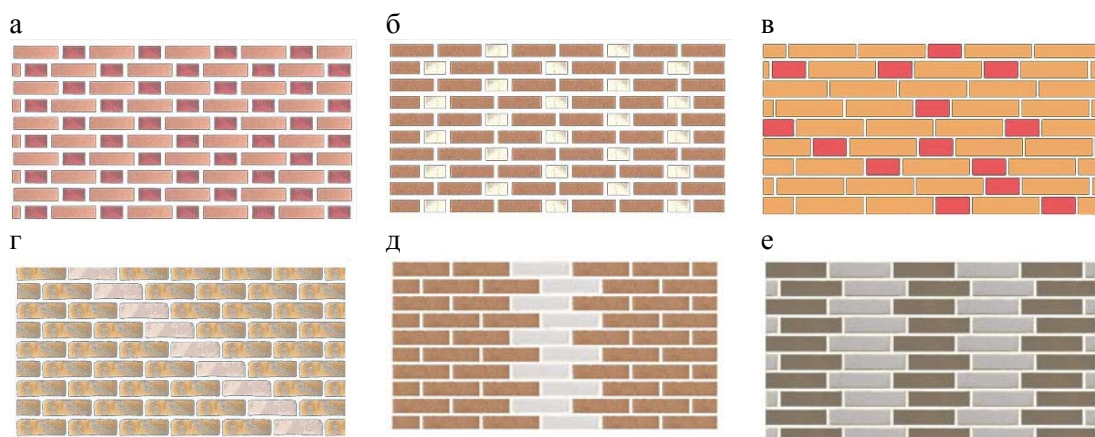


Рис. 2. Варианты орнаментов при однорядной (цепной) кладке:

- а – фламандская цветная; б – цепная цветная; в – хаотичная; г – дорожка; д – ложка со смещением 1/2; е – ложка со смещением 1/4



Рис.3. Баварская кладка

Для создания рельефа стены могут иметь выступающие элементы, к которым относятся напуски, карнизы, пояски, обрезы, уступы, сандрики, пилястры.

Напуском называют то место кладки, в котором очередной ее ряд расположен не в плоскости ранее уложенных кирпичей, а с выступом на лицевую поверхность. Напуски делают не более чем на одну треть длины кирпича в каждом ряду. Пояски создают напуском нескольких рядов кладки, ими отделяют на фасадах отдельные части здания по высоте, карнизы и другие архитектурные элементы.

Обрез кладки устраивают с отступом от лицевой поверхности очередного ряда кладки. Кладка стен выше обреза имеет меньшую толщину, чем до обреза. Обрез кладки делают при переходе от цоколя к стене, при уменьшении толщины стен в верхних этажах многоэтажных зданий, при этом последний ряд кладки перед обрезом обязательно выкладывают тычками.

Уступом кладки называют то место, где лицевая плоскость части стены смещена в ту или другую сторону от лицевой плоскости другой части.

Пилястры – это элементы кладки, выступающие из лицевой плоскости в виде прямоугольных столбов, их перевязывают с основной кладкой стены.

Толщина горизонтальных швов кирпичной кладки – 10–15 мм, вертикальных – 8–15 мм. Форма швов зависит от архитектурного замысла и формируется с помощью специального инструмента – расшивки, иногда применяют кельму.

Если поверхность кладки будет оштукатуриваться, то наружные швы не заполняют раствором на глубину 1–1,5 см (чтобы улучшить сцепление штукатурки с камнем), – такая кладка называется «впустошовку».

Во всех остальных случаях швы заполняют кладочным или декоративным растворами и придают им определенную форму, которая оказывает влияние на декоративные свойства кладки, например вподрезку, выпуклый, вогнутый (рис.4).

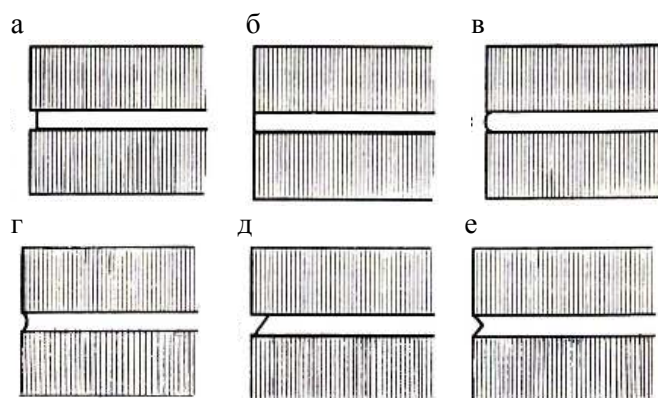


Рис. 4. Формы швов кладки:

а – прямоугольная заглабленная; б – вподрезку; в – выпуклая;
г – вогнутая; д – односрезная; е – двухсрезная

Вподрезку или заподлицо – самый распространённый и простой способ. Кельмой надо срезать весь раствор со стены, затем щеткой с жестким ворсом обработать шов между кирпичами.

Для оформления вогнутого или выпуклого шва следует использовать специальный инструмент для расшивки швов кирпичной кладки – расшивку. Сначала необходимо срезать весь раствор заподлицо, затем обработать шов вогнутой или выпуклой расшивкой; первоначально обрабатываются вертикальные швы, затем горизонтальные.

Прямоугольный заглубленный шов не подходит для оформления фасада, так как в нём скапливается вода, но его можно использовать для декоративных межкомнатных перегородок. Сначала требуется удалить из всех швов лишний раствор на глубину около 5 мм, после чего добавить и уплотнить новый (декоративный) раствор, тщательно разглаживая его округлым нагелем.

Скошенный шов – вариант для регионов с суровыми климатическими условиями. Чтобы его сделать, необходимо хорошо заточенной кельмой под острым углом срезать раствор на глубину 3–4 мм.

Оформление швов не только влияет на эстетику здания, но и позволяет увеличить тепло- и гидроизоляционные свойства кирпичных стен.

Расшить кладку можно на любом этапе: непосредственно при возведении стен, либо после того, как дом будет построен и даст усадку.

Кирпич является дорогостоящим материалом, поэтому существует много способов снизить стоимость кирпичных конструкций путём его частичной замены на тепло-изоляционные материалы (ячеистый бетон, пенополистирольные и минераловатные плиты и др.).

Для возведения высотного здания с кирпичным фасадом и несущими стенами потребовались бы невероятно толстые стены, а это огромное давление на фундамент и грунт, уменьшение полезной площади. Поэтому для увеличения полезной площади здания, а также значительного сокращения финансовых затрат авторы склоняются в сторону строительства высотных зданий по каркасной технологии с применением навесных вентилируемых фасадов, лицевой слой которых может быть выполнен из кирпича. Это, в свою очередь, обеспечит существенное снижение тепловпотерь.

Учитывая все положительные свойства кирпича и неограниченные архитектурные возможности каменной кладки, можно с уверенностью сказать, что технология каменной кладки весьма актуальна.

Список литературы

1. Кочеткова, М.В. Архитектурно-строительные технологии / М.В. Кочеткова. – Пенза: ПГУАС, 2016. – 128 с.
2. Гусев, Н.И. Технологические процессы в строительстве / Н.И. Гусев, М.В. Кочеткова. – Пенза: ПГУАС, 2015. – 83 с.
3. Кочеткова, М.В. Влияние технологических процессов на прочность каменной кладки / М.В. Кочеткова // Региональная архитектура и строительство. – 2016. – №3(28). – С.90–95.

References

1. Kochetkova, M.V. Architectural technology / M.V. Kochetkova. – Penza: PGUAS, 2016. – 128 p.
2. Gusev, N.I. Processes in the construction / N.I. Gusev, M.V. Kochetkova. – Penza: PGUAS, 2015. – 83 p.
3. Kochetkova, M.V. Influence of technological processes on the strength of masonry / M.V. Kochetkova // Regional architecture and construction. – 2016. – №3 (28). – P.90–95.

Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства

Россия, 440028, г. Пенза,
ул. Германа Титова, д.28,
тел.: (8412) 48-27-37; факс: (8421) 48-74-77

Андреев Сергей Юрьевич,
доктор технических наук, профессор
кафедры «Водоснабжение, водоотведение
и гидротехника»

E-mail: andreev3007@rambler.ru

Гарькина Ирина Александровна,
доктор технических наук,
профессор кафедры «Математика
и математическое моделирование»
E-mail: fmatem@pguas.ru

Князев Владимир Александрович,
аспирант кафедры «Водоснабжение,
водоотведение и гидротехника»

Давыдов Геннадий Павлович,
аспирант кафедры «Водоснабжение,
водоотведение и гидротехника»

Penza State University of Architecture
and Construction

Russia, 440028, Penza, 28, German Titov St.,
tel.: (8412) 48-27-37; fax: (8412) 48-74-77

Andreev Sergey Yuryevich,
Doctor of Sciences, Professor of the department
«Water supply, sewerage and hydraulic
engineering»

E-mail: andreev3007@rambler.ru

Garkina Irina Aleksandrovna,
Doctor of Sciences, Professor of the department
«Mathematics and mathematical modeling»
E-mail: fmatem@pguas.ru

Knyazev Vladimir Aleksandrovich,
Postgraduate of the department «Water supply,
sewerage and hydraulic Engineering»

Davydov Gennadiy Pavlovich,
Postgraduate of the department «Water supply,
sewerage and hydraulic Engineering»

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ВЫСОКОКОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ОТРАБОТАННЫХ МЕДНО-АММИАЧНЫХ ТРАВИЛЬНЫХ РАСТВОРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРИЕМА ОСАЖДЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ МЕДИ НА МАГНИЕВЫХ СТРУЖКАХ

С.Ю. Андреев, И.А. Гарькина, В.А. Князев, Г.П. Давыдов

Приведены результаты промышленного внедрения новой технологии обезвреживания высококонцентрированных медно-аммиачных травильных растворов, предусматривающей использование метода их «цементационной» обработки на магниевой стружке. Внедрение предложенной технологии позволило достичь требуемого качества обезвреженных травильных растворов, обеспечивающего их сброс в приемный резервуар кислотно-щелочных сточных вод.

Ключевые слова: растворы травления; метод «цементации»; магниевая стружка; стандартный электродный потенциал; комплексные соединения

NEW TECHNOLOGY OF NEUTRALIZATION OF HIGH CONCENTRATED WASTE COPPER-AMMONIUM ETCHING SOLUTIONS USING THE PROCESSING METHOD OF METAL COPPER PRECIPITATION ON MAGNESIUM SHAVINGS

S.Yu. Andreev, I.A. Garkina, V.A. Knyazev, G.P. Davydov

The results of industrial implementation of new technology of neutralization of high concentrated copper-ammonium etching solutions providing the use of the method of their "cementation" processing on magnesium shavings are given. Implementation of the offered technology has allowed to achieve the required quality of neutralized etching solutions ensuring their discharge into a receiving tank of acid-alkaline sewage.

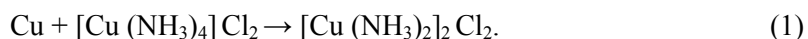
Keywords: etching solutions; "cementation" method; magnesium shavings; standard electrode potential; complex compounds

В процессе изготовления печатных плат одним из основных технологических процессов является операция травления поверхности платы. При травлении печатной платы до 70 %, а иногда более, покрывающей ее поверхность медной фольги переводится в раствор, в результате чего образуются значительные объемы высококонцентрированных отработанных травильных растворов [1].

Обезвреживание этих растворов и дальнейшая их утилизация являются важными задачами, при решении которых может быть достигнут существенный экономический эффект.

На АО «Научно-производственное предприятие «Рубин» (г. Пенза) в процессе производства печатных плат образуются высококонцентрированные отработанные аммиачные медно-хлористые травильные растворы. Концентрация ионов меди в этих растворах достигает значений $C=80-100$ г/л. Они не могут быть поданы на локальные канализационные сооружения предприятия, в связи с чем возникла необходимость разработки технологии их предварительного обезвреживания.

В состав отработанных травильных растворов, образующихся на АО «НПП «Рубин», входит аммиачный комплекс двуххлористой меди, образующийся при протекании реакции



Для обезвреживания кислых отработанных травильных растворов, содержащих ионы меди, в настоящее время широко применяется технология «цементации» с использованием железного скрапа, позволяющая получить в качестве осадка медный порошок, имеющий чистоту 98-99 % [2, 3]. Медный порошок такой высокой чистоты позволяет без проблем утилизировать его в качестве медного лома.

Технологический процесс цементации основан на процессе контакта кислых отработанных травильных растворов с поверхностью железного скрапа. В процессе контакта содержащиеся в растворе ионы меди выделяются на поверхности скрапа в виде металлического порошка, и происходит переход из скрапа в раствор ионов железа, поскольку стандартный электродный потенциал железа в электрическом ряду напряжений имеет отрицательное значение ($E_{\text{Fe}}^0 = -0,44 \text{ В}$), а потенциал меди – положительное значение ($E_{\text{Cu}}^0 = +0,34 \text{ В}$).



Подогрев кислых отработанных травильных растворов до температуры 50°C позволяет существенно интенсифицировать процесс осаждения металлической меди. Железный скрап помещают в перфорированную виниловую корзину и погружают ее в отработанный травильный раствор. Корзину выдерживают в отработанном травильном растворе в течение заданного времени, затем ее вынимают, образовавшийся в ней медный порошок промывают и отправляют на дальнейшую утилизацию.

Оставшийся после отделения меди раствор обрабатывают известковым молоком, а образующийся осадок обезвреживают и захоранивают.

Ввиду недостаточной разности потенциалов в электрическом ряду напряжений отработанные медно-аммиачные травильные растворы не могут быть обезврежены методом «цементации» на железном скрапе.

Успешно обезвреживать щелочные медно-аммиачные отработанные травильные растворы можно, используя технологию, разработанную сотрудниками Пензенского государственного университета архитектуры и строительства.

Сущность предложенной технологии заключается в том, что обезвреживание отработанных щелочных растворов производится с помощью магниевой стружки.

Новизна предложенной технологии была подтверждена патентом на полезную модель № 2015111384/05 (017770).

Магний по сравнению с железом имеет более отрицательный потенциал в ряду напряжений металлов ($E_{\text{Mg}}^0 = -2,37 \text{ В}$). Вследствие этого он обладает повышенной

химической активностью и может быть использован в процессе обезвреживания щелочных медно-аммиачных растворов.

Конструктивная схема установки, применяемой для обезвреживания отработанных медно-аммиачных травильных растворов, представлена на рис. 1.

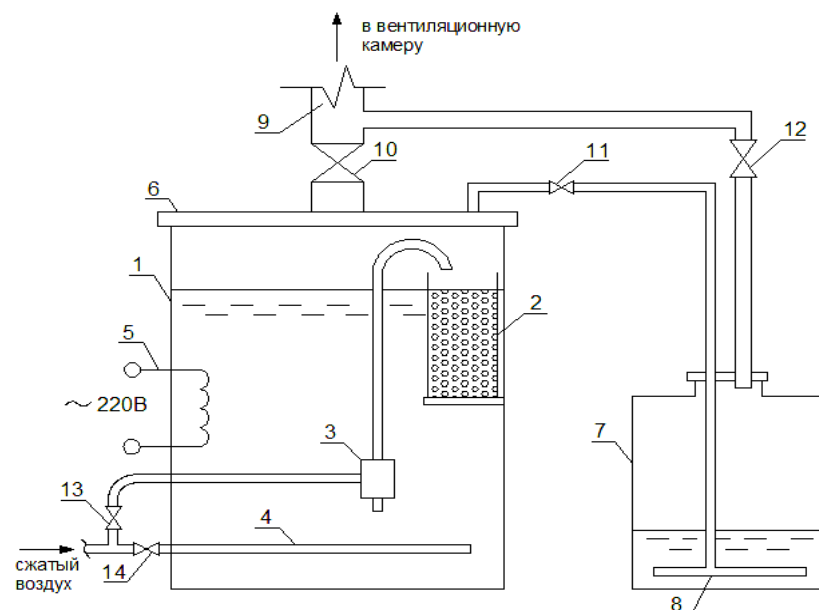


Рис. 1. Конструктивная схема установки для обезвреживания отработанных медно-аммиачных травильных растворов:

- 1 – реактор; 2 – перфорированная корзина для магниевой стружки; 3 – эрлифтное устройство; 4 – пневматическая система отдувки аммиака; 5 – электротэн; 6 – съемная крышка реактора; 7 – адсорбер; 8 – воздухораспределительная система; 9 – система отвода отработанных газов; 10, 11, 12, 13, 14 – запорная арматура

Установка для обезвреживания отработанных медно-аммиачных травильных растворов была смонтирована на территории локальных канализационных очистных сооружений АО «НПП «Рубин» г. Пензы и успешно внедрена в производство.

Общий вид промышленной установки для обезвреживания отработанных медно-аммиачных травильных растворов локальных канализационных очистных сооружений АО «НПП «Рубин» представлен на рис. 2.

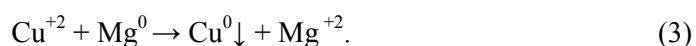


Рис. 2. Общий вид промышленной установки для обезвреживания отработанных медно-аммиачных травильных растворов локальных канализационных очистных сооружений АО «НПП «Рубин»

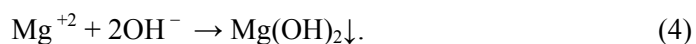
Предлагаемая технология обезвреживания отработанных медно-аммиачных травильных растворов является двухстадийным процессом.

На первой стадии предусматривается выделение из отработанных растворов металлической меди в процессе их контакта с магниевой стружкой.

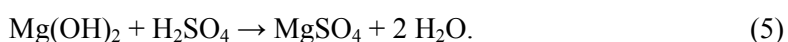
Отработанные медно-аммиачные травильные растворы из производственного цеха самотеком поступают в реактор 1 (см. рис. 1), рабочая емкость реактора 1 составляет 0,1 м³. В реакторе 1 устанавливается перфорированная пластиковая корзина 2, в которую загружается магниевая стружка. Обрабатываемый раствор в корзину 2 подается перекачивающим эрлифтом 3, к которому подается сжатый воздух. Реактор 1 герметично закрывается крышкой 6. На системе подачи сжатого воздуха и отвода отработанных газов 9 устанавливается запорная арматура 10, 13, 14. Отработанные травильные растворы, перекачиваемые эрлифтом 3, проходят через магниевую стружку, размещаемую в съемной перфорированной корзине 2, контактируют с ее поверхностью, в результате чего протекает окислительно-восстановительная реакция:



В результате протекания процесса «цементационной» обработки отработанных травильных растворов металлический магний восстанавливает содержащиеся в них катионы меди(II) до свободного металла, выделяющегося в виде медного порошка. Магниевая стружка растворяется, при этом образуются ионы магния Mg^{+2} , которые взаимодействуют с гидроксид-ионами OH^- , имеющимися в избытке, в щелочном растворе, в результате чего образуются нерастворимые хлопья гидроксида магния. Образовавшиеся хлопья гидроксида магния задерживаются в порах загрузки съемной корзины 2.



После завершения процесса удаления меди из отработанных медно-аммиачных травильных растворов подача воздуха в эрлифт 3 прекращается. Герметичная крышка 6 реактора 1 открывается, и съемная корзина 2 вынимается из реактора. Образовавшийся в корзине 2 медный порошок, имеющий чистоту 99 %, отделяется от гидрооксида магния методом гидроклассификации и идет на дальнейшую утилизацию. В водный раствор гидрооксида магния, оставшийся после проведения гидроклассификации, добавляется серная кислота. В результате чего получается ценное удобрение – сульфат магния.



На второй стадии процесса обезвреживания отработанных медно-аммиачных травильных растворов осуществляют отдувку аммиака, образовавшегося после отделения ионов меди. Герметичную крышку 8 устанавливают на реактор 1. Запорную арматуру 13 на воздуховоде, подающем сжатый воздух в эрлифт 3, закрывают. Открывают вентиль 14, подающий сжатый воздух в систему отдувки аммиака, и вентили 11 и 12, установленные на трубопроводах подачи и отвода отработанного воздуха в адсорбер 7. Затем подают напряжение на электротэн 5, за счет чего температура обрабатываемого раствора, находящегося в объеме реактора 1, доводится до значения $t=40-50^\circ\text{C}$. В процессе контакта с пузырьками воздуха, образующимися в отверстиях пневматической системы 4, происходит отдувка образовавшегося в процессе разрушения комплексных соединений свободного аммиака. Отработанный воздух, насыщенный аммиаком, поступает в воздухораспределительную систему 8 адсорбера 7. В адсорбере 7 осуществляется десорбция аммиака из пузырьков, образующихся на выходе из воздухораспределительной системы 7 в разбавленную азотную кислоту. Азотная кислота реагирует с аммиаком, в результате чего образуется ценное удобрение – аммиачная селитра.



Очищенный от аммиака воздух отводится из адсорбера 7 в систему вытяжной вентиляции. После завершения процесса отдувки аммиака отработанный травильный раствор, прошедший процесс обезвреживания, перекачивается в накопитель кислотно-щелочных сточных вод. Смесь кислотно-щелочных сточных вод и обезвреженного травильного раствора обрабатывается на локальных очистных сооружениях предприятия и сбрасывается в городскую канализационную сеть.

В таблице представлены результаты, полученные в процессе обезвреживания отработанных медно-аммиачных травильных растворов по предложенной технологии.

Результаты, полученные в процессе обезвреживания отработанных медно-аммиачных травильных растворов по предложенной технологии

№ п/п	Показатели	Концентрация загрязнений в исходных травильных растворах, мг/л	Концентрация загрязнений в обработанных травильных растворах, мг/л	Эффект очистки, %
1	2	3	4	5
1	Ионы меди Cu^+	13400	6,93	99,95
2	Аммиак NH_3	2680	0,5	99,98

Промышленное внедрение предложенной технологии обезвреживания отработанных медно-аммиачных травильных растворов позволило получить следующие результаты:

- эффект очистки отработанных медно-аммиачных травильных растворов по предложенной технологии от ионов меди составляет более 99,95 %;
- эффект очистки отработанных медно-аммиачных травильных растворов от аммиака по предложенной технологии составил более 99,98 %;
- в результате обработки отработанных медно-аммиачных травильных растворов по предложенной технологии удалось достичь их качества (концентрация ионов меди $C_{\text{Cu}}=6,93$ мг/л, аммиака $C_{\text{NH}_3} = 0,5$ мг/л), позволяющего сбрасывать их в приемный резервуар кислотно-щелочных сточных вод;
- высокотоксичные компоненты отработанных травильных растворов в результате их обработки по предложенной технологии были утилизированы в виде ценных продуктов: порошка меди (чистотой 99 %) и удобрений (сульфата магния и аммиачной селитры).

Список литературы

1. Андреев, С.Ю. Интенсификация деструктивной очистки производственных сточных вод с использованием окислителя на основе феррата натрия / С.Ю. Андреев, В.А. Князев // Региональная архитектура и строительство. – 2014. – №2. – С. 212.
2. Использование методов химического и электрохимического окисления соединений железа в технологии получения ферратов / М.И. Яхкинд, С.Ю. Андреев, И.А. Гарькина, В.А. Князев // Региональная архитектура и строительство. – 2015. – №1. – Р. 153.
3. Гогина, Е.С. Ресурсосберегающие технологии / Е.С. Гогина. – М.: АСВ, 2012. – 312 с.

References

1. Andreev, S.I. The intensification of destructive industrial wastewater treatment using an oxidizing agent based on sodium ferrate / S.I. Andreev, V.A. Knyazev // Regional architecture and engineering. – 2014. – №2. – P. 212.
2. The use of chemical and electrochemical oxidation of iron compounds in the technology of ferrate / M.I. Yakhkind, S.I. Andreev's, I.A. Garkina, V.A. Knyazev // Regional architecture and engineering. – 2015. – №1. – P. 153.
3. Gogina, E.S. Resource-saving technologies / E.S. Gogina. – M.: DIA, 2012. – 312 p.

Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства

Россия, 440028, г. Пенза,
ул. Германа Титова, д.28,
тел.: (8412) 48-27-37; факс: (8421) 48-74-77

Андреев Сергей Юрьевич,
доктор технических наук, профессор
кафедры «Водоснабжение, водоотведение
и гидротехника»

E-mail: andreev3007@rambler.ru

Гарькина Ирина Александровна,
доктор технических наук,
профессор кафедры «Математика
и математическое моделирование»
E-mail: fmatem@pguas.ru

Князев Владимир Александрович,
аспирант кафедры «Водоснабжение,
водоотведение и гидротехника»

Давыдов Геннадий Павлович,
аспирант кафедры «Водоснабжение,
водоотведение и гидротехника»

Penza State University of Architecture
and Construction

Russia, 440028, Penza, 28, German Titov St.,
tel.: (8412) 48-27-37; fax: (8412) 48-74-77

Andreev Sergey Yuryevich,
Doctor of Sciences, Professor of the department
«Water supply, sewerage and hydraulic
engineering»

E-mail: andreev3007@rambler.ru

Garkina Irina Aleksandrovna,
Doctor of Sciences, Professor of the department
«Mathematics and mathematical modeling»
E-mail: fmatem@pguas.ru

Knyazev Vladimir Aleksandrovich,
Postgraduate of the department «Water supply,
sewerage and hydraulic engineering»

Davydov Gennadiy Pavlovich,
Postgraduate of the department «Water supply,
sewerage and hydraulic engineering»

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ РАБОТЫ ЛОКАЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ГАЛЬВАНОПРОИЗВОДСТВ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕАГЕНТОВ-ОСАДИТЕЛЕЙ

С.Ю. Андреев, И.А. Гарькина, В.А. Князев, Г.П. Давыдов

Определены пути повышения эффективности процесса реагентной очистки сточных вод гальванопроизводств. Показано, что повысить эффективность работы станций нейтрализации можно за счет использования реагента-комплексобразователя сульфида натрия.

Ключевые слова: реагентная очистка, реагент-комплексобразователь, сульфид натрия, гидроксиды тяжелых металлов, фазово-дисперсные превращения примесей

INTENSIFICATION THE WORK OF LOCAL FACILITIES FOR TREATING GALVANIC MANUFACTURES SEWAGE DUE TO THE USE OF PRECIPITATING AGENTS

S.Yu. Andreev, I.A. Garkina, V.A. Knyazev, G.P. Davydov

The ways of increasing efficacy of the process of reagent treatment of galvanic manufactures sewage have been determined. It has been shown that the efficacy of neutralization stations may be increased due to the use of sodium sulfide complexing agent.

Keywords: reagent treatment, complexing agent, sodium sulfide, heavy metal hydroxides, phase-disperse transformations of impurities

Сточные воды, образующиеся на гальванопроизводствах, содержат высокотоксичные примеси и должны в обязательном порядке подвергаться локальной очистке перед их сбросом в городскую канализационную сеть. Основными токсичными загрязнителями сточных вод гальванопроизводств являются ионы тяжелых металлов [1].

В настоящее время на локальных очистных сооружениях сточных вод гальванопроизводств (станциях нейтрализации) широкое распространение получил метод очистки, предусматривающий использование щелочных реагентов.

В качестве подщелачивающих реагентов используется гидроксид натрия (каустическая сода) или гашеная известь. При введении в сточные воды щелочного реагента изменяется соотношение концентраций ионов $[H^+]$ и $[OH^-]$, что приводит к протеканию реакций гидролиза – химического взаимодействия с водой – содержащихся в ней примесей, в результате которого происходит изменение уровня pH. Процесс гидролиза обратим, вследствие чего условие его равновесия определяется константой гидролиза.

Реакция гидролиза катионов тяжелых металлов записывается в виде



Величина константы гидролиза в соответствии с уравнением (1) определяется в виде

$$K_r = \frac{[Me(OH)_n] \cdot [H^+]}{[Me^{n+}]}. \quad (2)$$

Величина константы гидролиза зависит от уровня pH среды и константы диссоциации.

Гидролизу в воде подвергаются катионы металлов, образующих слабые основания. Реакция гидролиза протекает и с катионами NH_4^+ . Не подвергаются гидролизу ионы щелочных металлов $[Li^+; K^+; Rb^+; Cs^+]$ и щелочно-земельных металлов $[Ca^{2+}; Sr^{2+}; Ba^{2+}]$, поскольку они образуют с гидроксид-ионами сильные основания. При увеличении температуры возрастает степень диссоциации воды, что приводит к повышению концентрации водородных и гидроксильных ионов и тем самым к повышению степени гидролиза.

В процессе реагентной очистки сточных вод на станциях нейтрализации в результате повышения уровня pH происходит увеличение концентрации гидроксильных ионов, в результате чего возрастает степень гидролиза ионов тяжелых металлов, протекает интенсивное образование малорастворимых гидроксидов тяжелых металлов, выпадающих в осадок в процессе отстаивания.

Таким образом, изменение уровня pH (подщелачивание сточных вод) определяет направление и скорость фазово-дисперсных превращений примесей воды, воздействует на химическое равновесие ионной и молекулярной составляющей, определяющей переход ионизация – моляризация.

Широкое использование в настоящее время на станциях нейтрализации метода химического осаждения ионов тяжелых металлов в виде нерастворимых гидроксидов объясняется его основными преимуществами: низкой стоимостью применяемых реагентов (каустическая сода или известь) и простотой управления процессами осаждения за счет регулирования величины pH [2]. Но этот метод имеет ряд существенных недостатков:

- выпадающий осадок находится в виде очень мелких хлопьев, что требует дополнительной флокуляционной обработки (в качестве флокулянта, как правило, используется полиакриламид);
- большие объемы образующегося осадка увеличивают стоимость его утилизации;
- каждый растворенный металл имеет свою оптимальную область pH, в которой наблюдается максимальное осаждение гидроксидов, что осложняет процесс очистки сточных вод, содержащих несколько видов тяжелых металлов. Снижение pH или повышение его значения выше оптимальной для данного типа металла величины, как правило, приводит к повышению его растворимости, что отрицательно сказывается на

эффекте очистки. Даже незначительное регулирование величины pH для улучшения осаждения одного металла может ухудшить осаждение другого;

- технологический приём химического осаждения металлов в виде гидроксидов не позволяет добиться нормативного качества очищенных вод.

Эффективность химического осаждения тяжелых металлов из сточных вод обратно пропорциональна растворимости образующихся соединений.

Малорастворимые в воде гидроксиды тяжелых металлов имеют достаточно большую остаточную растворимость, не позволяющую получить концентрации ионов тяжелых металлов в очищенных сточных водах менее десятых долей миллиграмма на литр, что существенно превышает величину ПДК.

Повысить эффективность химического осаждения ионов тяжелых металлов из сточных вод гальванических производств можно, используя реагенты-осадители, содержащие сульфидные соединения. Сульфид-ионы образуют с тяжелыми металлами химические соединения, растворимость которых имеет наименьшее значение (см. таблицу) [3].

Растворимость химических соединений тяжелых металлов в воде

Металл	Растворимость в воде (при $t=25^{\circ}\text{C}$), моль/л	
	гидроксид	сульфид
1	2	3
Cu	$2,4 \cdot 10^{-7}$	$1,8 \cdot 10^{-19}$
Fe (II)	$1,6 \cdot 10^{-5}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$
Mn	$2,1 \cdot 10^{-5}$	$3,1 \cdot 10^{-8}$
Ni	$6,0 \cdot 10^{-7}$	$1,2 \cdot 10^{-12}$
Pb	$5,5 \cdot 10^{-5}$	$8,2 \cdot 10^{-15}$
Zn	$3,2 \cdot 10^{-9}$	$2,8 \cdot 10^{-13}$

Растворимость образующихся с сульфид-ионом химических соединений настолько мала, что комплексные соединения тяжелых металлов, находящиеся в растворе, дестабилизируются, что способствует их удалению.

В настоящее время предлагается целый ряд сульфидсодержащих реагентов-осадителей для очистки сточных вод гальванопроизводств от ионов тяжелых металлов. Все эти реагенты имеют сульфидную комплексообразующую группу, привитую на органическую молекулу. Использование реагентов-осадителей на органической основе объясняется возможностью работы с ними в широком диапазоне pH, поскольку применение минеральных сульфидных соединений при пониженных pH приводит к выделению токсичного сероводорода.

Компания «Штокхаузен» предлагает реагент-осадитель TMT-15. Реагент TMT-15 представляет собой готовый к употреблению 15 % раствор тримеркапто-s-триазин тринатриевой соли, позволяющий обеспечить эффективное осаждение ионов тяжелых металлов из сточных вод гальванопроизводств. Активное серосодержащее вещество TMT-15 реагирует как анион, образуя высокопрочные комплексы с ионами тяжелых металлов, которые легко рассматривать как металлорганические макромолекулы.

Осаждение с помощью TMT-15 обычно производится при pH=6-10, при этом неорганические комплексообразователи практически не оказывают влияния на полноту осаждения. Наряду с высокой эффективностью реагент TMT-15 имеет ряд других преимуществ:

- TMT-15 обладает благоприятными токсикологическими и экологическими свойствами;
- TMT-15 при хранении и применении не образует токсичных продуктов распада типа сероводорода или сероуглерода;
- TMT-15 действует в широком диапазоне pH как в кислых, так и в щелочных водах;

- ТМТ-15 при смешении со сточными водами не приводит к возникновению неприятных запахов;

- осадки металл – ТМТ хорошо коагулируются и легко выделяются из сточных вод в процессе отстаивания;

- осадки металл – ТМТ являются стабильными и тем самым обеспечивают высокую безопасность при хранении на свалках.

В качестве недостатка стоит отметить высокую стоимость реагента ТМТ-15. В ценах 2016 года 1 кг ТМТ-15 стоит 197 рублей.

Компанией SNF FLOERGER SA был разработан целый ряд реагентов-осадителей тяжелых металлов серии METALSORBTM. Реагенты METALSORBTM представляют собой вещества, содержащие органические молекулы с привитыми сульфидными комплексообразующими группами в форме дитиокарбоматов. Имеется несколько типов реагентов METALSORBTM, соответствующих различным органическим составляющим (рис. 1).



