

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.Г. ШУХОВА

Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова

Главный редактор: д-р техн. наук, проф. Е.И. Евтушенко
Зам. главного редактора: канд. техн. наук, доц. Н.И. Алфимова

НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ВЕСТНИК БГТУ им. В.Г. ШУХОВА

№ 4, 2014 год

Редакционная коллегия по основным направлениям работы журнала:

Ph. D., доц. Ата Эль-Карим Шозаб Солиман;
академик РААСН, д-р техн. наук, проф. Баженов Ю.М.;
академик РААСН, д-р техн. наук, проф. Бондаренко В.М.;
д-р техн. наук, проф. Богданов В.С.; д-р техн. наук, проф. Борисов И.Н.;
д-р экон. наук, проф. Глаголев С.Н.; д-р техн. наук, проф. Гридчин А.М.;
д-р экон. наук, проф. Дорошенко Ю.А.; д-р техн. наук, проф. Евстратов А.А.;
проф. Людвиг Хорст-Михаэль; дир. Кендрик Уайт;
член-корреспондент РААСН, д-р техн. наук, проф. Лесовик В.С.;
д-р, проф. Мешерин В.С.; д-р техн. наук, проф. Павленко В.И.;
д-р Павлович Ненад; д-р техн. наук, проф. Патрик Э. И.;
д-р техн. наук, проф. Пивинский Ю.Е.; д-р техн. наук, проф. Рубанов В.Г.;
Ph. D., доц. Соболев К.Г.; д-р Стрилецко-Ристов Анна; н. с. Фишер Ханс-Бертрам;
д-р техн. наук, проф. Шаповалов Н.А.; д-р экон. наук, проф. Чижова Е.Н.

Научно-теоретический журнал «Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова» включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

© Белгородский государственный
технологический университет
(БГТУ) им. В.Г. Шухова, 2014

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

Логанина В. И., Куимова Е. И. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МНОГОМЕРНОГО СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИИ НАНЕСЕНИЯ КРАСОЧНЫХ СОСТАВОВ НА КАЧЕСТВО ЛАКОКРАСОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ	7
Зиятдинов З. З. ИННОВАЦИИ В ИЗУЧЕНИИ ВТОРОГО ЖИЛИЩА	11
Алфимова Н. И., Вишневская Я. Ю., Юракова Т. Г., Шаповалов Н. Н., Лугинина И. Г. К ВОПРОСУ О ТВЕРДЕНИИ КОМПОЗИЦИОННЫХ ВЯЖУЩИХ В УСЛОВИЯХ ТЕПЛОВЛАЖНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ	16
Юрьев А. Г., Панченко Л. А., Серых И. Р., Мостафа Осман, Ата Эль-Карим Шоейб, Павленко В. И. ЭФФЕКТ УСИЛЕНИЯ КРУГЛЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОЛОНН ВОЛОКНИСТЫМИ КОМПОЗИТАМИ	20
Ярмош Т. С. СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ ФУНКЦИИ ЖИЛОЙ СРЕДЫ	23
Шошин Е. А. ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ИЗОМЕРНЫХ МОНО-И ДИСАХАРИДОВ НА ПРОЦЕССЫ ФОРМИРОВАНИЯ ГЕЛЕВОЙ ФАЗЫ ЦЕМЕНТНОГО КАМНЯ	28
Кожухова М. И., Строкова В. В., Соболев К. С. ОСОБЕННОСТИ ГИДРОФОБИЗАЦИИ МЕЛКОЗЕРНИСТЫХ БЕТОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ	33
Вотинов М. А. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ	36
Енютина Е. Д. КЛАССИФИКАЦИЯ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЕЙ АРХИТЕКТУРНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ ОПК (СКУЛЬПТУРЫ И ИНСТАЛЛЯЦИИ) И АРХИТЕКТУРЫ	41
Кузло Н. Т., Сладков А. В. МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СМЕЩЕНИЙ ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ ПРИ НАЛИЧИИ ВОДОЗАБОРНЫХ СКВАЖИН	45
Крушельницкая Е. И. ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО ФОРМИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИЙ ТУРИСТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ В БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ	49
Дубинский В. П., Джафари Хагиги С. АРХИТЕКТУРА И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБЩЕСТВА	54
Бессмертный В. С., Минько Н. И., Бондаренко Н. И., Лесовик В. С., Яхья Мохаммед Яхья, Бондаренко Д. О., Табит Салим Аль-Азаб ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКИ СТЕНОВЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА ЗАЩИТНО-ДЕКОРАТИВНЫХ ПОКРЫТИЙ	59
Перькова М. В. МАЛЫЕ ГОРОДА КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ	63
Клюев А. В., Клюев С. В., Нетребенко А. В., Дураченко А. В. МЕЛКОЗЕРНИСТЫЙ ФИБРОБЕТОН АРМИРОВАННЫЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫМ ВОЛОКНОМ	67
Батракова А. Г., Урдик С. Н. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПОДПОВЕРХНОСТНЫХ ТРЕЩИН И ТОЛЩИНЫ СЛОЕВ ПОКРЫТИЯ НА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ	73
Сапелин А. Н., Елистраткин М. Ю. ЛЁГКИЕ БЕТОНЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ	79
Трунов П. В., Алфимова Н. И., Лесовик В. С., Потапов В. В., Шадский Е.Е. К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВУЛКАНИЧЕСКОГО СЫРЬЯ КАМЧАТКИ В КАЧЕСТВЕ МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ	84

Ле Ван Чунг, Черноусов Д. И. ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ГРУНТА ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА НА ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД В УСЛОВИЯХ ВЬЕТНАМА ПРИ ВЫСОКОМ УРОВНЕ ГРУНТОВЫХ ВОД	90
--	----

МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И МАШИНОСТРОЕНИЕ

Тетерина И.А., Блудов А.Н., Табекина Н.А. МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВОССТАНОВЛЕНИЯ КОЛЕС Ж/Д ТРАНСПОРТА	96
Вялых С. В., Воронов В. П., Семикопенко И. А. ВЫЧИСЛЕНИЕ СКОРОСТЕЙ ВСТРЕЧНЫХ ПЛОСКИХ ВОЗДУШНЫХ ПОТОКОВ	101
Фидровская Н. Н., Ломакин А. А. ИЗМЕНЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ В ВИТКАХ ГИБКОГО СТЕРЖНЯ ПРИ НАВИВКЕ НА БАРАБАН	104
Юдин К. А. ДВУНАПРАВЛЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА МАТЕРИАЛ В СМЕСИТЕЛЯХ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ	108

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

Ткаченко Ю. А. НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВНУТРЕННЕГО КОНТРОЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	112
Абакумов Р. Г. СУЩНОСТНЫЕ АСПЕКТЫ ЦИКЛА ВОСПРОИЗВОДСТВА ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ ОРГАНИЗАЦИИ	116
Слабинская И. А. К ВОПРОСУ О СУЩНОСТИ ИНФОРМАЦИИ О ДВИЖЕНИИ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ	118
Володина И.М., Маматова Ю.В. ВЗГЛЯД НА ЭКВАЙРИНГ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ПРЕИМУЩЕСТВА, НЕДОСТАТКОВ И ОСОБЕННОСТЕЙ УЧЁТА	123
Денищук П. М., Сладков А. В. ИССЛЕДОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ФИНАНСОВЫХ АСПЕКТОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УКРАИНСКИХ ВУЗОВ	127
Авилова И. П., Рыкова М. А., Хай Д. З. МОДИФИКАЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОФИЛЕЙ РИСКА НЕПОЛУЧЕНИЯ ДОХОДОВ ПРОЕКТА	133

ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Соколенко И. В. ПОЛУЧЕНИЕ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ $PbWO_4$	138
Убаськина Ю. А. ИЗУЧЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ ВОДЫ В ДИАТОМИТЕ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА АДСОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ПОРОДЫ	143
Шахова Л. Д., Черкасов Р. А. ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ КЛИНКЕРА С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНТЕНСИФИКАТОРОВ ПОМОЛА	148

ЭКОЛОГИЯ

Сакалова Г. В., Свергузова С. В., Мальованый М. С. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА АДСОРБЦИОННЫМ МЕТОДОМ	153
---	-----

Ветрова Ю. В. ОЦЕНКА РИСКА ОПАСНОГО ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И СРЕДЫ ОБИТАНИЯ НА СОТРУДНИКОВ И СТУДЕНТОВ	157
Радоуцкий В. Ю. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗРАБОТКИ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ	160
Свергузова С. В., Гомес М. Ж., Шамшуров А. В., Тарасов В. В., Мухачева В. Д. СОРБЦИОННАЯ ОЧИСТКА ВОДЫ ОТ ИОНОВ Ni^{2+} ПРИРОДНОЙ ГЛИНОЙ МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАТЕТИ (АНГОЛА)	164

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Нестерова Н. В., Ковалева Е. Г., Васюткина Д. И. ИНТЕЛЕКТУАЛЬНЫЕ УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ, КАК СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЕМ И КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ	168
Власов А. П., Бобков С. П. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ ДЛЯ СИНТЕЗА ПОДСИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯМИ ХИМИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ	173
Филинских А. Д., Райкин Л. И. ФУНКЦИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ ОЦЕНКА ПЕРЕДАЧИ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ	176

ТРАНСПОРТ И ЭНЕРГЕТИКА

Зонов В. Д. КОНЦЕПЦИЯ ДИГНОСТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБКАТОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ ДИЗЕЛЕЙ МАГИСТРАЛЬНЫХ И МАНЕВРОВЫХ ТЕПЛОВЗОВ	180
Сулов Д. Ю. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОГАЗА	183