Рис. 1. Виды реагентов METALSORBTM

Каждая группа реагентов-осадителей имеет свои характерные свойства. Реагенты, содержащие маленькие органические молекулы (METALSORB ZT), имеют наивысшую активность и выгодны из-за высокого содержания активной составляющей, но образуют плохо оседающие мелкие хлопья, требующие дополнительной коагуляционной и флокуляционной обработки. При увеличении размера органической составляющей молекулы реагента-осадителя содержание активной части уменьшается, однако образовавшийся осадок может быть сразу отделен от обрабатываемой воды отстаиванием или добавлением небольшого количества флокулянта. Реагенты METALSORBTM эффективны с большим рядом металлов и одновременно удаляют различные комбинации тяжелых металлов. Сила комплексообразования дитиокарбоматных групп позволяет напрямую осаждать связанные в комплексы металлы. Химически устойчивый осадок не выделяет вторичные загрязнения. Реагенты METALSORBTM эффективны в широком диапазоне температур и pH обрабатываемых сточных вод.

Основным недостатком реагента-осадителя METALSORB ZT является его высокая стоимость и низкая активность. Стоимость реагента METALSORB ZT составляет 204 руб./кг в ценах 2016 года.

Наивысшей активностью, вследствие значительного содержания сульфидов, обладает минеральное соединение сульфид натрия (Na₂S). Сульфид натрия является и наиболее дешевым реагентом-осадителем. Стоимость сульфида натрия составляет 36 руб./кг в ценах 2016 года.

Однако использование в качестве реагента-осадителя сульфида натрия не было рекомендовано из-за возможности вторичного загрязнения сточных вод высокотоксичными сульфидами. На рис. 2 приведены термодинамические диаграммы состояния системы сера – водный раствор (диаграммы Пурбе) [3].

Как видно из диаграмм, приведенных на рис. 2, при pH более 8 в системе сера – водный раствор не существует молекулярных форм серы.

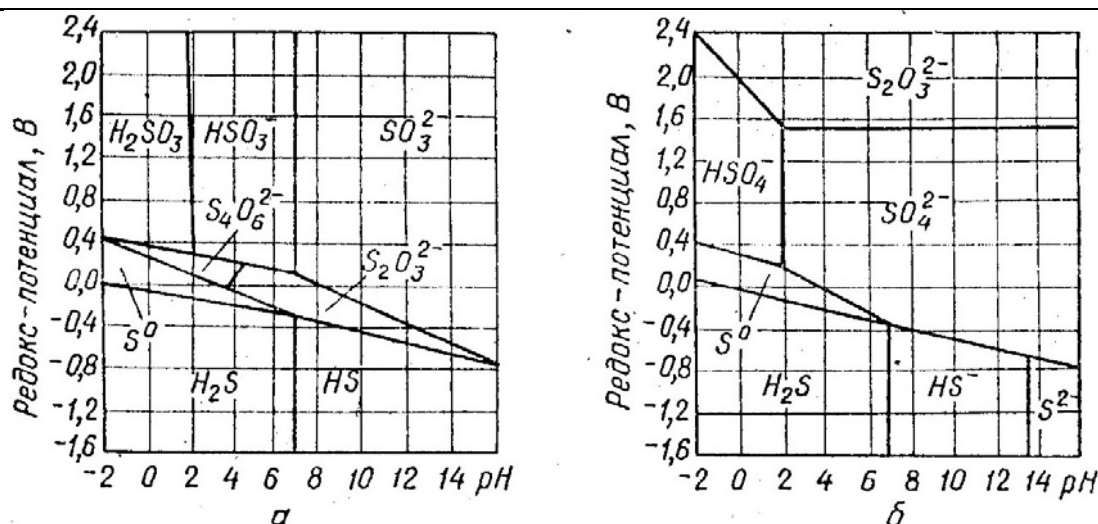


Рис. 2. Термодинамические диаграммы состояния системы сера – водный раствор:
а – метастабильное состояние; б – стабильное состояние

Ввиду того что реакция гидролиза катионов тяжелых металлов (1) является обратимой, сульфид-ионы, находящиеся в высокоактивной ионной форме в растворе совместно с суспензией гидроксидов тяжелых металлов, будут взаимодействовать с высвобождающимися катионами тяжелых металлов и выводиться из раствора.

Промышленное внедрение предложенной технологии было произведено на локальных очистных сооружениях ОАО «Радиозавод» г. Пензы производительностью 300 м³/сут, в результате чего концентрации ионов тяжелых металлов в очищенных сточных водах снизились: цинка в 4,2–5,1 раза; никеля в 4,6–5,8 раза; меди в 4,8–8,0 раза; железа в 4,6 – 6,0 раза. Сульфид-ионов в очищенных сточных водах обнаружено не было.

Список литературы

1. Гогина, Е.С. Ресурсосберегающие технологии / Е.С. Гогина. – М.: АСВ, 2012. – 312 с.
2. Использование реагентов комплексообразователей для интенсификации очистки сточных вод гальванических производств от ионов тяжелых металлов / А.С. Кочергин, С.Ю. Андреев, М.В. Бикунова, Т.В. Алексеева // Региональная архитектура и строительство. – 2008. – №2(5). – С. 55–62.
3. Новая технология локальной реагентной очистки сточных вод / А.С. Кочергин [и др.] // Региональная архитектура и строительство. – 2010. – №1(8). – С. 107–111.

References

1. Gogina, E.S. Resource-saving technologies / E.S. Gogina. – M.: DIA, 2012. – 312 p.
2. The use of complexing agents for intensification of waste water treatment galvanic production from heavy metal ions / A.S. Kochergin, S.Y. Andreev, M.V. Bikunova, T.V. Alekseeva // Regional architecture and engineering. – 2008. – №2 (5). – P. 55–62.
3. The new technology is the local sewage treatment reagent / A.S. Kochergin [etc.] // Regional architecture and engineering. – 2010. – №1 (8). – P. 107–111.

Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства

Россия, 440028, г. Пенза,
ул. Германа Титова, д.28,
тел.: (8412) 48-27-37; факс: (8421) 48-74-77

Болтышев Сергей Алексеевич,
кандидат технических наук, доцент кафедры
«Технологии строительных материалов
и деревообработки»

*Penza State University of Architecture
and Construction*

Russia, 440028, Penza, 28, German Titov St.,
tel.: (8412) 48-27-37; fax: (8412) 48-74-77

Boltyshev Sergey Alekseevich,
Candidate of Sciences, Associate Professor
of the department «Technology of construction
materials and woodworking»

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТОЙКОСТИ КОМПОЗИТОВ В АГРЕССИВНОЙ СРЕДЕ

С.А. Болтышев

Определяется стойкость композитов специального назначения в модельной агрессивной среде. Приводятся результаты экспериментов.

Ключевые слова: серные бетоны, агрессивная среда, моделирование, химическая стойкость

MODELLING COMPOSITES RESISTANCE IN CORROSIVE ENVIRONMENT

S.A. Boltyshev

Resistance of composites for special purposes in the corrosive model environment is determined. The results of the experiments are given.

Keywords: sulfuric concrete, corrosive environment, modeling, chemical firmness

Физико-механические и эксплуатационные свойства серных бетонов во многом зависят от свойств и количества мастики. Было установлено, что прочность радиационно-защитных серных бетонов практически линейно зависит от содержания и прочности мастики: для получения высококачественного бетона мастики должны обладать оптимальными реологическими и физико-механическими свойствами. Серная мастика представляет собой оптимально подобранную и тщательно перемешанную смесь расплава серы, тонкомолотого наполнителя и модифицирующих добавок, способную при охлаждении образовывать прочное камневидное тело. Наиболее важным свойством мастик, характеризующим качество сформировавшейся структуры, является прочность, которая при прочих равных условиях зависит от физико-механических характеристик компонентов и интенсивности физико-химического взаимодействия на границе раздела фаз.

Зависимость прочности мастик от степени наполнения (рис.1) имеет экстремальный характер. Чем выше дисперсность наполнителя (независимо от его химической активности), тем при меньшей степени наполнения достигается максимальная прочность материала. На прочность значительное влияние оказывают и индивидуальные физико-механические свойства наполнителя, прочность контакта на границе раздела фаз «сера – наполнитель».

Повышение прочности мастик при введении наполнителя объясняется увеличением энергетических затрат на рост трещин вследствие их ветвления и торможения на дефектах материала. Процесс увеличения прочности материала продолжается до достижения определенной дефектности структуры, которая создается при оптимальной степени наполнения. Дальнейшее увеличение количества наполнителя приводит к созданию структуры материала, когда дефекты располагаются достаточно близко, и способствует быстрому росту магистральной трещины.

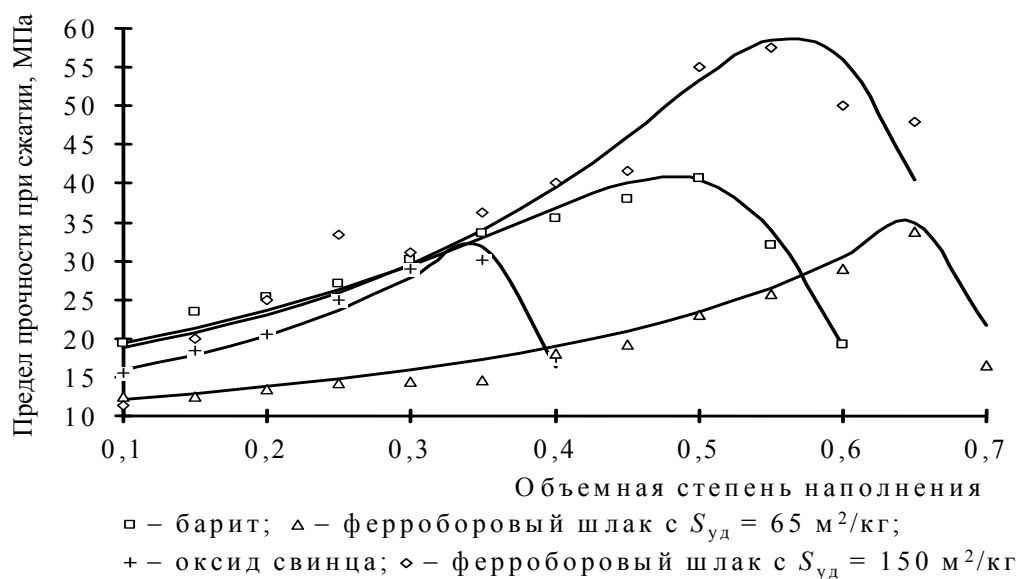


Рис. 1. Зависимость предела прочности при сжатии радиационно-защитных серных мастик на различных наполнителях

В качестве исходных компонентов при синтезе композиционных материалов использовались техническая сера (связующее); барит, ферроборовый шлак и оксид свинца (наполнители); свинцовая дробь (заполнители); парафин, стеариновая кислота, керосин технический, канифоль, нафталин, скипидар, лак (модифицирующие добавки); сажа, углеродная нить, асбестное волокно (дисперсно-упрочняющие добавки).

Стойкость радиационно-защитных серных композитов в растворах кислот, щелочей и солей зависит от рецептурных факторов, определяющих структуру материала (от вида, количества и удельной поверхности дисперсной фазы и др.). При экспериментальном определении стойкости композитов для защиты от ионизирующего излучения образцы после их изготовления выдерживали в течение 7 суток в комнатных условиях, а затем помещали в герметичные емкости, содержащие агрессивные среды (меняли через каждые 15 суток). Химическая стойкость определялась в модельной агрессивной среде (раствор соляной кислоты (моделирование кислой среды); 5 % раствор сульфата магния (моделирование сред, содержащих SO_4^{2-} , и сред с высокой жесткостью); 5 % раствор хлорида натрия (моделирование сред, содержащих Cl^-); питьевая вода ($\text{pH} = 6...7$; моделирование атмосферных и подземных нейтральных вод).

Устойчивость композитов в агрессивных средах (см. таблицу, рис.2) оценивалась по коэффициенту стойкости (отношение прочности материала после пребывания в агрессивной среде к первоначальной).

Составы композиций

№ композиции	Содержание компонентов, мас. %		
	Сера	Барит	Ферроборовый шлак
№1	47,0	53,0	–
№2	41,7	58,3	–
№3	36,8	63,2	–
№4	37,7	–	62,3

Оказалось, что наибольшее снижение прочности серных композитов, наполненных баритом и ферроборовым шлаком, наблюдается при экспозиции образцов в растворе соляной кислоты. Это объясняется протеканием химического взаимодействия между наполнителем и кислотой, приводящим к образованию водорастворимых соединений (с ростом степени наполнения мастик на барите коэффициент интенсивности влияния агрессивной среды увеличивается). Мастики на ферроборовом шлаке оказались более устойчивыми к воздействию соляной кислоты.

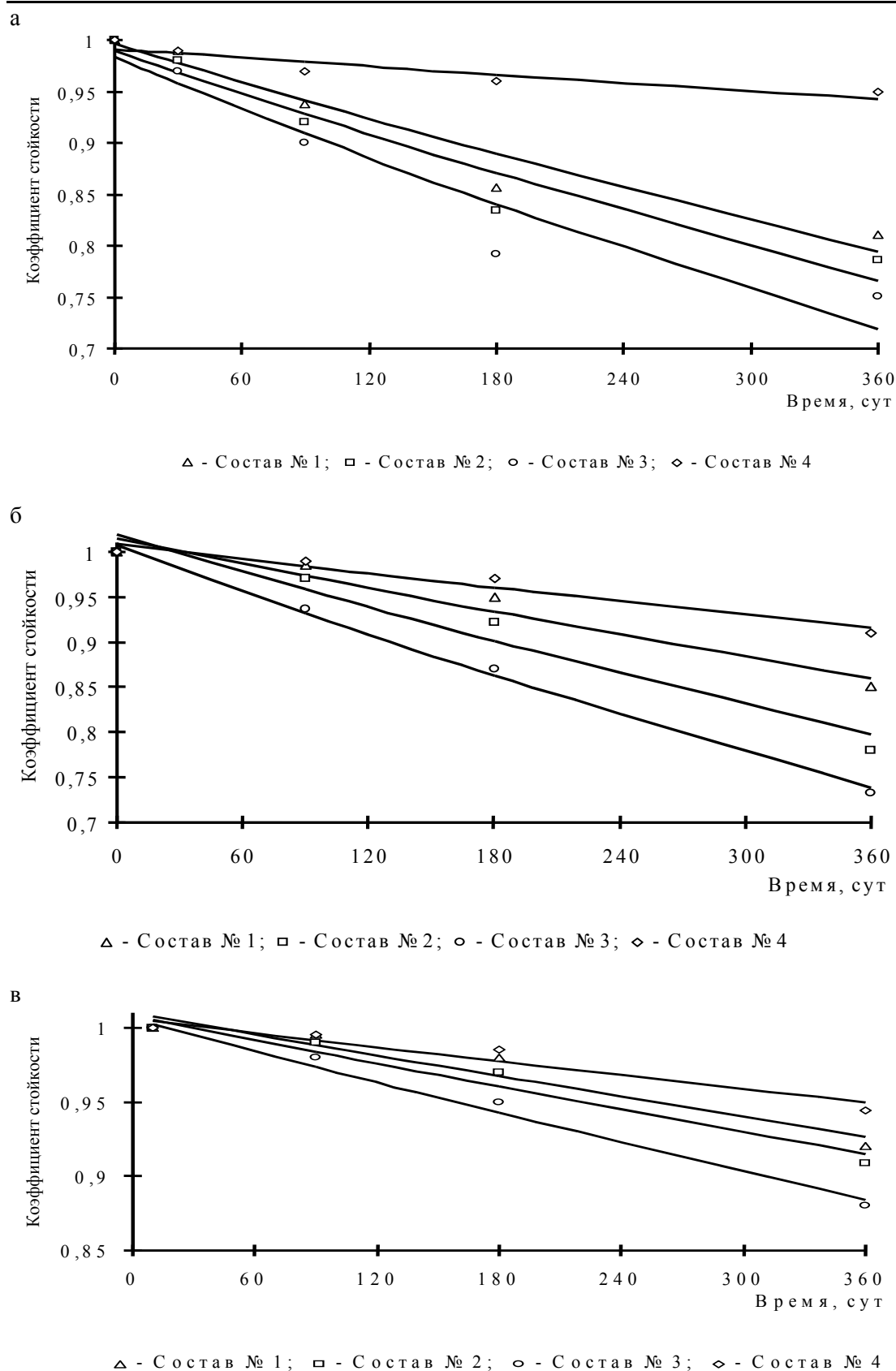


Рис.2. Зависимость коэффициента стойкости серных мастик от продолжительности экспозиции:
а – в соляной кислоте; б – в 5 %-м растворе $MgSO_4$; в – в 5 %-м растворе $NaCl$

Проблемы многокритериальности решались с использованием предложенных в [1...3] методик.

Список литературы

1. Болтышев, С.А. Серные бетоны для защиты от радиации / С.А. Болтышев, А.М. Данилов, Е.В. Королев. – Пенза: ПГУАС, 2014. – 174 с.
2. Garkina, I. Modeling of Building Materials as Complex Systems / I.Garkina, A. Danilov, Y. Skachkov // Key Engineering Materials. – 2017. – Vol. 730. – P. 412–417.
3. Garkina, I. Analytical design of building materials / I. Garkina, A. Danilov // Journal of Basic and Applied Research International. – 2016. – Vol.18. – Issue 2. – P. 95–99.

References

1. Boltyshev, S.A. Sulphur concretes for radiation protection / S.A. Boltyshev, A.M. Danilov, E.V. Korolev. – Penza: PGUAS, 2014. – 174 p.
2. Garkina, I. Modeling of Building Materials as Complex Systems / I.Garkina, A. Danilov, Y. Skachkov // Key Engineering Materials. – 2017. – Vol. 730. – P. 412–417.
3. Garkina, I. Analytical design of building materials / I. Garkina, A. Danilov // Journal of Basic and Applied Research International. – 2016. – Vol.18. – Issue 2. – P. 95–99.

Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства
Россия, 440028, г. Пенза,
ул. Германа Титова, д.28,
тел.: (8412) 48-27-37; факс: (8421) 48-74-77

Смирнова Юлия Олеговна,
доцент кафедры «Экспертиза и управление
недвижимостью»

Булдыгина Юлия Владимировна,
студентка

*Penza State University of Architecture
and Construction*
Russia, 440028, Penza, 28, German Titov St.,
tel.: (8412) 48-27-37; fax: (8412) 48-74-77

Smirnova Yuliya Olegovna,
Associate Professor of Department «Expertise
and real estate management»

Buldygina Julia Vladimirovna,
Student

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЫНКА ТОРГОВОЙ НЕДВИЖИМОСТИ В РОССИИ В СОВРЕМЕННЫХ КРИЗИСНЫХ УСЛОВИЯХ

Ю.О. Смирнова, Ю.В. Булдыгина

Выявлены тенденции развития рынка торговой недвижимости. Отмечено, что каждый регион зависит от финансового состояния, транспортной доступности, предпринимательской активности, диверсификации экономики региона и других факторов. Во-первых, проекты строительства новых торговых центров заморожены. Во-вторых, резко снизилась посещаемость (до 10-12 %). В-третьих, региональные торговые центры стремятся максимально увеличить арендные площади. Анализируя современную рыночную ситуацию, можно сделать выводы, что в основном все сделки связаны с московскими объектами, поскольку в регионах спад спроса проявил себя сильнее.

Ключевые слова: торговая недвижимость, развитие рынка, тенденции развития, кризисные условия

TENDENCIES OF MARKET DEVELOPMENT OF TRADE REAL ESTATE IN RUSSIA IN MODERN CRISIS CONDITIONS

Y.O. Smirnova, J.V. Buldygina

Each region is dependent on financial condition, transport availability, business activity, diversification of economy of the region and other factors. First, construction projects of new shopping centers are frozen. Secondly, their attendance has sharply decreased (to 10-12 %). Third: regional shopping centers aim to increase the rent areas as much as possible. Theis analyzing a modern market situation, it is possible to draw the following conclusions that generally all transactions are connected with Moscow objects as in regions recession of demand proved stronger.

Keywords: trade real estate, market development, development tendencies, crisis conditions

Введение

Рынок торговой недвижимости в России развивается неоднородно. Каждый регион зависит от финансового состояния, транспортной доступности, предпринимательской активности, диверсификации экономики региона и других факторов. В зависимости от особенностей региона формируются уникальные рыночные тенденции.

Основная часть

Кризис в некоторой степени усложнил положение рынка торговой недвижимости на всей территории РФ. На сегодняшний день девелоперы не запускают новых проектов торговых центров – они заморожены. В среднем на реализацию с момента проектирования до ввода в эксплуатацию торгового центра уходит 12-18 месяцев, в зависимости от особенностей региона.

При заморозке проекта девелоперы вынуждены отложить строительство как минимум на год. Это означает, что в 2017-2018 годах региональный рынок покажет минимальный объем ввода новых объектов в эксплуатацию. Учитывая низкий уровень обеспеченности регионов качественными объектами, можно предвидеть, что это

приведет в будущем к дефициту площадей. Что касается объектов, которые находятся на финальной фазе строительства, девелоперы достраивают их и вводят в эксплуатацию, причем с существующим на данный момент пулом арендаторов. Сейчас уже почти никого не волнует вакантность торговых площадей в 30-40 % на момент открытия.

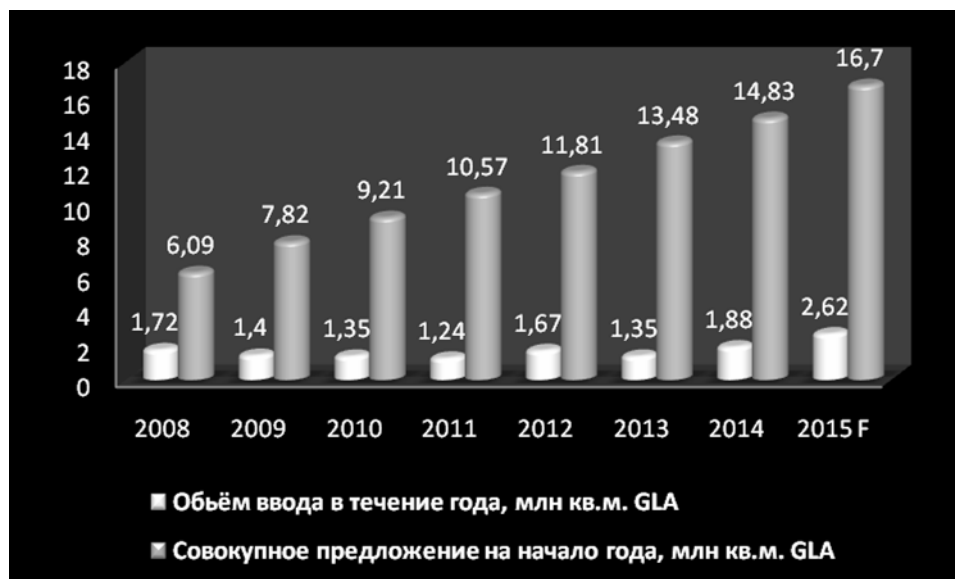


Рис. 1. Объем ввода торговой недвижимости в России

Вторая тенденция относится к уже функционирующим торговым центрам – с усугублением экономической ситуации резко снизилась их посещаемость. В зависимости от региона трафик снизился от 9-10 до 12-16 %. В текущих условиях нельзя напрямую связывать трафик и выручку, поскольку в отдельных случаях при падении первого выручка сохранилась на прежнем уровне или даже незначительно выросла. Причина тому – смещение спроса из среднего сегмента в эконом.

Третья тенденция относится к представителям местного ритейла. В текущих рыночных условиях локальные сети, работающие в региональном масштабе, стремятся максимально увеличить арендные площади.

Говоря о торговой недвижимости в России, прежде всего дают характеристику московскому рынку торговых центров, поскольку он начал свое развитие в середине 90-х годов прошлого века и к настоящему моменту подошел полностью сформировавшимся, обеспеченным качественными торговыми площадями, насыщенным платежеспособным и взыскательным спросом. В итоге рынки торговой недвижимости других городов России в своем развитии, как правило, равнялись и равняются на рынок Москвы.

Девелопмент торговых центров в региональных городах России начался примерно с середины первого десятилетия XXI века и в своем развитии повторял и даже опережал Московский рынок.

В итоге в Москве рынок качественной торговой недвижимости сформировался за 10–15 лет, а в городах-миллионниках вдвое быстрее. Основные принципы и разработки, опробованные в столице, быстро и практически безболезненно были перенесены на локальные рынки.

Основные выводы

Динамика строительства торговых объектов показала, что в 2015 г. российский рынок торговой недвижимости продемонстрировал высокую активность, за этот период в эксплуатацию было введено 12 региональных торговых объектов, из них 2 – в Московской области. Всего за 3 квартала 2015 г. в регионах вышло 20 проектов с суммарной торговой площадью в 443,7 тыс. кв. м.

В 2016 году ввод торговых центров уменьшился на 15 % главным образом за счет снижения предложения в Москве и городах с населением 500 000-1 000 000 человек. При этом доля свободных площадей сильно различается в зависимости от города, качества и местоположения объекта. Обычно в каждом городе есть проекты с удачной локацией, заполненные арендаторами практически полностью. Однако в среднем в городах-миллионниках объем предложений увеличился до 7-8 % (в середине 2014 года он составлял 5-6 %).

Примечательно, что сейчас в регионах открываются комплексы меньших размеров, чем ранее.

За последнее время наибольшего прогресса на рынке торговой недвижимости добился Барнаул, увеличивший свои показатели почти в четыре раза. Хуже всего дела в этом плане пока обстоят в Махачкале.

Если говорить о перспективах строителей на последующие годы, то они выглядят пока не слишком привлекательно. Удорожание кредитов и усложнение доступа к ним уже привело к тому, что ряд крупных проектов заморожен. Текущая финансовая ситуация в стране, к сожалению, не дает особых поводов для оптимизма, а значит, многих застройщиков ожидают трудные времена.

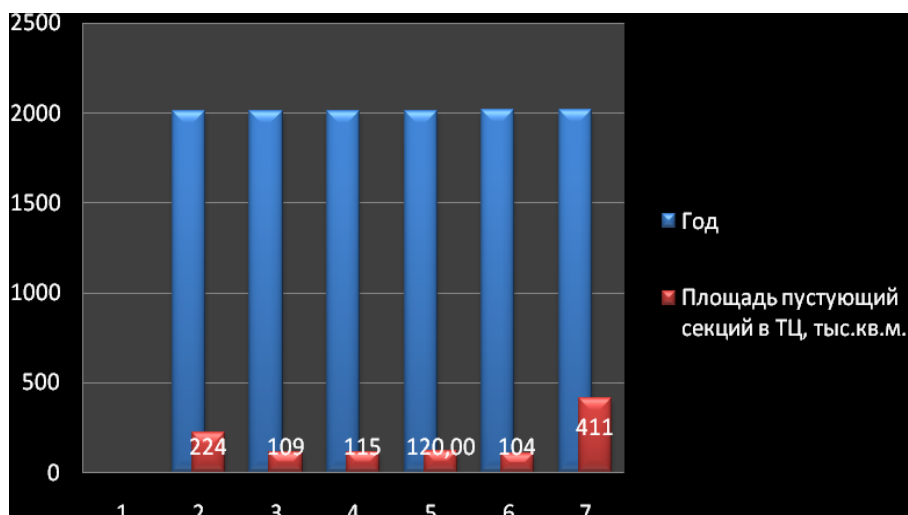


Рис. 2. Уровень пустующих площадей в г. Москве

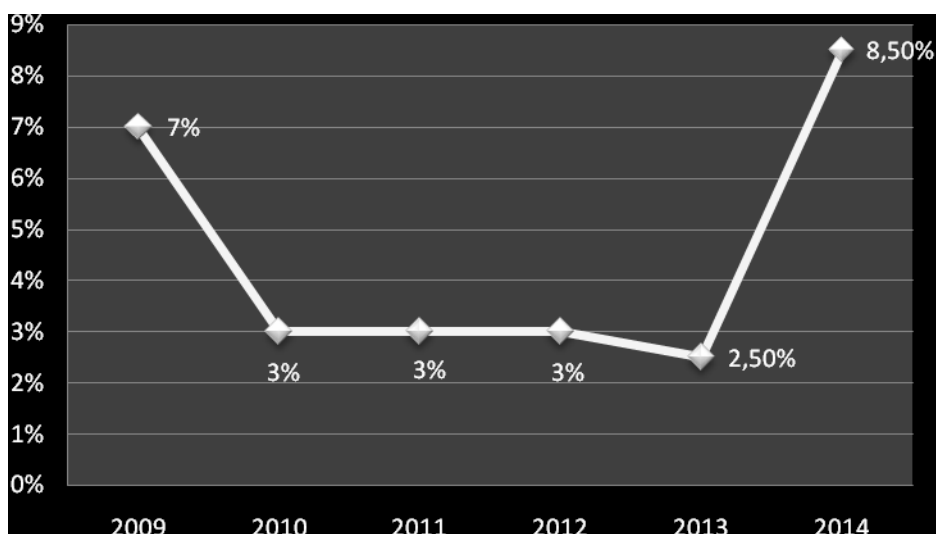


Рис. 3. Доля вакантных площадей, %

Как и в Москве, 2015 год характеризовался ростом доли пустующих площадей в региональных торговых центрах. Если в Москве такой существенный рост показателя связан главным образом с вводом новых торговых центров при низком уровне заполняемости арендаторами, то в регионах, помимо новых ТЦ, на уровень вакансий торговых площадей влияет также и процесс закрытия магазинов в действующих объектах. В большинстве случаев международные бренды развиваются в регионах России через партнеров. Сложные экономические ситуации местные партнеры, которые, как правило, являются представителями малого бизнеса, переживают с трудом на фоне падающих оборотов. В результате пустеет часть помещений даже в успешно действующих торговых центрах.

Основными проблемами торговых операторов являются:

- рост затрат. Рост цен на продаваемые товары отстает от растущих закупочных цен;
- сокращение ассортимента, являющееся предпосылкой снижения объемов продаж в ближайшем будущем. Основными причинами сокращения ассортимента являются ограничение импорта и высокие закупочные цены;
- непредсказуемость будущего. В результате повышаются риски инвестиций в аренду и маркетинг новых торговых точек, уменьшается количество долгосрочных договоров аренды;
- после бума продаж в декабре 2014 года в начале 2015 года произошло сокращение объемов продаж, связанное со снижением потребительской активности при сохраняющихся или растущих операционных расходах.

Растущие расходы и сокращение объемов продаж в 2015 году привели к тому, что арендаторы торговых площадей стали инициировать пересмотр договорных отношений с арендодателями. Для привлечения торговых операторов на новые торговые площадки наиболее важным аргументом является доказательная оценка возможного объема продаж (доходы) и затрат на маркетинг новой торговой точки (расходы).

Относительно стабильными будут федеральные и международные сетевые операторы. По товарным группам относительную устойчивость показывают сегменты товаров для детей и товаров для дома и ремонта.

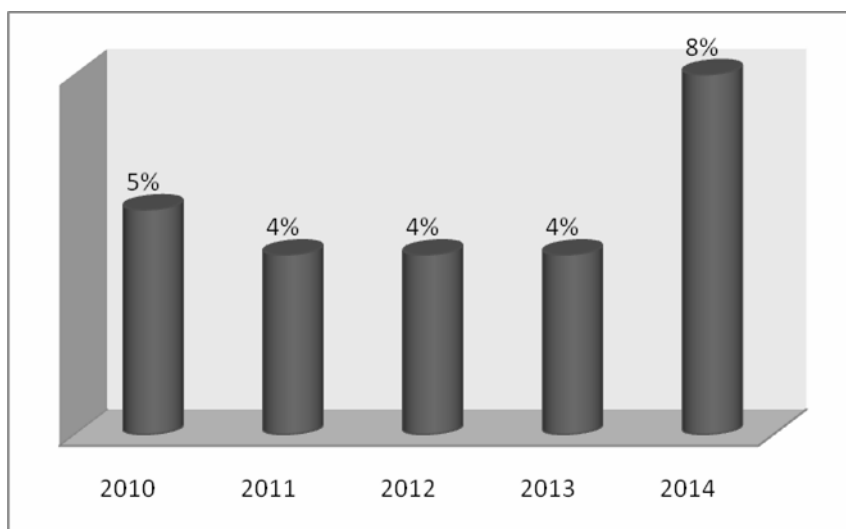


Рис. 4. Уровень вакантных площадей

Заключение

В 2015-2016 годах строительная активность сдерживалась следующими факторами:

1. Вакантность площадей в существующих торговых центрах начала расти в 2014 г., и рост продолжался в 2015 г.

2. Заполняемость новых торговых центров. Растущая вакантность в уже существующих торговых центрах приводит к высокой конкуренции за арендаторов между старыми торговыми центрами и новыми площадками.

3. Новые проекты будут испытывать проблемы с заполняемостью, эластичность спроса на новые площадки будет низкой. Низкая заполняемость будет приводить к замедлению темпов строительства и переносу сроков открытия на неопределенный срок.

4. Валютные риски. До 2014 г. финансирование торговых проектов проходило в основном в валюте (доллары США). Это отразилось на темпах строительства тех торговых центров, которые планировались к выводу на рынок в 2015-2016 гг.

5. Кредитование строительных проектов в России стало ограничено узкой группой российских инвесторов и все чаще проводится в российских рублях. Высокая ставка рублевых кредитов (от 15 %) повышает риски инвестиций в недвижимость, что может привести к уменьшению количества новых проектов. Снижение строительной активности стабилизирует баланс спроса и предложения.

В 2016 году девелоперами по всей России был запланирован ввод в эксплуатацию порядка 32 проектов. В самих регионах запланированы к вводу 112 торговых центров. Скорее всего, большая часть проектов введется в 2016-2017 гг., а часть будет заморожена. Даже те объекты, которые смогут открыться, откроются с низким уровнем заполнения.

6. Общая экономическая ситуация остается напряженной, о чем свидетельствует низкая инвестиционная активность – 440 млн долларов. Основными инвесторами выступают отечественные компании, вкладывающие деньги в сектор торговой недвижимости. В основном все сделки связаны с московскими объектами, поскольку в регионах спад спроса проявил себя сильнее. Низкая активность инвесторов связана прежде всего с падением покупательской активности и недоступностью кредитов под адекватную процентную ставку.

Список литературы

1. Воронцова, Д.С. Исследование тенденций развития рынка торговых центров в России / Д.С. Воронцова, И.В. Попова, А.А. Кутузова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1. – URL: www.science-education.ru/121-18627 (дата обращения: 22.04.2016).

2. Ворфоломеев, С.В. Анализ рынка торговой и офисной недвижимости г.Пензы / С.В. Ворфоломеев. – URL: <http://www.appraiser.ru/UserFiles/File/Analytics/penza/vorfolomeev-01-2015.PDF> (дата обращения 15.10.2016).]

3. Данилов, А.М. Методологические принципы математического моделирования сложных систем / А.М. Данилов, И.А. Гарькина // Вестник ПГУАС: строительство, наука и образование. – 2016. – № 1 (1). – С. 76–79.

4. Электронный ресурс [<http://www.arendator.ru/articles/analytics/>]

5. Электронный ресурс [<http://realtymarket.ru/monitor.html>]

6. Электронный ресурс [<http://zdanie.info/2393/>]

7. Особенности формирования рынка и позиционирования торговых объектов в г. Пензе / Т.Н. Танаева, Ю.О. Толстых, А.А. Кашежева, Т.В. Учинина // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5. – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=15104>.

References

1. Vorontsov, D.S. Research of tendencies of development of the market of shopping centers in Russia / D.S. Vorontsov, I.V. Popova, A.A. Kutuzova // Modern problems of science and education. – 2015. – No. 1. – URL: www.science-education.ru/121-18627 (date accessed: 22.04.2016).

-
2. Varfolomeev S.V. Analysis of the market of retail and office properties in the city of Penza / S.V. Varfolomeev. – URL: <http://www.appraiser.ru/UserFiles/File/Analitics/penza/vorfolomeev-01-2015.PDF> (accessed 15.10.2016)
 3. Danilov, A.M. Methodological principles of mathematical modeling of the difficult / A.M. Danilov, I.A. Garkina // PGUAS Bulletin systems: construction, science and education. – 2016. – No. 1 (1). – P. 76–79.
 4. Electronic resource [<http://zdanie.info/2393/>]
 5. Electronic resource [<http://www.arendator.ru/articles/analytics/>]
 6. Electronic resource [<http://realtymarket.ru/monitor.html>]
 7. Features of market grouping and positioning of shopping facilities in Penza / T.N. Tanayeva, Yu.O. Tolstykh, A.A. Kashezheva, T.V. Uchinina //Modern problems of science and education. – 2014. – No. 5. – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=15104>.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

PEDAGOGICAL SCIENCES

УДК 004.43:004.738.5

*Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства*

Россия, 440028, г. Пенза,
ул. Германа Титова, д.28,
тел.: (8412) 48-27-37; факс: (8421) 48-74-77

Кузина Валентина Владимировна,
кандидат технических наук, доцент кафедры
«Информационно-вычислительные системы»
E-mail: kuzina@pguas.ru

Паршикова София Романовна,
магистрант

*Penza State University of Architecture
and Construction*

Russia, 440028, Penza, 28, German Titov St.,
tel.: (8412) 48-27-37; fax: (8412) 48-74-77

Kuzina Valentina Vladimirovna,
Candidate of Sciences, Associate professor
of the department «Information and computing systems»
E-mail: kuzina@pguas.ru

Parshikova Sofiya Romanovna,
graduate student

РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ УЧЕТА ПОСЕЩАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ

В.В. Кузина, С.Р. Паршикова

Приводится описание подсистемы АСУ ВУЗ по учету посещаемости студентов.

Ключевые слова: автоматизированные системы управления, системы управления базами данных, СУБД, система, интерфейс, авторизация, учет посещаемости

DEVELOPMENT OF ACCOUNTING SYSTEM OF STUDENT ATTENDANCE

V.V. Kuzina, S.R. Parshikova

Specification of subsystem ACU-VUZ on accounting students attendance is given.

Keywords: automated control system, database management system, DBMS, system, interface, authorization, attendance records

В настоящее время проблема повышения оперативности учета и контроля посещаемости и успеваемости студентов является актуальной. Во многих университетах для управления процессом обучения используется автоматизированная система управления АСУ «ВУЗ», которая позволяет отслеживать и отражать данные об успеваемости и посещаемости студентов с момента поступления в вуз до получения диплома, формировать расписание занятий, нагрузку преподавателей и пр.

АСУ предназначена для автоматизации управленческой деятельности вуза, в том числе для учета, хранения, обработки и анализа информации об основных процессах высшего учебного заведения (поступление в вуз, обучение, оплата за обучение, выпуск и трудоустройство выпускников, расчет и распределение нагрузки профессорско-преподавательского состава, деятельность учебно-методического отдела и деканатов, поддержка государственных образовательных стандартов и уровневой системы подготовки на уровне учебных планов и документов государственного образца об окончании вуза, формирование отчетности). К наиболее распространенным АСУ, применяемым для автоматизации управления в вузе, относятся: «1С:Университет», Intranet: Academic, Тандем.Университет. Остановимся на некоторых особенностях этих систем.

Программа «1С:Университет» разработана на платформе «1С:Предприятие 8.2» и использует все преимущества программных продуктов данного поколения: эргономичный интерфейс, развитые средства построения аналитической отчетности, принципиально новые возможности анализа и поиска информации, высокую масштабируемость и производительность, современные подходы к интеграции, удобство администрирования системы. Продукт позволяет автоматизировать следующие функции вуза: работу приемной комиссии, планирование учебного процесса, управление контингентом студентов, работу с приказами, печать дипломов, приложений и справок, учет оплаты за обучение и трудоустройство выпускников [1, 2].

Intranet: Academic – система автоматизации управления учебным процессом вуза. Решение Intranet: Academic разработано в рамках концепции автоматизации образовательного учреждения Microsoft Learning Gateway и полностью удовлетворяет «Требованиям к отраслевой информационной системе сферы образования Российской Федерации», разработанным Министерством образования и науки РФ.

Система Тандем.Университет предназначена для комплексной автоматизации процессов вуза [3]. Все модули этой системы реализуются на единой прикладной платформе Tandem Framework. Каждый модуль отвечает за автоматизацию определенных процессов вуза и хранит связанные с ними данные. При этом все модули могут при необходимости обращаться к данным друг друга. Это исключает ошибки двойного ввода данных пользователями и повышает достоверность хранимой в системе информации. Кроме того, система Тандем.Университет позволяет объединять существующие отдельные системы в единую информационную систему (ЕИС).

Однако не каждый вуз может приобрести готовую АСУ из-за высокой стоимости ее внедрения. Вследствие этого университеты либо совсем отказываются от возможности иметь автоматизированную систему управления, либо пытаются создавать свою, которая соответствует требованиям. При разработке собственной АСУ следует учитывать, что информационные продукты и технологии довольно быстро морально устаревают, имеют чрезвычайно высокую скорость сменяемости новыми видами или версиями.

Одной из основных подсистем АСУ ВУЗ является подсистема «Деканат», которая предназначена для повышения качества учебного процесса в целом. Однако необходимо не только учитывать успеваемость студентов и осуществлять ее анализ, но и внедрять эффективные средства контроля знаний и посещаемости обучающихся. Поэтому важной задачей подсистемы «Деканат» является разработка электронного журнала для учета посещаемости студентов.

При решении этой задачи разработана база данных с использованием системы управления базами данных (СУБД) MySQL и создан веб-интерфейс на языке программирования PHP. Для работы с БД организовано две формы: главная содержит все основные функции, второстепенная используется для авторизации пользователей.

Пользовательский интерфейс ПК обеспечивает выбор функций, ввод и редактирование данных в таблицах БД, просмотр и вывод отчетов.

Для работы с системой при входе в программу необходима авторизация (рис. 1).

Рис. 1. Окно авторизации

После ввода логина и пароля, выданных администратором, открывается пустая таблица, для заполнения которой нужно выбрать номер группы.

Разные категории пользователей имеют разные права доступа к данным. Например, декан или администратор системы могут выбрать любую студенческую

группу. Если же пользователем является староста группы, то он может выбрать только свою группу.

После выбора группы список студентов загружается в таблицу. Пользователь вносит количество пропущенных студентом часов по дням недели – общее количество считается автоматически в столбцах «Пропущено часов» и «Из них по уважительной причине» (рис. 2).

№	ФИО	Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Суббота	Пропущено часов	Из них по уважительной причине
1	Жирнов Михаил Васильевич		2		2			4	2
2	Захаров Виталий Константинович	2			2	2		8	2
3	Кислова Кристина Руслановна		2		2	2		8	2
4	Козлов Дмитрий Андреевич				2			2	2
5	Мишин Александр Александрович	2	2	2		2	2	12	4
6	Паршикова София Романовна	2				2		4	2
7	Семин Дмитрий Юрьевич	2	2	2		2		14	6
8	Сорокина Екатерина Олеговна	2		2			2	6	4
9	Степанова Анастасия Михайловна	2	2			2		8	4
10	Ступников Дмитрий Владимирович	2	2	2		2	2	16	2
11	Тихонов Тихон Михайлович	2			2			4	4
12	Тюленкова Дарья Сергеевна		2	2		2		8	2
13	Фаустов Павел Васильевич	2	2	2		2	2	14	4
14	Филин Алексей Сергеевич	2	2	2		2		12	6

ИСТ-41 Сохранить Выход

Рис. 2. Вид заполненной таблицы

После заполнения таблицы пользователь нажимает на кнопку «Сохранить». Таблица сохраняется в файл формата *.xls, имя файла формируется по принципу «название группы – дата создания файла.xls». В данном формате удобно не только просматривать файл, но и вносить в него изменения, а также выводить на принтер.

Внедрение системы автоматизации управления, как и любое нововведение в вузе, является сложным процессом. И в первую очередь возникает проблема защиты данных от несанкционированного доступа. Эта проблема является одной из приоритетных задач при проектировании любой информационной системы. Для СУБД важны три основных аспекта информационной безопасности – конфиденциальность, целостность и доступность. Обеспечение информационной безопасности СУБД приобретает решающее значение при выборе конкретного средства обеспечения необходимого уровня безопасности организации в целом.

Как показывает практика, ведение бумажных журналов посещаемости преподавателями и старостами студенческих групп малоэффективно, т.к. требует большой трудоемкости как по обработке этих журналов, так и по вводу их данных в АСУ «ВУЗ» для последующего анализа. Поэтому разработка электронного журнала для учета посещаемости студентов, имеющего удобный графический интерфейс для ввода, редактирования и обработки информации, позволит автоматизировать процессы мониторинга в вузе и повысить качество учебного процесса в целом.

Список литературы

1. Генералов, И.Г. Место «1С: УНИВЕРСИТЕТ» среди информационных технологий / И.Г. Генералов // Вестник НГИЭИ. – 2015. – №5. – С. 24–30.
2. 1С. 2011-2014 ООО «1С». – URL: <http://solutions.1c.ru/catalog/university>. Свободный. (Дата обращения: 10.10.2016).
3. ТАНДЕМ. © TANDEM, 2006-2016. – URL: <http://tandemservice.ru/products/tandem-university>. Свободный. (Дата обращения: 10.10.2016).

References

1. Generalov, I.G. The Place of «1C: UNIVERSITY» among information technology / I.G. Generalov // Bulletin of NGIEI. – 2015. – No. 5. – P. 24–30.
2. 1C. – URL: <http://solutions.1c.ru/catalog/university>. Free. (Date accessed: 10.10.2016).
3. TANDEM. © TANDEM, 2006-2016. – URL: <http://tandemservice.ru/products/tandem-university>. Free. (Date accessed: 10.10.2016).

УДК 378.1

Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства

Россия, 440028, г. Пенза,
ул. Германа Титова, д.28,
тел.: (8412) 48-27-37; факс: (8421) 48-74-77

Титова Елена Ивановна,
кандидат педагогических наук, доцент
кафедры «Математика и математическое
моделирование»

*Penza State University of Architecture
and Construction*

Russia, 440028, Penza, 28, German Titov St.,
tel.: (8412) 48-27-37; fax: (8412) 48-74-77

Titova Elena Ivanovna,
Candidate of Sciences, Associate Professor
of the department «Mathematics and
mathematical modeling»

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФОРМИРОВАНИИ КОМПЕТЕНЦИЙ У БАКАЛАВРОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА»

Е.И. Титова

Определена роль и место информационных технологий в формировании компетенций согласно ФГОС для студентов направления подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» при решении задач прикладной математики. Представлены методы их решения.

Ключевые слова: информационные технологии, компетентностный подход, прикладная математика, образование

INFORMATION TECHNOLOGIES IN BUILDING COMPETENCES FOR BACHELORS IN THE DISCIPLINE «APPLIED MATHEMATICS»

E.I. Titova

Define the role and place of information technologies in building competencies, according to the Federal state educational Standard 23.03.01 «Technology of transport processes» solving the problems in applied mathematics are defined. Solution methods are presented.

Keywords: information technology, competence-based approach, applied mathematics, education

При изучении дисциплины «Прикладная математика» у бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов», должна быть сформирована общепрофессиональная компетенция ОПК-3. Согласно ей студент должен иметь способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем.

В результате изучения данной дисциплины согласно компетентностному подходу студент должен:

- знать:
 - математическую символику и основные математические формулы;
 - основные этапы математического моделирования;
 - структуру задач линейного и динамического моделирования;
 - методы осуществления экспертных и аналитических работ;
 - основные принципы выбора математического моделирования при решении профессиональных задач;
- уметь:
 - работать с математической литературой;

- подбирать метод моделирования из возможностей аппарата линейного и нелинейного программирования;
- собирать, обрабатывать с использованием современных информационных технологий и интерпретировать необходимые данные для формирования решений по соответствующим математическим задачам;
- строить и решать задачи производственного планирования;
- строить сетевые модели;
- владеть:
 - приемами и методами решения различных задач математического моделирования;
 - навыками формирования целей и задач математических исследований;
 - навыками распознавания математических объектов для их дальнейшего использования в решении профессиональных задач;
- иметь представление:
 - о методах решения задач математического моделирования;
 - о применении математического моделирования в решении профессиональных задач.

Образование преследует цель подготовки специалиста, готового к исследовательской, проектной, организационной, предпринимательской деятельности, и должно сопровождаться личностно-развивающим подходом; предполагается целенаправленная работа по формированию готовности студента к самообразованию [1].

Задачи дисциплины «Прикладная математика» состоят в ориентировании студентов на использование математических понятий, методов моделирования и оптимизации процессов в профессиональной деятельности. Использование информационных технологий помогает усилить профессиональную направленность в решении задач за счет дополнительного рассмотрения справочного математического содержания, углубления знаний о необходимом математическом материале, создания индивидуального темпа просмотра математической составляющей [2]. С использованием информационных технологий на занятиях студентам не только становится интереснее, но и доступнее важность изучаемого материала и его приложение к своей дальнейшей профессиональной деятельности. Применение информационных технологий способствует прочности системы получаемых знаний, а тем самым и формирование компетенций. Рассмотрим задачу прикладной математики и решим ее с использованием информационных технологий.

Пример. Нефтеперерабатывающее предприятие выпускает два вида бензина, используя при этом три вида сырьевых ресурсов. Нормы затрат сырья, его запасы, а также доход, получаемый от выпуска единицы продукции, приведены в таблице.

Виды сырья	Нормы затрат на единицу продукции, кг		Запасы сырья, кг
	продукция 1-го вида	продукция 2-го вида	
P ₁	10	14	182
P ₂	20	20	360
P ₃	58	29	696
Доход от единицы продукции	4	3	

Требуется определить такой план выпуска двух видов бензина, чтобы получить максимальный доход предприятия.

Составим математическую модель задачи. Количество бензина 1-го вида обозначим за x_1 , количество бензина 2-го вида обозначим за x_2 .

Найдем максимальное значение целевой функции

$$z = 4x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

при системе ограничений:

$$\begin{cases} 10x_1 + 14x_2 \leq 182, \\ 20x_1 + 20x_2 \leq 300, \\ 58x_1 + 29x_2 \leq 696, \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases} \quad (1)$$

Решим задачу с помощью программы Microsoft Excel. Ввод исходных данных показан на рис.1.

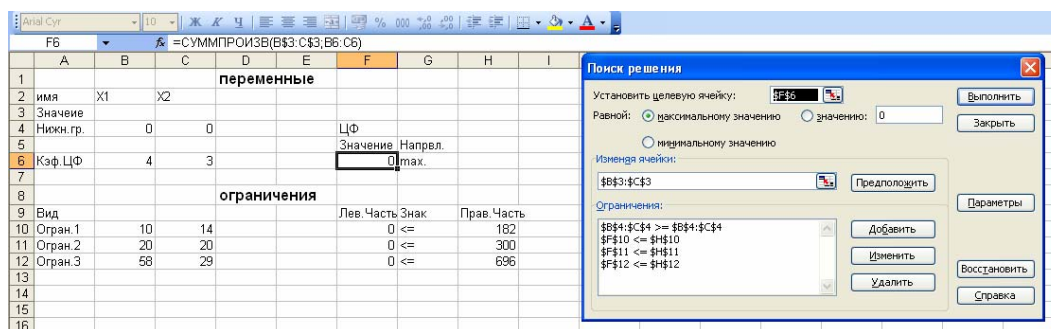


Рис. 1. Ввод исходных данных

Результаты расчета представлены на рис. 2.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2	имя	X1	X2								
3	Значение										
4	Нижн. гр.	0	0			ЦФ					
5						Значение	Напрвл.				
6	Кэф. ЦФ	4	3			0	max.				
7											
8											
9	Вид					Лев. Часть	Знак	Прав. Часть			
10	Огран. 1	10	14			0	<=	182			
11	Огран. 2	20	20			0	<=	300			
12	Огран. 3	58	29			0	<=	696			
13											
14											
15											

Рис. 2. Результаты расчета

Приведем решение исходной задачи графическим методом. Для этого построим многоугольник решений (построим каждую прямую и определим полуплоскости, заданные неравенствами):

$$\begin{aligned} L1: 10x_1 + 14x_2 &= 182, \\ L2: 20x_1 + 20x_2 &= 300, \\ L3: 58x_1 + 29x_2 &= 696, \\ L4: x_1 &= 0, \\ L5: x_2 &= 0. \end{aligned}$$

В пересечении полуплоскостей получим многоугольник решений $ABCDE$ (рис. 3).

Построим линию уровня, соответствующую значению функции $Z = 0$ ($4x_1 + 3x_2 = 0$). Вектор-градиент n (4; 3), составленный из коэффициентов целевой функции, указывает направление максимизации $Z(X)$. Передвинем линию уровня в направлении вектора n параллельно до последнего касания обозначенной области в точке D , т.к. нас интересует максимальное решение (на графике эта прямая обозначена пунктирной линией). Точка D лежит на пересечении прямых $L2$, $L3$ и имеет следующие координаты:

$$\begin{cases} 20x_1 + 20x_2 = 300, \\ 58x_1 + 29x_2 = 696. \end{cases}$$

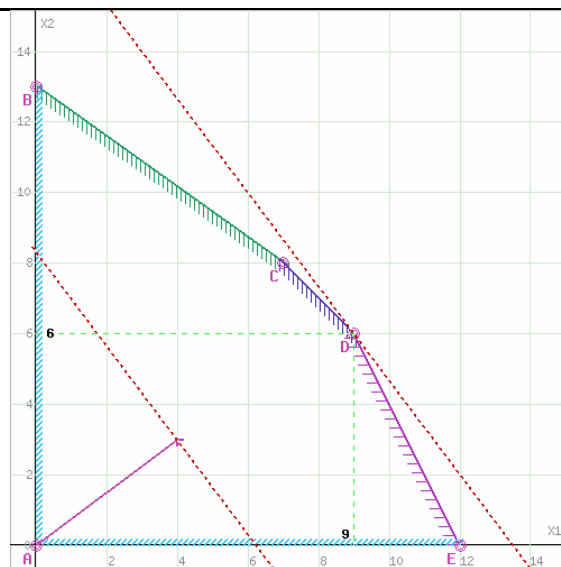


Рис. 3. Многоугольник решений

Решив систему уравнений, получим: $x_1 = 9$, $x_2 = 6$. Найдем максимальное значение целевой функции Z в точке D :

$$Z(D) = 4 \cdot 9 + 3 \cdot 6 = 54 = Z_{\max}.$$

Графический метод наглядно демонстрирует возможные варианты решений, но имеет строгое ограничение по количеству переменных. Поэтому рекомендуется решить исходную задачу симплексным методом. Приведем систему ограничений (1) к каноническому виду путем добавления неотрицательных переменных x_3 , x_4 , x_5 :

$$\begin{cases} 10x_1 + 14x_2 + x_3 = 182, \\ 20x_1 + 20x_2 + x_4 = 300, \\ 58x_1 + 29x_2 + x_5 = 696, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

На начальном этапе решения основные переменные: x_3 , x_4 , x_5 , неосновные переменные: x_1 , x_2 . Полагая неосновные переменные $x_1=0$, $x_2=0$, получим первое базисное решение $x_3=182$, $x_4=300$, $x_5=696$, которое соответствует начальной точке A многоугольника решений $ABCDE$ (см. рис. 3):

$$\begin{cases} x_3 = 182 - 10x_1 - 14x_2, \\ x_4 = 300 - 20x_1 - 20x_2, \\ x_5 = 696 - 58x_1 - 29x_2, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Увеличим значение целевой функции Z переводом переменной x_1 из неосновных в основные (в качестве разрешающего примем третье уравнение):

$$\begin{cases} x_1 = 12 - 0,5x_2 - x_5 / 58, \\ x_3 = 182 - 10(12 - 0,5x_2 - x_5 / 58) - 14x_2, \\ x_4 = 300 - 20(12 - 0,5x_2 - x_5 / 58) - 20x_2, \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 = 12 - 0,5x_2 - x_5 / 58 \\ x_3 = 62 - 9x_2 + 10x_5 / 58, \\ x_4 = 60 - 10x_2 + 20x_5 / 58. \end{cases}$$

Произведен переход в точку E (см. рис. 3). Основные переменные: x_1, x_3, x_4 , неосновные переменные: x_5, x_2 . Полагая неосновные переменные $x_5=0, x_2=0$, получим второе базисное решение $x_1=12, x_3=62, x_4=60$ ($Z(E) = 4x_1+3x_2=4 \cdot 12+3 \cdot 0=48$).

Увеличим значение целевой функции Z переводом из неосновных в основные переменной x_2 (в качестве разрешающего примем третье уравнение):

$$\begin{cases} x_2 = 6 - x_4 / 10 + 2x_5 / 58, \\ x_1 = 12 - 0,5(6 - x_4 / 10 + 2x_5 / 58) - x_5 / 58, \\ x_3 = 62 - 9(6 - x_4 / 10 + 2x_5 / 58) + 10x_5 / 58, \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_2 = 6 - x_4 / 10 + 10x_5 / 58, \\ x_1 = 9 + x_4 / 20 - 2x_5 / 58, \\ x_3 = 8 + 9x_4 / 10 - 10x_5 / 58. \end{cases}$$

Произведен переход в точку D (см. рис.3). Основные переменные: x_1, x_2, x_3 , неосновные переменные: x_4, x_5 . Полагая неосновные переменные $x_4=0, x_5=0$, получим решение $x_1=9, x_2=6, x_3=8$, при котором $Z(D) = 4x_1+3x_2=4 \cdot 9+3 \cdot 6=54=Z_{\max}$.

Данный метод позволяет проследить и оценить возможные значения целевой функции при прохождении по точкам многоугольника решений $ABCDE$ (см. рис.3). Заметим, что симплексный метод является универсальным методом, которым можно решать любую задачу линейного программирования [3].

Предложенная методика организации учебного процесса по формированию компетенций у бакалавров по дисциплине «Прикладная математика» позволяет студентам оценить, выделить преимущества каждого метода решения предлагаемой задачи и выбрать наиболее оптимальный, увидеть преимущество использования информационных технологий, научиться решать различные задачи прикладного характера, а также систематизировать свои знания.

Список литературы

1. Гарькина, И.А. Образовательная система с позиций идентификации и управления / И.А. Гарькина, А.М. Данилов // Региональная архитектура и строительство. – 2013. – № 2. – С. 143–146.
2. Акимова, И.В. Применение ИКТ на занятиях по математике у студентов строительных специальностей для развития профессиональной направленности / И.В. Акимова, Е.И. Титова, А.В. Чапрасова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5.
3. Киселев, А.А. Формирование компетенций при изучении дисциплины «Математические методы и модели в расчетах на ЭВМ» / А.А. Киселев, О.В. Снежкина, О.В. Бочкарева // Молодой ученый. – 2014. – №18. – С. 577–580.

References

1. Garkina, I.A. Educational System from the point of View of Identification and Management / I.A. Garkina, A.M. Danilov // Regional architecture and engineering. – 2013. – № 2. – P. 143–146.
2. Akimova, I.V. The use of ICT in the classroom for mathematics students of building specialties for the development of professional orientation / I.V. Akimova, E.I. Titova, A.V. Chaprasova // Modern problems of science and education. – 2014. – №5.
3. Kiselev, A.A. Formation of competences while studying the discipline «Mathematical methods and models in calculations on computers» / A.A. Kiselev, O.V. Snezhkina, O.V. Bochkareva // Young scientist. – 2014. – №18. – P.577–580.

Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства

Россия, 440028, г. Пенза,
ул. Германа Титова, д.28,
тел.: (8412) 48-27-37; факс: (8421) 48-74-77

Гарькин Игорь Николаевич,
кандидат исторических наук, директор центра
практики студентов и содействия
трудоустройству выпускников
E-mail: igor_garkin@mail.ru

Медведева Линара Марсовна,
специалист по учебно-методической работе
1-й категории
E-mail: linara-medvedeva@mail.ru

Назарова Ольга Михайловна,
кандидат педагогических наук, доцент
E-mail: nazarovaolgam@mail.ru

*Penza State University of Architecture
and Construction*

Russia, 440028, Penza, 28, German Titov St.,
tel.: (8412) 48-27-37; fax: (8412) 48-74-77

Garkin Igor Nikolaevich,
Candidate of Historical Sciences, Director of the
Center of practice of students and to promote
employment of graduates
E-mail: igor_garkin@mail.ru

Medvedeva Linara Marsovna,
Specialist on educational and methodical work
E-mail: linara-medvedeva@mail.ru

Nazarova Olga Mihalovna,
Candidate of pedagogical Sciences,
Associate Professor
E-mail: nazarovaolgam@mail.ru

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БАКАЛАВРОВ

И.Н. Гарькин, Л.М. Медведева, О.М. Назарова

Определяется механизм формирования профессиональных компетенций студентов через получение практических знаний и умений в процессе производственной практики на примере подготовки бакалавров по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство». Приводятся примеры организации производственной практики студентов Пензенского государственного университета архитектуры и строительства Центром практики студентов и содействия трудоустройству выпускников.

Ключевые слова: строительство, образовательный процесс, производственная практика, навыки, компетенции

PROFESSIONAL PRACTICE: FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE BACHELOR

I.N. Garkin, L.M. Medvedeva, O.M. Nazarova

Mechanism of building professional competence for students by obtaining practical knowledge and skills in industrial practice for example for Bachelor in the direction 08.03.01 «Construction» is determined. Examples of organization industrial practice for students of the Penza State University of Architecture and Construction by the Centre of students practice and assistance in the employment of graduates are given.

Keywords: construction, educational process, industrial practice, skills, competence

Одна из основных задач учреждений высшего образования – подготовка высококвалифицированных кадров, максимально адаптированных к современной рыночной экономике. Выпускники должны не только обладать профессиональными знаниями и компетенциями, но и, что особенно важно, уметь применить их на производстве [1].

Производственная практика является наиболее эффективным инструментом для формирования и усвоения профессиональных компетенций. В Пензенском государственном университете архитектуры и строительства вопросами организации практи-

ки занимается Центр практики студентов и содействия трудоустройству выпускников (ЦПСиСТВ) [2].

Организация производственной практики является сложным в организационном плане процессом, требующим подготовки и налаживания взаимодействия между различными структурами вуза. В качестве примера приведём организацию производственной практики для студентов бакалавриата [3] направления подготовки «Строительство» (специализация «Водоснабжение и водоотведение»). Производственная практика предполагает закрепление теоретических знаний в области технологии строительного производства и приобретение практических навыков по самостоятельному выполнению строительно-монтажных работ.

В рамках практики у студентов должны быть сформированы компетенции ПК-8, ПК-16.

В рамках **ПК-8** предусматривается: владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования. Обучающийся должен *знать*: традиционные, современные и перспективные технологии строительных и реконструктивных работ на объектах ВВ; методы возведения линейных сооружений; *уметь*: организовывать и руководить строительными, реконструктивными и ремонтно-строительными работами, проводить контроль качества выполнения работ; *владеть*: методами доводки технологических процессов строительного производства; методами освоения обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования; *иметь представление*: об основании расходов ресурсов всех видов (трудовых, материальных и технических).

ПК-16 предполагает наличие знаний правил технологического монтажа, наладки испытания и сдачи в эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, правил, приёмки образцов продукции, выпускаемой предприятием. Обучающийся должен *знать*: правила технологического монтажа, наладки испытания и сдачи в эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов; правила приёмки образцов продукции, выпускаемой предприятием; *уметь*: выполнять проектные и строительно-монтажные работы при возведении и прокладке сетей ВВ; *владеть*: современными методами и технологиями при выполнении строительно-монтажных работ при возведении сетей и сооружений; навыками проектирования технологий в проектах производства работ (ППР), разрабатываемых до начала выполнения строительных работ.

Основными базами для проведения производственной практики являются строительные организации и эксплуатационные предприятия водоснабжения и водоотведения города и области, ведущие строительно-монтажные, проектные и прочие организации, занимающиеся вопросами проектирования, строительства, монтажа и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения: ООО «Горводоканал г. Пензы», ООО «Пензгражданпроект», ООО ПКФ «Термодом», МУП «Пензгорстройзаказчик», ООО СК «Промышленное строительство», ООО «Стройтехсервис», ООО «РенКапСтройПенза», ООО «СтройТехМонтаж», МУП «Пенздормост» и др. Период проведения практики составляет 4 недели в летний период после второго и третьего курсов.

При организации практики предпочтение отдается производственным предприятиям, с которыми заключены соответствующие двусторонние договоры. После оформления приказом по университету студенты направляются на предприятия – места проведения практики.

В начале практики ЦПСиСТВ совместно с руководителями, преподавателями кафедр проводят организационное собрание со студентами на базе университета, где освещаются задачи практики, содержание отчета по практике, выдается индивидуальное задание и направление на предприятие. Прибыв на предприятие, студенты в

первую очередь знакомятся с правилами безопасной работы и проходят соответствующий инструктаж и ознакомительную экскурсию.

При прохождении практики в строительной организации на студентов распространяются правила внутреннего распорядка и трудовой дисциплины. Студенты проходят практику в качестве рабочих, слесарей бригад, бригадиров, помощников мастера и мастеров, обязанности которых определяются в соответствии с занимаемой должностью и структурой предприятия. Руководство практикой студентов осуществляется высококвалифицированными опытными специалистами предприятия (главным инженером, начальником участка). Контроль над ходом практики осуществляется руководителями практики от вуза, назначенными по приказу.

Общая структура практики

№ п/п	Этапы практики	Виды работ на практике
1	Подготовительный	1. Инструктаж по сбору и обработке необходимого материала (по литературе и фактического), необходимого для составления отчета 2. Инструктаж по технике безопасности 3. Знакомство с местом прохождения практики, изучение деятельности предприятия
2	Практический	1. Изучение и анализ производственной среды предприятия 2. Изучение организационной среды предприятия 3. Изучение и анализ проектно-сметной документации 4. Изучение технологий, методов доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования 5. Изучение правил технологического монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, правил, приёмки образцов продукции, выпускаемой предприятием 6. Анализ эффективности выполненной работы 7. Выполнение индивидуального или группового задания
3	Заключительный	1. Подготовка отчета по производственной практике; 2. Защита отчета

Во время прохождения производственной практики студенты должны изучить следующие вопросы: содержание работ предприятия, контроль и учет, обеспечение строительства водой, электроэнергией, строительными материалами и механизмами, назначение объекта, системы техники безопасности. По каждому виду работ изучаются методы производства, приспособления и используемые механизмы. Особое внимание уделяется контролю качества работ и правилам приемки работ. Во время практики студенты должны изучить 3–4 вида работ, научиться самостоятельно выполнять 1–2. Наибольшее внимание следует уделить изучению работ, занимающих большой удельный вес в строительстве. При сооружении зданий и сооружений такими работами являются земляные, бетонные, железобетонные, каменные, штукатурные, малярные, облицовочные работы, прокладка наружных и монтаж внутренних систем.

Во время прохождения производственной практики студент обязан полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики, соблюдать правила действующего внутреннего распорядка, правила охраны труда и техники безопасности,

нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты. Студент напрямую заинтересован в качественном выполнении работ в процессе практики, т.к. предприятие, предоставляющее место для проведения производственной практики, является потенциальным работодателем [4].

Аттестация студентов осуществляется по окончании периода практики и заключается в защите отчета с проставлением оценки в зачетной книжке. Следует отметить, что студентам, обучающимся по программе прикладного бакалавриата, в ходе производственной практики необходимо освоить рабочую профессию (с получением документа установленного образца) [5].

Грамотно организованная практика является залогом усвоения теоретических знаний, формирующих профессиональные компетенции.

Список литературы

1. Данилов, А.М. ВУЗ как система / А.М. Данилов, И.А. Гарькина, А.А. Киселев // Региональная архитектура и строительство. – 2015. – №3. – С.138–143.
2. Болдырев, С.А. Формы работы центра практики студентов и содействия трудоустройству выпускников / С.А. Болдырев, И.Н. Гарькин, Л.М. Медведева // Региональная архитектура и строительство. – 2016. – №3. – С.187–191.
3. Данилов, А.М. Подготовка бакалавров: компетентностный подход, междисциплинарность / А.М. Данилов, И.А. Гарькина, И.Н. Гарькин // Региональная архитектура и строительство. – 2014. – №2. – С.192–199.
4. Гарькин, И.Н. Особенности проведения практики студентов строительных специальностей, обучающихся по программе прикладного бакалавриата / И.Н. Гарькин, Л.М. Медведева, А.В. Ключев // Успехи современной науки и образования. – 2016. – №8. – Т. 1. – С.137–139.
5. Гарькин И.Н. Перспективы трудоустройства выпускников ВУЗов по строительным направлениям подготовки / И.Н. Гарькин, Л.М. Медведева, О.М. Назарова // Успехи современной науки. – 2016. – №8. – Т. 2. – С.79–83.