ПРОБЛЕМЫ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

Реутова М. Н., Шавырина И. В. СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ СОЦИОЛОГИИ В ВУЗЕ	187
Шаптала В. Г., Радоуцкий В. Ю., Шаптала В. В., Васюткина Д. И. ВОПРОСЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРАВОВОГО И НАУЧНО – МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ	192
Гулей И. А., Папанова О. А. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ КУЛЬТУРА КАК МАРКЕТИНГОВЫЙ АКТИВ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ВУЗА	197
Мальшева Н. А. СПЕЦИФИКА КОНЦЕПТА В СОВРЕМЕННЫХ ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ И ЛИНГВОМЕТОДИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ	201
Шевченко А. В., Андреева А. М. ОСНОВЫ ИННОВАЦИОННОГО ПОДХОДА К ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ В СОВРЕМЕННЫХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ	205
Брыкова Л. В., Головенко А.Г. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ	208

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Туракина Н. А., Безгодкова Ю. И. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ В СОВРЕМЕННОЙ БИБЛИОТЕКЕ	213
Шутенко А. И. ТРАНСЦЕНДЕНТАЛЬНО-НРАВСТВЕННОЕ ИЗМЕРЕНИЕ САМОСОЗНАНИЯ В ФИЛОСОФСКОМ УЧЕНИИ И. КАНТА	216
Боев Е. И., Каменский Е. Г., Субботина Е. В. СУБЪЕКТНО-ЛИЧНОСТНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОЦЕССА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ МАРГИНАЛИЗАЦИИ РОССИИ: ЭМПИРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ	210
Черняков А. Н., Дунаев Р.А. РЕАЛИЗАЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ДИСКУРСА В ИНТЕРНЕТЕ	226
Калениченко О. Н., Семендяева А. А. РОЛЬ СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ФОРМИРОВАНИИ НРАВСТВЕННЫХ ЦЕННОСТЕЙ У МОЛОДЕЖИ	229
Шутенко Е. Н. ДИАЛЕКТИКА САМОСОЗНАНИЯ КАК ПЛАН САМОРЕАЛИЗАЦИИ ДУХА В ФИЛОСОФСКОМ УЧЕНИИ Г. ГЕГЕЛЯ	232
Осыка Я. М., Борисов С. Н. САКРАЛЬНОЕ В СОВРЕМЕННОЙ КУЛЬТУРЕ: О ПРИСУТСТВИИ САКРАЛЬНОГО В СОВРЕМЕННОСТИ ПОСРЕДСТВОМ КИНОЭКРАНА	236
Смоленская О. А. ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ ФАБРИЧНОЙ ИНСПЕКЦИИ В РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XIX ВЕКА	242
НАШИ АВТОРЫ	247

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

Логанин В. И., д-р техн. наук, проф.,
Куимова Е. И., канд. техн. наук, доц.

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МНОГОМЕРНОГО СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИИ НАНЕСЕНИЯ КРАСОЧНЫХ СОСТАВОВ НА КАЧЕСТВО ЛАКОКРАСОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ*

loganin@mail.ru

Приведены сведения о применении метода канонических корреляций к оценке влияния технологических факторов на качество лакокрасочных покрытий строительных изделий и конструкций. Рассмотрен алгоритм расчетов метода канонических корреляций. Показано, что пористость подложки является решающим фактором, определяющим качество лакокрасочного покрытия. Вязкость краски при нанесении ее пневматическим способом влияет на показатели качества меньше по сравнению с кистевым нанесением

Ключевые слова: качество лакокрасочного покрытия, пористость подложки, вязкость краски, метод нанесения, корреляция

Введение. Проведенные ранее исследования показывают, что стойкость лакокрасочных покрытий в числе других факторов определяется качеством внешнего вида покрытий [1,2]. На качество внешнего вида покрытий существенное влияние оказывают технология нанесения краски, ее реологические свойства, качество окрашиваемой поверхности. Между тем, процесс создания лакокрасочных покрытий на пористой цементной подложке зачастую является нестабильным и невоспроизводимым [3]. В связи с этим актуальным является оценка наиболее значимых факторов, оказывающих влияние на качество покрытий.

Методология. Современные знания о возможностях математической обработки статистической информации и интерпретации полученных результатов позволяют исследовать взаимосвязи отдельных сторон технологических процессов при вовлечении в процесс анализа сразу нескольких результативных факторов.

Рассмотрим возможность применения методов многомерного статистического анализа, в основе которых лежит гипотеза о возможности изучения существующих связей между наблюдаемыми явлениями косвенным путем, состоящим в построении корреляционных матриц и распознавании их на основе факторных оценок для выявления причин снижения качества покрытий и появления дефектов [4,5,6].

Качество определяется множеством различных величин – показателей качества

$y = (y_1, y_2, \dots, y_n)$. Технологических факторов также множество $x = (x_1, x_2, \dots, x_m)$. Между записями измеренных значений факторов и показателей существует соответствие $y_q \leftrightarrow x_q$, $q = 1, 2, \dots, Q$, где Q – число реализаций. Постараемся определить долю, вносимую отдельными технологическими факторами в общую нестабильность процесса.

Метод канонических корреляций дает возможность одновременно анализировать взаимосвязь нескольких выходных параметров и большого числа определяющих факторов. При этом не требуется отсутствия корреляции, как в группе результативных показателей, так и в группе факторных. Алгоритм расчетов метода канонических корреляций строится таким образом, что исходные переменные заменяются их линейными комбинациями, которые являются линейно независимыми. В то же время обеспечивается высокая степень связи между линейными комбинациями факторов и линейными комбинациями выходных параметров. Коэффициенты в канонических переменных характеризуют силу влияния соответствующих признаков-факторов и результативность показателей на уровень связи между ними.

Кратко приведем суть метода. В первую очередь по массиву измеренных значений факторов вычисляется ковариационная матрица, являющаяся характеристикой взаимодействия и его изменения:

$$S = \begin{pmatrix} K_{x_1x_1} & K_{x_1x_2} & \dots & K_{x_1x_m} & K_{x_1y_1} & \dots & K_{x_1y_n} \\ K_{x_2x_1} & K_{x_2x_2} & \dots & K_{x_2x_m} & K_{x_2y_1} & \dots & K_{x_2y_n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ K_{x_mx_1} & K_{x_mx_2} & \dots & K_{x_mx_m} & K_{x_my_1} & \dots & K_{x_my_n} \\ K_{y_1x_1} & K_{y_1x_2} & \dots & K_{y_1x_m} & K_{y_1y_1} & \dots & K_{y_1y_n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ K_{y_nx_1} & K_{y_nx_2} & \dots & K_{y_nx_m} & K_{y_ny_1} & \dots & K_{y_ny_n} \end{pmatrix}$$

где $K_{x_ix_j} = M((x_i - \bar{x}_i) \cdot (x_j - \bar{x}_j))$ – ковариация указанных переменных.

Затем матрицу S представляют в виде блочной матрицы, объединяя в отдельные блоки характеристики вариаций факторных признаков, результативных показателей и их парных комбинаций. Фактически делим матрицу S на четыре части:

$$\begin{matrix} S_{11} & S_{12} \\ S_{21} & S_{22} \end{matrix}$$

где S_{11} – ковариационная матрица факторов $x_1, x_2, \dots, x_m$, размерность матрицы $(m \times m)$; S_{22} – ковариационная матрица показателей $y_1, y_2, \dots, y_n$, размерность матрицы $(n \times n)$; S_{12} – ковариационная матрица, содержащая ковариации $K_{x_ix_j}$, $i = \overline{1, m}$, $j = \overline{1, n}$, размерность матрицы $(m \times n)$.

S_{21} представляет собой результат транспонирования матрицы S_{12} .

Канонические коэффициенты корреляции можно рассчитывать и исходя из выборочной корреляционной матрицы, особенно если приходится работать с данными несравнимых единиц измерений.

$$\begin{matrix} R_{11} & R_{12} \\ R_{21} & R_{22} \end{matrix}$$

Задача определения максимальной корреляции между каноническими переменными $U = U_1x_1 + U_2x_2 + \dots + U_mx_m$ и $V = V_1y_1 + V_2y_2 + \dots + V_ny_n$ сведена к задаче определения собственных значений матриц $R_{11}^{-1}R_{12}R_{22}^{-1}R_{21}$ и $R_{22}^{-1}R_{21}R_{11}^{-1}R_{12}$ и их собственных векторов. Учитывая, что размерность указанных матриц получим n собственных чисел $\lambda_1^2 \geq \lambda_2^2 \geq \dots \geq \lambda_n^2$, m собственных векторов U и n собственных векторов V .

Основная часть. Для анализа влияния способа нанесения красочного состава, его

реологических свойств и пористости подложки на качество поверхности покрытий нами был проделан следующий эксперимент.

Красочные составы с различными реологическими характеристиками наносились на растворную подложку пористостью 24%, 28%, 32% в два слоя с промежуточной сушкой в течение 20 минут. Перед нанесением красочных составов поверхность подложки грунтовывалась. Кроме того, часть растворных образцов выравнивалась шпательными составами. Реологические свойства красок оценивали по показателю их условной динамической вязкости и поверхностному натяжению. В качества красочных составов применяли эмаль алкидную марки ПФ-115, масляную краску марки МА-15, акриловую вододисперсионную (фасадную) краску. Красочные составы наносились пневматическим способом, кистью. Качество поверхности покрытий оценивалось по показателю шероховатости и прочности сцепления покрытий. Шероховатость поверхности покрытия определяли с помощью прибора профилографа марки TR-100, прочность сцепления – методом отрыва шайб.