References

1. Danilov, A.M. University as a system / A.M. Danilov, I.A. Garkina, A.A. Kiselev // Regional architecture and engineering. – 2015. – №3. – P.138–143.
2. Boldirev, S.A. Forms of work center to facilitate the practice of students and graduates employment / S.A. Boldirev, I.N. Garkin, L.M. Medvedeva // Regional architecture and engineering. – 2016. – №3. – P.187–191.
3. Danilov, A.M. Bachelor competence: approach, interdisciplinary / A.M. Danilov, I.A. Garkina, I.N. Garkin // Regional architecture and engineering. – 2014. – №2. – P.192–199.
4. Garkin, I.N. Features of the practice of building professions students enrolled in the program of applied bachelor degree / I.N. Garkin, L.M. Medvedeva, A.V. Klyev // Success of modern science and education. – 2016. – №8. – Vol. 1. – P.137–139.
5. Garkin, I.N. Employment prospects of graduates on building areas of training / I.N. Garkin, L.M. Medvedeva, O.M. Nazarova // Success of modern science – 2016. – №8. – Vol. 2. – P.79–83.

Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства

Россия, 440028, г. Пенза,
ул. Германа Титова, д.28,
тел.: (8412) 48-27-37; факс: (8421) 48-74-77

Болдырев Сергей Александрович,
кандидат технических наук, доцент,
проректор по учебной работе
E-mail: bsa@pguas.ru

Гарькин Игорь Николаевич,
кандидат исторических наук, директор центра
практики студентов и содействия
трудоустройству выпускников
E-mail: igor_garkin@mail.ru

Медведева Линара Марсовна,
специалист по учебно-методической работе
1-й категории
E-mail: linara-medvedeva@mail.ru

*Penza State University of Architecture
and Construction*

Russia, 440028, Penza, 28, German Titov St.,
tel.: (8412) 48-27-37; fax: (8412) 48-74-77

Boldirev Sergey Alexandrovich,
Candidate of Sciences, Associate Professor,
vice-rector for academic work
E-mail: bsa@pguas.ru

Garkin Igor Nikolaevich,
Candidate of Historical Sciences, Director of the
Center of practice of students and to promote
employment of graduates
E-mail: igor_garkin@mail.ru

Medvedeva Linara Marsovna,
Specialist on educational and methodical work
E-mail: linara-medvedeva@mail.ru

ОРГАНИЗАЦИЯ ЯРМАРКИ ВАКАНСИЙ В ВУЗЕ

С.А. Болдырев, И.Н. Гарькин, Л.М. Медведева

Приводится алгоритм организации ярмарки вакансий в вузе, основанный на опыте Центра практики студентов и содействия трудоустройству выпускников Пензенского государственного университета архитектуры и строительства.

Ключевые слова: студенты, вуз, выпускники, молодые специалисты, рынок труда, ярмарка вакансий, работодатели

ORGANIZATION OF JOB FAIRS IN THE UNIVERSITY

S.A. Boldirev, I.N. Garkin, L.M. Medvedeva

An algorithm for organizing job fairs at the university, based on the experience of the Centre of students practice and assistance in the employment of graduates of the Penza State University of Architecture and Construction.

Keywords: students, university graduates, young professionals, labor market, job fair, employers

Задачей современного высшего образования является подготовка конкурентоспособного выпускника, обладающего набором компетенций, необходимых для работы в условиях рыночной экономики [1, 2]. Одним из важнейших направлений и показателем эффективности деятельности учебного заведения является трудоустройство выпускников по полученной специальности.

Ярмарка вакансий – одна из эффективных форм работы вузов по содействию занятости, дающая возможность молодым специалистам сориентироваться на рынке труда, подобрать работу путем непосредственного общения с работодателем, а студентам – выбрать места прохождения практики. Работодателям участие в ярмарке позволяет увеличить количество кандидатов на работу.

Основные задачи ярмарок вакансий:

- предоставление студентам и выпускникам наиболее полной информации о рынке труда; о предприятиях, испытывающих кадровую потребность; о возможностях трудоустройства;
- создание возможности для молодых специалистов непосредственной встречи и общения с работодателями, оперативного трудоустройства;
- предоставление работодателям возможности произвести кадровый отбор из числа посетителей;

- информирование неработающей молодежи о профессиях, востребованных на рынке труда, и оказание практической помощи в выборе подходящей профессии [3];
- оказание работодателям помощи в перспективном решении вопроса подготовки кадров, квалифицированных профориентационных услуг по проведению отбора претендентов;
- консультирование студентов и выпускников по вопросам занятости, организационно-правовым вопросам;
- расширение контактов и социального партнерства университета с организациями и предприятиями;
- мониторинг рынка труда для выявления потенциальных работодателей;
- создание и поддержание электронной базы данных по вакансиям регионального рынка труда.

В число организаторов ярмарки вакансий входят: проректор по учебной работе, проректор по безопасности, главный инженер, Центр практики студентов и содействия трудоустройству выпускников (ЦПСИСТВ) [4], деканы факультетов, активисты общественных и волонтерских студенческих организаций. Организаторы обеспечивают подготовку и проведение мероприятий (список работодателей и организаций, порядок проведения, отчетная документация по результатам мероприятия).

Местом проведения мероприятий могут быть не только учебные заведения, но и другие площадки. Целевой охват аудитории также может быть различен (от выпускников только одной специальности до студентов всего ВУЗа). Участниками являются представители организаций, работодателей, службы занятости населения. Сегодня помимо текущих вакансий работодателей и свободных мест для прохождения практики посетителей на ярмарке вакансий могут ожидать различные тематические секции: мастер-классы, тренинги, круглые столы, встречи со специалистами службы занятости, профконсультантами.

Информационное сопровождение обеспечивается через СМИ и интернет-ресурсы.

Для участия в мероприятии приглашаются руководители, специалисты кадровых служб предприятий и организаций города и области [5], предоставляющих места для проведения практик студентов и места для трудоустройства выпускников, представители учебных заведений высшего, среднего и начального профессионального образования, специалисты службы занятости населения, должностные лица органов исполнительной власти. В мероприятии могут принимать участие представители предприятий и организаций различных организационно-правовых форм и форм собственности с целью оперативного подбора кадров.

В Пензенском государственном университете архитектуры и строительства (ПГУАС) ярмарка вакансий проводится ежегодно в весеннем семестре. Дата, время и место проведения, состав организаторов согласовываются и устанавливаются приказом ректора. После выхода приказа осуществляется составление и рассылка приглашений участникам мероприятия. Организации, заинтересованные в участии в ярмарке, высылают заявку по электронной почте и вносятся в список участников. За 5 рабочих дней до проведения мероприятия организаторы утверждают окончательный список участников и публикуют его на сайте университета, сайте ЦПСИСТВ и в других доступных интернет-источниках. ЦПСИСТВ осуществляет сбор сведений от участников об имеющихся вакансиях и количестве мест для проведения практики. Участники в данный период сообщают организаторам данные о необходимом оборудовании и представителях для согласования со службой безопасности ВУЗа. Целесообразно на месте проведения ярмарки установить информационный стенд со списком вакансий и карт компаний.

В день проведения ярмарки организуется регистрация участников и каждой организации предоставляется оборудованное выставочное место с указателем для проведения бесед со студентами и выпускниками. Опыт проведения таких мероприятий подтверждает, что привлечение активистов из числа студентов и волонтеров позволяет решить дополнительные организационные задачи:

- помочь гостям сориентироваться на мероприятии;

-
- зарегистрировать участников и безработных специалистов;
 - провести опрос посетителей для получения отзывов.

Важным аспектом проведения мероприятия является организация качественной видео- и фотосъемки, материалы которой необходимы для освещения события на сайте и в местных СМИ.

После проведения мероприятия ЦПСиСТВ составляет отчет об итогах и результатах ярмарки вакансий. Основными показателями являются: количество организаций-участников, количество предложенных вакантных мест для прохождения практики и трудоустройства, количество студентов и выпускников, посетивших мероприятие.

Посещение ярмарки вакансий имеет ряд преимуществ по сравнению с другими способами поиска работы. На мероприятии студенты и выпускники:

- получают информацию о деятельности нескольких организаций посредством презентаций компаний и информационной продукции;
- могут непосредственно побеседовать с работодателями о возможностях трудоустройства и задать им все интересующие вопросы;
- через прямое общение с представителями организаций могут найти подходящее место для прохождения практики;
- приобрести опыт в составлении резюме и общения с работодателями.

Посещение ярмарки вакансий является достаточно полезным для молодых специалистов. Но необходимо отметить, что и посетители должны заранее подготовиться. Молодым специалистам, находящимся в поиске работы, нужно составить краткое информативное резюме в нескольких экземплярах для разных работодателей. Для демонстрации профессиональных качеств и компетенций можно подготовить портфолио. Если у выпускника нет опыта работы, можно составить сопровождающий резюме пакет документов, отражающих выполненные во время учебы интересные проекты, доклады, статьи, полученные дипломы и т.п. Выпускники, выяснившие заранее, какие предприятия из участников являются наиболее крупными и приоритетными в качестве потенциальных работодателей, смогут быстрее сориентироваться на мероприятии. Очевидно, что при обширной программе мероприятия и большом количестве участников и посетителей кандидатам на вакансии лучше всего прийти вовремя, чтобы не упустить привлекательные предложения работодателей.

Как показал опыт ПГУАС, такая организация мероприятий способствует сокращению разрыва между рынком труда и рынком образовательных услуг, позволяет студентам найти места для прохождения практики, выпускникам высших учебных заведений – найти место работы, а предприятиям – закрыть текущие вакансии и создать кадровый резерв.

Список литературы

1. Данилов, А.М. ВУЗ как система / А.М. Данилов, И.А. Гарькина, А.А. Киселев // Региональная архитектура и строительство. – 2015. – №3. – С.138–143.
2. Данилов, А.М. Подготовка бакалавров: компетентностный подход, междисциплинарность / А.М. Данилов, И.А. Гарькина, И.Н. Гарькин // Региональная архитектура и строительство. – 2014. – №2. – С.192–199.
3. Гарькин, И.Н. Перспективы трудоустройства выпускников ВУЗов по строительным направлениям подготовки / И.Н. Гарькин, Л.М. Медведева, О.М. Назарова // Успехи современной науки. – 2016. – №8. – Т. 2. – С.79–83.
4. Болдырев, С.А. Формы работы центра практики студентов и содействия трудоустройству выпускников / С.А. Болдырев, И.Н. Гарькин, Л.М. Медведева // Региональная архитектура и строительство. – 2016. – №3. – С.187–191.
5. Гарькин, И.Н. Бизнес и ВУЗ: поиск механизмов сотрудничества / И.Н. Гарькин, Л.М. Медведева, О.В. Назарова // Успехи современной науки и образования. – 2016. – №8. – Т.1. – С.137–139.

References

1. Danilov, A.M. University as a system / A.M. Danilov, I.A. Garkina, A.A. Kiselev // Regional architecture and engineering. – 2015. – №3. – P.138–143.
2. Danilov, A.M. Bachelor competence: approach, interdisciplinary / A.M. Danilov, I.A. Garkina, I.N. Garkin // Regional architecture and engineering. – 2014. – №2. – P.192–199.
3. Garkin, I.N. Employment prospects of graduates on building areas of training / I.N. Garkin, L.M. Medvedeva, O.M. Nazarova // Success of modern science. – 2016. – №8. – Vol. 2. – P.79–83.
4. Boldirev, S.A. Forms of work center to facilitate the practice of students and graduates employment / S.A. Boldirev, I.N. Garkin, L.M. Medvedeva // Regional architecture and engineering. – 2016. – №3. – P.187–191.
5. Garkin, I.N. Business and university: find mechanisms for cooperation / I.N. Garkin, L.M. Medvedeva, O.M. Nazarova // Successes of modern science and education. – 2016. – №8. – Vol. 1. – P.137–139.

Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства

Россия, 440028, г. Пенза,
ул. Германа Титова, д.28,
тел.: (8412) 48-27-37; факс: (8421) 48-74-77

Горбунова Валентина Сергеевна,
кандидат филологических наук,
доцент кафедры «Иностранные языки»
E-mail: VAL-SG@yandex.ru

Гринцова Ольга Васильевна,
кандидат филологических наук, доцент,
зав. кафедрой «Иностранные языки»
E-mail: english@pguas.ru

*Penza State University of Architecture
and Construction*

Russia, 440028, Penza, 28, German Titov St.,
tel.: (8412) 48-27-37; fax: (8412) 48-74-77

Gorbunova Valentina Sergeevna,
Candidate of Philological Sciences, Associate
Professor of the department «Foreign languages»
E-mail: VAL-SG@yandex.ru

Grintsova Olga Vasilyevna,
Candidate of Philological Sciences,
Associate Professor, Head of the department
«Foreign languages»
E-mail: english@pguas.ru

СПЕЦИАЛЬНЫЕ СЛОВСОЧЕТАНИЯ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА С КЛЮЧЕВЫМ СЛОВОМ *VENTILATION* КАК СРЕДСТВО НОМИНАЦИИ В СФЕРЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

В.С. Горбунова, О.В. Гринцова

Показаны особенности номинации в сфере строительного производства с помощью словосочетаний английского языка с ключевым словом *ventilation*. Выявлено, что существительное *ventilation* может быть и ядерным словом, и адьюнктом специальных словосочетаний (СПС). Определены виды специальных наименований и произведена их классификация.

Ключевые слова: специальные словосочетания, номинация, сфера строительного производства, ядерное слово, адьюнкт, вентиляция, кодирование информации

SPECIAL ENGLISH WORD COMBINATIONS WITH THE KEY-WORD *VENTILATION* AS NOMINATION MEANS IN THE SPHERE OF CONSTRUCTION

V.S. Gorbunova, O.V. Grintsova

The results of the English language special words combinations research with the key-word *ventilation* are presented. It is shown that the noun *ventilation* may be used as a core word and as an adjunct as well. Types of special namings are defined and their classification is done.

Keywords: special word combinations, nomination, sphere of construction, core word, adjunct, ventilation, information coding

Введение

Цель данной статьи – представить различные способы номинации сферы строительного производства с помощью словосочетаний английского языка, имеющих ключевое слово *ventilation*.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

1. Отобраны специальные словосочетания английского языка сферы строительного производства, имеющие ключевое слово *ventilation*.
2. Был проведен анализ указанных СПС и их классификация.
3. Определены виды наименований с ядром-существительным *ventilation* и с адьюнктом – существительным *ventilation*.

СпС с ядерным существительным *ventilation* употребляются преимущественно для наименования процессов вентиляции различного типа. Известно, что вентиляция (от лат. *Ventilatio* – проветривание) – это регулируемый воздухообмен в помещениях, благоприятный для человека, и совокупность технических средств, обеспечивающих такой воздухообмен.

Научно-исследовательская часть

Количество СпС с ядерным существительным *ventilation*, обнаруженных среди исследуемых СпС, составляет 46 наименований. Они делятся на четыре основные группы: 1) по способу подачи воздуха; 2) по принципу работы вентиляционных средств; 3) по месту применения и 4) по назначению.

К первой группе относится СпС *plenum ventilation* – приточная вентиляция, СпС-наименование вытяжной вентиляции – *exhaust ventilation, drawing ventilation* – приточно-вытяжная вентиляция и др. Эти СпС именуют главным образом различные процессы вентиляции. Но есть такие словосочетания, которые именуют предметы. Например, *bonnet ventilation* (вентиляционная заслонка) и др.

Адьюнкты СпС первой группы своим значением указывают на способ подачи воздуха в помещение (*plenum*) или его удаления (*exhaust, drawing, extract*). Существует приточно-вытяжная вентиляция, при которой отработанный воздух удаляется с помощью одной и той же системы. При этом создается необходимый баланс. Такой тип вентиляции называется *balanced ventilation* (сбалансированная или приточно-вытяжная) [1]. Информация, содержащаяся в этом СпС, кодируется по схеме: *ventilation providing balance of air*. Кодирование информации о способах вентиляции при вытяжке воздуха из помещения можно представить так: *ventilation by extraction* (*extract ventilation*), *ventilation by drawing* (*drawing ventilation*), *ventilation by exhaust* (*exhaust ventilation*).

СпС-наименования типов вентиляции по принципу работы вентиляционных средств – это: *mechanical ventilation* – вентиляция с побуждением, *independent ventilation* – вентиляция, независимая от системы отопления. Такие СпС кодируют информацию по следующим схемам: *ventilation by mechanical means* – *mechanical ventilation*; *ventilation independent of heating system* – *independent ventilation*. СпС-наименования типов вентиляции по месту применения – это: *floor ventilation* – вентиляция пола, *sewage ventilation* – вентиляция каналов или коллекторов. С помощью таких СпС информация кодируется по следующей схеме: *ventilation used in place*.

Так, если вентилируется пол, то вентиляция именуется *floor ventilation*. В том случае, когда вентилируют, например, каналы или коллекторы, то вентиляция называется *sewage ventilation*. Канализационные каналы именуют *sewage ducts*. Однако при образовании нового СпС на основе данного был отброшен компонент *conduit* (*duct*) и при наименовании одного из типов вентиляции в состав СпС вошёл наиболее значимый компонент *sewage*.

Следует отметить, что СпС, имеющие типы вентиляции в зависимости от места применения, имеют и другие значения. СпС *floor ventilation* и *sewage ventilation* своим значением предполагают не только место использования вентиляции, но и её назначение. Назначение вентиляции, называемой *floor ventilation* – вентилировать пол, а назначение вентиляции, называемой *sewage ventilation*, – вентилировать каналы. Имеются СпС, адьюнкты которых указывают только на назначение вентиляции. Например: *secondary ventilation* – вспомогательная вентиляция.

Потенциал СпС с ядерным существительным *ventilation* заключается в их способности именовать существующие в настоящее время различные типы вентиляции, отличающиеся по способу подачи воздуха, по принципу работы вентиляционных средств, по месту применения и по назначению.

Следует отметить, что СпС с ядерным существительным *ventilation* могут именовать и предметы. Например, СпС *roof ventilation* [2] именуется вентиляционные отверстия в крыше, а СпС *bonnet ventilation* используется для наименования вентиляционной заслонки. Вероятно, такой способ именования артефактов не является продук-

тивными, т.к. СпС с ядерным существительным *ventilation*, используемых для номинации предметов, минимальное количество.

В материале исследования отмечено несколько случаев употребления СпС с существительным *ventilation*, используемым как адьюнкт. Это, как правило, наименования артефактов: различных систем вентиляции или специальных устройств, с помощью которых вентиляция осуществляется. Например: *ventilation system* – вентиляционная система с разрежением, *ventilation window* [3] – вентиляционное окно, *ventilation flap* [4] – вентиляционная задвижка. В СпС этой группы ядерное существительное именует тип системы или устройства, обеспечивающего вентиляцию, а адьюнкт – существительное *ventilation* – указывает на отношение к процессу вентиляции.

В данном случае информация кодируется по общей схеме: *system / device used for ventilation*. Например, *window used for ventilation is called ventilation window* – окно, используемое для вентиляции, называется вентиляционным окном; *system used for ventilation is called ventilation system* – система, используемая для вентиляции, называется вентиляционной системой. В составе СпС *vacuum ventilation system* кроме адьюнкта *ventilation*, указывающего на тип системы, есть еще один адьюнкт, конкретизирующий тип данной системы вентиляции, – *vacuum*. Это вакуумная вентиляционная система – *vacuum ventilation system* (вентиляционная система с разрежением). Однако данное СпС используется также и для наименования приточной вентиляции, именуя при этом процесс, а не предмет. Очевидно, в дальнейшем при образовании СпС-наименований систем вентиляции других типов есть вероятность появления СпС с адьюнктом-существительным *ventilation*.

Выводы

В результате проведенного исследования было определено, что специальные словосочетания английского языка с ключевым словом *ventilation* используются как средства номинации в сфере строительного производства. Среди них имеются словосочетания с ядерным существительным *ventilation*. Эти СпС делятся на 4 основные группы наименований видов вентиляции в зависимости от способа подачи воздуха, места применения, назначения и принципа работы средств вентиляции. СпС-наименования артефактов имеют адьюнкт-существительное *ventilation*. Они используются как средства номинации различных вентиляционных систем или специальных устройств, с помощью которых вентиляция осуществляется. Таким образом, было определено, что СпС с ключевым словом *ventilation* именуют и различные виды вентиляции, и системы вентиляции, а также технические средства, осуществляющие воздухообмен в помещении. Исследуемые словосочетания строятся на основе определенных типов кодирования специальной информации, характерных для строительной сферы: *ventilation used in place, ventilation providing...*, *device used for ventilation* и других.

Список литературы

1. Encyclopaedia Britannica. – 15th Edition. – URL: www.britannica.com/.../Encyclopaedia-Britanni... Peter B.Norton. Amazon.com.2015. (дата обращения 12.01.2017)
2. Англо-русский строительный словарь / Ред. П.Г. Амбургер. – URL: <https://www.multitran.ru/.../%5CBook Dict %5CАнгло-русский %20строит> (дата обращения 16.01.2017)
3. Многоязычный строительный словарь / Ред. С.М. Корчемкин, С.В. Курбатов. – URL: Forum.lingvo.ru/actualthread.aspx?tid=114481 (дата обращения 16.01.2017)
4. Горбунова, В.С. Специальные словосочетания английского языка в текстах строительного профиля: номинативно-когнитивный потенциал: дис. ... канд. филол. наук / В.С. Горбунова. – М.: МГЛУ. – 214 с. – URL: www.disertant.ru/index.php?cat=10&st=3930 (дата обращения: 20.01.2017)

References

1. Encyclopaedia Britannica. – 15th Edition. – URL: [www. britannica. com/.../Encyclopaedia-Britanni...](http://www.britannica.com/.../Encyclopaedia-Britanni...) Peter B.Norton. Amazon.com.2015. (date of use 12.01.2017)
2. English-Russian construction dictionary / P.G.Amburger. – URL: [https://www.multitrans.ru/.../%5CBook Dict %5CАнгло-русский %20строит](https://www.multitrans.ru/.../%5CBook%20Dict%5CАнгло-русский%20строит) (date of use 16.01.2017)
3. Multi-language construction dictionary / S.M. Korchemkin, S.V. Kurbatov. – URL: Forum.lingvo.ru/actualthread.aspx?tid=114481 (date of use 16.01.2017)
4. Gorbunova, V.S. Special word combinations of the English language in construction sphere texts: nominative-cognitive potential: dis. ... candidate. philol. sciences / V.S. Gorbunova. – M.: MGLU. – 214 p. – URL: www.disertant.ru/index.php?cat=10&st=3930 (date of use 20.01.2017).

Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства

Россия, 440028, г. Пенза,
ул. Германа Титова, д.28,
тел.: (8412) 48-27-37; факс: (8421) 48-74-77

Горбунова Валентина Сергеевна,
кандидат филологических наук,
доцент кафедры «Иностранные языки»
E-mail: VAL-SG@yandex.ru

Гринцова Ольга Васильевна,
кандидат филологических наук, доцент,
зав. кафедрой «Иностранные языки»
E-mail: english@pguas.ru

*Penza State University of Architecture
and Construction*

Russia, 440028, Penza, 28, German Titov St.,
tel.: (8412) 48-27-37; fax: (8412) 48-74-77

Gorbunova Valentina Sergeevna,
Candidate of Philological Sciences, Associate
Professor of the department «Foreign languages»
E-mail: VAL-SG@yandex.ru

Grintsova Olga Vasilyevna,
Candidate of Philological Sciences,
Associate Professor, Head of the department
«Foreign languages»
E-mail: english@pguas.ru

НОМИНАТИВНО-КОГНИТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СЛОВСОЧЕТАНИЙ С КЛЮЧЕВЫМ СЛОВОМ *HEATING*

В.С. Горбунова, О.В. Гринцова

Представлены результаты исследования специальных словосочетаний английского языка (СПС) с ключевым словом *heating*. Показано, что существительное *heating* может использоваться как ядерное слово для наименования различных видов отопления. Кроме того, определено, что слово *heating* используется и в качестве адъюнкта при наименовании систем отопления, а также отопительных приборов.

Выявлен номинативно-когнитивный потенциал исследуемых словосочетаний. Показаны способы кодирования информации с помощью исследуемых словосочетаний.

Ключевые слова: номинативно-когнитивный потенциал, специальные словосочетания, виды отопления, адъюнкт, системы отопления, отопительные приборы

NOMINATIVE-COGNITIVE POTENTIAL OF THE WORD COMBINATIONS WITH THE KEY-WORD *HEATING*

V.S. Gorbunova, O.V. Grintsova

The results of the English language special words combinations research with the key-word *heating* are presented. It is shown that the noun *heating* may be used as a core word for naming of various types of heating. Besides this, it is defined that the word *heating* is also used as an adjunct for naming heating systems and heating devices.

Keywords: nominate-cognitive potential, special word combinations, types of heating, adjunct, heating systems, heaters

Введение

Целью статьи является выявление способов номинации и когнитивного потенциала словосочетаний английского языка с ключевым словом *heating*.

Для достижения цели были решены следующие задачи:

1. При изучении материала были отобраны специальные словосочетания английского языка с ключевым словом *heating*, представляющим собой ядро словосочетания и его адъюнкт.

2. Был проведен анализ по непосредственно составляющим компонентам словосочетаний исследуемого типа с целью определения способов номинации в сфере строительного производства.

3. Была проведена классификации СПС с ядерным словом *heating*.

Среди СПС отрасли строительного производства имеются словосочетания с ключевым словом *heating*. Они именуют важнейшие процессы обеспечения комфортных

условий для жизни человека, а также системы и устройства, предназначенные для выполнения таких функций. Слово *heating* используется как в качестве ядерного существительного, так и в роли адьюнкта.

Английское слово *heating*, используемое в составе СпС, употребляется в своем основном значении «нагревание, отопление». Однако есть случаи, когда это слово используется в значении «система отопления».

Известно, что отопление – это искусственный обогрев помещений для поддержания температуры, отвечающий условиям теплового комфорта (например, 18–20°C в жилых помещениях), а иногда и требованиям технологического процесса. Под отоплением понимают также системы, выполняющие эти функции. Основные виды: водяное, воздушное, печное, электрическое, лучистое и панельное. Новая Британская энциклопедия конкретизирует определение этого процесса и используемых отопительных систем: «Process and system of raising the temperature of an enclosed space for primary purpose of ensuring the comfort of the occupants»[1].

Научно-исследовательская часть

В результате исследования выявлено шесть основных групп наименований отопления и две группы наименований систем отопления. СпС-наименования отопления и систем отопления с ядерным существительным *heating*, имеющим значения «отопление, нагрев» и «система отопления», представлены в табл. 1. Их общее количество в материале исследования составляет 50 наименований. Была проведена классификация видов наименований. Среди них 40 СпС представляют собой наименования видов отопления, а 10 СпС – наименования систем отопления, т.е. соотношение составляет 4:1.

Т а б л и ц а 1

Классификация специальных словосочетаний с ядерным существительным *heating*

№ п/п	Виды классификации	Примеры СпС	Перевод СпС
1	по способу нагрева помещения	radiant heating	лучистое отопление
2	по принципу работы системы отопления	fan heating	воздушное отопление с побуждением
3	по месту применения отопления	district heating	районное отопление
4	по типу используемого топлива	gas heating	газовое отопление
5	по времени работы системы	discontinuous heating	отопление с перерывами, периодическое отопление
6	по типу теплоносителя	hot water heating	водяное отопление

СпС-наименования систем отопления делятся на две основные группы: 1) по способу передвижения теплоносителя – *gravity heating* – гравитационная система отопления; 2) по месту применения – *underfloor heating* [2] – система напольного панельного отопления.

Адьюнкты СпС указывают на характерные особенности различных типов отопления и систем отопления. Так, для СпС-наименований по способу нагрева помещений характерно наличие адьюнкта, указывающего на каждый конкретный способ нагрева. Например, СпС *radiant heating*, именуемое лучистое отопление означает, что данный тип отопления осуществляется с помощью тепловых лучей, исходящих от источника тепла. Кодирование информации при этом происходит следующим способом: *heating produced by means of radiation*. Это СпС имеет синоним *direct heating*. К наименованиям этой группы относится СпС *space heating*, называемое отопление конвекцией, т.е. *heating produced by means of convection*. Любой другой адьюнкт, указывающий своим значением на способ нагрева помещения, в сочетании с ядерным суще-

ствительным *heating* в значении «отопление» может дать новое СпС, именуемое новый тип отопления в зависимости от способа нагрева.

В английском языке существует ряд СпС, именующих типы отопления, отличающиеся друг от друга принципом работы системы. Например, СпС *fan heating* именуется воздушное отопление с побуждением. В работе системы отопления, используемой при этом, применяется система вентиляторов, нагнетающих теплый воздух в нужное место. Другой тип отопления с побуждением, именуемый также водонасосным отоплением, называется *mechanically circulated hot water heating*. Однако адъюнкты этого СпС указывают не только на принцип работы системы отопления (*mechanically circulated* – указание на механическую циркуляцию), но и на тип теплоносителя – горячую воду (*hot water*).

В целом с помощью СпС этой группы специальная информация кодируется следующим способом: *heating produced by mechanical means (fans, motors)*. В процессе развития строительной индустрии могут быть использованы новые механические средства и устройства, с помощью которых может осуществляться отопление. В связи с этим в английском языке могут появляться новые СпС, адъюнкты которых своим значением будут указывать на принцип работы системы отопления.

Наименования отопления по месту применения имеют адъюнкты, называющие конкретное место, где используется отопление, – район города (*district heating* – районное отопление); жилой дом (например, в отличие от промышленного предприятия) – *house heating*, т.е. отопление жилых домов; определенное место в здании (*border heating* – отопление с нагревом пола у плинтуса) и т.п. В данном случае информация кодируется по схеме: *heating used in place (house, district и т.п.)*.

СпС-наименования отопления могут характеризовать тип используемого топлива. Например, СпС *gas heating* именуется газовое отопление, для осуществления которого необходимо газовое топливо. Вероятно, могут существовать и другие СпС, адъюнкт которых именуется конкретный тип используемого топлива. В материале исследования обнаружено два СпС, имеющих такое значение. Они кодируют информацию следующим способом: *heating by means of fuel*. Если в качестве топлива используются отходящие газы, то такое отопление называется *waste heating*, т.е. *heating by means of wastes*.

В английском языке для специальных целей используются СпС-наименования отопления, различающегося по времени работы системы. Например, СпС *continuous heating* именуется непрерывное отопление, которое осуществляется постоянно. СпС *discontinuous heating* именуется отопление с перерывами – периодическое отопление. Это СпС имеет синоним *intermittent heating* – отопление с перерывами, которое осуществляется в определенные периоды времени. С помощью такого СпС кодируется информация: *heating used during some period*. Такие типы отопления называются в зависимости от периодичности их работы.

СпС-наименования отопления могут быть классифицированы по типу используемого теплоносителя: горячей воды, пара и т.п. Например, СпС *steam heating* именуется паровое отопление, при котором в качестве теплоносителя используется пар. Значение адъюнкта указывает на тип применяемого теплоносителя – пар. При этом специальная информация кодируется по схеме: *heating by means of heat carrier*. В данном случае: *heating by means of steam, used as heat carrier*.

Если в системе отопления в качестве теплоносителя используется горячая вода, то такое отопление называется водяным: *hot water heating* – *heating by means of hot water, used as heat carrier*. Во время отопления может использоваться другой теплоноситель – мятый пар. Тип отопления, при котором употребляется такой теплоноситель, называется *exhaust steam heating* [2], т.е. *heating by means of exhaust steam as heat carrier* – отопление мятым паром.

Среди наименований систем есть такие, которые характеризуются способом передвижения теплоносителя. Например, СпС *gravity heating* именуется гравитационную систему отопления. В такой системе теплоноситель перемещается с помощью гравитации. Специальная информация такого вида кодируется следующим способом:

heating by means of heat carrier, moved by ... СпС gravity heating передает информацию о системе отопления следующим способом: heating by means of heat carrier, moved by gravity.

К группе наименований систем отопления относится СпС underfloor heating, используемое для наименования системы напольного панельного отопления. Информация, кодируемая с помощью этого СпС, передается следующим способом: heating used in place. Значение СпС underfloor heating декодируется: heating used under floor.

Использование фреймового анализа позволяет выявить способы кодирования информации об отоплении и системах отопления с помощью исследуемых СпС. Способы кодирования информации с помощью СпС, имеющих ядерное существительное *heating*, сведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

СХЕМЫ КОДИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ С ПОМОЩЬЮ СПС, ИМЕЮЩИХ
ЯДЕРНОЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОЕ HEATING

Наименование процесса	Кодирование информации	СпС-наименования типов отопления
1) heating	produced by means of radiation, convection, ... (способ осуществления)	radiant heating, convection heating
2) heating	produced by mechanical means (fans, motors, ... – способ осуществления)	fan heating
3) heating	used in place (district, house – место использования)	district heating, house heating
4) heating	by means of fuel (gas, ... – тип топлива)	gas heating
5) heating	used during some period (период использования)	continuous heating, discontinuous heating
6) heating	by means of heat carrier (steam, hot water, ... – тип теплоносителя)	steam heating, hot water heating

СпС, используемые для наименования различных видов отопления, имеют ядерное существительное *heating*. При этом кодируется информация о месте и способах осуществления процесса отопления. Кроме того, указывается вид теплоносителя или период использования.

При анализе СпС с адьюнктом-существительным *heating* выявлены две основные группы наименований предметов-артефактов: 1) наименования систем отопления и 2) наименования специальных приборов, устройств, установок и другого оборудования, используемого для отопления. Примерами, относящимися к первой группе, являются: ring heating system – *кольцевая система отопления*, gas heating system – *система газового отопления*. Ко второй группе относятся следующие наименования: heating unit [3] – *нагревательный прибор*, water heating equipment – *водоподогревательное оборудование*.