Анализ данных, приведенных в табл.1, свидетельствует, что значение шероховатости поверхности покрытия зависит от способа нанесения красочного состава, его реологических свойств и пористости цементной подложки. Так, для масляной краски МА15 (цвет зеленый) минимальное значение шероховатости, равное $R_a=3,12$ мкм, достигается на подложке с пористостью $P=24\%$ при вязкости краски $0,00261 \cdot 10^3$ Па·с при нанесении ее кистью. Для краски ПФ-115 минимальное значение шероховатости, равное $R_a=1,3$ мкм, достигается на подложке с пористостью $P=28\%$ при вязкости краски $0,00065 \cdot 10^3$ Па·с при нанесении ее кистью. Для вододисперсионной краски минимальное значение шероховатости, равное $R_a=3,5$ мкм, достигается на подложке с пористостью $P=32\%$ при вязкости краски $0,013 \cdot 10^3$ Па·с при нанесении ее кистью, а максимальное значение шероховатости, равное $R_a=6,5$ мкм, достигается на подложке с

пористостью $P=24\%$ при вязкости краски $0,0347 \cdot 10^3$ Па·с при нанесении ее кистью. Минимальное значение шероховатости характерны для поверхностей покрытий, формируемых на зашпатлеванной подложке

независимо от способа нанесения и реологических свойств красочных составов.

Ниже приведен пример этапов работы по обработке исходной информации.

Таблица 1

Шероховатость поверхности покрытий					
Вид краски	Пористость подложки, %	Шероховатость, R_a , мкм			
		Способ нанесения			
		Кисть		Пневматическое	
		η_1	η_2	η_1	η_2
ПФ-115	24	3,14	3,26	6,7	4,7
	28	1,78	1,3	7,65	7,47
	32	4,34	2,57	6,98	5,31
	$0_{\text{вкл}}(\text{шпак. подл.})$	1,28	1,8	2,6	1,18
МА-15	24	3,12	7,4	4,37	5,27
	28	4,3	6,27	4,53	9,07
	32	5,65	3,76	5,4	6,42
	$0_{\text{вкл}}(\text{шпак. подл.})$	1,79	2,54	2,8	3,2
Вододисперсионная	24	6,5	4,7	-	-
	28	4,8	3,3	-	-
	32	3,5	3,7	-	-
	$0_{\text{вкл}}(\text{шпак. подл.})$	2,57	3,08	-	-

Примечание: для краски ПФ-115 $\eta_1=0,001 \cdot 10^3$ Па·с, $\eta_2=0,00065 \cdot 10^3$ Па·с.; для краски МА-115 $\eta_1=0,0026 \cdot 10^3$ Па·с, $\eta_2=0,0021 \cdot 10^3$ Па·с.; для вододисперсионной краски $\eta_1=0,0347 \cdot 10^3$ Па·с, $\eta_2=0,02317 \cdot 10^3$ Па·с,

Таблица 2

Качество покрытий на основе краски МА-15				
Вид краски	Пористость подложки, %, x_1	Вязкость краски $\eta \cdot 10^3$, Па·с, x_2	Шероховатость покрытия, мкм, y_1	Прочность сцепления, МПа, y_2
МА-15 кисть	24	0,0026	3,12	1,4
	24	0,0021	7,4	1,1
	28	0,0026	4,3	1,2
	28	0,0021	6,27	0,7
	32	0,0026	5,65	0,6
	32	0,0021	3,76	0,9
	0	0,0026	1,79	1,8
	0	0,0021	2,54	1,7

1 этап Вычисление ковариационной или корреляционной матрицы.

Поскольку дисперсии факторных переменных существенно отличаются одна от

другой и имеются разнородные единицы измерения, разумно использовать корреляционную матрицу (табл.3).

Таблица 3

Корреляционная матрица				
	Пористость x_1	Вязкость x_2	Шероховатость y_1	Прочность сцепления y_2
Пористость x_1	1	0	0,6532	-0,8831
Вязкость x_2	0	1	-0,3518	0,1822
Шероховатость y_1	0,6532	-0,3519	1	-0,7619
Прочность сцепления y_2	-0,8831	0,1822	-0,7619	1

Таким образом, далее работаем с матрицей

$$R = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0,6532 & -0,8831 \\ 0 & 1 & -0,3518 & 0,1822 \\ 0,6532 & -0,3518 & 1 & -0,7619 \\ -0,8831 & 0,1822 & -0,7619 & 1 \end{pmatrix}$$

2 этап Разбиение матрицы R на блоки.

Корреляционная матрица факторных переменных x_1 и x_2 : $R_{11} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$.

Корреляционная матрица показателей качества y_1 и y_2 : $R_{22} = \begin{pmatrix} 1 & -0,7619 \\ -0,7619 & 1 \end{pmatrix}$.

Корреляционная матрица содержит парные $R_{12} = \begin{pmatrix} 0,6532 & -0,8831 \\ -0,3518 & 0,1822 \end{pmatrix}$.

коэффициенты связи переменных x_1 , x_2 , y_1 , y_2 .

При этом $R_{21} = R_{12}^T$.

3 этап Построение и расчет собственных значений вспомогательной матрицы.

Вспомогательная матрица имеет вид:

$$C = R_{11}^{-1} R_{12} R_{22}^{-1} R_{12}^T = \begin{pmatrix} 0,7808 & -0,1510 \\ -0,1510 & 0,1413 \end{pmatrix}.$$

Решение уравнения $|C - \lambda^2 E| = 0$ дает следующие результаты по собственным значениям матрицы C: $\lambda_1^2 = 0,815$, $\lambda_2^2 = 0,107$. Соответствующие собственные вектора:

$\lambda_1^2 = 0,815$	$\vec{\theta}_1 = (0,976; -0,219)$
$\lambda_2^2 = 0,107$	$\vec{\theta}_2 = (0,219; 0,976)$

4 этап Расчет коэффициентов канонических корреляций факторных признаков

Максимальный собственное значение $\lambda_1 = 0,903$, что свидетельствует об очень тесной связи рассмотренных факторов и показателей качества.

Получаем каноническую комбинацию технологических факторов: $0,976x_1 - 0,219x_2$. Таким образом, вклад первой факторной переменной в общую нестабильность показателей качества более, чем в 4 раза превышает вклад второго фактора.

При изменении способа нанесения краски на пневматический, каноническая комбинация для покрытий на основе краски МА-15 следующая: $0,999x_1 + 0,054x_2$, при $\lambda_1 = 0,766$.

Выводы. Изучая главные канонические корреляции по покрытиям на основе краски МА-15 при различных способах ее нанесения, можно заметить, что в обеих линейных комбинациях сохраняется наибольший коэффициент при x_1 (пористость подложки). Из этого можно сделать вывод, что именно пористость подложки является в рассматриваемом контексте решающим фактором, определяющим качество лакокрасочного покрытия. Вязкость краски

(фактор x_2) при нанесении ее пневматическим способом влияет на показатели качества на порядок слабее, по сравнению с кистевым нанесением. Аналогичные выводы можно сделать и по другим исследуемым краскам (табл.4).

Таблица 4

Канонические корреляции		
ПФ-115 кисть	$0,993x_1 - 0,115x_2$	$\lambda_1 = 0,678$
ПФ-115 пневматический	$0,932x_1 - 0,363x_2$	$\lambda_1 = 0,921$
ВД кисть	$0,995x_1 + 0,1x_2$	$\lambda_1 = 0,89$

Следует добавить, что методы многомерного анализа при любом наборе факторов необходимо рассматривать как более сложную ступень анализа. Отличительным признаком ее является не только классификация факторов на главные и второстепенные, но вращение факторов по спирали, отслеживание их влияния друг на друга и на результативные показатели многократно, с целью оценить различные тенденции в их взаимодействии. Изучение динамики факторных характеристик нестабильности результата может быть важной составляющей обнаружения и устранения причин получения некачественного покрытия.

*Работы выполнена по заданию Министерства образования и науки РФ в рамках базовой части

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Логанина В.И. Оценка напряженно-деформированного состояния лакокрасочного покрытия в зависимости от качества его внешнего вида / В.И. Логанина, И.В. Волков, В.В. Голубев // Известия вузов. Строительство. 2008. №7. С.26-30
2. Логанина В.И. Оценка декоративных свойств лакокрасочных покрытий / В.И. Логанина, В.А. Смирнов, С.Н. Кислицына, О.А. Захаров, В.Г. Христолюбов // Лакокрасочные материалы. 2004. №8. С.10-14
3. Логанина В.И. Управление качеством лакокрасочных покрытий строительных изделий и конструкций: монография, Пенза, ПГУАС, 2011. 251 с.
4. Кузнецов Л.А. Анализ состояния качества и технологии // Методы менеджмента качества. 2009. №8. С. 42-44.
5. Симчера В.М. Методы многомерного анализа статистических данных. М. Финансы и статистика, 2008.
6. Сошникова Л.А., Тамашевич В. Н., Уебе Г., Шефер М. Многомерный статистический анализ в экономике / под редакцией В.Н. Тамашевича, М. Юнити, 1999.

Зиятдинов З. З., канд. арх., главный архитектор проекта
ЗАО «Пензагражданпроект»

ИННОВАЦИИ В ИЗУЧЕНИИ ВТОРОГО ЖИЛИЩА

zzz@penzagp.ru

Приведены данные по количеству вторых жилищ в мире и показаны масштабы территориальной экспансии второго жилища в России. Подходы к изучению развития второго жилища отечественных ученых значительно отличаются от подходов зарубежных исследователей. В настоящее время в России сложилось положение, когда практическая сторона градостроительных проблем развития второго жилища опережает их теоретическую проработку. Необходимо применение инноваций: обобщение и систематизация всех существующих видов и форм второго жилища в России и за рубежом, комплексный анализ международного опыта и выявление транснациональных градостроительных тенденций распространения второго жилища и определения его специфики для городов и сельских поселений в системах расселения.

Ключевые слова: второе жилище, дачи, садовые участки, летние дома, дачные поселки, садоводческие товарищества.

В последней четверти XX – начале XXI веков в мире наблюдается интенсивное распространение второго жилища – домов и квартир для временного пребывания с целью отдыха и получения продуктов питания. За период с 1990 по 2010 годы общее число вторых жилищ выросло более чем в 2 раза и на сегодняшний день составляет 420 млн. единиц. Суммарная площадь занимаемой вторыми жилищами территории равна 42 млн. га или 0,282% от территории суши земли и превышает площади территорий таких отдельно взятых государств, как Германия, Великобритания, Норвегия, Италия и т.д., – всего 134 страны. [1, с. 5]. Количество вторых жилищ постоянно увеличивается. [2, с. 10; 3, с. 27]. В России в настоящее время численность вторых жилищ всех типов (дачных и садовых домов и используемых для отдыха реконструированных и вновь возведенных домов и квартир в сельских и городских поселениях) составляет 27,3 миллионов единиц. Суммарная территория, занимаемая вторыми жилищами, включая территории общего пользования, равна 4,8 млн. га, что превышает площадь Московской области и по отдельности площади таких областей, как Ярославская, Брянская, Пензенская, Тульская, Орловская и т.д. – всего 30 областей [4, с. 1].

Территориальные размеры некоторых поселков вторых жилищ достигают 2,5 – 3 и более тыс. га, число участков в них составляет 20 и более тыс. Например, в Ленинградской области 60 садоводческих товариществ близ железнодорожной станции Мшинская образовали на территории 2,2 тыс. га поселок, насчитывающий около 25000 участков – рис. 1. В период с апреля по ноябрь по выходным дням численность одновременно пребывающих в некоторых поселках вторых жилищ горожан может превы-

шать 100 тыс. человек, а в целом по стране она составляет до 30 млн. человек [5, с. 2].

Анализ специальной литературы, касающейся тематики второго жилища, показывает, что подходы к изучению развития второго жилища отечественных ученых значительно отличаются от подходов зарубежных исследователей.

В первую очередь отличается уровень изученности явления «второе жилище». За рубежом по рассматриваемой тематике защищены сотни диссертаций различных областей знания, ежегодно проводятся научно-практические конференции, семинары, симпозиумы [6]. В России последняя диссертация по градостроительным проблемам развития второго жилища была защищена в 1990 году.

Отечественные исследователи в качестве второго жилища рассматривают в основном садовые и дачные дома с приусадебными участками (рис. 2), и не уделяют достаточного внимания таким видам второго жилища, как реконструированные и вновь возведенные односемейные дома в сельских поселениях, коттеджи в современных дачных поселках, расположенные в многоэтажных зданиях и используемые для временного пребывания квартиры в городах и сельских населенных местах, загородные виллы, поместья, замки, усадьбы, резиденции и т.п. Не рассматриваются получающие все большее распространение мобильные типы жилища: так называемые караванинги, автодачи, автодома, плавучие вторые жилища и т.д. Не выявлена специфика функционирования вторых жилищ, принадлежащих сельским жителям. Не нашел адекватного отражения зарубежный опыт строительства домов и квартир для временного пребывания с целью отдыха и получения продуктов питания.

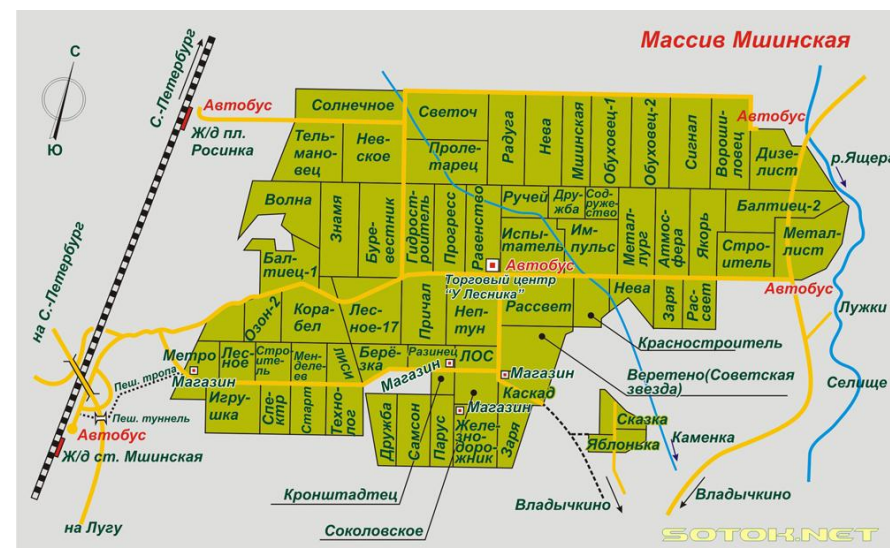


Рис. 1. Схема плана садоводческого массива Мшинская в Мшинском сельском поселении Лужского района Ленинградской области. Источник: <http://sotok.net/plany-sadovodcheskix-massivov/37-plan-massiva-sadovodstva-gmshinskoe.html>



Рис. 2. Садовые дома на склоне под Казанью. Источник: <http://images.rambler.ru>

До настоящего времени не принято однозначное определение термина «второе жилище». Оно необходимо для обобщения видов и форм загородных домов для отдыха как в нашей стране, так и за рубежом, и выявления общих существенных закономерностей и тенденций развития второго жилища. Необходимо рассматривать все дополнительные жилые ячейки, находящиеся во владении одной семьи, и изучать экспансию второго жилища в трансграничном континентальном и планетарном масштабах.

В специальной литературе отсутствует общепринятая градостроительная классификация второго жилища. Отдельные классификации разрабатывались на основе различных признаков, с учетом целей и задач конкретных исследований. Юристы классифицировали вторые жилища по правовым аспектам (отношения собственности, формы организации, уровень преемственности); экономисты – по стоимостным характеристикам, уровню доходов и экономической эффективности; историки – по периодам возникновения и этапам развития второго жилища; социологи – по демографическим половозрастным показателям и социальной принадлежности владельцев вторых жилищ; архитекторы – по объемно-планировочной организации, и т.д. В существующих классификациях учтены не все имеющиеся виды и формы второго жилища и не отражены градостроительные характеристики поселков вторых жилищ в их взаимосвязанном развитии с градостроительными системами различных уровней. Не указаны вторые жилища, приобретаемые гражданами России за рубежом и приобретаемые нерезидентами на территории России. Не рассмотрены организационно-правовые формы и отсутствуют показатели потенциала развития второго жилища.

Многие исследователи отмечают, что развитие второго жилища связано с городским образом жизни и распространяется на территориях за пределами городов. Так, монография С.Б. Поморова называется «Второе жилище горожан или дом на природе...» (курсив наш – З.З. Зиятдинов). В названии акцентируется принадлежность второго жилища горожанам и расположение его на территориях вне города [7]. Такая трактовка второго жилища, как показывают сопоставления статистических данных по развитию вторых жилищ в ряде стран, не отражает современных тенденций его развития. Наблюдается интенсивное увеличение количества вторых жилищ в структуре городов, в пределах границ городской территории, и приобретаются вторые жилища в городах не только горожанами, но и в значительной степени жителя-

ми сельских населенных мест. В селах и небольших городах доля семей, владеющих вторыми жилищами, среди всех семей многоквартирных жилых домов, на 25-30% выше сравнительно с крупными и крупнейшими городами [4, с. 1].

В публикациях по тематике второго жилища достаточно тривиально называются функции второго жилища: производственная (или экстрактивная) и рекреационная. Второе жилище в виде квартиры в городе, не обладая ни производственной (выращивание продуктов питания), ни рекреационной (в городе экологические условия относительно неблагоприятные) функциями, получает такие функции, как:

культурно-просветительская, связанная с посещением городских выставок, театров, музеев, галерей и т. д.;

клубно-развлекательная, обусловленная посещением клубов по интересам, кафе, ресторанов, ночных клубов, дискотек и других увеселительных заведений, встречами с друзьями, бывшими одноклассниками и др.;

спортивно-оздоровительная, предусматривающая занятия физкультурой и спортом в спортзале, на городском стадионе, в фитнесцентре, посещение бассейна, ледового дворца, танцзала и т. д.;

учебно-образовательная – обучение в вузе или колледже по заочной или вечерней форме обучения, занятия на семинарах, курсах, в кружках, занятия с репетитором и т. д.;

лечебно-медицинская – возможность получения качественного медицинского обслуживания в высокотехнологичных медицинских центрах; регулярный медицинский осмотр, периодическое прохождение курсов лечения и т. д.;

производственно-трудовая – когда пребывание в городском втором жилище связано с временным, вахтовым характером трудовой деятельности. Например, работа профессора вуза с проведением занятий 2–3 раза в неделю, должность дежурного охранника с режимом работы сутки через трое, посменная работа на предприятиях пищевой промышленности, дежурство на станциях скорой помощи, работа таксистом и т.д. [4].