Общее количество СпС с адьюнктом-существительным *heating*, обнаруженных в материале исследования, составляет 24 наименования. Адьюнкт *heating* используется в составе СпС этой группы для наименования типа системы. Кроме того, он указывает на её назначение. Так, heating system – это система, предназначенная для отопления, – system used for heating. Таких систем существует несколько. Для их наименования в английском языке для специальных целей имеются несколько СпС. Второй адьюнкт СпС этой группы конкретизирует определённый тип системы отопления. Он может указывать на конкретную форму расположения составляющих элементов этой системы. Например, расположение в форме кольца – ring heating system.

Отопительные системы могут отличаться по способу перемещения теплоносителя. Теплоноситель – горячая вода или пар – может двигаться сверху вниз или снизу вверх. Если теплоноситель движется сверху вниз, то такая система называется overhead

heating system. Вторым адьюнктом этого СпС *overhead* указывает на способ перемещения теплоносителя – сверху (*over head* – над головой). В том случае, когда теплоноситель движется снизу вверх, система отопления называется иначе. Например, СпС *steam heating upfeed system* именуется паровое отопление с нижней разводкой. Адьюнкт *upfeed* указывает на способ подачи теплоносителя – снизу вверх (*up*). Работа системы осуществляется при подаче теплоносителя вверх (значение глагола *to feed up* – нагнетать, подавать вверх). В данном наименовании есть еще и адьюнкт *steam*, именуемый конкретный тип теплоносителя – пар.

Итак, данное СпС кодирует достаточно большое количество информации разного рода: 1) о способе передвижения теплоносителя – с помощью компонента *upfeed*, 2) о конкретном типе системы и о её назначении – с помощью компонента *heating* и 3) о типе теплоносителя, используемого при работе данной системы отопления – с помощью адьюнкта *steam*. При кодировании такого количества информации различных видов с помощью исследуемых СпС происходит её компрессия.

При использовании СпС, содержащих адьюнкт *heating*, может передаваться другая информация. Например, о системе отопления, во время работы которой используется определённый тип топлива. Такая информация может быть кодирована с помощью СпС *gas heating system* [3] – система газового отопления. Вторым адьюнктом СпС *gas heating system* является существительное *gas*, именуемое тип топлива, используемого во время работы данной системы отопления.

Анализ СпС с адьюнктом *heating*, используемым для наименования систем отопления различных типов, показал, что кроме адьюнкта *heating* в состав СпС могут входить и другие препозиционные компоненты, указывающие на форму расположения составляющих элементов системы, способ передвижения теплоносителя, тип теплоносителя и топлива, используемых во время работы системы. СпС, которые употребляются при этом, являются средством компрессии информации. Их номинативно-когнитивный потенциал очень велик.

Кодирование информации с помощью СпС, имеющих адьюнкт *heating*, осуществляется по схемам: 1) адьюнкт, именуемый способ расположения элементов, входящих в состав системы отопления, + адьюнкт *heating*, именуемый тип системы и указывающий на её назначение, + ядерное существительное *system* [4]; 2) адьюнкт, именуемый способ передвижения теплоносителя, + адьюнкт *heating* + ядерное существительное *system*; 3) адьюнкт, именуемый тип топлива, используемого во время работы отопительной системы, + адьюнкт *heating* + ядерное существительное *system*. Могут быть и другие способы кодирования информации. СпС с адьюнктом *heating* использовались и используются в современном английском языке профессионалами отрасли строительного производства.

Для наименования специальных приборов, устройств, установок и другого оборудования, используемого для отопления, употребляются, например, СпС: *heating unit* – нагревательный прибор, *heating installation* – отопительная установка, *water heating equipment* – водоподогревательное оборудование, *warm air heating unit* – агрегат воздушного отопления и другие. Так, нагревательный прибор называется *heating unit*. Ядерное существительное именуется прибор, а адьюнкт *heating* указывает на его конкретный тип: *unit used for heating*. Кроме этого СпС, имеются и другие синонимичные СпС: *heating element*, именуемое калорифер, *heating appliance*, также именуемое нагревательный прибор. СпС *heating installation* имеет синоним. Это СпС *heating plant*. Оба СпС построены по схеме: адьюнкт- существительное *heating*, имеющее значение «признаковости» + ядерное существительное, называющее прибор, устройство, установку, оборудование.

Адьюнкт *heating* указывает на назначение и конкретизирует тип прибора, устройства и пр., придавая ему значение «предназначенный для отопления» – «*used for heating*» [4]. Так, в данных случаях информация кодируется: *unit used for heating is called heating unit*, *plant used for heating is called heating plant* и т.п. При появлении нового прибора, предназначенного для отопления, появится новое наименование. Существительное – наименование прибора войдет в состав СпС как ядерное, а препозиционный компонент *heating*, указывающий на назначение, сохранится.

СпС *warm air heating unit* именуется агрегат воздушного отопления. Препозиционный компонент *heating* конкретизирует тип агрегата, указывая на его определенное

назначение: для отопления – «used for heating». Второй и третий адьюнкты уточняют его назначение. СпС water heating equipment именуется водоподогревательное оборудование. Адьюнкт *heating* конкретизирует своим значением тип оборудования, т.е. оборудование, предназначенное для нагревания. Второй адьюнкт уточняет его назначение – оборудование, используемое для подогрева воды: equipment used for heating of water. В целом оба эти СпС имеют следующий состав: адьюнкт / адьюнкты, уточняющие назначение, – адьюнкт *heating*, именуемый тип устройства и его назначение, + ядерное существительное, именуемое конкретный тип устройства, предназначенного для отопления или нагревания. Могут быть и другие СпС, построенные по указанной схеме.

Выводы

Итак, СпС с адьюнктом-существительным *heating* именуют различные артефакты и кодируют сведения о системах отопления по схеме: system used for heating. Кодирование информации о специальных приборах и устройствах, необходимых для отопления, осуществляется с помощью схемы: unit used for heating. Многокомпонентные СпС кодируют и другую информацию о системе отопления, включая сведения о теплоносителе или используемом топливе, способе перемещения теплоносителя и т.п.

Таким образом, наличие различных типов отопления и существование различных способов кодирования информации дают возможность образовывать СпС различных тематических групп. Препозиционные компоненты некоторых СпС могут передавать не одну, а две или несколько характеристик процессов отопления или систем отопления. Такое явление чаще всего наблюдается среди многокомпонентных СпС.

СпС с ядерным существительным *heating* именуют различные типы отопления в зависимости от способа нагрева помещения, принципа работы отопительной системы, места применения, типа используемого топлива и типа теплоносителя, в зависимости от времени работы системы. Кроме того, СпС этой группы именуют системы отопления в зависимости от способа перемещения теплоносителя и места применения системы.

Список литературы

1. Encyclopaedia Britannica. – 15th Edition. – URL: www.britannica.com/.../Encyclopaedia-Britanni... Peter B.Norton. Amazon.com.2015. (дата обращения 12.01.2017)
2. Англо-русский строительный словарь / Ред. П.Г. Амбургер. – URL: [https://www.multitran.ru/.../%5CBook Dict %5CАнгло-русский %20строит](https://www.multitran.ru/.../%5CBook%20Dict%5CАнгло-русский%20строит) (дата обращения 16.01.2017)
3. Многоязычный строительный словарь / Ред. С.М. Корчемкин, С.В. Курбатов. – URL: Forum.lingvo.ru/actualthread.aspx?tid=114481 (дата обращения 16.01.2017)
4. Горбунова, В.С. Специальные словосочетания английского языка в текстах строительного профиля: номинативно-когнитивный потенциал: дис. ... канд. филол. наук / В.С. Горбунова. – М.: МГЛУ. – 214 с. – URL: www.disertant.ru/index.php?cat=10&st=3930 (дата обращения: 20.01.2017)

References

1. Encyclopaedia Britannica. – 15th Edition. – URL: www.britannica.com/.../Encyclopaedia-Britanni... Peter B.Norton. Amazon.com.2015. (date of use 12.01.2017)
2. English-Russian construction dictionary / P.G.Amburger. – URL: [https://www.multitran.ru/.../%5CBook Dict %5CАнгло-русский %20строит](https://www.multitran.ru/.../%5CBook%20Dict%5CАнгло-русский%20строит) (date of use 16.01.2017)
3. Multi-language construction dictionary / S.M. Korchemkin, S.V. Kurbatov. – URL: Forum.lingvo.ru/actualthread.aspx?tid=114481 (date of use 16.01.2017)
4. Gorbunova, V.S. Special word combinations of the English language in construction sphere texts: nominative-cognitive potential: dis. ... candidate. philol. sciences / V.S. Gorbunova. – M.: MGLU. – 214 p. – URL: www.disertant.ru/index.php?cat=10&st=3930

Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства

Россия, 440028, г. Пенза,
ул. Германа Титова, д.28,
тел.: (8412) 48-27-37; факс: (8421) 48-74-77

Солманидина Наталья Викторовна,
кандидат филологических наук,
доцент кафедры «Иностранные языки»
E-mail: solomona@mail.ru

Гринцов Дмитрий Михайлович,
аспирант

*Penza State University of Architecture
and Construction*

Russia, 440028, Penza, 28, German Titov St.,
tel.: (8412) 48-27-37; fax: (8412) 48-74-77

Solmanidina Natalya Viktorovna,
Candidate of Philological Sciences, Associate
Professor of the Department «Foreign languages»
E-mail: solomona@mail.ru

Grintsov Dmitry Mikhailovich,
Postgraduate student

СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НЕОЛОГИЗМЫ В РУССКОМ ЯЗЫКЕ

Н.В. Солманидина, Д.М. Гринцов

Рассматривается процесс наполнения современной лексики русского языка новыми словами, что отражает развитие общества, науки и культуры. Исследуются новые слова, которые появились в употреблении в российской экономической сфере за последние десятилетия

Ключевые слова: речь, носители языка, сфера употребления, лексическая единица, заимствование, неологизм

MODERN ECONOMIC NEOLOGIZMS IN THE RUSSIAN LANGUAGE

N.V. Solmanidina, D.M. Grintsov

The article considers the process of penetrating new words into Russian that reflects the development of society, science and culture. It explores new words which have appeared in the Russian economic sphere.

Keywords: speech, native speakers, sphere of use, lexical unit, borrowing, neologism

В последние 20–30 лет в русском языке активно происходят процессы устаревания слов и пополнения лексического запаса новыми словами иностранного происхождения. Активнее всего в лексику вошли слова, имеющие принципиально новое значение, аналогов которым нет в русском языке. В основном это сфера политики, экономики, технологий.

В последнее десятилетие XX века в русский язык активно влились новые слова, отражающие экономические и политические преобразования: акционирование (выпуск предприятием акций и их продажа, превращение в акционерное общество), гиперинфляция (быстрорастущая инфляция, угрожающая крахом экономики) и т.д.

Неологизмы могут представлять собой отдельные слова (видеокассета, банкомат, бартер) или словосочетания (НЛО – неопознанный летающий объект или летающая тарелка, черта бедности – уровень материального благосостояния народа) и т.д. Данные неологизмы называются лексическими.

Существуют еще фразеологические неологизмы, представляющие собой новые устойчивые словосочетания, например: вешать лапшу на уши – вводить в заблуждение кого-либо, включить печатный станок – начать дополнительно печатать бумажные деньги, не обеспеченные товарным производством. Неологизмы, представляющие собой слова, составные термины и фразеологизмы, называются в целом лексико-фразеологическими [2].

По назначению неологизмы можно разделить на четыре группы.

Первую группу составляют неологизмы, которые появляются для обозначения явлений, которых раньше не было, например грант – форма государственного финансирования научных исследований, венчурный – связанный с финансированием новых проектов.

Ко второй группе относятся неологизмы, которые созданы для обозначения уже имеющихся явлений, не получивших названий по каким-либо причинам. Например, возвращенец – человек, добровольно вернувшийся из эмиграции, внесудебный – находящийся за пределами судебной власти.

Третья группа состоит из неологизмов, обозначающих несуществующие, но прогнозируемые явления, например космолет – космический самолет, ядерная зима – погодные условия после ядерного взрыва.

В четвертую группу входят слова, обозначающие уже имеющиеся слова. Например, судьбоносный – исторический, державник – государственный.

Сфера употребления неологизмов чаще всего межстилевая, т.е. они употребляются в различных стилях речи (йогурт, межбанковский, имидж). Однако многие слова употребляются только в одном стиле:

- научном (озоновая дыра, клонирование);
- публицистическом (интегратор, откат);
- деловом (дилер, олигополия, акции);
- разговорном (накрутка, невезуха).

Какая-то часть неологизмов имеет свою сферу употребления:

- экономические (депозит, консалтинг, маркетинг);
- информационные (картридж, драйвер);
- политические (инаугурация);
- в массовой культуре (панк, попса, клип);
- спортивные (хет-трик, кикбоксинг);
- религиозные (исламизация, иеговизм).

По стилистической окраске неологизмы в большинстве своем стилистически нейтральны (наркомафия, национал-большевик, недемократичный, неконвертируемость, однопартийность). Однако часть новых лексических единиц имеет оттенок сниженности или приподнятости. К первым относятся просторечные единицы (сбачать – исполнить музыкальное произведение), жаргонизмы (качалка – тренажерный зал для занятий бодибилдингом, качок – человек с сильно развитой («накачанной») мускулатурой). Ко вторым принадлежат неологизмы, имеющие оттенок книжности (инвектива – ругательство, истеблишмент – совокупность общественных организаций, групп, обладающих властью), официальности (малоимущие – малообеспеченные, бомж – без определенного места жительства).

Лексические единицы, имеющие оценочные и эмоциональные свойства, могут выражать пренебрежение (коммуняка – коммунист), неодобрение (пирамидчик, популист, сексот), иронию (демократизатор – кто-то или что-то, способствующее демократизации общества, отсидент – политический заключенный, политтусовка).

Большинство неологизмов образовано на основе слов русского языка разными способами. Таким способом являются:

- суффиксальный (дилер – дилерский, доллар – долларизация);
- префиксальный (бюрократия – дебюрократизация, коммунистический – посткоммунистический);
- суффиксально-префиксальный (перестройка – доперестроечный, путч – постпутчевый);
- бессуффиксальный (неформальный – неформал, межрегиональный – межрегионал);
- сложение (закон плюс творить – законотворчество, популярная звезда – поп-звезда).

Другая группа – заимствования из социальных диалектов – жаргонизмы, многие из которых проникают из разговорной речи. Это могут быть слова из жаргонов различ-

ных социальных групп: молодежи (пофигизм – безучастное, равнодушное отношение к людям, прикольно – забавно), военнослужащих (деды, дикие гуси, салабон), музыкантов (сейшн – музыкальная вечеринка, неофициальный концерт современной рок-, поп- или джазовой музыки, раскрутка – система мероприятий, имеющих целью широко рекламировать исполнителей эстрадных номеров), преступного мира (лепила – врач, медработник).

Многочисленные экономические и финансовые термины английского происхождения перешли в активный словарный запас русского языка. Например, брокер, дилер, дистрибьютор, инвестиция, маркетинг, фьючерсные кредиты и т.п. Многие из них заимствованы давно, но были в ходу преимущественно среди специалистов. Однако по мере того как явления, обозначаемые этими терминами, становятся актуальными для всего общества, узкоспециальная терминология выходит за пределы профессиональной среды и начинает употребляться в СМИ, в публичной речи политиков и бизнесменов [1]

Большое количество неологизмов появляется в сфере менеджмента и маркетинга; это такие неологизмы, как *brandstorming* (брэндшторминг – выбор нового названия или новой стратегии в отношении товара), *to kitchen-sink* (разглашение информации о плохом состоянии компании) и др.

В последнее время новые экономические слова заимствуются из иностранных языков с помощью калькирования.

Способы заимствования могут быть разными:

- полностью заимствованное слово (постер, шейкер);
- замена сложного словосочетания одним словом, например риэлтор вместо специалиста по аренде и продаже недвижимости;
- мода на иностранные слова (вместо слова «охранник» – секьюрити).

Разные лингвисты относятся к процессу заимствования новых слов по-разному. Одни считают, что это ведет к засорению русского языка, другие полагают, что русский язык исчезнет с большим появлением новых слов, третьи – что в этом ничего плохого нет, и русский язык сам со временем избавится от ненужных и лишних слов.

Молодое поколение положительно относится к появлению неологизмов, более старшее поколение хуже относится к иноязычным словам. Люди с высоким уровнем образования относятся к неологизмам как к нормальному процессу развития языка и легче вводят их в речь. Гуманитарии труднее принимают новые слова, чем представители технических профессий. Это связано как раз с тем, что в технической сфере новые слова возникают постоянно, в т.ч. вводятся новые иностранные обороты. Это специфика сферы, где аналогов слов просто нет.

Возникновение неологизмов, с одной стороны, – процесс закономерный. С развитием экономической, политической и культурной сфер появляются новые слова. Чаще всего они заимствуются из языков с более развитыми вышеперечисленными сферами. Язык тоже должен развиваться – какие-то слова устаревают и выходят из оборота, а какие-то их заменяют. С другой стороны, заимствуя слова из других стран и культур, используя их сначала в узких сферах, а потом в широкой речи, мы теряем индивидуальность языка, его самобытность. Было бы логично не использовать неологизмы там, где есть аналог на русском языке.

Большинство экономических неологизмов, вошедших в русский язык, нужны не собственно ученым, а публицистам, которым приходится описывать сложные экономические процессы в одном-двух абзацах, а иногда и в одном-двух предложениях. Авторами неологизмов зачастую также являются политические обозреватели, которые употребляют хлесткие словечки в своих регулярных обзорах. Для них подобного рода творчество – еще и пиар-ход: например, инвестиционный банк *Goldman Sachs* был все 2000-е годы на слуху не только из-за своих сделок и финансовых показателей, но и из-за того, что именно его аналитики придумали аббревиатуру БРИК (Бразилия, Россия, Индия, Китай) [2].

В России экономисты не отличаются особой тягой к словообразованию, да и русский язык, в отличие от английского, к неологизмам относится с большим

подозрением. Президент России Владимир Путин в феврале 2011 года, еще будучи премьер-министром, изобрел слово «маусианство» и предложил употреблять его в отношении стран с похожей на российскую экономикой [2].

Под «маусианством» Путин, по всей видимости, имел в виду «социальное государство», но воспринимать эту его инициативу необходимо все-таки как шутку. Об этом говорит и этимология термина: слово «маусианство» премьер-министр произнес после доклада ректора Российской академии народного хозяйства и госслужбы Владимира Мау, который как раз и говорил о необходимости придумать модель для «социального государства». В публицистику, а уж тем более в научную литературу слово «маусианство» не вошло, и его забыли буквально через несколько недель после встречи Путина с Мау [2].

Разговоры отдельных защитников русского языка о слишком большом количестве заимствований, мягко говоря, необоснованны. Дело в том, что заимствование – один из самых продуктивных способов пополнения лексики языка, и нет ничего плохого в том, что в современном русском языке так много новых слов английского происхождения. Можно создавать неологизмы с помощью русских морфем (например, в исландском языке новые слова образуются посредством исландских же морфем; заимствований в исландском языке очень мало), но вряд ли процесс образования новых слов можно эффективно контролировать.

В прессе новые слова выполняют ту же функцию, что и в языке в целом. Они обозначают новые явления и иногда служат для придания образности журналистскому тексту.

Часто процесс заимствования в современном русском языке (использование новых заимствованных иностранных слов, не вошедших в русский язык) определяется:

- незнанием соответствующих русских слов (как будто это перевод на русский иноязычной фразы роботом, который не знает всех слов русского языка и оставляет исходное слово – адвертайзинг, бэкграунд, камбэк);
- нежеланием сделать текст понятным для целевой аудитории из-за снобизма или лени – хедлайнер, паттерн;
- желанием скрыть за красивым словом сомнительный или не очень нужный товар или услугу – секонд-хенд, айдендика;
- желанием сказать «оригинально» или показать себя «в теме» – афтершок, маржа, известный хедхантер, с которым я френжусь на фэйсбуке.

К таким проявлениям «заимствований» стоит привлечь внимание, чтобы мы реже к таким «заимствованиям» обращались. Читать статью на русском языке со словарем – не дело.

Поскольку в настоящее время в русском языке в экономической сфере появилось очень много новых слов, то возникает вполне закономерный вопрос: «А нужно ли в нашем языке столько слов?».

Рассмотрим неологизмы, появление которых обосновано и не обосновано.

Обосновано появление новых слов по внутрилингвистическим причинам, то есть в русском языке нет слова-эквивалента, которое может обозначать данный предмет или понятие (либо одно слово заменяет словарный оборот).

Например, HR-менеджмент (от англ. HR – human resources – человеческие ресурсы; management – управление, руководство, умение владеть) – сфера менеджмента, отвечающая за управление кадровыми ресурсами предприятия. Первая часть слова употребляется также с другими словами: HR-директор, HR-отдел. Использование данного неологизма обосновано и его нечем заменить. Принятое в русском языке словосочетание «отдел кадров» не включает весь смысл данного слова, поскольку отдел кадров – это структурная часть HR-менеджмента, которая отвечает за кадровое делопроизводство. Данное понятие более широкое.

Бренд (от англ. brand – фабричная марка, клеймо) – торговая марка, по которой покупатель узнаёт производителя данного товара. В данном случае русский аналог – это целое словосочетание. Неологизм его заменяет, что упрощает речь и понимание.

Много слов, заимствованных из иностранных (чаще английского) языков, не приносят большой пользы для понимания русской речи. Приведем несколько примеров.

Кофе-брейк (от англ. coffee break – перерыв на кофе) – короткий перерыв во время мероприятия на прием пищи. Кофе-брейк подразумевает фуршетный стол, без мест, где участники общаются неформально и самостоятельно наливают чай или кофе. Проще сказать по-русски «перерыв на кофе» или «перерыв на чай» или «чайная пауза». Иногда слово пишется кириллицей, что делает его совсем стилистически неподходящим: «... с перерывами на кофе-брейк и обед».

Ресепшн (от англ. reception, фр. reception, нем. Rezeption) – слово с основным значением «приём», «приемная». В современном понимании ресепшн – это стойка администратора, куда может обратиться клиент за первичной информацией. Изначально слово использовалось в гостиничном бизнесе, но потом перешло и в парикмахерские и рестораны.

До перестройки это слово обозначали в гостиницах «администрацией», а в поликлиниках – «регистратурой». На предприятиях это называлось «приемная». Необходимости в новом слове не было, и сейчас тоже нет.

Коуч (от англ. coach) – тренер. Производное от этого слова используется в одном из направлений бизнеса – коучинге [4], но вот в спортивной сфере зачем привычное, ставшее стопроцентно русским слово «тренер» заменять «коучем»?

Продакт плейсмент (от англ. размещение продукции) по-русски означает «скрытая реклама». Термин «скрытая реклама» более уместен, понятен, и следует пользоваться этим термином [4].

Вендинг (от англ. vending) – это продажа товаров и услуг с помощью автоматизированных систем (торговых автоматов). В таком употреблении этот термин, хоть и узкоспециальный, короче, чем «продажа через торговые автоматы», но вот «вендинговый аппарат» – это просто «торговый автомат» [4].

Мерчендайзер (от англ. merchandiser – товаровед) – человек, представляющий компанию в торговых сетях, чаще всего в супер- и гипермаркетах. Он отвечает за выкладку товара, установку сопутствующего необходимого оборудования. Основная задача – контроль наличия всего ассортимента компании на полках магазина и расположение его в наиболее благоприятных для покупки местах. Можно сказать: «торговый представитель» или «раскладчик товара», в зависимости от контекста [4].

Таким образом, в русском языке появилось много слов, которые не имеют какой-либо полезной функции и которым есть вполне понятные аналоги в русском языке. Однако мода на неологизмы, начавшаяся еще в конце 80-х гг. XX века, не проходит.

Подводя итог, можно сделать вывод:

1. Появление новых слов в русском языке – это закономерный процесс.

2. Неологизмы могут быть как узкоспециальными, так и иметь широкое значение.

В узком смысле неологизмы бывают лексические, семантические и стилистические.

Широкие неологизмы бывают переориентированные, сочетаемостные и актуализированные.

3. Неологизмы используются в разных сферах речи.

В профессиональных сферах использование неологизмов – вынужденная мера, так как в русском языке нет аналогов данных слов.

Использование новых слов в широких сферах очень часто – дань моде на новые слова, желание казаться современным. Такие новые лексические единицы могут быть заменены русскими словами.

Список литературы

1. Апетян, М.К. Особенности русских неологизмов путем заимствования из английского языка / М. К. Апетян // Молодой ученый. – 2014. – №1. – С. 670–671.

2. Москалёва, М.В. Неологизмы и проблема их изучения в современном русском языке / М.В. Москалёва // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2008. – № 80.
3. Наумова, И.О. О некоторых лексических и фразеологических неологизмах английского происхождения в русском языке / И.О. Наумова // РЯШ. – 2004. – №1. – С.89–91.
4. Раицкая, Л.К. Основные тенденции в образовании неологизмов в современном экономическом тексте / Л.К. Раицкая // Филологические науки в МГИМО: сборник науч. трудов. № 25 (40). – М. : МГИМО-Университет, 2007. – 242 с.
5. Гринцов, Д.М. Работа с научным текстом на иностранном языке / Д.М. Гринцов, О.В. Гринцова, Н.В. Солманидина // Региональная архитектура и строительство. – 2016. – № 1–1 (26). – С. 143–147.
6. Гринцова, О.В. Реализация коммуникативного подхода в обучении английскому языку в техническом вузе: моногр. / О.В.Гринцова, Н.В. Солманидина. – Пенза: ПГУАС, 2012. – 120 с.
7. Гринцова, О.В. Самоанализ урока английского языка в вузе / О.В. Гринцова, Н.В. Солманидина // Иностранные языки: лингвистические и методические аспекты. – 2014. – № 27. – С. 18–23.

References

1. Apetyan, M. Features of Russian neologisms by borrowings from English / M.K. Apetian // Young Scientist. – 2014. – №1. – P. 670–671.
2. Moskalova, M.V. Neologisms and the problem of their study in the modern Russian language / M.V. Moskalova // Proceedings of the Russian State Pedagogical University. Named after A.I. Herzen. – 2008. – No. 80.
3. Naumova, I.O. About some lexical and phraseological neologisms of the English origin in Russian / I.O. Naumova // RYASH. – 2004. – №1. – P.89–91.
4. Raitskaya, L.K. The main trends in the formation of neologisms in the modern economic text / L.K. Raitskaya // Philological Sciences in MGIMO: a collection of scientific works. No. 25 (40). – M.: MGIMO-University, 2007. – 242 p.
5. Grintsov, D.M. Working with a scientific text in a foreign language / D.M. Grintsov, O.V. Grintsova, N.V. Solmanidina // Regional architecture and engineering. – 2016. – No. 1 (26). – P. 143–147.
6. Grintsova, O.V. Implementation of a communicative approach in the teaching of English in a technical university: monogr. / O.V. Grintsova, N.V. Solmanidine. – Penza: PGUAS, 2012. – 120 p.
7. Grintsova, O.V. Self-analysis of the English lesson at the university / O.V. Grintsova, N.V. Solmanidine // Foreign languages: linguistic and methodical aspects. – 2014. – № 27. – P. 18–23.

Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства

Россия, 440028, г. Пенза,
ул. Германа Титова, д.28,
тел.: (8412) 48-27-37; факс: (8421) 48-74-77

Солманидина Наталья Викторовна,
кандидат филологических наук,
доцент кафедры «Иностранные языки»
E-mail: solomona@mail.ru

Гринцов Дмитрий Михайлович,
аспирант

*Penza State University of Architecture
and Construction*

Russia, 440028, Penza, 28, German Titov St.,
tel.: (8412) 48-27-37; fax: (8412) 48-74-77

Solmanidina Natalya Viktorovna,
Candidate of Philological Sciences, Associate
Professor of the Department «Foreign languages»
E-mail: solomona@mail.ru

Grintsov Dmitry Mikhailovich,
Postgraduate student

МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА В ВУЗЕ

Н.В. Солманидина, Д.М. Гринцов

Рассматриваются методики преподавания иностранного языка в университете. Анализ основных методик преподавания английского языка дает возможность преподавателю выбрать наиболее эффективный вариант для студентов. Определяется роль информационных технологий в процессе обучения.

Ключевые слова: иностранные языки, методика преподавания, высшее учебное заведение, информационные технологии, коммуникативная лингвистика

METHODS OF TEACHING ENGLISH AT UNIVERSITY

N.V. Solmanidina, D.M. Grintsov

Methods of teaching a foreign language at university are considered. Analysis of the main methods of English language teaching enables the teacher to choose the most effective option for students. The role of information technology in the learning process is defined.

Keywords: foreign languages, teaching methods, higher education institution, information technology, communicative linguistics

В связи с интеграцией России в мировое пространство актуальным стал вопрос метод общения с иностранными государствами. Одним из самых популярных языков является английский язык. Уже со второй половины XX века предпочтение в изучении иностранных языков отдавалось английскому. Однако старые методики преподавания были и остаются очень трудоемкими, поскольку большое внимание в них уделяется изучению грамматики, словообразованию и меньше – разговорному английскому.

В XXI веке произошла перемена понимания сути изучения иностранного языка – важно не только правильное построение предложений, но и умение общаться на языке. Существует множество методик, направленных на изучение языка как самостоятельно, так и в учебных заведениях.

За всю историю человечества было разработано великое множество различных образовательных методик. Поначалу все способы обучения иностранным языкам заимствовались из программ, разработанных для обучения так называемым «мертвым языкам», – латыни и греческому, в рамках которых практически весь образовательный процесс сводился к чтению и переводу [1].

При построении занятий по английскому языку в вузе нужно учесть, что существует большой разрыв в уровне языковой подготовки между школой и высшим учебным заведением. Не всегда преподаватель может решить задачу по сравнению уровней подготовки всех студентов.

При уравнивании языковой подготовки студентов преподаватель опирается на требования к уровню языковой подготовки бакалавра или специалиста, предъявляемые

вузом. Также необходимо учитывать и требования общества, будущей профессии, социально-экономические требования к уровню подготовки. Работа по старым методикам и учебным пособиям в современных условиях бесполезна – они не отвечают современным требованиям.

Уровень преподавания английского языка в России в высших учебных заведениях требует постоянного совершенствования, поскольку требования по подготовке технических, экономических и гуманитарных специальностей постоянно повышаются.

Современные принципы отбора методов, способов, приемов и форм обучения предполагают:

- создание условий, которые стимулируют интересы обучающегося и его желание пользоваться иностранным языком;
- воздействие на личность обучающегося, вовлечение в образовательный процесс его чувств, эмоций и ощущений, активизацию его когнитивных, речевых и творческих способностей;
- признание обучающегося главным действующим участником процесса обучения, осознающим, что овладение иностранным языком связано с его собственными интересами;
- умение обучающегося самостоятельно работать на высшем уровне интеллектуальных и психологических возможностей;
- использование различных форм работы – коллективной, групповой, индивидуальной – стимулирующих активность, самостоятельность, творческое отношение обучающегося [1].

В настоящее время в преподавании иностранного языка в высших учебных заведениях чаще всего используются классические методы:

1. Прямой метод.
2. Грамматико-переводной метод обучения.
3. Аудиовизуальный и аудиолингвальный методы.
4. Коммуникативный метод [3].

Прямой метод обучения зародился еще в дореволюционной России. Его суть состоит в том, чтобы погрузить ученика в мир иностранного языка, т.е. обучение происходит полностью на английском языке. В данном случае эффективность метода полностью зависит от преподавателя, его навыков, акцента, поскольку студенты будут полностью его копировать. Идеальный вариант, если преподавателем является носитель языка.

Цель грамматико-переводного метода – научить писать и читать, используя грамматические правила. Эта методика, по которой обучались все в СССР и до сих пор обучаются в школах и в большинстве высших учебных заведений.

Данная методика не предусматривает много времени для изучения лексики, максимум – это механическое изучение слов. В основном к переводам и чтению предлагаются художественные тексты, а это означает, что ученики не способны понять разговорный язык и, попав в англоязычную страну, просто не поймут разговора окружающих, зная только литературный язык.

Аудиовизуальный и аудиолингвальный методы предусматривают заучивание слов и словосочетаний с помощью аудио- и видеоаппаратуры. Цель методов – научить владеть живым языком. Суть в том, что студентам показывают видео на английском, дают прослушивать аудиозаписи на английском. Это все влияет на запоминаемость интонаций, разговора. Такие методы обычно используются в комплексе с другими методами.

Коммуникативный метод предполагает активное общение студентов между собой и, соответственно, основная цель обучения – научиться общаться.

В основе метода лежит работа с привлекаемыми иллюстрациями и другими каналами восприятия. Создаются реальные ситуации, которые хорошо запоминаются и в дальнейшем могут применяться на практике. Данный метод предполагает наличие многих упражнений – диалоги, ролевые игры и т.д. Плюс данного метода состоит также в том, что он ориентирован на развитие в первую очередь разговорных навыков,

при этом не игнорируя грамматику. Это достигается системным ее изложением и вынесением грамматических правил в отдельную часть учебного пособия. Простое и логичное изложение грамматических правил не перегружает студента, а позволяет расценивать эти правила лишь как средство формирования связной речи, ключа к пониманию иностранной речи [4].

Большинство преподавателей отдают предпочтение традиционному и коммуникативному методам, сочетая их между собой.

Прямой метод применяется довольно редко, в первую очередь из-за отсутствия преподавателей с достаточной квалификацией.

Аудивизуальный и аудиолингвальный методы не преподаются отдельно от других. В основном преподаватели используют их на занятиях в комплексе с другими методами. Также применяются и другие, менее популярные методики.

Интенсивная методика. Этот вид становится в последнее время все более популярным, особенно тогда, когда нужно быстро выучить язык. Преподавание происходит по шаблону с механическим запоминанием определенных выражений. Чаще всего такая методика используется, чтобы изучить исключения из правил, устойчивые выражения, пословицы и т.д.