Отсутствует объяснение тенденции роста количества и доли семей, каждая из которых имеет во владении несколько вторых жилищ. Не определена специфика развития второго жилища в зависимости от принадлежности жителям поселений разной величины по показателю численности населения.

Не изучены массовые случаи наличия у проживающих в городских квартирах жителей второго жилища в виде квартиры в том же горо-

де, а также случаи наличия у проживающих в односемейных домах с приусадебными участками вторых жилищ в виде квартиры или односемейного дома с приусадебным участком в том же городе. Развернутое в начале XXI века ипотечное кредитование жилья позволило многим горожанам приобрести вторую (а в ряде случаев и третью, четвертую...) квартиру как объект для инвестиций. Суммарная доля квартир, в которых отсутствует постоянное проживание их владельцев, составляет в Пензе 30%. А наиболее состоятельные граждане, представляющие в основном предпринимателей, владельцев крупных предприятий, чиновников высокого уровня, имеют, наряду с одним или несколькими вторыми жилищами в Пензе, квартиры в Москве и Санкт-Петербурге и в курортно-туристических зонах в России или за рубежом. Наиболее интенсивное развитие второе жилище в виде квартиры в городе получило в крупнейших городах страны. Так, по данным заместителя директора по экономике градостроительства ГУП НИИПИ Генплана Москвы В.Я. Беккера, в 2008 году более половины московских семей имели второе жилище в виде второй квартиры, расположенной в границах столицы. В Москве «появились пустые квартиры и даже целые дома...» [8].

Еще одна инновация в изучении второго жилища связана с анализом его ретроспективного развития. Исследователи относят начало развития второго жилища к эпохе Древнеримской империи, когда появились загородные виллы, а в России – ко временам правления Петра I, который даровал отличившимся чиновникам земельные наделы – «дачи» [9]. С.Б. Поморов приводит трактовку зарождения второго жилища тысячелетия назад вместе с первыми городами [7]. Однако, анализ научных трудов по истории развития человечества показывает, что второе жилище появилось десятки тысяч лет назад, еще в первобытном обществе. Основным жилищем первобытному человеку служили пещеры, густые заросли деревьев и кустарников, лощины рельефа, перекрытые поваленными стволами деревьев, землянки, шалаши. Жилище тогда состояло во многих случаях только из одного помещения. Однокамерные жилища долго сохранялись у многих народов, особенно ведущих кочевой образ жизни [10]. Наряду с основным, первым жилищем, где находили приют люди, относящиеся к одному племени или роду, имелись и жилища для временного пребывания – вторые жилища. Обычно их возводили в местах стоянок, отдыха, засады. У реки, для защиты от непогоды, в лесах – для отдыха и ночевки во время длительных переходов, охоты или рыбалки. Так, «земледельцы Юго-Западной Норвегии

... уходили из своих поселков на рыболовецкий сезон, занимали пещеры и скальные навесы, откуда направлялись на ловлю ... рыбы...». Имеется пример, когда во втором жилище, которое было построено из сучьев и ветвей деревьев и расположено на небольшом расстоянии от первого жилища в виде пещеры, располагалось место для приготовления пищи. Надо было разводить огонь, а чтобы не задымлять пещеру, особенно в летний период, возвели второе жилище для размещения «кухни». Одному человеку было сложно создать, содержать и оборонять место своего проживания, поэтому второе жилище первобытного общества было, как и первое, основное жилище, коллективным, оно возводилось или устраивалось и использовалось родом или племенем [10].

Вывод. Экспансия второго жилища как массовое явление, присущее большинству стран мира, не может не отражать существенных общемировых современных тенденций формирования градостроительных систем различных уровней. Инновационный подход к изучению градостроительных проблем развития второго жилища заключается в обобщении и систематизации всех существующих в настоящее время типов второго жилища в России и за рубежом, комплексном анализе международного опыта и выявлении транснациональных градостроительных тенденций развития второго жилища и определении его специфики для городов и сельских поселений в системах расселения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Conference of European Statisticians. Ownership of second homes in a globalized world. The World Tourism Organization. UN Economic and Social Council. Distr.: General. February 17, 2010.
2. Linder E., Oberholz D., Staub M., Weber F., Wiesmann H. Zweitwohnungen: Umgang mit Zweitwohnungen. Arbeitshilfe für die Ortsplanung. Amt für Gemeinden und Raumordnung 2010, Bern. 58 S.
3. Schulz H.R., Würmli P. Detailauswertung der Gebäude – und Wohnungserhebung 2000. Bundesamt für Statistik und Bundesamt für Wohnungswesen. Basel. Dezember, 2004. 91 S.
4. Зиятдинов З.З. Второе жилище в структуре города [Электронный ресурс] / З.З. Зиятдинов // Архитектон: известия вузов. 2013. – №3(43). Режим доступа: http://archvuz.ru/2013_3/20
5. Зиятдинов З.З. Обоснование типов и этажности жилой застройки небольших городов с учетом второго жилища [Электронный ресурс] // Архитектон: известия вузов. – 2013. – №2(42). – Режим доступа: http://archvuz.ru/2013_2/18

6. Hoogendoorn G. Second homes and local economic impacts in the South African post-productivist countryside. University of the Free State Bloemfontein. November 2010, 228 p.

7. Поморов С.Б. Второе жилище горожан или дом на природе. Урбоэкологические аспекты городского жилища: научная монография. – Новосибирск: изд-во НГАСХА, 2004, 472 с., ил. 271.

8. Беккер В.Я. Больше половины москвичей имеют второе жилье [Электронный ресурс] / В.Я. Беккер. – Режим доступа: <http://www.metrinfo.ru/news/43701.html> 6. Lovell S. Summerfolk. A History of the Dacha,

1710–2000. Ithaca and London: Cornell University Press, 2003.

9. 12. Städtebauliche, ökologische und soziale Bedeutung des Kleingartenwesens. Ein Projekt des Forschungsprogramms “Allgemeine Ressortforschung” des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) und des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung (BBR). Forschungen Heft 133. Bonn, 2008. 129 S.

10. Першиц А.И., Монгайт А.Л., Алексеев В.П. История первобытного общества: Учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. школа, 1982. 223 с.

Алфимова Н. И., канд. техн. наук, доц.,
Вишневская Я. Ю., канд. техн. наук, н. с.,
Юракова Т. Г., канд. техн. наук, доц.,
Шаповалов Н. Н., аспирант,
Лугинина И. Г., д-р техн. наук, проф.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

К ВОПРОСУ О ТВЕРДЕНИИ КОМПОЗИЦИОННЫХ ВЯЖУЩИХ В УСЛОВИЯХ ТЕПЛОВЛАЖНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ*

alfimovan@mail.ru

Вязующие низкой водопотребности относятся к ряду эффективных материалов, позволяющих получить изделия с уникальными свойствами. В связи с чем была рассмотрена возможность их применения при изготовлении изделий, твердеющих в условиях тепловлажностной обработки. Проведенные исследования позволили выявить оптимальные значения температуры пропаривания в зависимости от генетического вида и количества кремнеземсодержащего компонента, используемого при их изготовлении.

Ключевые слова: композиционные вяжущие, техногенное сырье, тепловая обработка, активность, кремнеземсодержащий компонент, вяжущее низкой водопотребности.

Введение

В настоящее время разработана широкая номенклатура композиционных вяжущих (КВ), где в качестве кремнеземистого компонента применяется сырье как природного, так и техногенного происхождения [1–20 и др.]. В основу создания таких вяжущих положен принцип целенаправленного управления технологией на всех ее этапах: использование активных компонентов, разработка оптимальных составов, применение химических модификаторов, использование механохимической активации компонентов и некоторые другие приемы.

В целом, факторы, которые влияют на активность композиционных вяжущих и как следствие на свойства изделий на их основе можно разделить на три основные группы (рис. 1).



Рис. 1. Факторы, влияющие на активность композиционных вяжущих

Цель данного исследования заключалась в выявлении влияния температуры изотермической выдержки при тепловлажностной обработке (ТВО) на активность вяжущих низкой водо-

потребности, изготовленных с использованием сырья различного генезиса.

Условия твердения относятся к технологическим факторам, однако рассматривать их воздействие на активность КВ необходимо только в совокупности с генетическими и рецептурными факторами.

Ранее была рассмотрено влияние рецептурно-технологических факторов на активность тонкомолотых многокомпонентных цементов [21]. Однако введение в систему суперпластификатора может существенно изменить характер зависимостей.

Методика

В качестве кремнеземсодержащих компонентов для изготовления ВНВ, как и ранее [21], были выбраны четыре разновидности песков, входящие в различные генетические группы:

осадочные (природные) – кварцевый песок Нижне-Ольшанского месторождения;

магматические (природные) – полнокристаллический вулканический пепел (Республика Эквадор);

метаморфические (техногенные) – отсев дробления кварцитопесчанника зеленосланцевой степени метаморфизма (Лебединский ГОК);

пирогенные (техногенные) – отход производства керамзитового гравия, образующийся на стадии сортировки (ОАО ЖБК-1, г. Белгород).

Для изучения влияния условий твердения на свойства композиционных вяжущих были запланированы две матрицы с использованием четырех видов кремнеземсодержащих компонентов (табл. 1). В качестве факторов варьирования были приняты количество минерального компонента и температура изотермической выдержки.

Таблица 1

Условия планирования эксперимента

Факторы		Уровни варьирования			Интервал варьирования
Натуральный вид	Кодированный вид	-1	0	1	
Кремнеземсодержащий компонент, % от массы КВ	$X_1 (X_1')$	30(70)	50(80)	70(90)	20 (10)
Температура изотермической выдержки, °C	X_2	55	70	85	15

Режим тепловлажной обработки выбран в соответствии с наиболее распространенным на заводах по производству железобетонных изделий 2+3+6+2. Образцы испытывались через 1 сут после пропаривания.

В соответствии с матрицей планирования были рассчитаны 9 составов композиционных вяжущих. Расход суперпластификатора Melment F 10 принимался равным 0,8 % от массы цемента.

Все составы проектировались с условием равной подвижности.

Выходным параметром для подбора оптимального состава служила прочность на сжатие.

Для контрольного сравнения были изготовлены образцы ЦЕМ I 42,5 Н, ТМЦ-100 и ВНВ-100, твердеющие в аналогичных условиях (табл. 2)

Таблица 2

Активность бездобавочных вяжущих в зависимости от условий твердения

Вид вяжущего	Активность вяжущих, МПа, твердеющих в различных условиях		
	Тепловая обработка при температуре изотермической выдержки:		
	55 °C	70 °C	85 °C
ЦЕМ I 42,5 Н	27,00	38,10	34,40
ТМЦ-100	38,50	42,50	37,80
ВНВ-100	42,10	57,50	54,30

Основная часть

После статистической компьютерной обработки экспериментальных данных были получены зависимости изменения прочности композиционных вяжущих от вида, количества кремнеземсодержащего компонента и температуры

изотермической выдержки при тепловой обработке (рис. 1). По уравнениям регрессии был сделан анализ влияния исследуемых факторов.

Уравнение регрессии прочности при сжатии для ВНВ, изготовленного с использованием:

кварцевого песка:

$$a) R = 30,9 - 11,72X_1 + 1,45X_2 - 5,4X_1^2 - 6,22X_2^2 + 0,07X_1X_2$$

$$б) R = 15,54 - 5,117X_1 + 2,96X_2 + 2^{-15}X_1^2 - 3,04X_2^2 - 0,4X_1X_2$$

отсева дробления кварцитопесчаника:

$$a) R = 43,53 - 12,23X_1 - 0,34X_2 - 3,785X_1^2 - 7,57X_2^2 + 0,15X_1X_2$$

$$б) R = 17,5 - 6,295X_1 + 2,188X_2 - 0,202X_1^2 - 1,68X_2^2 + 0,03X_1X_2$$

вулканического пепла:

$$a) R = 42,03 - 11,19X_1 + 1,133X_2 - 4,82X_1^2 - 7,25X_2^2 + 0,27X_1X_2$$

$$б) R = 15,77 - 5,61X_1 + 2,492X_2 - 0,05X_1^2 - 1,73X_2^2 - 0,2X_1X_2$$

керамзитовой пыли:

$$a) R = 45,76 - 10,66X_1 + 1,125X_2 - 1,908X_1^2 - 7X_2^2 + 0,04X_1X_2$$

$$б) R = 25,93 - 5,515X_1 + 2,078X_2 + 0,505X_1^2 - 1,39X_2^2 + 0,94X_1X_2$$

В целом характер зависимостей схож с ранее полученными результатами для тонкомолотых многокомпонентных цементов [21]. В частности: максимальная активность наблюдается у вяжущих изготовленных с использованием отходов производства керамзита и отсевов дробления кварцитопесчаника, наименьшая – вулканического пепла и кварцевого песка.

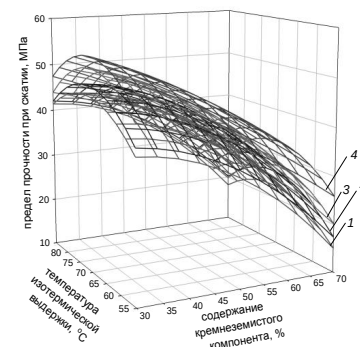
При этом оптимальной температурой изотермической выдержки, при содержании клин-

керной составляющей 70–30 %, как и для контрольных образцов (табл. 2) является $t = 70^\circ\text{C}$, при ее повышении до 85°C увеличивается негативное воздействие деструктивных процессов, что в свою очередь приводит к сбросу прочности. Невысокие прочностные показатели при 55°C можно объяснить недостаточной активацией кремнеземистого компонента.

И в то же время для ВНВ-30, ВНВ-20 и ВНВ-10 оптимальной является температура изо-

термической выдержки 85°C (рис. 1, б). Это можно объяснить уменьшением количества воды затворения при введении суперпластификатора, что, в свою очередь, приводит к снижению влияния деструктивных процессов, вызванных миграцией влаги, и к расширению паровоздушной смеси в порах.

а



б

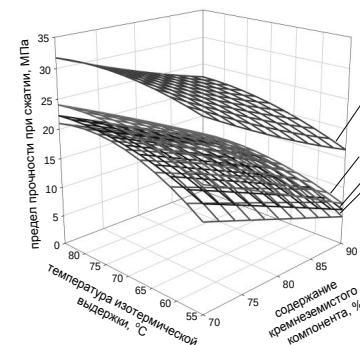


Рис. 1. Зависимости прочности при сжатии ВНВ от вида, количества кремнеземсодержащего компонента, % (а – 30, 50, 70; б – 70, 80, 90) и температуры изотермической выдержки

1 – кварцевый песок; 2 – вулканический пепел; 3 – отсев дробления кварцитопесчаника; 4 – керамзитовая пыль

Выводы

Таким образом, установлены оптимальные температуры изотермической выдержки для ВНВ, в зависимости от вида и количества используемого кремнеземсодержащего компонента.

КСК проранжированы по степени их эффективности в качестве сырья для производства

КВ в зависимости от параметров ТВО в порядке убывания активности «керамзитовая пыль – отсев дробления кварцитопесчаника – вулканический пепел – кварцевый песок».

*Работа выполнена в рамках Гранта Президента Российской Федерации МК-5667.2013.8 и Программы стратегического развития БГТУ им. В.Г. Шухова на 2012–2016 годы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лесовик Р.В., Алфимова Н.И., Ковтун М.Н., Ластовецкий А.Н. О возможности использования техногенных песков в качестве сырья для производства строительных материалов* // Региональная архитектура и строительство. 2008. №2. С. 10–15.

2. Лесовик Р.В., Алфимова Н.И., Ковтун М.Н. Стеновые камни из мелкозернистого бетона на основе техногенного сырья // Известие вузов. Строительство. 2007. №11. С. 46–49.

3. Лесовик Р.В., Клюев С.В. Техногенные пески для производства высококачественного фибробетона // Строительные материалы оборудование, технологии XXI века. 2012. №8. С. 31.

4. Лесовик Р.В., Клюев С.В. Фибробетон на композиционных вяжущих и техногенных песках Курской магнитной аномалии для изгибаемых конструкций // Инженерно-строительный журнал. 2012. №3. С. 41–47.

5. Использование композиционных вяжущих для повышения долговечности брусчатки / В.С. Лесовик, М.С. Агеева, Ю.В. Денисова, А.В. Иванов // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2011. №4. С. 52–54.

6. Лесовик Р.В., Клюев А.В., Клюев С.В. Мелкозернистый сталефибробетон на основе техногенного песка для получения сборных элементов конструкции. В сборнике: Научные исследования, наносистемы и ресурсосберегающие технологии в промышленности строительных материалов сборник докладов (XIX научные чтения). 2010. С. 140–143.

7. Клюев С.В. Сталефибробетон на основе композиционного вяжущего В сборнике: Белгородская область: прошлое, настоящее, будущее Материалы областной научно-практической конференции в 3-х частях. 2011. С. 32–36.

8. Клюев С.В., Клюев А.В., Лесовик Р.В. Смесь для производства мелкозернистого сталефибробетона на основе отсева дробления кварцитопесчаника. Патент на изобретение RU 2467972 25.03.2011

9. Володченко А.Н., Лесовик В.С., Алфимов С.И., Жуков Р.В. Попутные продукты горнодобывающей промышленности в производ-

стве строительных материалов // Современные наукоемкие технологии. 2005. № 10. С. 79–79.

10. Володченко А.Н., Лесовик В.С., Алфимов С.И., Жуков Р.В., Гаранин В.К. Ячеистые бетоны с использованием попутнодобываемых пород Архангельской алмазоносной провинции // Известие вузов. Строительство. 2007. №2. С. 13–18.

11. Володченко А.Н., Жуков Р.В., Алфимов С.И. Силикатные материалы на основе вскрышных пород Архангельской алмазоносной провинции // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. 2006. №3 С. 67.

12. Володченко А.Н., Ходыкин Е.И., Строкова В.В. К проблеме использования попутно добываемого сырья угольных месторождений для производства автоклавных силикатных материалов. Технология бетонов. 2013. № 6 (83). С. 40-41.

13. Володченко А.Н. Повышение морозостойкости силикатных материалов на основе нетрадиционного сырья // Инновации в науке. 2013. № 24. С. 24-30

14. Лесовик В.С., Сулейманова Л.А., Кара К. А. Энергоэффективные газобетоны бетоны на композиционных вяжущих для монолитного строительства // Известие вузов. Строительство. 2012. №3. С. 10–20.

15. Сулейманова Л.А., Кара К.А. Газобетоны на композиционных вяжущих для монолитного строительства. Белгород: КОНСТАНТА, 2011. 151 с.

16. Сулейманова Л.А., Лесовик В.С., Су-

лейманов А.Г. Неавтоклавные газобетоны на композиционных вяжущих. Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. 152 с.