Лингво-социокультурный метод преподавания английского языка является одним из самых серьезных методов изучения языка. В данном случае изучается разница, например, между английским и американским вариантами языка в произношении, словах и построении предложений. Также существует методика подготовки к тестам и квалификационным экзаменам. В основном она применяется в языковых вузах, чтобы результативно сдать итоговый квалификационный экзамен.

Тесты подразделяются по уровням, и методика подготовки зависит прежде всего от уровня знаний студентов. Следует принять во внимание, что тест никаких дополнительных знаний не дает, это лишь проверка и аттестация уже имеющегося «багажа». Тестовые методики не служат для изучения языка. Они помогают студенту лучше представить себя на экзамене, побуждают его к повторению разделов грамматики, лексики, ориентируют на конкретные формы работы [2].

Хотя на сегодняшний день существует несколько вариантов шкал тестов, они между собой принципиально не различаются. Как правило, шкала включает 7 следующих уровней: *beginner*, *elementary*, *pre-intermediate* (or *lower intermediate*), *intermediate*, *higher intermediate*, *advanced* (or *near native*). По такому же уровневому принципу построено и большинство зарубежных курсов [2].

Метод «брейнсторминга», или «мозгового штурма», подразумевает решение какой-либо проблемы и предложение большого количества идей на английском языке. Метод используется как игровой вариант изучения языка со студентами продвинутого уровня знаний.

Метод презентации эффективен для изучения отдельных тем в английском языке. Данный метод позволяет раскрыть творческий потенциал студентов и в наглядной форме его отобразить. Метод можно использовать для проведения отдельных занятий, для закрепления материала.

Суть кейс-метода заключается в том, что он развивает самостоятельное мышление, критичное отношение к проблеме. С помощью кейсов можно развивать аналитическое мышление с уклоном в особенности англоговорящей страны или англоговорящих людей. Кейс-метод позволяет студентам работать в группе, коммуницировать, находить доказательства своей точки зрения, аргументы. В данном случае кейс-метод может быть как отдельным методом, так и входить в состав коммуникативного метода.

Еще один интересный метод называется «*total-physical response*» (метод физического реагирования). Основное правило этого метода гласит: нельзя понять то, что ты не пропустил через себя. Согласно этой теории студент на первых стадиях обучения не говорит ничего. Сначала он должен получить достаточное количество знаний, которые накапливаются. В течение первых двадцати уроков студент постоянно слушает иностранную речь, он что-то читает, но не говорит ни одного слова на изучаемом языке. Затем в процессе обучения наступает период, когда он уже должен

реагировать на услышанное или прочитанное, но реагировать только действием. Начинается всё с изучения слов, означающих физические движения. Так, например, когда изучают слово «встать», все встают, «сесть» — садятся, и так далее. Только потом, когда студент накопил достаточно информации, он становится готов к тому, чтобы начать говорить. Хорош этот метод прежде всего тем, что студент в процессе обучения ощущает себя очень комфортно. Необходимый эффект достигается за счет того, что всю получаемую информацию студент пропускает через себя. Немаловажно также то, что в процессе изучения языка по этому методу студенты общаются (прямо или косвенно) не только с преподавателем, но и между собой.

Нельзя не уделить внимание так называемому методу погружения («Suggestopedia»), торжество которого пришлось на 70-е годы XX века. Согласно этой методике овладеть иностранным языком можно, став (хотя бы на период обучения) совершенно другим человеком. Изучая язык таким образом, все студенты в группе выбирают себе новые имена, придумывают новые биографии. За счет этого в аудитории создается иллюзия того, что находятся они в совершенно ином мире — в мире изучаемого языка. Все это делается для того, чтобы любой человек в процессе обучения мог полностью расслабиться, раскрыться, и речь его стала максимально похожа на оригинальную [3].

Также одной из эффективных методик изучения английского языка является чтение английских газет. О пользе данного метода можно говорить много. Кроме того, что газеты знакомят студентов с событиями в стране, они развивают новый тип мышления и позволяют понять менталитет англоговорящих людей. Обладая таким пониманием, проще будет вести разговор, анализировать полученный материал. Газеты расширяют лексический запас, поскольку студент знакомится с новыми словами. Появляются новые речевые навыки, манера общения, стиль речи. Если студентам периодически давать читать английские газеты, то у них будет больше понимания «живого» языка, используя который в реальной жизни, они не попадут в неловкую ситуацию.

Студенты овладевают английским языком по мере того, как они работают с материалом, который они считают интересным и актуальным, и который они могут использовать в своей профессиональной деятельности или дальнейших исследованиях. Следует учитывать, что чем чаще студенты общаются на языке, который они слышат или на котором они читают, тем успешнее они будут в его изучении. С другой стороны, чем больше они будут вынуждены сосредоточивать свое внимание на лингвистических, грамматических и других аспектах языка или его отдельных конструкциях, тем с меньшим желанием они будут посещать занятия.

В последнее время все чаще поднимается вопрос о применении новых информационных технологий в учебных заведениях. Это не только новые технические средства, но и новые формы преподавания. Основной целью обучения английскому языку является формирование и развитие коммуникативной культуры студента, обучение практическому владению иностранным языком. Основными формами работы с компьютерными программами на занятиях по английскому языку являются:

- изучение новых слов;
- отработка произношения;
- обучение диалогической и монологической речи;
- обучение письму;
- отработку грамматического материала.

Возможности использования Интернет-ресурсов огромны. На уроке преподаватель вместе со студентами решают ряд дидактических задач: формирование навыков чтения, используя материалы глобальной сети, совершенствование словарного запаса студентов, формирование у студентов мотивации к изучению английского языка. Кроме того, проводится работа, направленная на налаживание и поддержку деловых связей и контактов со своими сверстниками в англоязычных странах. Также студенты могут принимать участие в тестировании, викторинах, конкурсах, олимпиадах, проводимых по сети Интернет, а также участвовать в видеоконференциях и т.д.

Существует также метод проектов. Он похож на метод кейсов с той разницей, что проект дается на некоторое время на разработку группам студентов.

Современная система профессионального образования располагает широким спектром различных методов и способов обучения «профессионально ориентированной межкультурной коммуникации» [2]. Наиболее эффективными принято считать метод кейсов, метод проектов, дискуссии, деловые игры, интерактивное моделирование, тренинги разного рода, которые формируют у студентов навыки анализа и сопоставления фактов и данных, умения разбираться в конкретных ситуациях межкультурного общения, позволяют обучающимся полностью погрузиться в процесс общения, «проживая» смоделированную ситуацию.

Многообразие методик преподавания английского языка позволяет преподавателю выбрать наиболее эффективный вариант, подходящий именно его студентам. Иногда именно совокупность методов обучения с учетом плюсов и минусов всех используемых на занятиях методик дает плодотворные результаты.

Система образования трудна для реформирования и введения новых методик. Образовательный процесс во многом зависит от преподавателей и их квалификации. Один только классический метод, основанный на изучении грамматики и чтения и переводах текстов, не может удовлетворить потребность студентов в освоении языка. Основной целью любой методики должна быть подготовка студента к самостоятельному использованию языка как метода общения. Язык изучается как какая-то абстрактная наука, цель которой – понять и осознать, что такое Present Perfect, неопределённый артикль или герундий. А вот термин «коммуникативный подход», хотя у всех на слуху, остаётся не до конца понятным [4].

Современная методика преподавания должна не просто опираться на родной язык и изучать грамматику, но делать это с целью более осмысленного понимания английской речи и ее выражения. Грамматика не должна быть основной целью изучения языка, а родной язык не должен диктовать правила его изучения.

Список литературы

1. Карпова, Л.И. Формирование коммуникативной грамматической компетенции студентов-нефилологов: автореф. дис. ... канд.пед. наук / Л.И. Карпова. – М., 2005. – 19 с.
2. Кашина, Е.Г. Традиции и инновации в методике преподавания иностранного языка / Е.Г. Кашина. – Самара: Универс-групп, 2006. – 74 с
3. Кузнецова, Н.Э. Современные методики преподавания английского языка в высших учебных заведениях / Н.Э. Кузнецова // XXXIII Междунар. науч.-практ. конф. «В мире науки и искусства: вопросы филологии, искусствоведения и культурологии». – Россия, г. Новосибирск, 19 февраля 2014 г.
4. Шеншина, А.П. Элементы коммуникативной методики обучения английскому языку в обучении студентов неязыковых вузов / А.П. Шеншина // Молодой ученый. – 2014. – №3. – С. 1060–1062.
5. Гринцов, Д.М. Работа с научным текстом на иностранном языке / Д.М. Гринцов, О.В. Гринцова, Н.В. Солманидина // Региональная архитектура и строительство. – 2016. – № 1–1 (26). – С. 143–147.
6. Гринцова, О.В. Реализация коммуникативного подхода в обучении английскому языку в техническом вузе: моногр. / О.В. Гринцова, Н.В. Солманидина. – Пенза: ПГУАС, 2012. – 120 с.
7. Гринцова, О.В. Самоанализ урока английского языка в вузе / О.В. Гринцова, Н.В. Солманидина // Иностранные языки: лингвистические и методические аспекты. – 2014. – № 27. – С. 18–23.

References

1. Karpova, L.I. Formation of communicative grammatical competence of non-philological students: Author's abstract. Dis. candidate of pedagogical sciences / L.I. Karpova. – M., 2005. – 19 p.
2. Kashina, E.G. Traditions and innovations in the teaching of a foreign language / E.G. Kashina. – Samara: Universes-groups, 2006. – 74 p.
3. Kuznetsova, N.E. Modern Methods of Teaching English in Higher Educational Institutions / N.E. Kuznetsova // XXXIII International Scientific and Practical Conference «In the World of Science and Art: Issues of Philology, Art, History and Culturology», Russia, Novosibirsk, February 19, 2014.
4. Shenshina, A.P. Elements of the communicative methodology of teaching English in the teaching of students of non-linguistic universities / A.P. Shenshina // Young Scientist. – 2014. – № 3. – P. 1060–1062.
5. Grintsov, D.M. Working with a scientific text in a foreign language / D.M. Grintsov, O.V. Grintsova, N.V. Solmanidina // Regional architecture and engineering. – 2016. – No. 1-1 (26). – P. 143–147.
6. Grintsova, O.V. Implementation of a communicative approach in the teaching of English in a technical university: monogr. / O.V. Grintsova, N.V. Solmanidine. – Penza: PGUAS, 2012. – 120 p.
7. Grintsova, O.V. Self-analysis of the English lesson at university / O.V. Grintsova, N.V. Solmanidine // Foreign languages: linguistic and methodical aspects. – 2014. – № 27. – P. 18–23.

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, УПРАВЛЕНИЕ И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ (ПО ОТРАСЛЯМ)

SYSTEM ANALYSIS, MANAGEMENT AND INFORMATION PROCESSING (ON BRANCHES)

УДК 691: 519.7

*Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства*

Россия, 440028, г. Пенза,
ул. Германа Титова, д.28,
тел.: (8412) 48-27-37; факс: (8421) 48-74-77

Данилов Александр Максимович,
доктор технических наук, профессор,
советник РААСН, зав. кафедрой «Математика
и математическое моделирование»
E-mail: fmatem@pguas.ru

Гарькина Ирина Александровна,
доктор технических наук, профессор
кафедры «Математика и математическое
моделирование».
E-mail: fmatem@pguas.ru

*Penza State University of Architecture
and Construction*

Russia, 440028, Penza, 28, German Titov St.,
tel.: (8412) 48-27-37; fax: (8412) 48-74-77

Danilov Alexander Maksimovich,
Doctor of Sciences, Professor, Adviser of the Russian
Academy of Architectural and Construction Sciences,
Head of the department «Mathematics and
Mathematical Modeling»
E-mail: fmatem@pguas.ru

Garkina Irina Aleksandrovna,
Doctor of Sciences, Professor
of the department «Mathematics
and Mathematical Modeling»
E-mail: fmatem@pguas.ru

СИСТЕМНЫЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИТОВ

А.М. Данилов, И.А. Гарькина

С позиций общей теории систем определяются системные атрибуты композитов. Показываются результаты исследований композиционных материалов как систем. Показывается возможность определения интегративных свойств на основе автономных исследований сепаратных подсистем.

Ключевые слова: композиты, сложные системы, системные свойства, модули, частные модели

SYSTEM PROPERTIES OF COMPOSITES

A.M. Danilov, I.A. Garkina

From positions of the general theory of systems system attributes of composites are defined. Results of researches of composite materials as systems are presented. The possibility of definition of integrative properties on the basis of autonomous researches of separate subsystems is shown.

Keywords: composites, complex systems, system properties, modules, private model

Любой неэлементарный объект можно рассматривать как систему, выделив в нем отдельные части, исходя из выполнения какой-либо функции, а также определяя взаимодействия между частями.

Существуют два основных вида определения системы. При *дескриптивном* (описательном) определении она определяется через ее свойства и внешние проявления. Основателем теории систем Л. фон Берталанфи система определяется как совокупность элементов, находящихся в определенных отношениях друг с другом и со средой. При *конструктивном* определении система рассматривается как комбинация взаимодействующих элементов, организованных для достижения одной или нескольких поставленных целей (однокритериальная и мультисистема). При конструктивном определении всегда предполагается наличие цели существования или изучения системы (с точки зрения исследователя). Существует множество определений системы, в которых основное внимание уделяется тому, как отличить системный объект от несистемного (дескриптивное определение). Так, Ф.И. Перегудовым и Ф.П. Тарасенко система определяется как множество взаимосвязанных элементов, обособленное от среды и взаимодействующее с ней как целое. В других указывается, как построить систему путем выделения ее из окружающей среды (конструктивное определение): система S на объекте A относительно *интегративного свойства (качества)* есть совокупность элементов, находящихся в таких отношениях, которые порождают данное интегративное свойство (Е.Б. Агошков, Б.В. Ахлибининский).

Выделение системы из среды для ее исследования как целого производится на основе определения *функции системы* (характеризует смысл существования системы и ее назначение; *не путать с целью системы!*), а также *структуры системы* (состав ее элементов и постоянные связи между ними). *Элемент* – такая часть системы, которая выполняет определенную специфическую функцию и *не подлежит дальнейшему разбиению*. Зависимости, подчиненности одного объекта, элемента, системы другому рассматриваются как *связи*. **Цель системы** – это желаемое состояние выхода (всегда имеет приоритет перед целями ее элементов); должна формулироваться в терминах количественных характеристик. В целях реализуется функция. Функции и структура системы являются *системообразующими факторами*: функция позволяет выделить систему из среды; структура объединяет элементы множества в систему. Функционирование совокупности отдельных объектов в качестве целостных систем обеспечивается взаимодействием этих объектов (связями между ними, которые порождают у системы такие свойства, которыми ни один элемент в отдельности или подмножество элементов не обладают). Анализ взаимодействия системы со средой и производится при системных исследованиях. Характеристикой, отражающей состав элементов, связей и свойств системы в конкретный момент времени, является *состояние* (отражает *статику* системы); *смена состояний системы* (необратимое, направленное, закономерное изменение объекта) рассматривается как *ее развитие*.

Взаимодействиями и взаимосвязями всех элементов системы определяется единство системы, ее *целостность*. Она проявляется в новых свойствах, которыми элементы в отдельности не обладают (хотя свойства системы зависят от свойств составляющих ее элементов). Любую систему кроме простой можно представить в виде *взаимосвязанных уровней – иерархии*. Каждый из уровней сохраняет свойства целостности и *эмерджентности* (качество, не присущее элементам системы в отдельности; возникает при объединении элементов в целостную систему). *Иерархическая упорядоченность* упрощает анализ системы и дает наглядное представление об *организации* и взаимосвязей внутри системы. *Организованность* заключается в наличии структуры и функционирования (поведения) системы. Одним из фундаментальных свойств является *целенаправленность* системы для реализации определенной цели (результат функционирования). Ряд последовательных состояний системы ведет к достижению цели. Система должна противостоять разрушающим ее воздействиям *устойчивостью* (продолжительность существования системы). Она может иметь различные формы:

- относительное динамическое постоянство состава и свойства внутренней среды (*гомеостаз*);
- изменение поведения и структуры для сохранения, улучшения или приобретения новых качеств при изменении внешней среды (*адаптивность*);

-
- выстраивание внутренних иерархических и функциональных взаимосвязей элементов системы (*самоуправляемость* или *самоорганизация*);
 - активное подавление вредных воздействий; сохранение структуры системы путем замены или дублированием выбывших элементов систем (*живучесть, надежность*);
 - выполнение поставленной цели с заданным качеством *при заданной структуре* системы (*эффективность*); система обладает предельным максимальным значением (изменяется при изменении структуры).

В последнее время все чаще используется системный подход и при разработке композиционных материалов как сложных систем, состоящих из отдельных частей в их взаимосвязи [1...4]. Композит внешне рассматривается как единый объект (целостность), а внутренне – как расчлененный (состав). Способы объединения и расчленения определяются характером и порядком используемых для этого средств. Отметим, что *сами по себе композиты не являются системами или не системами: все определяется поставленными целями решаемых задач*. Однако всегда предполагается, что:

- указаны связи между элементами,
- каждый из элементов внутри себя неделим,
- вне системы система взаимодействует как целое,
- при эволюции во времени совокупность элементов считается одной системой (между элементами в разные моменты существует однозначное соответствие).

Для получения нужного результата композиты как искусственные системы конструируются специальным образом, а их части составляют необходимое единство. Для описания и представления всех аспектов при изучении разработки систем используется *модель системы*. Архитектура системы определяет концепцию, задающую модель, структуру, выполняемые функции и взаимосвязь между компонентами. Исходя из этого, нами определялись *свойства системы* [5, 6]. *Интегративные свойства приблизительно можно определить и на основе автономных исследований сепаратных подсистем*. Здесь каждый элемент иерархической структуры качества системы определяет автономное (без учета *всех* межсистемных связей) качество сепаратной системы. Результаты автономных исследований модулей можно использовать для определения интегративных свойств (определяются связями между модулями, уровнями и на каждом из уровней; в основном, лишь на качественном уровне). Возможность использования результатов автономных исследований сепаратных подсистем при конструировании системы в целом напрямую связана с необходимостью устранения межсистемных связей. Это можно сделать введением ***настраиваемых эталонных моделей с одновременной децентрализацией модулей по входам***. Условия для переноса результатов автономных исследований на систему в целом определяются полнотой понимания процессов формирования структуры и свойств системы. В частности, при определении некоторых свойств материала в зависимости от гранулометрического состава можно использовать ингредиенты из других материалов, но с тем гранулометрическим составом, что и в синтезируемом материале. Однако необходимо обеспечить аналогичные, по возможности точные, межсистемные связи (например, смачиваемость). При переносе результатов автономных исследований по влиянию смачиваемости на формирование структуры и свойств материала необходимо знать параметры по смачиваемости входящих компонентов в стесненных условиях. Принципиально это можно обеспечить на основе использования настраиваемой эталонной модели, предусматривающей регулирование давления между компонентами. Настройку можно обеспечить с использованием экспериментальных данных на образцах.

Используемые традиционно в строительном материаловедении данные о кинетических процессах формирования структуры и физико-механических характеристик материала по существу являются автономными исследованиями отдельных сепаратных модулей. Здесь требуемые параметры кинетических процессов определяются с учетом межсистемных связей. Неявно присутствуют эталонные модели, предусматривающие одновременную децентрализацию по входам.

Список литературы

1. Garkina, I.A. Materials as complex systems / I.A. Garkina, A.M. Danilov, V.P. Selyaev // Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2016. – Vol. 11(11). – P. 2461–2464.
2. Garkina, I.A. Methodological principles design of composite materials / I.A. Garkina, A.M. Danilov, E.A. Budylna // Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2016. – Vol.11(11). – P. 2524–2527.
3. Garkina, I. Principles of Optimal Control in the Synthesis of Composite Materials / I. Garkina, A. Danilov, V. Selyaev // Key Engineering Materials. – 2016. – Vol. 723. – P.32–36.
4. Budylna, E. Control of multiobjective complex systems / E. Budylna, A. Danilov, I. Garkina // Contemporary Engineering Sciences. – Vol. 8. – 2015. – No. 10. – P. 441–445.
5. Моделирование свойств и синтез серных композиционных материалов / А.И. Альбакасов, И.А. Гарькина А.М. Данилов, Е.В. Королев // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2012. – № 2. – С. 24–32.
6. Оптимизация систем со сложной иерархией / А.И. Альбакасов, И.А. Гарькина, А.М. Данилов, Е.В. Королев // Вестник гражданских инженеров. – 2012. – № 2. – С. 324–327.

References

1. Garkina, I.A. Materials as complex systems / I.A. Garkina, A.M. Danilov, V.P. Selyaev // Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2016. – Vol. 11(11). – P. 2461–2464.
2. Garkina, I.A. Methodological principles design of composite materials / I.A. Garkina, A.M. Danilov, E.A. Budylna // Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2016. – Vol.11(11). – P. 2524–2527.
3. Garkina, I. Principles of Optimal Control in the Synthesis of Composite Materials / I. Garkina, A. Danilov, V. Selyaev // Key Engineering Materials. – 2016. – Vol. 723. – P.32–36.
4. Budylna, E. Control of multiobjective complex systems / E. Budylna, A. Danilov, I. Garkina // Contemporary Engineering Sciences. – Vol. 8. – 2015. – No. 10. – P. 441–445.
5. Modelling of the properties and synthesis of sulfur composites / A.I. Albakasov, I.A. Garkina, A.M. Danilov, E.V. Korolev // Proceedings of the higher educational institutions. Building. – 2012. – № 2. – P. 24–32.
6. Optimization of systems with complex hierarchy / A.I. Albakasov, I.A. Garkina, A.M. Danilov, E.V. Korolev // Bulletin of Civil Engineers. – 2012. – № 2. – P. 324–327.

Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства

Россия, 440028, г. Пенза,
ул. Германа Титова, д.28,
тел.: (8412) 48-27-37; факс: (8421) 48-74-77

Данилов Александр Максимович,
доктор технических наук, профессор,
советник РААСН, зав. кафедрой «Математика
и математическое моделирование»
E-mail: fmatem@pguas.ru

*Penza State University of Architecture
and Construction*

Russia, 440028, Penza, 28, German Titov St.,
tel.: (8412) 48-27-37; fax: (8412) 48-74-77

Danilov Alexander Maksimovich,
Doctor of Sciences, Professor, Adviser of the Russian
Academy of Architectural and Construction Sciences,
Head of the department «Mathematics and
Mathematical Modeling»
E-mail: fmatem@pguas.ru

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПОЗИТОВ: СТРУКТУРА, СВОЙСТВА, СОСТОЯНИЯ

А.М. Данилов

На примере разработки композиционных материалов приводятся методологические основы проектирования сложных систем. Определяются роль и место математического и компьютерного моделирования в анализе и синтезе строительных материалов.

Ключевые слова: сложные системы, композиты, структура, свойства, методы анализа, математическое и компьютерное моделирование

MODELING OF COMPOSITES: STRUCTURE, PROPERTIES, CONDITIONS

A.M. Danilov

On the example of development of composite materials methodological bases of design of difficult systems are given. The role and the place of mathematical and computer modeling are defined in the analysis and synthesis of construction materials.

Keywords: complex systems, composites, structure, properties, analysis methods, mathematical and computer modeling

Введение. С методологической точки зрения моделирование есть метод научного познания. При замене реального объекта или процесса его формальным описанием (формализация) исследователем отбрасываются несущественные для изучения объекта характеристики. Характеристики объекта-оригинала, входящие в модель, определяются целями моделирования. Основное требование, предъявляемое к моделям, состоит в адекватном описании реальных процессов или объектов, которые замещает модель. Существенные черты объекта или процесса в модели определяются на языке уравнений или других математических средств. При этом компьютерное моделирование состоит из серии вычислительных экспериментов для анализа, интерпретации и сопоставления результатов моделирования с реальным поведением изучаемого объекта, а при необходимости, и последующего уточнения модели. При математическом моделировании не всегда требуется компьютерная поддержка. Более того, всегда отдается предпочтение аналитическим методам исследования перед численными методами. Однако практическая реализация аналитических методов часто сопряжена с большими трудностями, что и приводит к необходимости использования численных методов и компьютерного моделирования. Аналитические методы и компьютерное моделирование не противостоят друг другу, их взаимное проникновение способствует лучшему пониманию динамики исследуемых процессов. Все это и определяет компьютерное моделирование как один из основных методов познания в научных и практических исследованиях.

Модель композита как совокупность частных моделей. Ограничимся некоторыми приложениями к разработке композиционных материалов как сложных систем с заранее заданными свойствами [1...4]. Экспериментальное определение свойств связано с проведением большого объема дорогостоящих исследований; налицо необходимость построения теоретических моделей для определения усредненных значений параметров материалов и описания процессов формирования их физико-механических характеристик. Так, математическая модель, описывающая поведение неоднородной композиционной среды, включает ряд уравнений с быстро меняющимися коэффициентами, которые характеризуют свойства отдельных компонентов материала. К сожалению, ее использование требует решения краевых задач (возникают большие трудности даже при использовании современных вычислительных комплексов). Нужны модели, сводящиеся к более простым уравнениям с некоторыми усредненными коэффициентами. Естественно, решение соответствующей краевой задачи должно быть близким к решению исходной.

Известны немногочисленные попытки получения аналитических зависимостей для определения свойств компонентов композиционных материалов и их концентрации в смеси со свойствами готового композита. Такие зависимости принципиально позволяют определить и концентрацию, и гранулометрические характеристики ингредиентов материала в зависимости от предъявляемых к нему требований. Есть и методика определения критической концентрации (зависимость критической объемной концентрации от среднего значения гранулометрического состава заполнителя). Методами математического моделирования и оптимизации можно определить эффективную прочность композитных материалов (некоторая усредненная прочность материала в целом). Уже существует программно-алгоритмическое обеспечение для определения концентрации, гранулометрического состава заполнителя и желаемой прочности материала, исходя из прочности чистого вяжущего, диапазона разброса гранулометрического состава заполнителя и значения желаемой прочности композита. Очевидна перспективность компьютерного материаловедения для создания композитных материалов с высокими эксплуатационными свойствами, долговечностью и надежностью, в том числе и для изучения процессов формирования структуры композитных материалов, влияния характера распределения заполнителя на свойства материалов. Возможно изучение теплопроводности, электропроводности и диэлектрических свойств композитов. Известны и работы по изучению процесса возникновения дефектов в композитных материалах (трещины, поры, раковины и т. п.) и оптимизации составов композитов (исходя из минимума трещинообразования, заданной пористости и др.).

Методология синтеза композитов. В настоящее время при синтезе композиционных материалов используется некий симбиоз аналитических методов и компьютерного моделирования. С учетом собственного опыта и опыта работы других авторов по синтезу композитов можно рекомендовать приведенную ниже методику. Она включает:

- моделирование отдельных свойств;
- определение параметров, характеризующих модель;
- установление связей параметров частных и обобщенной моделей от рецептурно-технологических характеристик;
- определение зависимостей *свойств* от рецептурно-технологических параметров (метапараметры; функции параметров модели);
- ранжирование (расстановка приоритетов) свойств материалов;
- определение множества частных критериев;
- минимизацию размерности пространства *нормализованных* критериев;
- многокритериальную оптимизацию качества материала с определением оптимальных рецептурно-технологических параметров.

Прошла многократную положительную апробацию разработанная авторами методика определения свойств композитов по параметрам кинетических процессов формирования их эксплуатационных характеристик. *Здесь свойства определялись как интегральные характеристики многофазного материала* (состоит из двух и более

компонент; между компонентами существуют границы раздела; один из компонентов – матрица (связующее) – связным образом заполняет пространство; другие компоненты (включения) занимают изолированные области) в зависимости от параметров матрицы (связующего), размеров включений и расстояний между ними. Обычно размеры включений и расстояния между ними по сравнению с молекулярными можно считать достаточно большими, но по сравнению с характерными размерами материала – малыми (однородность композита в макроскопическом масштабе (размеры рассматриваемого тела) и неоднородность в микроскопическом; дисперсный (гранулированный) композит состоит из включений (зерен) со всеми одинаковыми размерами). Несмотря на определенные трудности в интерпретации многофакторных экспериментально-статистических моделей свойств материалов, нельзя недооценивать их роль при составлении *когнитивной карты, ранжировке частных критериев и оптимизации (в том числе векторной) характеристик материала.*

Естественно, ценность разработанной модели определяется тем, насколько правильно она описывает процессы и зависимости в композите (как в *сложной системе*); *пределы применимости модели* определяются *гипотезами*, лежащими в ее основе. Перспективным является построение таких теоретических моделей композиционных материалов, которые позволяют определить их осредненные характеристики с описанием локальных особенностей. Свойства исследуются с использованием одной или нескольких узко-ориентированных моделей; наращивание множества упрощенных моделей производится по мере необходимости. В частности, при синтезе серных композиционных материалов частные критерии выбирались исходя из технического задания. В качестве основных моделей принимались аналитические зависимости, определенные на основе экспериментальных данных и используемые для описания отдельных свойств [5...7].

Выводы.

1. Предлагается рассматривать композит как сложную систему.
2. Модель композита представляется как совокупность частных моделей.
3. Указываются методологические принципы синтеза композитов.

Список литературы

1. Garkina, I.A. Materials as complex systems / I.A. Garkina, A.M. Danilov, V.P. Selyaev // Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2016. – Vol. 11(11). – P. 2461–2464.
2. Garkina, I. Modeling of Building Materials as Complex Systems / I.Garkina, A. Danilov, Y. Skachkov // Key Engineering Materials. – 2017. – Vol. 730. – P. 412–417.
3. Budylna, E. Control of multiobjective complex systems / E. Budylna, A.Danilov, I. Garkina // Contemporary Engineering Sciences. – 2015. – Vol. 8. – No. 10. – P.441–445.
4. Garkina, I.A. Systems approach to the modeling and synthesis of building materials / I.A. Garkina, A.M. Danilov // Contemporary Engineering Sciences. – 2015. – Vol. 8. – No. 5. – P.219–225.
5. Garkina, I.A. Analytical design of building materials / I.A. Garkina, A.M. Danilov // Journal of Basic and Applied Research International. – 2016. – Vol.18. – Is. 2. – P. 95–99.
6. Garkina, I.A. Principles of Optimal Control in the Synthesis of Composite Materials / I.A. Garkina, A.M. Danilov, V.P. Selyaev / Key Engineering Materials. – 2016. – Vol. 723. – P.32–36.
7. Garkina, I.A. Modeling of kinetic processes in composite materials / I.A. Garkina // Contemporary Engineering Sciences. – 2015. – Vol. 8. – No. 10. – P. 421–425

References

1. Garkina, I.A. Materials as complex systems / I.A. Garkina, A.M. Danilov, V.P. Selyaev // Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2016. – Vol. 11(11). – P. 2461–2464.

-
2. Garkina, I. Modeling of Building Materials as Complex Systems / I.Garkina, A. Danilov, Y. Skachkov // Key Engineering Materials. – 2017. – Vol. 730. – P. 412–417.
 3. Budylna, E. Control of multiobjective complex systems / E. Budylna, A.Danilov, I. Garkina // Contemporary Engineering Sciences. – 2015. – Vol. 8. – No. 10. – P.441–445.
 4. Garkina, I.A. Systems approach to the modeling and synthesis of building materials / I.A. Garkina, A.M. Danilov // Contemporary Engineering Sciences. – 2015. – Vol. 8. – No. 5. – P.219–225.
 5. Garkina, I.A. Analytical design of building materials / I.A. Garkina, A.M. Danilov // Journal of Basic and Applied Research International. – 2016. – Vol.18. – Is. 2. – P. 95–99.
 6. Garkina, I.A. Principles of Optimal Control in the Synthesis of Composite Materials / I.A. Garkina, A.M. Danilov, V.P. Selyaev / Key Engineering Materials. – 2016. – Vol. 723. – P.32–36.
 7. Garkina, I.A. Modeling of kinetic processes in composite materials / I.A. Garkina // Contemporary Engineering Sciences. – 2015. – Vol. 8. – No. 10. – P. 421–425.

Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства

Россия, 440028, г. Пенза,
ул. Германа Титова, д.28,
тел.: (8412) 48-27-37; факс: (8421) 48-74-77

Гарькина Ирина Александровна,
доктор технических наук, профессор
кафедры «Математика и математическое
моделирование»
E-mail: fmatem@pguas.ru

*Penza State University of Architecture
and Construction*

Russia, 440028, Penza, 28, German Titov St.,
tel.: (8412) 48-27-37; fax: (8412) 48-74-77

Garkina Irina Aleksandrovna,
Doctor of Sciences, Professor
of the department «Mathematics
and Mathematical Modeling»
E-mail: fmatem@pguas.ru

МНОГОЦЕЛЕВЫЕ СИСТЕМЫ: ФОРМАЛИЗАЦИЯ ЦЕЛЕЙ, ОПТИМИЗАЦИЯ

И.А. Гарькина

Разработан системный подход к анализу и синтезу многоцелевых систем. Определены способы формализации целей и оптимизации сложных систем модульной структуры.

Ключевые слова: сложные системы, цели, иерархическая структура, модули, синтез

MULTI-SYSTEM: FORMALIZATION OF PURPOSE, OPTIMIZATION

I.A. Garkina

System approach to the analysis and synthesis of multi-purpose systems is developed. Ways of formalization of the purposes and optimization of difficult systems of modular structure are defined.

Keywords: complex systems, purposes, hierarchical structure, modules, synthesis

Трудности проектирования любой многоцелевой системы в основном определяются сложностью ее иерархической структуры критериев качества. Неизбежна необходимость решения задачи многокритериальной оптимизации. Цели, как правило, оказываются противоречащими друг другу. Даже зная цели, исследователь ещё не может приступить к решению оптимизационной задачи. Для того чтобы свести задачу к стандартной задаче оптимизации, необходимо сформулировать и дополнительные гипотезы, не вытекающие из постановки задачи. Наиболее сложная часть проблемы состоит в формализации цели. Решающими факторами при оценке эффективности системы являются: определение гипотез, описание динамических процессов в системе, а также трудности неформального характера [1].