17. Ходыкин Е.И., Фомина Е.В., Николаенко М.А., Лебедев М. С. Рациональные области использования сырья угольных разрезов // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2009. №3. С. 125–128.

18. Носова А.Н., Фомина Е.В. Термоактивация опал-кristоболитовой породы – отхода Коркинского угольного месторождения // Технические науки – от теории к практике. 2013. №24. С. 106-111.

19. Фомина Е.В. Особенности твердения композиционных вяжущих в технологии автоклавных ячеистых материалов / Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. Белгород, 2007

20. Лесовик, Р. В. Жерновский И. В., Выбор кремнеземсодержащего компонента композиционных вяжущих веществ // Строительные материалы. №8. 2008. С. 78–79.

21. Вишневская Я. Ю., Яковлев О. А., Кала-тази В. В., Шадский Е. Е., Бондаренко Д. О. Влияние тепловлажностной обработки на свойства тонкомолотых многокомпонентных цементов, изготовленных с использованием сырья различного генезиса // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2014. №3. С. 17–21.

Юрьев А. Г., д-р техн. наук, проф.,
Панченко Л. А., канд. техн. наук, доц.,
Серых И. Р., канд. техн. наук, доц.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
Мостафа Осман, д-р философии, доц.,
Ата Эль-Карим Шоейб, д-р философии, доц.

Хелвен Университет, Каир, Арабская Республика Египет
Павленко В. И., д-р техн. наук, проф.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ЭФФЕКТ УСИЛЕНИЯ КРУГЛЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОЛОНН ВОЛОКНИСТЫМИ КОМПОЗИТАМИ

yuriev_ag@mail.ru

Экспериментально исследовано влияние обжатия круглых железобетонных колонн волокнистыми композитами на несущую способность и податливость. Использованы полимеры, армированные углеродными или стеклянными волокнами.

Ключевые слова: железобетонная колонна, полимеры с углеродными или стеклянными волокнами.

Колонны являются одними из наиболее ответственных элементов зданий. От их состояния в немалой степени зависит надежность сооружения. Поэтому восстановление и усиление колонн – актуальная проблема в деле предотвращения разрушения зданий.

В настоящее время бетонные колонны большей частью усиливаются за счет стальной арматуры – продольных стержней с поперечными связями или спиралями. Связи или спирали создают некоторое ограничение деформирования бетона в боковом направлении, характеризующегося растяжением, которое является нежелательным для него фактором.

Значительно больший эффект в этом отношении достигается обоймами в виде труб, которые используются вместо стальной арматуры. Проведены обширные исследования бетонных колонн в стальной обойме. Экспериментальные исследования [1] показывают, что в заполненных бетоном стальных трубах наблюдается довольно малое взаимодействие между бетоном и сталью, которое объясняется двумя причинами. Во-первых, бетон в большом диапазоне напряжений имеет меньший коэффициент Пуассона, чем сталь, и, следовательно, отделяется от трубы, когда колонна испытывает продольное сжимающее усилие. Это особенно чувствительно при вхождении стали в пластическую область деформирования. Во-вторых, усадка бетона вызывает расслаивание на границе раздела двух материалов. В результате такие колонны разрушаются вследствие текучести стали, если предел текучести ниже, чем 400 МПа, или вследствие дробления бетона, если этот предел выше, чем 530 МПа.

В работах [2-5] рассмотрено поведение бетона в трубе из волокнистого композита в виде полимера, армированного стеклянными и углеродными волокнами, в виде одно-, трех- и пяти-слойной композиции. В случае углеродных волокон достигалась более высокая прочность [6], а в случае стекловолокон высокая деформативность.

Полимер, армированный волокном, представляется как линейно-упругий материал. Отсутствие пластических деформаций снижает вероятность отслоения от бетона, что характерно для стали и о чем говорилось выше. На ранней стадии нагружения коэффициент Пуассона бетона меньше, чем коэффициент Пуассона материала трубы, так что последняя не создает эффекта ограничения для бетонного ядра. В дальнейшем продольная деформация увеличивается настолько, что боковое расширение бетона становится больше, чем в трубе. Появляется радиальное давление на поверхность бетона. При этом бетон находится в трехосном напряженном состоянии.

Несмотря на значительное число экспериментов для бетона в стеклополимерной и углероднополимерной трубах интерес к дополнительной информации о способах рационального усиления бетонных колонн не ослабевает. Представляет интерес изопериметрическая задача при заданном объеме материала, создающего усиление колонны путем ее обжатия. Первый вариант ее постановки состоит в рассмотренном выше непрерывном распределении материала и регулировании числа слоев и их толщины. Второй вариант предусматривает усиление кольцами, при котором регулируются их число и ширина, число слоев и их толщина. Теоретическое

решение такого рода задач затруднено недостаточной информацией о взаимодействии элементов внешнего подкрепления, в том числе промежуточных слоев волокнистого композита. Выход из этого положения состоит в накоплении экспериментальных данных.

В Хелвен Университете города Каира были проведены эксперименты по изучению эффекта усиления круглых железобетонных колонн путем обжатия полимером, армированным волокнами. Диаметр сечения колонн 120 мм, высота 800 мм, арматура: 6 вертикальных стержней $d=16$ мм и спиральные хомуты $d=8$ мм с 10-мм шагом, защитный слой 1,5 см.

Нагружение производилось с помощью универсальной испытательной машины UTM мощностью 100 т. Описание испытываемых об-

разцов дано в табл. 1. Введены обозначения: $\sigma_{ит}$ – предел прочности волокна на растяжение, ϵ_u – соответствующая деформация, E – модуль продольной упругости.

Электротензометры использовались для измерения радиальных деформаций колонн. Регистрировались нагрузка P и соответствующее перемещение (укорочение) δ при непосредственном построении графика $P - \delta$. Исходя из площади нагружения A и высоты колонны H строился график $\sigma - \epsilon$ (напряжение – деформация).

Нагрузка, прочностные и деформационные показатели даны в табл. 2. Введены обозначения: f_{co} (f_{cc}) – предел прочности необжатого (обжатого) бетона.

Таблица 1

Испытываемые образцы	
Обозначение	Описание
контрольный	Диаметр 120 мм, высота 800 мм, 6 вертикальных стержней $d = 16$ мм и спиральные хомуты $d = 8$ мм с 10-мм шагом, защитный слой 1,5 см
CC1	Один 0,13-мм слой полимера, армированного углеродными волокнами, $\sigma_{ит}=3570$ МПа, $\epsilon_u=0,015$, $E=2346$ ГПа
CC2	Два 0,13-мм слоя того же материала
CC3	Один 0,13-мм слой шириной 50 мм с интервалом 50 мм
CC4	Один 0,13-мм слой шириной 50 мм с интервалом 100 мм
CG	Один 0,3-мм слой полимера, армированного стекловолокном, $\sigma_{ит}=1263,8$ МПа, $\epsilon_u=0,0214$, $E=576,3$ ГПа

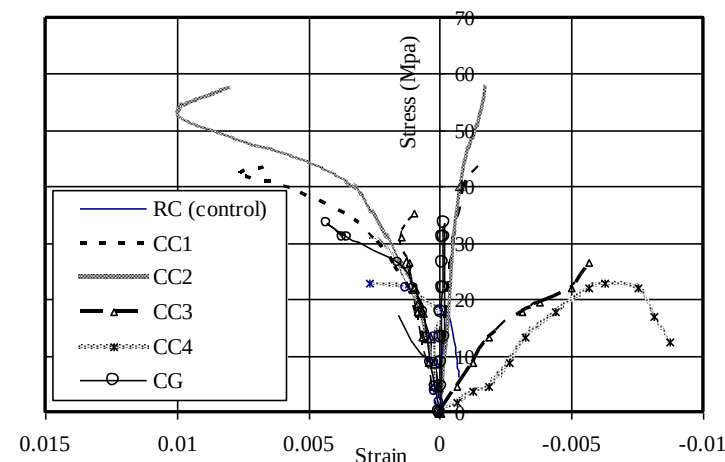
Таблица 2

Результаты испытаний							
Обозначение образца	P_u , т	f_{cc} , МПа	f_{cc}/f_{co} , %	Площадь под графиком $P - \delta$	Увеличение площади под графиком $P - \delta$, %	δ при $0,7 P_u$	Увеличение δ при $0,7 P_u$, %
контрольный	21	18,59	100	0,55	100	0,1	100
CC1	50,1	44,09	237,2	3,5	636,4	0,44	440
CC2	64,1	56,79	305,2	5,57	1013	0,55	550
CC3	30	26,49	142,5	2,2	400	0,29	290
CC4	27,5	24,22	130,3	2,15	390,9	0,21	210
CG	38,2	33,83	182,2	0,67	121,8	0,075	75

График $\sigma - \epsilon$ для пяти образцов дан на рис. 1. Нагрузка для образца CC2 (два слоя полимера) на 28 % больше по сравнению с образцом CC1 (один слой полимера), в то время как разность объемов и стоимость используемого материала составляют 100 %. Нагрузка для образца CC1 на 66,6 % больше по сравнению с образцом CC3, в то время как разность объемов используемого материала составляет 100 %. Нагрузки для образцов CC3 и CC4 отличаются незначительно, в то время как расход используемого материала довольно различен. Использование полимера со стекловолокном снижает нагрузку на 24 % по сравнению с углеродным волокном.

Потенциальная энергия деформации вычисляется как площадь под кривой $P - \delta$. Как видно из табл. 2, все виды обжатия повышают ее величину по сравнению с контрольным образцом. Наибольшая величина потенциальной энергии деформации наблюдается при двух слоях полимера с углеродным волокном.