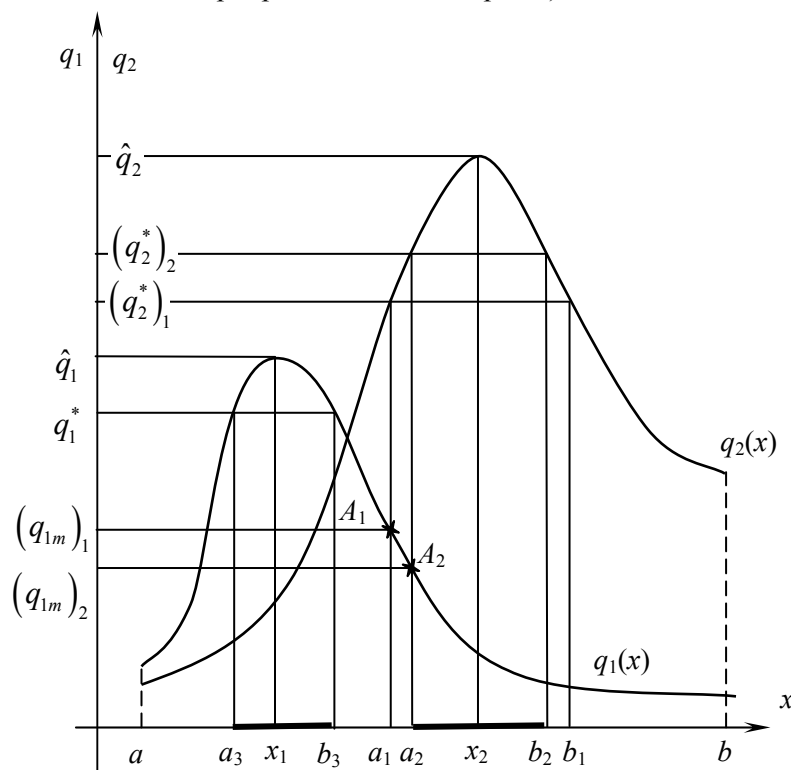
При проектировании систем, во всяком случае, на начальной стадии вынуждены исходить из непротиворечивости целей и подчинения целей подсистем низшего уровня целям подсистем более высокого уровня (организмический принцип). Создание полной модели для сложной системы практически бесполезно, ибо она будет столь же сложной, как и сама система.

Как правило, различают три вида неопределённостей: целей, знаний об окружающей обстановке и действий. Основная из них – проблема неопределённости целей. Традиционно исследователи стараются определить единую (обобщенную) цель на основе частных критериев $q_1(\mathbf{x})$, $q_2(\mathbf{x})$, ..., $q_m(\mathbf{x})$; способом достижения цели определяется стратегия.

В преобладающем большинстве случаев критерии являются противоречивыми, что приводит к невозможности одновременной оптимизации по совокупности всех критериев. Однако не исключается возможность компромисса с учетом лишь некоторых основных критериев качества. К сожалению, такой выбор представляет самостоятельную и не всегда простую задачу. Так, в случае двух противоречивых

критериев $q_1(x)$, $q_2(x)$ при единственном управляемом факторе x решением оптимизационной задачи $q_1(x) \rightarrow \max$ при ограничении $q_2(x) \geq (q_2^*)_1$ будет $x = a_1$, $(q_{1m})_1 = q_1(a_1)$; а при ограничении $q_2(x) \geq (q_2^*)_2$ будем иметь $x = a_2$, $(q_{1m})_2 = q_1(a_2)$. Решения же при ограничениях $q_1(x) \geq q_1^*$; $q_2(x) \geq (q_2^*)_2$, как видим, нет, так как интервалы $[a_3, b_3]$ и $[a_2, b_2]$ не перекрываются (см. рисунок).

При выборе критериев качества системы всегда предполагается возможность количественной оценки выделенного свойства системы. Естественно, предпочтение отдается методу, требующему простых измерений (в том числе, косвенных) с простой интерпретацией результатов и их формализации, что определяет выбор класса моделей при решении оптимизационной задачи. Ценность полученных результатов определяется адекватностью модели реальному объекту с заданной точностью. Строго говоря, вопрос об установлении требуемой точности остается открытым: уровень описания происходящих в системе процессов, сложность модели не всегда способствуют повышению степени адекватности. Нелишне вспомнить П.Эйкхоффа, отметившего образно: малышу удастся освоить езду на велосипеде, набив всего несколько шишек, а при традиционном описании этого процесса используются сложные понятия (скорость, ускорение, точка опоры, площадь опоры; дифференциальные уравнения, частное и общее решения и т.д.). Совершенно очевидно, что модели, используемые малышом и специалистами в области механики, относятся к разным классам (естественно, модель малыша априори должна быть проще).



Двухкритериальная система

Независимо от выбора класса моделей параметры каждого из критериев $q_j(\mathbf{x})$ определяются по экспериментальным данным лишь приближенно. Однако в формализованной постановке задачи оптимизации предполагается, что известны точные виды функций $q_j(\mathbf{x})$. Ошибка в формализации $q_j(\mathbf{x})$ может привести к получению

значительной ошибки определения оптимального решения. Если некоторый критерий качества $q_j(\mathbf{x})$ носит ярко выраженный экстремальный характер, то уже при незначительных изменениях факторов $x_1, x_2, \dots, x_n$ происходит значительное изменение $q_j(\mathbf{x})$.

В наиболее простом случае, когда критерии $q_1(\mathbf{x}), q_2(\mathbf{x}), \dots, q_m(\mathbf{x})$ строго упорядочены, задание набора указанных критериев позволяет выделить не только некоторые стратегии в качестве оптимальных, но и упорядочить все стратегии по степени их предпочтительности. Проектирование многоцелевой системы сводится к так называемой лексикографической задаче оптимизации. При этом обычно пренебрегают воздействием случайных, а нередко и неопределенных факторов.

Естественно, проектирование системы начинается с разработки иерархической структуры критериев качества. Лишь на ее основе возможна формулировка требований к каждой из подсистем (модулей, относящихся к разным иерархическим уровням) сложной системы. Оптимизация сложных систем модульной структуры, состоящих из взаимосвязанных подсистем (модулей), легко представляется в лексикографической форме. В частности, в детерминированной лексикографической задаче каждой стратегии (выбор процентного содержания ингредиентов, гранулометрического состава и т.д.) соответствуют определенные числовые значения частных критериев.

Оптимизация сводится к последовательной процедуре. Сначала производится сравнение двух стратегий по первому критерию: лучшей считается та стратегия, для которой значение этого критерия больше. Если значения первого критерия для обеих стратегий равны, то применяется второй критерий и предпочтение отдается той стратегии, для которой его значение больше. Если и второй критерий не позволяет выделить лучшую стратегию, привлекается третий и т.д. В лексикографической задаче оптимизации добиваются сколь угодно малого приращения более важного критерия за счет любых потерь по остальным менее важным критериям. Формальное задание лексикографического отношения предпочтения подробно описано в [2].

В общем случае построение математической модели системы неизбежно приводит к использованию системного подхода [2, 3]. Эффективность моделирования определяется точностью разработанной иерархической структуры всей системы и степенью изученности взаимодействий между ее элементами. Нельзя путать элемент собственно системы с элементом некоторого уровня иерархической структуры критериев качества (ее детализация проще детализации самой системы). Главная концепция системного подхода состоит в познании системы одновременно во всем комплексе проблем и на всех уровнях организации (в том числе, с учетом влияния внешней среды).

Противоречивость критериев приводит к необходимости использования и метода последовательных уступок:

- расположение и нумерация всех частных критериев в порядке их относительной важности;
- максимизация *первого*, наиболее важного критерия;
- назначение величины *допустимого снижения (уступки)* значения этого критерия;
- максимизация *второго* по важности частного критерия при условии, что значение первого критерия не должно отличаться от максимального более, чем на величину уступки;
- назначение величины *уступки по второму* критерию;
- максимизация *третьего* критерия при условии, чтобы значения первых двух критериев не отличались от ранее найденных максимальных значений больше, чем на величины соответствующих уступок и т.д.

Многокритериальная задача сводится к поочередной максимизации частных критериев и выбору величин уступок (чем уступки меньше, тем приоритет жестче). В

качестве оптимальной стратегии принимается любая стратегия, соответствующая условному максимуму последнего по важности критерия.

Предлагаемый подход эффективно использовался при разработке ряда материалов специального назначения [4...6].

Список литературы

1. Budylna, E. Control of multiobjective complex systems / E. Budylna, A. Danilov, I. Garkina // *Contemporary Engineering Sciences*. – 2015. – Vol. 8. – No. 10. – P.441–445.
2. Системный анализ в строительном материаловедении: монография / Ю.М. Баженов, И.А. Гарькина, А.М. Данилов, Е.В. Королёв. – М.: МГСУ: Библиотека научных разработок и проектов, 2012. – 432 с.
3. Garkina, I. Systems approach to the modeling and synthesis of building materials / I. Garkina, A. Danilov // *Contemporary Engineering Sciences*. – 2015. – Vol. 8. – No. 5. – P.219–225.
4. Garkina, I.A. Materials as complex systems / I.A. Garkina, A.M. Danilov, V.P. Selyaev // *Journal of Engineering and Applied Sciences*. – 2016. – Vol. 11(11). – P. 2461–2464.
5. Garkina, I. Modeling of Building Materials as Complex Systems / I. Garkina, A. Danilov, Y. Skachkov. // *Key Engineering Materials*. – 2017. – Vol. 730. – P. 412–417.
6. Garkina, I.A. Analytical design of building materials / I.A. Garkina, A.M. Danilov // *Journal of Basic and Applied Research International*. – 2016. – Vol.18. – Is. 2. – P. 95–99.

References

1. Budylna, E. Control of multiobjective complex systems / E. Budylna, A. Danilov, I. Garkina // *Contemporary Engineering Sciences*. – 2015. – Vol. 8. – No. 10. – P.441–445.
2. Systems analysis in building materials: monograph / Yu.M. Bazhenov, I.A. Garkina, A.M. Danilov, E.V. Korolev. – M.: Moscow State University of Civil Engineering: Library of scientific developments and projects, 2012. – 432 p.
3. Garkina, I. Systems approach to the modeling and synthesis of building materials / I. Garkina, A. Danilov // *Contemporary Engineering Sciences*. – 2015. – Vol. 8. – No. 5. – P.219–225.
4. Garkina, I.A. Materials as complex systems / I.A. Garkina, A.M. Danilov, V.P. Selyaev // *Journal of Engineering and Applied Sciences*. – 2016. – Vol. 11(11). – P. 2461–2464.
5. Garkina, I. Modeling of Building Materials as Complex Systems / I. Garkina, A. Danilov, Y. Skachkov. // *Key Engineering Materials*. – 2017. – Vol. 730. – P. 412–417.
6. Garkina, I.A. Analytical design of building materials / I.A. Garkina, A.M. Danilov // *Journal of Basic and Applied Research International*. – 2016. – Vol.18. – Is. 2. – P. 95–99.

Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства

Россия, 440028, г. Пенза,
ул. Германа Титова, д.28,
тел.: (8412) 48-27-37; факс: (8421) 48-74-77

Мебадури Зураб Анзорович,
кандидат экономических наук,
доцент кафедры «Экономика, организация
и управление производством»
E-mail: meba67@mail.ru

Учаева Татьяна Владимировна,
кандидат экономических наук,
доцент кафедры «Экономика, организация
и управление производством»
E-mail: uchaevatv@mail.ru

*Penza State University of Architecture
and Construction*

Russia, 440028, Penza, 28, German Titov St.,
tel.: (8412) 48-27-37; fax: (8412) 48-74-77

Mebaduri Zurab Anzorovich,
Candidate of Economic Sciences,
Associate professor of the department
«Economics, Organization and Management»
E-mail: meba67@mail.ru

Uchaeva Tatiana Vladimirovna,
Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor of the department
«Economics, Organization and Management»
E-mail: uchaevatv@mail.ru

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В ЭНЕРГОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ КОМПАНИЯХ РЕГИОНА НА ПРИМЕРЕ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

З.А. Мебадури, Т.В. Учаева

Указывается значение энергетического комплекса для любого региона. Выделяются и расшифровываются риски энергораспределительных компаний на примере компании ОАО «МРСК Волги» – «Пензаэнерго». Представлены существующие способы минимизации рисков.

Ключевые слова: электроэнергетика, энергетический комплекс региона, энергораспределительные компании, пути снижения рисков, основные фонды

RISK MANAGEMENT IN ENERGY DISTRIBUTION COMPANIES OF THE REGION ON THE EXAMPLE OF PENZA REGION

Z.A. Mebaduri, T.V. Uchaeva

This article specifies the role of the energy complex for any region. Defined and decrypted risks of energy distribution companies on the example of JSC «IDGC of Volga» – «Penzaenergo». The existing ways to minimize the risks and recommendations to reduce some energy of them are given.

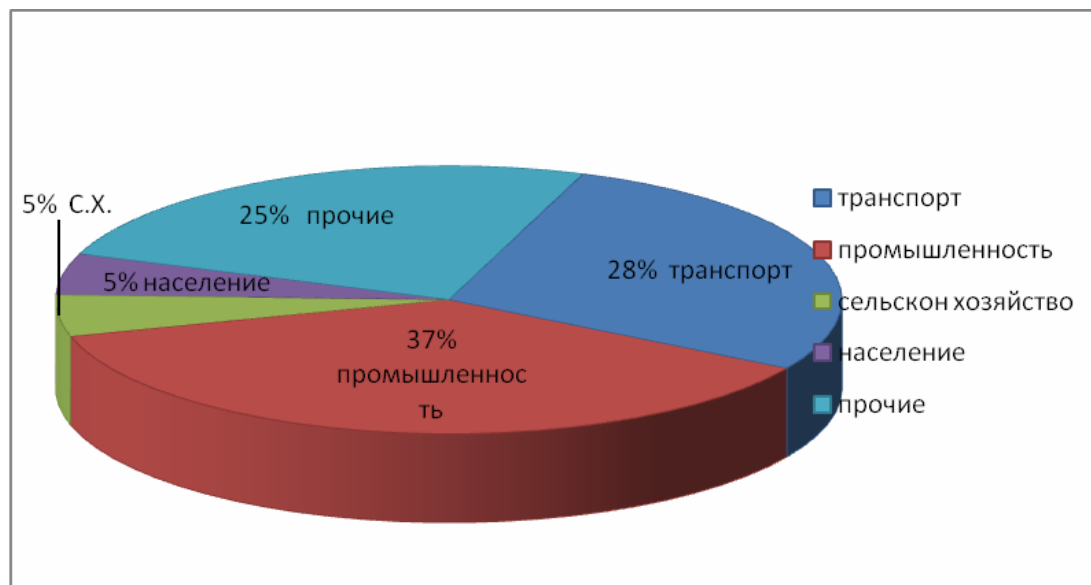
Keywords: power electric industry, energy complex of the region, distribution companies, ways to reduce risk, fixed assets

Электроэнергетика является базовой инфраструктурной отраслью национальной экономики любого государства. От того, насколько надежно и эффективно будет функционировать электроэнергетика, бесперебойно осуществляться снабжение электроэнергией хозяйствующих субъектов и населения, зависят поступательное и устойчивое развитие национальной экономики, а также энергетическая безопасность государства. Устойчивая современная экономика немыслима без мощного энергетического комплекса.

Энергетический комплекс любого региона, являясь частью социально-экономической системы, подвержен естественным, экономическим, управленческим и социально-политическим рискам.

На территории Пензенской области гарантированным поставщиком электроэнергии является филиал ОАО «МРСК Волги» – «Пензаэнерго» [1]. «Пензаэнерго» осуществляет деятельность на территории Пензенской области общей площадью 43,3 тыс. кв. км, на которой проживает более 1, 38 миллиона человек.

Потребителями электроэнергии по Пензе являются промышленные предприятия, население, транспорт, сельское хозяйство и прочие потребители. Структура потребителей представлена на рисунке.



Структура потребителей электроэнергии по городу Пензе

Руководство филиала ОАО «МРСК Волги» – «Пензаэнерго» не оставляет без внимания риски предприятия и структурно выделяет их в своих ежегодных отчётах:

- риски регуляторного характера;
- процентные риски;
- операционные и технологические риски;
- риски «Управление закупками»;
- риски, связанные с влиянием инфляции;
- инвестиционные риски;
- компасные риски.

К рискам регуляторного характера ОАО «МРСК Волги» – «Пензаэнерго» относятся следующие. Одним из регуляторных рисков общества является риск снижения спроса на услуги по технологическому присоединению и на услуги по передаче электрической энергии по сравнению с плановыми объемами, учитываемыми при принятии региональными органами тарифно-балансовых решений. Однако тарифы на технологическое присоединение органами регулирования снижены и утверждены на уровне, обеспечивающем покрытие производственных затрат, связанных с технологическим присоединением, так называемые «затраты на чернила». В результате этого отмечается рост заявок потребителей, а следовательно, и спроса на услуги по передаче электрической энергии и технологическому присоединению.

Для снижения данного риска ОАО «Пензаэнерго» продолжает работу по мониторингу заявок и формированию на их основе прогнозного полезного отпуска электроэнергии, спроса на услуги по технологическому присоединению на каждый последующий год, а также увеличению количества обращений в регулирующие органы для установления платы за технологическое присоединение по индивидуальному проекту.

О процентных рисках акционерного общества можно сказать следующее. Динамика ставки рефинансирования Центрального банка РФ оказывает воздействие на стоимость привлечения кредитных ресурсов, а именно на процентные ставки как по действующим, так и по вновь заключаемым кредитным договорам. Повышение ставок по привлекаемым кредитным ресурсам может привести к незапланированному увеличению расходов по обслуживанию долга и, соответственно, росту затрат.

В целях снижения процентного риска ОАО «Пензаэнерго» проводит взвешенную кредитную политику, направленную на оптимизацию структуры кредитного портфеля и минимизацию затрат по обслуживанию кредитного долга.

В соответствии со спецификой своей деятельности – эксплуатация сложных энергетических систем и комплексов – в ОАО «Пензаэнерго» определили ключевые операционные и технологические риски, к которым относятся:

- риск системных нарушений энергоснабжения потребителей в результате технологических нарушений на подстанциях и участках сети;
- риск несвоевременного выполнения программы технического обслуживания и ремонтов;
- риск превышения расходов по ремонтам над запланированными;
- неполучение паспорта готовности к осенне-зимнему периоду.

Основными факторами данной группы рисков являются износ оборудования, воздействие стихийных и природных явлений, посторонних лиц и организаций.

Действия ОАО «Пензаэнерго» по минимизации рисков направлены на реновацию сетей, разработку и выполнение целевых программ повышения надежности электроснабжения. В постоянном режиме проводятся мониторинг и диагностика силового электротехнического оборудования, осмотры и анализ аварийности.

Также к операционным рискам относятся риски бизнес-процесса «Управление закупками», к ключевым:

- риск нарушения сроков исполнения ГКПЗ;
- риск превышения стоимости закупок над запланированными показателями.

Основными факторами данной группы рисков являются жесткие сроки проведения закупочных процедур, производственная необходимость в проведении внеплановых закупок, отсутствие конкурентной среды на рынке услуг.

В целях снижения вероятности возникновения данных рисков менеджмент ОАО «Пензаэнерго» осуществляет контроль формирования лотов в ГКПЗ, мониторинг и сравнение предлагаемых цен на материально-технические ресурсы и оборудование, контролирует соответствие количества процедур, проводимых различными способами, запланированным значениям в ГКПЗ, проверяет обоснованность расчета предельной (начальной) стоимости закупки.

Для того чтобы избежать инвестиционных рисков, обеспечить безопасность и надежность электроснабжения, в ОАО «Пензаэнерго» реализуются инвестиционные проекты, направленные на реновацию объектов электросетевого комплекса. В связи с данной деятельностью в ОАО «Пензаэнерго» выявлены ключевые инвестиционные риски:

- риск освоения не в полном объеме капитальных вложений, утвержденных регулятором при принятии ТБР;
- риск роста объемов незавершенного строительства.

В целях снижения данных рисков ОАО «Пензаэнерго» осуществляет контроль за своевременностью проведения конкурсных процедур по объектам ИПР, еженедельный контроль над ходом строительства и реконструкции в рамках исполнения ИПР, проверки фактических объемов капитальных вложений, контроль за сроками заключения договоров. В результате проведения в полном объеме вышеперечисленных мероприятий по управлению рисками вероятность реализации данных рисков невелика.

Под комплаенс-рисками в общем смысле понимаются риски упущенной выгоды или убытков ОАО «Пензаэнерго» вследствие возникновения конфликтов интересов и вследствие несоответствия действий сотрудников внутренним и внешним нормативным документам. Наиболее значимыми комплаенс-рисками для ОАО «Пензаэнерго» являются налоговые и правовые риски.

Правовые риски для ОАО «МРСК Волги» – это прежде всего риски участия ОАО «Пензаэнерго» в судебных процессах, что может существенно отразиться на финансово-хозяйственной деятельности компании. В связи с тем, что акционерное общество является субъектом естественной монополии, возникают правовые риски нарушения

антимонопольного законодательства в части оказания услуг по передаче электроэнергии и предоставления услуг технологического присоединения.

Компания ОАО «Пензаэнерго» в полной мере соблюдает налоговое законодательство, касающееся ее деятельности. Для минимизации рисков, связанных с привлечением ОАО «Пензаэнерго» к ответственности за нарушение антимонопольного законодательства в области технологического присоединения, в ОАО «МРСК Волги» разработана система, контролирующая сроки осуществления технологического присоединения от подачи заявки до фактического исполнения обязательств перед потребителем по заключенному договору.

Однако помимо рисков, выделяемых руководством ОАО «Пензаэнерго», существует ещё ряд проблем. Для энергетического комплекса Пензенской области характерны:

- высокий износ сетей электро- и теплопередачи (в области 7330 трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, из которых 5210 выработали свой эксплуатационный ресурс);
- избыток подключенной мощности в сельской местности (в этих районах требуется оптимизация избыточного сетевого хозяйства), значительно меньший запас по сетям в крупных районных центрах, а в г. Пензе перегрузка основных подстанций;
- инфраструктура передачи электроэнергии не соответствует передовым стандартам.

В связи с этим в г. Пензе и Пензенской области часто случаются аварийные отключения на электрических сетях.

Аварийные отключения происходят по причинам:

- старение (износ) оборудования. В 20-30 % случаев отключения происходят по причине износа оборудования и электрических сетей. По данным Федеральной службы государственной статистики [2], износ основных фондов предприятий энергетики превышает 50 %, а сетевого хозяйства – 70 %, что является источником повышенного риска возникновения крупных аварийных ситуаций и отключений электричества;
- неблагоприятные погодные явления (сопровождаются падением деревьев, растущих на краю трассы или в глубине лесного массива, на провода воздушных линий);
- воздействие сторонних организаций и физических лиц и другие причины.

Износ основных фондов ОАО «Пензаэнерго» составляет 53,9 %. Одним из способов решения данной проблемы и снижения риска может быть следующее. Так как быстрое обновление основных фондов невозможно, необходима работа по оценке технического состояния и остаточного ресурса, проведению мероприятий по ресурсосбережению. Следует планировать, обеспечивать и выполнять большое количество восстановительных работ, иметь и использовать большие объемы объективных данных о состоянии оборудования, выполненных работах по техническому обслуживанию и ремонту, проведенных заменах узлов и так далее. Принятие комплекса мер по управлению состоянием производственных фондов с применением ИТ-систем на основе мировых стандартов и методик позволяет менеджменту энергетической компании перейти к более гибкой, экономически обоснованной тактике обслуживания основных средств, обеспечивая максимальный уровень их надежности. С помощью программных продуктов организации могут своевременно выявлять ключевые угрозы и вырабатывать адекватные средства противодействия, что способствует правильному использованию ресурсов и капитала, сокращению убытков и снижению стоимости риска. Происходит изменение степени осведомленности менеджмента о рисках компании, повышается уровень точности и компетентности в планировании и принятии решений, достигается оптимизация бизнес-процессов, совершенствуется качество продукции и/или услуг. Сейчас существует множество программных продуктов, предназначенных для организации работы информационной системы управления техническим обслуживанием и ремонтами. Такие программы обеспечивают сбор, хранение, обработку и предоставление информации в удобном виде для принятия управленческих решений и позволяют контролировать уровень рисков.

Таким образом, разработка плана мероприятий по модернизации основных фондов с использованием ИТ-систем позволит уменьшить риски перебоев в электроснабжении, роста тарифов на электричество и дефицита энергомощностей.

Список литературы

1. Официальный сайт ОАО «МРСК Волги» – «Пензаэнерго». – URL: https://www.mrskvolgi.ru/ru/o_kompanii/filiali/filial_oao__mrsk_volgi____penzaenergo_/
2. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – URL: <http://www.gks.ru/>.

References

1. Official site of JSC «IDGC of Volga» – «Penzaenergo». – URL: https://www.mrskvolgi.ru/ru/o_kompanii/filiali/filial_oao__mrsk_volgi____penzaenergo_/
2. The official website of the Federal Service of State Statistics. – URL: <http://www.gks.ru/>.

Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства

Россия, 440028, г. Пенза,
ул. Германа Титова, д.28,
тел.: (8412) 48-27-37; факс: (8421) 48-74-77

Учинина Татьяна Владимировна,
кандидат экономических наук, доцент
кафедры «Экспертиза и управление
недвижимостью»

E-mail: tatiana-Vladim@mail.ru

Аббакумова Юлия Геннадьевна,
магистрант

*Penza State University of Architecture
and Construction*

Russia, 440028, Penza, 28, German Titov St.,
tel.: (8412) 48-27-37; fax: (8412) 48-74-77

Uchinina Tatiana Vladimirovna,
Candidate of Economic Sciences, Associate
Professor of the department «Expertise and real
estate management»

E-mail: tatiana-Vladim@mail.ru

Abbakumova Yuliya Gennad'evna,
Undergraduate

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ОБЪЕКТОВ КОММЕРЧЕСКОЙ НЕДВИЖИМОСТИ НА СТАДИЯХ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ

Т.В. Учинина, Ю.Г. Аббакумова

Дается анализ этапов формирования стратегии, которая определяет направления развития объектов коммерческой недвижимости на стадии строительства и эксплуатации. Определены особенности рынка коммерческой недвижимости в сегменте торговых объектов. Предложена универсальная концепция разработки стратегии управления объектом коммерческой недвижимости.

Ключевые слова: рынок недвижимости, коммерческая недвижимость, строительство, эксплуатация, стратегия, стоимость

STRATEGY FOR THE DEVELOPMENT OF COMMERCIAL PROPERTY DURING CONSTRUCTION AND OPERATION

T.V. Uchinina, Y.G. Abbakumova

The analysis of strategy of development that defines the commercial property during construction and operation is given. The features of the commercial real estate market in the segment of commercial property are defined. A universal concept of the development strategy for the management of commercial real estate is proposed.

Keywords: the real estate market, commercial real estate, construction, operation, strategy, cost

Комплексный подход к разработке стратегии управления развитием объекта коммерческой недвижимости определяется рядом причин. В России собственники объектов коммерческой недвижимости редко используют какой-либо один инструмент развития. Большинство российских собственников коммерческих объектов недвижимости не уделяют должного внимания формированию стратегии управления развитием своего объекта, используя в произвольном порядке комбинации отдельных видов развития, а также механизмов по управлению этими видами.

Классификация объектов коммерческой недвижимости достаточно обширна, сюда включаются и производственные, и офисные, и складские помещения. В качестве типового сегмента для исследования примем торговую недвижимость, как демонстрирующую в последние годы наибольший объем ввода площадей.

Тяжелая макроэкономическая ситуация последних нескольких лет, вынуждающая многих девелоперов рынка торговой недвижимости пересмотреть свои приоритеты, показала неэффективность принципов и концепций функционирования объектов коммерческой недвижимости, что приводит к необходимости формирования эффективной стратегии, определяющей развитие объектов коммерческой недвижимости.

Стратегия развития объекта торговой недвижимости должна осуществляться с начала реализации инвестиционно-строительного проекта и продолжаться на протяжении всего жизненного цикла объекта.

Основной причиной необходимости реализации единой стратегии управления развитием объектов торговой недвижимости является единый принцип использования инструментов развития, определяющий их общую задачу – интенсивное воздействие на посещаемость объекта торговой недвижимости и общий алгоритм планирования действий. Комплексный подход дает возможность [1]:

- выделить единый механизм по управлению торговым объектом в рамках стратегии управления развитием торговой недвижимости;
- установить взаимодействие различных задач объекта торговой недвижимости;
- снизить количество ресурсов, расходуемых на этапе планирования.

Так, на стадии строительства закладываются важнейшие составляющие, влияющие в дальнейшем как на востребованность торгового центра арендаторами, так и на эксплуатационные затраты, а следовательно, и на рентабельность объекта коммерческой недвижимости. Одним из ключевых факторов, влияющих на рентабельность объекта недвижимости, является стоимость технической эксплуатации здания [2]. Данная величина, в свою очередь, зависит от строительных решений, принимаемых на начальной стадии реализации проекта.

В проектировании торгового центра особое внимание уделяется планировке. Необходимо спроектировать размещение торговых операторов, необходимых бытовых, складских и административных помещений, эскалаторов, лестниц и лифтов, а также всех внутренних систем и коммуникаций: системы освещения и отопления; системы вентиляции и кондиционирования; системы водопровода и канализации; охранно-пожарной системы. Расходы на управление эксплуатацией здания необходимо подвергать жесткому учету, так как они влияют на чистый операционный доход объекта недвижимости [2]. В перечень инженерных систем, ответственность за эксплуатацию которых будет лежать на собственнике объекта, входят: видеонаблюдение, эксплуатация лифтового оборудования, приточно-вытяжная вентиляция, пожарное дымоудаление, электроснабжение, кондиционирование, отопление, водоснабжение, канализация. Грамотно организованный процесс технической эксплуатации торгового центра позволит не только успешно осуществлять его работу, но и снизить издержки, а значит, увеличить прибыль [2].

Использование комплексного подхода в сфере управления развитием объектов торговой недвижимости создает обоснованную базу для принятия решения о стратегии и программе развития объекта торговой недвижимости. Прогнозирование рынка торговой недвижимости, разработка стратегии и планирование своих действий на рынке – основные принципы концепции управления развитием объекта торговли.

Особенности рынка торговой недвижимости в РФ в 2015-2016 гг.:

1. Незначительное снижение цен на продажу и аренду торговой недвижимости.
2. В 2016 году наблюдалось снижение инвестиционной активности, на которую повлияла внешнеполитическая обстановка. Строительство некоторых объектов приостановлено, многие крупные сети ушли с российского рынка, а малые предприятия обанкротились. Это привело к снижению спроса на торговые площади и к значительному увеличению предложения, особенно на рынке аренды.
3. Перенасыщение рынка предложениями. Казалось бы, это должно вести к снижению стоимости продажи и аренды торговой недвижимости, но проведенный анализ показывает ситуацию незначительного спада.

Разумная стратегия управления развитием объектов коммерческой недвижимости представляется как важнейший механизм влияния на их конкурентоспособность. Экономический кризис в стране, влияющий на основные показатели рынка недвижимости в течение 3-5 лет [3], выявил неэффективную деятельность в сфере управления объектами коммерческой недвижимости [4], поскольку на рынке представлено достаточно большое количество невостребованных объектов. Это является причиной того, что разработка стратегии управления развитием объектов недвижимости подобного типа

(торговых, офисных) – основополагающий инструмент их успешного существования [1,5].

Разработка стратегии, определяющей развитие объекта недвижимости торгового назначения, является процессом, требующим от исполнителей высокой информированности и квалификации [6, 7].

Алгоритм планирования стратегии управления развитием объекта торговой недвижимости должен включать три основных этапа:

1. Анализ текущего и будущего позиционирования объекта торговой недвижимости и сегмента рынка.
2. Формирование целей и задач стратегии.
3. Выделение набора инструментов, дающих возможность максимально эффективно реализовать намеченные стратегии.

Планирование стратегии управления не всегда реализуется в вышеуказанной последовательности, тем не менее при планировании обязательно:

- а) контролировать установленный алгоритм действий при принятии решений;
- б) управлять коммуникациями при принятии решений и совершении действий в сфере управления развитием торгового объекта;
- в) информировать всех участников стратегии управления развитием объекта недвижимости о требуемых ресурсах;
- г) подразумевать четкий алгоритм контроля реализации стратегии.

Для разработки стратегии управления развитием объекта торговой недвижимости требуются данные о решениях, принятых на предшествующих этапах жизненного цикла объекта торговой недвижимости, а также показатели конъюнктуры рынка торговой недвижимости.

Объем данных, требуемых для принятия решений в области взаимодействия при разработке, утверждении и реализации стратегии управления развитием объекта торговой недвижимости, приведен в таблице.

Данные, необходимые для принятия решений при разработке стратегии развития объекта торговой недвижимости

Объект исследования	Требуемая информация	Этап стратегии
Объект торговой недвижимости	– экономические показатели – задачи объекта – конкурентные преимущества; объем посещаемости – пул арендаторов – доля рынка – оснащение инженерными системами	Концепция Планирование
Посетители	– объем – расположение – классовость – покупательские аспекты – уровень лояльности	Планирование Реализация
Рынок	– насыщенность – конъюнктура – наличие объектов-аналогов; альтернативные стратегии; окружение	Концепция Планирование Реализация

Нами предложена универсальная концепция разработки стратегии управления объектом коммерческой недвижимости, состоящая из следующих положений:

- разработка и формирование бюджета проводимых мероприятий, позволяющих увеличить как доходность, так и стоимость объекта недвижимости;

-
- формирование методов привлечения арендаторов;
 - повышение привлекательности торговых площадей для арендаторов (разработка ярких баннеров, современного освещения, замена витрин, благоустройство окружающей территории);
 - привлечение новых брендов;
 - анализ потребительской аудитории, составления портрета потребителя;
 - проведение рекламных мероприятий (мероприятия, праздники, дегустации, выкладка товаров, консультации);
 - контроль реализации выполнения стратегии.

Список литературы

1. Ильин, А.А. Разработка стратегии управления развитием объектов торговой недвижимости: автореф. дис. ... канд. экон. наук / А.А. Ильин; Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова. – М., 2012.
2. Кузин, Н.Я. Основные задачи и функции фасилити менеджмента в процессе технической эксплуатации объектов коммерческой недвижимости / Н.Я. Кузин, Н.М. Люлькина, В.С. Люлькин // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6 – С. 589.
3. Учаева, Т.В. Инвестиционная политика РФ / Т.В.Учаева, К.И.Старостина // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – С. 33.
4. Глухова, К.А. Инвестиционная привлекательность строительства крупных торгово-развлекательных центров в регионах (на примере г. Пензы) / К.А. Глухова, Т.В. Учинина // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – С. 644.
5. Офицерова, К.А. Маркетинговые исследования при анализе инвестиционной привлекательности строительства торговых объектов (на примере торгового центра «Берлин» в г. Пензе) / К.А. Офицерова, Т.В. Учинина // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3. – С. 334.
6. Медведева, Е.Н. Анализ тенденций и особенностей развития торговой недвижимости в г.Пензе / Е.Н. Медведева, К.А. Глухова, Т.В. Учинина // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1–1. – С. 780.
7. О необходимости развития инфраструктурного обеспечения российского рынка недвижимости / М.С. Акимов [и др.] // Экономика и предпринимательство. – 2013. – № 12–2 (41–2). – С. 956–959.
8. Некоторые подходы к анализу и синтезу сложных систем / Е.А. Будылина, И.А. Гарькина, А.М. Данилов, Я.И. Сухов // Молодой ученый. – 2013. – № 10. – С. 105–107.
9. Данилов, А.М. Математическое моделирование сложных систем: состояние, перспективы, пример реализации / А.М. Данилов, И.А. Гарькина // Вестник гражданских инженеров. – 2012. – № 2. –С. 333–337.

References

1. Ilyin, A. A. Development of strategy of development management of retail properties: the dissertation on competition of a scientific degree of candidate of economic Sciences / A.A. Ilyin; The Russian economic University. G. V. Plekhanov. – M., 2012.
2. Kuzin, N.Ya. The main objectives and functions of faciliti management in the course of technical operation of commercial real estate / N.Ya. Kuzin, N.M. Lyulkina, V.S. Lyulkin // Modern problems of science and education. – 2014. – № 6 – P. 589.
3. Uchaeva, T.V. Investment policy of Russia / T.V. Uchaeva, K.I. Starostina // Modern problems of science and education. – 2014. – №6. – P. 33.
4. Glukhova, K.A. Investment attraction of construction of large shopping and entertainment centers in the region (on example of Penza) / K.A. Glukhova, T.V. Uchinina // Modern problems of science and education. – 2014. – № 6 – P. 644.

-
5. Ofitserova, K.A. Marketing research in the analysis of investment attractiveness of construction of trade centers (such as shopping center «Berlin» in Penza) / K.A. Ofitserova, T.V. Uchinina // Modern problems of science and education. – 2014. – № 3. – P. 334.
 6. Medvedeva, E.N. Analysis of trends and development of commercial real estate in Penza / E.N. Medvedeva, K.A. Glukhova, T.V. Uchinina // Modern problems of science and education. – 2015. – № 1–1 – P. 780.
 7. The need to develop the infrastructure to ensure the property / MS of the Russian market / M.S. Akimova [etc.] // Economy and Entrepreneurship. – 2013. – № 12–2 (41–2). – P. 956–959.
 8. Budylnina, E.A. Some approaches to the analysis and synthesis of complex systems / E.A. Budylin, I.A. Garkina, A.M. Danilov, Y.I. Sukhov // Young scientist. – 2013. – № 10. – P. 105–107.
 9. Danilov, A.M. Mathematical modeling of complex systems: status, prospects, an example implementation of the / A.M. Danilov, I.A. Garkina // Bulletin of civil engineers. – 2012. – №. 2. – P. 333–337.

Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства

Россия, 440028, г. Пенза,
ул. Германа Титова, д.28,
тел.: (8412) 48-27-37; факс: (8421) 48-74-77

Учинина Татьяна Владимировна,
кандидат экономических наук, доцент
кафедры «Экспертиза и управление
недвижимостью»

E-mail: tatiana-Vladim@mail.ru

*Penza State University of Architecture
and Construction*

Russia, 440028, Penza, 28, German Titov St.,
tel.: (8412) 48-27-37; fax: (8412) 48-74-77

Uchinina Tatiana Vladimirovna,
Candidate of Economic Sciences, Associate
Professor of the department «Expertise and real
estate management»

E-mail: tatiana-Vladim@mail.ru

РЫНОЧНАЯ И КАДАСТРОВАЯ СТОИМОСТЬ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ: ПРИЧИНЫ НЕСООТВЕТСТВИЯ

Т.В. Учинина

Представлены результаты анализа кадастровой стоимости земельных участков для населенных пунктов Пензенской области. Приведен сравнительный анализ рыночной и кадастровой стоимости земельных участков. Показаны результаты расчета среднего коэффициента различия между кадастровой и рыночной стоимостью. Определены причины несоответствия кадастровой и рыночной стоимостей земельных участков и предложены пути их устранения.

Ключевые слова: земельные отношения, земельный рынок, кадастровая стоимость, рыночная стоимость

MARKET AND CADASTRAL VALUE OF LAND: CAUSES OF NONCONFORMITIES

T.V. Uchinina

The results of the analysis of the cadastral value of land for the settlements of the Penza region are presented. A comparative analysis of the market and the cadastral value of land is given. The results of the calculation of the average coefficient differences between cadastral and market values are shown. The reasons of inconsistency of inventory and market value of the land and the ways of their elimination are defined.

Keywords: land tenure, land market, cadastral value, market value

Действующим законодательством предусмотрены два типа оценки стоимости недвижимости, в том числе и земельных участков: кадастровая и рыночная.

В соответствии с ФСО 4 [1] под кадастровой стоимостью понимается установленная в процессе государственной кадастровой оценки рыночная стоимость объекта недвижимости, определенная методами массовой оценки, или, при невозможности определения рыночной стоимости методами массовой оценки, рыночная стоимость, определенная индивидуально для конкретного объекта недвижимости в соответствии с законодательством об оценочной деятельности.

Под рыночной стоимостью объекта оценки согласно ФСО 2 [2] понимается наиболее вероятная цена, по которой объект оценки может быть отчужден на дату оценки на открытом рынке в условиях конкуренции, когда стороны сделки действуют разумно, располагая всей необходимой информацией, а на величине цены сделки не отражаются какие-либо чрезвычайные обстоятельства.

Одной из важнейших задач специалиста, производящего определение кадастровой стоимости, является точное определение ее значения, учитывающее реалии рынка недвижимости в период оценки. При выполнении расчетов необходимо определить

показатели для большого количества земельных участков, поэтому расчеты производятся методами массовой оценки. Несмотря на установление законодательством равенства значений кадастровой и рыночной стоимости, на практике кадастровая стоимость может отличаться от рыночной в сторону как увеличения, так и уменьшения [3, 4, 5]. Ведь значения этих показателей могут быть схожи только в случаях их определения с использованием индивидуальных методов оценки [6]. Кроме того, большое влияние на показатели стоимости оказывает временной фактор. На рыночную стоимость земельного участка воздействуют такие внешние факторы, как: соотношение спроса и предложения на рынке недвижимости; общая экономическая ситуация в стране; экологическая ситуация в районе расположения объекта оценки и др. [7, 8]. Поскольку кадастровая оценка проводится не чаще, чем раз в три года, и не реже, чем раз в пять лет, то естественно, что данные факторы не учитываются, хотя играют большой вес при определении стоимости.

Возникновение существенных различий между значениями рыночной и кадастровой стоимости одного и того же земельного участка, принимающее повсеместный характер, вызывает огромное количество споров между заинтересованными лицами [9, 10], в качестве которых выступают государство как получатель земельных платежей в виде арендной платы и земельного налога и собственники (арендаторы) земельных участков. Поэтому необходимость выявления и устранения причин несоответствия этих значений очевидна.

Основными причинами несоответствия являются:

1. Сроки действия результатов кадастровой оценки и периодичность ее проведения. Оценка кадастровой стоимости проводится не реже, чем раз в пять лет, с использованием методов массовой оценки, и не чаще, чем раз в три года. Рыночная стоимость со временем под действием рыночных факторов меняется, кадастровая же остается фиксированной величиной.

2. Несовершенная методология массовой оценки, не позволяющая учесть индивидуальные особенности земельного участка и недвижимости на нем, а также различных обременений, которые связаны с земельным участком.

Рассмотрим обозначенные выше проблемы на примере земельных участков, расположенных в населенных пунктах Пензенской области. Проведем анализ среднего уровня кадастровой стоимости земель населенных пунктов по результатам государственной кадастровой оценки, выполненной в 2007 и 2013 гг. Результаты анализа показывают значительные расхождения между значениями удельных показателей кадастровой стоимости (УПКС) разных периодов в некоторых районах более чем в два раза, что говорит о значительном влиянии временных факторов.

Изменение среднего уровня кадастровой стоимости земель населенных пунктов по результатам государственной кадастровой оценки 2007 и 2013 гг. в разрезе районов Пензенской области

Наименование населенного пункта (района)	Средний уровень кадастровой стоимости одного квадратного метра, руб. (2013 год)	Средний уровень кадастровой стоимости одного квадратного метра, руб. (2007 год)	Изменение среднего уровня кадастровой стоимости
1	2	3	4
г. Кузнецк	743,00	538,16	1,38
г. Пенза	859,00	779,00	1,10
Шемышейский район	75,00	37,58	2,00
Тамалинский район	49,00	32,89	1,49
Сосновоборский район	64,00	67,03	0,95

1	2	3	4
Сердобский район	238,00	93,42	2,55
Пачелмский район	69,00	55,13	1,25
Никольский район	166,00	77,29	2,15
Нижнеломовский район	163,00	84,92	1,92
Неверкинский район	65,00	34,29	1,90
Наровчатский район	49,00	38,26	1,28
Мокшанский район	75,00	40,67	1,84
Малосердобинский район	44,00	37,10	1,19
Лунинский район	58,00	8,91	6,51
Лопатинский район	52,00	37,93	1,37
Кузнецкий район	38,00	37,29	1,02
Колышлейский район	70,00	40,71	1,72
Камешкирский район	61,00	39,80	1,53
Каменский район	139,00	124,98	1,11
Иссинский район	54,00	43,45	1,24
Земетчинский район	63,00	45,72	1,38
Городищенский район	69,00	48,64	1,42
Вадинский район	52,00	28,30	1,84
Бессоновский район	73,00	46,44	1,57
Белинский район	60,00	36,82	1,63
Бековский район	59,00	47,85	1,23
Башмаковский район	66,00	45,56	1,45

Выходом из сложившейся ситуации может стать внедрение системы мониторинга рынка недвижимости с целью введения коэффициента изменения цены к результатам предыдущей кадастровой оценки [11]. Предлагается проводить корректировку кадастровой стоимости в тех случаях, когда отклонение рыночной стоимости от кадастровой составило более 10 %.

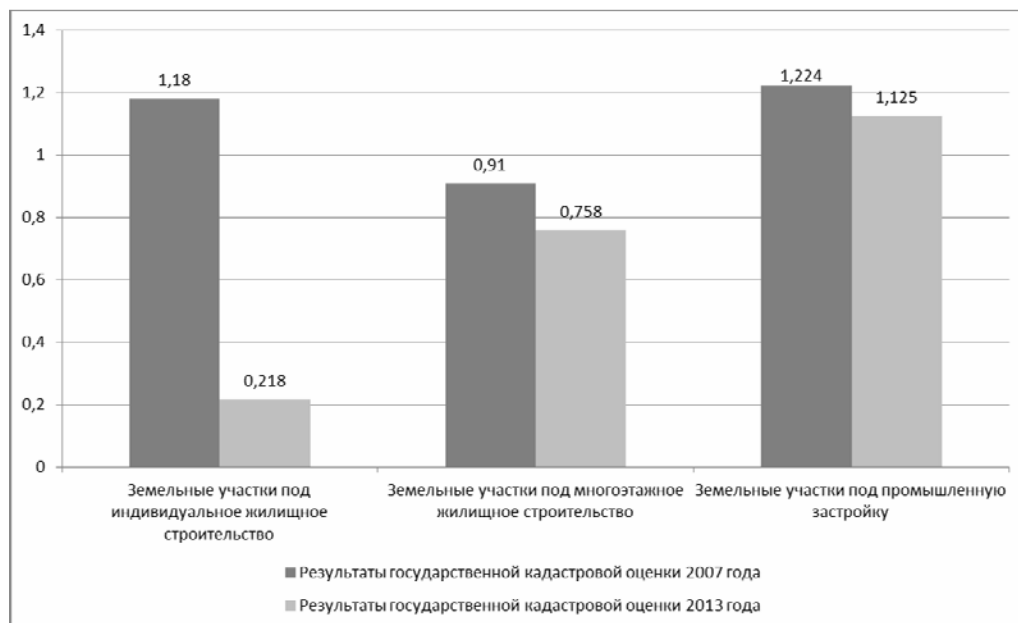
Государственная кадастровая оценка земель населенных пунктов в Пензенской области проводилась в 2013 году в соответствии с Методическими указаниями по государственной кадастровой оценке земель населенных пунктов, утвержденными приказом Министерства экономического развития и торговли Российской Федерации от 15.02.2007 № 39. Результаты государственной кадастровой оценки земель населенных пунктов Пензенской области утверждены постановлением Правительства Пензенской области от 15 ноября 2013 года № 850-пП. До этого момента при налогообложении земельных участков пользовались результатами государственной кадастровой оценки, проведенной в 2007 году.

Сравнительный анализ рыночной и кадастровой стоимости земельных участков по г. Пензе и Пензенской области был выполнен по указанным периодам, а также с учетом видов разрешенного использования земельных участков по категории «земли населенных пунктов».

Анализ результатов государственной кадастровой оценки, проведенной в 2007 году, и рынка недвижимости за указанный период показал, что в Пензенской области значения кадастровой и рыночной стоимости земель имели следующие средние значения: под многоэтажное строительство – 1003 руб./м² и 850 руб./м²; под индивидуальное жилищное строительство – 205 руб./м² и 225 руб./м²; под промышленное строительство – 306 руб./м² и 250 руб./м². По виду разрешенного использования «многоэтажное жилищное строительство» и «промышленная застройка» кадастровая стоимость превышала рыночную, а по виду разрешенного использования «индивидуальное жилищное строительство» была ниже.

Анализ результатов государственной кадастровой оценки, проведенной в Пензенской области в 2013 году, и рынка недвижимости за аналогичный период, показал, что кадастровая и рыночная стоимость земель имела следующие средние значения: под

индивидуальное жилищное строительство – 338,79 руб./м² и 1550 руб./м²; под многоквартирное жилищное строительство – 3791,89 руб./м² и 5000 руб./м²; под промышленное строительство – 1406,69 руб./м² и 1250 руб./м². По виду разрешенного использования «индивидуальное жилищное строительство» и «многоквартирное жилищное строительство» кадастровая стоимость значительно ниже рыночной, а по виду разрешенного использования «промышленная застройка» выше.



Средний коэффициент различия между кадастровой и рыночной стоимостью

На рисунке представлен анализ среднего коэффициента различия между кадастровой и рыночной стоимостью для результатов оценки 2007 и 2013 годов. В результате сравнительного анализа выявлено, что в 2013 году несоответствие между стоимостями снизилось, что говорит о совершенствовании технологии кадастровой оценки земель. Необходимо отметить, что в 2007 году кадастровая стоимость в основном превышала рыночную стоимость, в 2013 году значения коэффициентов показывают превышение рыночной стоимости над кадастровой.

Институт кадастровой оценки необходим, но основополагающие элементы кадастровой оценки – сведения об объектах оценки, существующие методики – не позволяют специалистам-оценщикам выполнить качественные расчеты. Решить проблему неточностей результатов кадастровой оценки можно путем повышения качества методической основы и применяемой при расчетах информации. Для этого необходимо предпринять ряд следующих мероприятий:

- 1) создание структуры, занимающейся мониторингом рынка недвижимости и осуществляющей сбор и анализ рыночных сведений в регионах;
- 2) доработка методик кадастровой оценки, заключающаяся в увеличении количества критериев для оценки земельного участка с целью учета его индивидуальных особенностей.

Список литературы

1. Федеральный стандарт оценки «Определение кадастровой стоимости (ФСО N 4)».
2. Федеральный стандарт оценки «Цель оценки и виды стоимости (ФСО N 2)».
3. Учинина, Т.В. Управление и оценка стоимости земельных ресурсов / Т.В. Учинина. – Пенза, 2013.
4. Учинина, Т.В. Проблемные вопросы оспаривания кадастровой стоимости земельных участков / Т.В. Учинина, К.Н. Строкина, Н.В. Усанова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – С. 517.

5. Тиндова, М.Г. Анализ различий между рыночной и кадастровой стоимостью объектов недвижимости / М.Г. Тиндова, О.П. Корякина, И.Д. Рамазанова // Наука и общество. – 2012. – № 5. – С. 46–50.
6. Назаров, К.С. Проблемы и противоречия кадастровой оценки земельных участков / К.С. Назаров // Аграрная Россия. – 2015. – № 10. – С. 38–41.
7. Толпегина, С.О. Анализ влияния местоположения на рыночную стоимость объекта недвижимости (на примере земель г.Пензы) / С.О. Толпегина, Т.В. Учинина // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 1. – С. 280.
8. Улицкая, Н.Ю. Аксиологический подход при оценке рынков городской земли для потребителей жилья / Н.Ю. Улицкая, М.С. Акимова // Проблемы развития территории. – 2016. – № 1 (81). – С. 48–64.
9. Буянов, А.Ю. Кадастровая оценка: кто не виноват и что делать / А.Ю. Буянов // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2013. – № 10 (145). – С. 72–81.
10. Буянов, А.Ю. Кадастровая оценка: кто не виноват и что делать / А.Ю. Буянов // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2014. – № 3 (150). – С. 58–64.
11. Батура, О.В. О периодичности кадастровой оценки земель населенных пунктов / О.В. Батура, С.А. Шавров // Труды БГТУ. – Сер. Экономика и управление. – 2015. – № 7. – С. 172–176.
12. Некоторые подходы к анализу и синтезу сложных систем / Е.А. Будылина, И.А. Гарькина, А.М. Данилов, Я.И. Сухов // Молодой ученый. – 2013. – № 10. – С. 105–107.
13. Данилов, А.М. Математическое моделирование сложных систем: состояние, перспективы, пример реализации / А.М. Данилов, И.А. Гарькина // Вестник гражданских инженеров. – 2012. – № 2. – С. 333–337.

References

1. The Federal standard assessment «The Definition of the cadastral value (FSO N 4)».
2. The Federal standard assessment «Purpose of the evaluation and the types of value (FSO N 2)».
3. Uchinina, T.V. Management and valuation of land / T.V. Uchinina. – Penza. – 2013.
4. Uchinina, T.V. Problematic issues contesting the cadastral value of land parcels / T.V. Uchinina, K.N. Strokina, N.V. Usanova // Modern problems of science and education. – 2014. – № 6. – P. 517.
5. Tindova, M.G. Analysis of the differences between market and cadastral value of real estate / M.G. Tindova, O.P. Koryakina, I.D. Ramazanov // Science and Society. – 2012. – № 5. – P. 46–50.
6. Nazarov, K.S. Problems and Contradictions of Cadastral Valuation of Land parcels / K.S. Nazarov // Agrarian Russia. – 2015. – № 10. – P. 38–41.
7. Tolpegina, S.O. Analysis of influence of location to the market price of the property (on the example of land in Penza) / S.O. Tolpegina, T.V. Uchinina // Modern problems of science and education. – 2014. – № 1. – P. 280.
8. Ulitskaya, N.Yu. Axiological approach to the evaluation of urban land markets for housing consumers / N.Yu. Ulitskaya, M.S. Akimova // Problems of territory's development. – 2016. – № 1 (81). – P. 48–64.
9. Bujanov, A.Ju. Cadastral valuation: who is not to blame and what to do / A.Ju Bujanov // Property relations in the Russian Federation. – 2013. – № 10 (145). – P. 72–81.
10. Bujanov, A.Ju. Cadastral valuation: who is not to blame and what to do / A.Ju Bujanov // Property relations in the Russian Federation. – 2014. – № 3 (150). – P. 58–64.
11. Batura, O.V. On the periodicity of the cadastral valuation of land settlements / O.V. Batura, S.A. Shavrov // Proceedings of BSTU. – Сер. Экономика и управление. – 2015. – № 7. – P. 172–176.
12. Some approaches to the analysis and synthesis of complex systems / E.A. Budylin, I.A. Garkina, A.M. Danilov, Y.I. Sukhov // Young scientist. – 2013. – № 10. – P. 105–107.
13. Danilov, A.M. Mathematical modeling of complex systems: status, prospects, an example of implementation / A.M. Danilov, I.A. Garkina // Bulletin of civil engineers. – 2012. – №. 2. – P. 333–337.

Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства

Россия, 440028, г. Пенза,
ул. Германа Титова, д.28,
тел.: (8412) 48-27-37; факс: (8421) 48-74-77

Смирнова Юлия Олеговна,
доцент кафедры «Экспертиза и управление
недвижимостью»

Аббакумова Юлия Геннадьевна,
магистрант

*Penza State University of Architecture
and Construction*

Russia, 440028, Penza, 28, German Titov St.,
tel.: (8412) 48-27-37; fax: (8412) 48-74-77

Smirnova Yuliya Olegovna,
Associate Professor of the department «Expertise
and real estate management»

Abbakumova Yuliya Gennad'evna,
Undergraduate

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОБЪЕКТОВ КОММЕРЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Ю.О. Смирнова, Ю.Г. Аббакумова

Согласно европейской классификации рассматриваются следующие виды торговых центров: микрорайонный торговый центр, окружной, региональный, суперрегиональный. При оценке торговых площадей и оценке проектов коммерческой недвижимости учитываются следующие факторы: местоположение и доступность для потенциального покупателя. Отмечено, что можно усовершенствовать европейскую классификацию, если внести в неё дополнительные критерии.

Ключевые слова: объекты коммерческого назначения, методы оценки, классификация, основные факторы, оценка качества

ANALYSIS OF MAJOR FACTORS AND CRITERIA FOR EVALUATION OF COMMERCIAL OBJECTS

Y.O. Smirnova, Y.G. Abbakumova

Types of shopping centers, According to European classification the following types of shopping centers: microdistrict, district, regional, superregional. In the assessment of floor space and project evaluation of commercial real estate the following factors are considered: location and availability to the potential buyer. It is shown it is possible to improve European classification adding extra criteria.

Keywords: commercial objects, evaluation methods, classification, major factors, quality evaluation

В России выделяют, согласно европейской классификации, 4 вида торговых центров (рис.1).

Охарактеризуем основные направления деятельности каждого вида торгового центра.

Микрорайонный торговый центр осуществляет реализацию товаров ежедневного пользования (продукты питания, медикаменты и пр.) и оказывает бытовые услуги (те, необходимость в использовании которых возникает у посетителей зоны охвата ежедневно).



Рис. 1. Европейская классификация торговых центров

В торговом центре микрорайонного значения якорным арендатором является продуктовый супермаркет, к другим значимым арендаторам в этом центре относятся аптека и универсальный магазин.

Площадь торгового центра микрорайонного значения, на которой размещены все основные его составляющие, ориентировочно составляет около 5000 кв. м, но зачастую она варьируется от 3000 до 10000 кв. м. Торговый центр микрорайонного значения обслуживает население, проживающее в 5–10 минутах езды до торгового центра.

Проанализируем торговые центры микрорайонного значения, представленные на территории г. Пензы. На потребительском рынке города крупными сетевыми компаниями по реализации продовольственных товаров являются:

- ООО «Лента»;
- ЗАО «Перекресток»;
- ООО «Ашан» ТЦ «Радуга»;
- ЗАО «Тандер» (сеть магазинов «Магнит»);
- ООО «Пятерочка»;
- ООО «Центр реструктуризации» (сеть магазинов «Гроздь»);
- ООО «Поволжье-сервис» (сеть магазинов «Спар»).

Сегмент торгового центра окружного значения. Такой вид торгового центра формировался вокруг супермаркета продуктов или универсального магазина, служившего якорным арендатором, в дополнение к супермаркетам.

Торговый центр окружного значения проще выделить по тому, что в него входит, а что не входит. Универсам с полноценной линией товаров не входит в состав торгового центра окружного значения, в ином случае такой объект торговой недвижимости необходимо называть торговым центром регионального значения. Торговая зона торгового центра окружного значения охватывает посетителей, наиболее отдаленных от объекта. Торговый центр окружного значения по сравнению с микрорайонным торговым центром реализует ассортимент продукции долговременного пользования и специализированных товаров в большем объеме, а также реализует продукцию, которая не продается в торговых центрах других масштабов (к примеру, предметы интерьера, строительные инструменты, товары для сада и огорода).

Торговый центр окружного значения. Это промежуточная категория: некоторые торговые центры микрорайонного значения могут расшириться до уровня окружных торговых центров, наряду с этим некоторые окружные торговые центры могут стать региональными.

Торговая площадь торгового центра окружного значения составляет около 15000 кв. м, но в целом она может быть от 10000 до 30000 кв. м. В большинстве случаев торговый центр окружного значения обслуживает население, проживающее в 10–20 минутах езды от него.

Одним из недостатков торгового центра окружного значения является то, что он расположен в пределах города, уязвим с точки зрения конкуренции. Возникновение и

продвижение сильного торгового центра регионального значения способно существенно сократить торговую зону торгового центра окружного значения. В развитой рыночной среде успешно существовать могут оба вида, даже в том случае, когда они расположены недалеко друг к другу, так как они реализуют продукцию разных типов, к тому же торговый центр окружного значения находится ближе к своим посетителям.

Торговый центр «Вектор» (Мега-Пенза), расположенный за пределами города Пензы, относится к виду ТЦ окружного значения. ТЦ «Вектор» – это строительный магазин европейского формата с большими конкурентными преимуществами, в котором представлен широкий ассортимент товаров для строительных и отделочных работ.

Торговый центр регионального значения. Площадь такого торгового центра ориентировочно составляет 40000 кв. м, при этом она может быть от 30000 до 100 000 кв. м. Число якорных арендаторов должно быть не менее 2-х на 50–70 % общей площади. Зона охвата такого торгового центра располагается в диапазоне 9–27 км.

Пассаж – крупнейший торговый центр города Пензы. Он представляет собой уникальный для города формат учреждения для торговли. Комплекс расположен в исторической и культурной части города. Такое местоположение обеспечивает торговому центру высокий уровень проходимости и популярность.

Торговый центр является региональным по значению, он занимает отдельное пятиэтажное здание, в котором размещаются операторы торговли и сферы услуг, а также офисные помещения. Общая площадь здания составляет 27 тыс. кв. м, из которых более 20 тыс. кв. м сдается в аренду.

ЦУМ – крупный торговый центр, старейший магазин города Пензы. Торговый центр является региональным по значению. Это пятиэтажное здание, где располагается около 80 магазинов.

Торговый центр суперрегионального значения. Средняя общая площадь торгового центра суперрегионального значения – около 80000 кв. м, при этом она может составлять от 50000 до 200 000 кв. м. Такой торговый центр подобен региональному по масштабу, но более разнообразен по ассортименту представляемой продукции. Основными арендаторами являются 3 и более универсальных магазина полного ассортимента продукции. Эти универсамы занимают от 50 до 70 % всей полезной площади. Зона охвата таких торговых центров составляет от 9 до 45 км. Торговые центры регионального и суперрегионального значения привлекают посетителей тем, что они реализуют широкий ассортимент продукции и услуг. Торговые центры регионального и суперрегионального значения не различаются по своим функциям, их различие заключается только в силе притяжения посетителей.

К торговым центрам суперрегионального значения относятся крупнейшие торговые центры г. Пензы, такие, как:

Ритейл Парк – это масштабный проект, реализуемый в микрорайоне Терновка г. Пензы. По площади, составляющей 56000 квадратных метров, он значительно превосходит другие торговые объекты. Здесь представлен максимальный ассортимент продукции и доступные цены на все группы товаров как повседневного, так и целевого спроса.

Торговый центр «Коллаж» является самым крупным торговым центром в регионе. Общая площадь комплекса составляет 62 140 кв.м, торговая площадь – 38 000 кв.м.

Различие между 4-мя типами торговых объектов довольно трудно четко определить. Условия рынка недвижимости выявили несколько подтипов подобных центров.

Проведенное исследование показало, что существующая европейская классификация торговых центров требует усовершенствования для использования ее на рынке торговой недвижимости Российской Федерации. Принцип административного деления Российской Федерации предполагает деление на микрорайоны, районы, округа и регионы (рис.2).

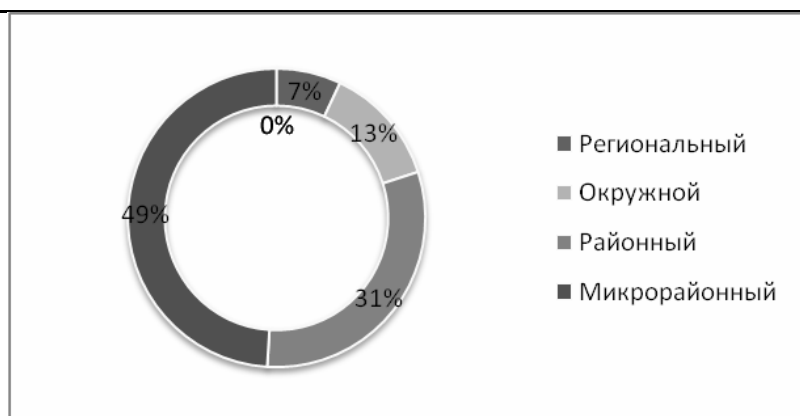


Рис. 2. Классификация торговых центров для рынка торговой недвижимости Российской Федерации

Также существует **специализированный** торговый центр. Торговая площадь может быть от 3000–100000 кв.м. Функцию якорного арендатора выполняет специализированный магазин, определяющий специфику торгового центра.

Основные выводы

1. К доходам от использования объекта относятся поступления от арендных платежей, а также выручка от продажи здания. К расходам – все издержки, которые несет собственник, сдавая здание в аренду.

2. При оценке торговых площадей и проектов торговой недвижимости учитываются местоположение и доступность для потенциального покупателя. Анализируя эти факторы, необходимо учитывать:

- транспортную доступность к оживленным транспортным магистралям;
- плотность застройки в районе торговли;
- имидж объекта, его уникальность и притягательность для потенциальных покупателей;
- наличие конкурентов, особенно сетевых магазинов, когда два или несколько объектов стоят рядом, практически на одном участке земли;
- расположение торгового помещения в жилых домах, пристройках или отдельно стоящих зданиях;
- наличие автостоянок/парковок, фасадных витрин и т.п.;
- состояние и износ помещения, коммуникаций и торгового оборудования;
- наличие складских и служебных площадей, холодильного оборудования;
- возможность организации различных способов торговли профильными и сопутствующими товарами;
- привлекательность района расположения магазина;
- демографический состав населения, проживающего и работающего в том районе, где находится торговое помещение, особенность покупательной среды и т.д.

Список литературы

1. Девелопмент: Эволюция функции и интеграция в региональный инвестиционно-строительный комплекс / А.А. Алексеев, А.Н. Асаул, А.С. Иванов, Н.Н. Загускин. – СПб: Изд-во СПбГАСУ, 2013. – 104 с.
2. Формирование конкурентного преимущества субъектов предпринимательства в строительстве / А.Н. Асаул, Ш.М. Мамедов, Е.И. Рыбнов, Н.В. Чепаченко. – СПб.: АНО «ИПЭВ», 2014. – 240 с.
3. Асаул, А.Н. Теория и практика принятия и реализации управленческих решений в предпринимательстве / А.Н. Асаул, В.П. Грахов, О.С. Коваль. – СПб.: АНО «ИПЭВ», 2014.

-
4. Данилов, А.М. Методологические принципы математического моделирования сложных систем / А.М. Данилов, И.А. Гарькина // Вестник ПГУАС: строительство, наука и образование. – 2016. – № 1 (1). – С. 76–79.
 5. Особенности формирования рынка и позиционирования торговых объектов в г. Пензе / Т.Н. Танаева, Ю.О. Толстых, А.А. Кашежева, Т.В. Учинина // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5. – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=15104>.
 6. Улицкая, Н.Ю. Тенденции строительства в г.Пензе: жилищные, коммерческие и спортивные объекты / Н.Ю. Улицкая, К.Ю. Мясникова // Экономика и управление: анализ тенденций и перспектив развития. 2012. № 1-1.
 7. Федеральный закон №135 «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» (с изменениями на 5 июля 2016 года) (редакция, действующая с 1 сентября 2016 года).

References

1. Development: Evolution of function and integration into a regional investment and construction complex / A.A. Alekseev, A.N. Asaul, A.S. Ivanov, N.N. Zaguskin. – SPb: Publishing house СПбГАСУ, 2013. – 104 p.
2. Forming of competitive advantage of subjects of entrepreneurship in construction / A.N. Asaul, Sh.M. Mamedov, E.I. Rybnov, N.V. Chepachenko. – SPb.: ANO IPEV, 2014. – 240 p.
3. Asaul, A.N. Theory and practice of acceptance and implementation of management decisions in entrepreneurship / A.N. Asaul, V.P. Grakhov, O.S. Koval. – SPb.: ANO IPEV, 2014.
4. Danilov, A.M. Methodological principles of mathematical modeling of complex systems / A.M. Danilov, I.A. Garkina // Bulletin of PGUAS: construction, science and education. – 2016. – No. 1 (1). – P. 76–79.
5. Features of market grouping and positioning of shopping objects in Penza / T.N. Tanayeva, Yu.O. Tolstykh, A.A. Kashezheva, T.V. Uchinina // Modern problems of science and education. – 2014. – No. 5. – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=15104>.
6. Ulitskaya, N.Yu. Construction tendencies in Penza: housing, commercial and sporting objects / N.Yu. Ulitskaya, K.Yu. Myasnikova //Economy and management: analysis of tendencies and prospects of development. – 2012. – No. 1-1.
7. The Federal law No. 135 «About estimative activities in the Russian Federation», (with changes for July 5, 2016) (the edition operating since September 1, 2016).