Рассмотрено перемещение при $0,7 P_u$ (см. табл. 2). Для образца CC1 (один слой полимера с углеродным волокном) податливость возрастает на 340 %, в то время как для образца CC2 (два таких слоя) – на 450 %.

Рис. 1. График $\sigma - \epsilon$ для круглых железобетонных колонн, обжатых полимером, армированным волокнами

В итоге можно сказать, что выявленная тенденция усиления железобетонных колонн волокнистыми композитами помогает установить рациональное решение. Очевидно, достижение требуемой несущей способности колонн следует вести путем эффективного сочетания числа слоев композитов и их толщины и выгодной концентрации обжатия по высоте.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Knowles R.B., Park P. Strenght of concrete-filled steel tubular columns // ASCE. V. 95. 1969. № 12. P. 2565 – 2567.
2. Fardis M.N., Khalili H. Concrete encased in fiberglass-reinforced plastic // ASI Journal. V. 78. 1981. № 6. P. 440-446.

3. Kurt C.E. Concrete-filled structural plastics columns // ASCE. V. 104. 1978. № 1. P. 55 – 63.

4. Miller M.A. FRP preprags as external reinforcement for concrete cylinders: Research report. University of Bethlehem, 1994. 92 p.

5. Хаютин Ю.Г., Чернявский В.Л., Аксельрод Е.З. Применение углепластиков для усиления строительных конструкций // Бетон и железобетон. 2002. № 6. С. 17-20.

6. Солиман Ата Эль-К., Юрьев А.Г., Панченко Л.А. Углепластики в управляемых конструкциях // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2009. № 3. С. 40-42.

Ярмош Т. С., ст. преп.
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ ФУНКЦИИ ЖИЛОЙ СРЕДЫ

t.yarmosh@yandex.ru

Современные тенденции в проектировании жилой среды ориентированы на ее социокультурные переменные и функции, формирование жизненного пространства человека как единого социокультурного комплекса. Предметом исследования в данной статье является жилая среда города, взаимодействие её и человека в их взаимовлиянии и взаиморазвитии. Жилая среда формировалась и развивалась в тесном взаимодействии с образом жизни людей, их верованиями и действиями. Создаваемая человеком жилая среда отражает его мировоззрение, представления о мире, обществе и самом себе, а также непосредственно влияет на процессы жизнедеятельности человека, определяют качество его жизни. В статье выделены и описаны социокультурные функции жилой среды: защитная, ценностная, нормативная, статусная, мотивационно-стимулирующая, интегративная, релаксационная, коммуникативная, а также функции социализации, самореализации, идентификации, презентации.

Ключевые слова: жилая среда, социокультурные функции, статус, релаксация, коммуникация, самореализация, идентификация.

Введение. При новых социальных условиях и материальных возможностях людей, под воздействием научно-технического прогресса изменяются представления человека о своём жилище, его оценка с точки зрения комфортности, степени удовлетворенности тем или иным решением. На жилище и его оценку влияют также образ жизни человека, его социальное положение, место жительства, природно-климатические условия, национально-бытовые традиции. [2]

Жилая среда имеет исключительно важное значение для человека, что проявляется в ее многочисленных и многообразных функциях. Причем, каждая из этих функций связана с той или иной потребностью людей, точнее сказать, с ее удовлетворением.

Современный динамизм функциональных сдвигов в жизни городе в технике строительства, а также возникновение новых объектов и масштабов градостроительной деятельности не позволяют сегодня ограничиваться прежними стереотипами [6]

Цель данной статьи – выделить и описать социокультурные функции жилой среды, определить тенденции их изменения.

Проводя масштабный анализ социокультурных явлений, П.А. Сорокин в своей книге "Общество, культура и личность: их структуры и динамика" подытоживает результаты анализа в емкой формуле: "Личность, общество и культура как неразрывная триада". И поясняет: "Структура социокультурного взаимодействия... имеет три аспекта, неотделимых друг от друга: 1) личность как субъект взаимодействия; 2) общество как совокупность взаимодействующих индивидов с его социокультурными отношениями и процессами и 3) культура как совокупность значений, ценностей и норм, которыми

владеют взаимодействующие лица, и совокупность носителей, которые объективируют, социализируют и раскрывают эти значения. Ни один из членов этой неразделимой триады (личность, общество и культура) не может существовать без двух других. [11]

Принимая во внимание это положение и его методологическое значение для анализа социокультурных функций жилой среды, отметим следующее.

Во-первых, жилая среда формировалась и развивалась в тесном взаимодействии с образом жизни людей, их верованиями и действиями. Создаваемая человеком жилая среда отражает его мировоззрение, представления о мире, обществе и самом себе. С другой стороны, жилище, жилая среда непосредственно влияют на процессы жизнедеятельности человека, определяют качество его жизни. Так, например, считается, что городская среда, массовая типовая многоэтажная застройка отрицательно сказывается на физическом и психическом здоровье людей, приводит к росту преступности. [7]

Во-вторых, функции жилища как условия удовлетворения потребностей человека в значительной степени опосредованы общественными условиями. Так, в условиях социализма жилище выполняло функции, не свойственные ему в условиях развитых рыночных отношений — как средство регулирования поведения людей. Человек через обеспечение жильем становился объектом подчинения и управления. Невозможность купить, продать, построить или взять в аренду жилье ставила население в сильную зависимость от государства. В основе градостроительной доктрины лежала концепция «соцрасселения», при которой каждый новый населенный пункт возникал, прежде всего, как строитель-

ство производства, а уже во вторую очередь — как размещение «жилища при нем». Жилище использовалось как средство прикрепления населения к месту работы, как средство принуждения населения к труду. По мнению М. Г. Мееровича, эта концепция «продолжает определять состояние нашего общества и качество среды наших городов и, возможно, будет определять еще долгое время, так как города существуют и сохраняют свою жизнеспособную энергетику в гораздо большем масштабе времени, нежели человеческая жизнь».[3]

В-третьих, жилище удовлетворяет не только индивидуальные, но и общественные потребности, является не только индивидуальным, но и общественным благом. Жилище как общественное благо является частью общественного благосостояния. Жилищный фонд в странах с рыночной экономикой составляет от 20% до 45% воспроизводимого национального богатства. В России он достигает 20%, но с учетом дачных и садовых домов — до 1/3 национального богатства страны. [7]

В-четвертых, потребности человека в жилище и, соответственно, функции жилища эволюционируют вместе с развитием человека и человеческого общества. Человек из привычного для себя мира природы шагнул в мир искусственных веществ, искусственных сооружений, даже искусственного интеллекта. «На исходе XX века, человек уже ясно ощутил себя элементом искусственной среды, окруженным технологическими сооружениями и зависящим от них».[4] Современное жилище представляет собой сложную инженерно-техническую систему, обеспечивающую комфортную среду обитания человека. Помимо привычных уже систем жизнеобеспечения — энергоснабжения, водоснабжения, кондиционирования и т. д., в жилище все в большей степени проникают новые технологии. Рожденная на высоких технологиях концепция «умного дома», подобного смартхаусу Б. Гейтса, не только не умаляет первичных биологических и социальных функций жилища, но, напротив, придает им новое содержание. Многочисленные hi-tech облегчают основные процессы жизнедеятельности, высвобождая время для творчества и развития способностей, «убежище», оснащенное современными системами безопасности, становится еще более надежным, потребности в общении и самовыражении, благодаря всемирной паутине, не ограничена стенами жилища.[7]

Как уже отмечалось выше, жилая среда выполняет множество социокультурных функций. Выделим и рассмотрим наиболее характерные и показательные.

Защитная функция. Эта функция — основная. Жилая среда является местом, где непосредственно «развертывается жизнедеятельность человека». На стадии первобытного общества главной проблемой в жизни людей было выживание, следовательно, исходной функцией жилища было непосредственно обеспечение выживаемости человека, создание защиты от непредсказуемого и опасного влияния внешнего мира. Первый дом человека — это его «убежище». Не случайно до сих пор актуально звучит английская пословица «мой дом — моя крепость».

Показательны социокультурные различия в защитных функциях жилой среды. Так немцы стремятся иметь отдельные комнаты, т.е. строго ограниченные личные пространства. В Японии, напротив, не знают отдельных комнат, но если они и есть, тем не менее, вся семья слышит через бумажные перегородки каждый шаг, вздох.

Функция социализации. Жилая среда влияет на поведение человека, и выполняет функцию социализации, передачи социальных и культурных норм. Социализация — это процесс освоения человеческим индивидом социальных установок и норм, статусов и ролей[4]. Важную роль в этом процессе играет коммуникация, непосредственный контакт людей. Человек воспринимает социальные ценности, нормы и в форме соответствующей информации, и в виде определенных требований, и он соотносит с ними свои действия. Но только будучи выраженными в реальной действительности людей, они приобретают для человека жизненную полноту, практическую наглядность и убедительность. Все-таки «практика — выше (теоретического) познания, ибо она имеет не только достоинство всеобщности, но и непосредственной действительности»[8]

С функцией социализации непосредственно связана воспитательная роль жилой среды. Общение с близкими людьми способствует формированию активной критической позиции личности к самой себе, способностей и навыков самонализа. Оно побуждает ее не только постоянно осмысливать и оценивать свое поведение, но и выбирать на этой основе пути утверждения своих деловых и личностных качеств.

В процессе сравнения возникает не только рациональное, но и эмоциональное взаимопонимание людей, сопереживание, появляется потребность раскрытия всего богатства профессионального, эмоционально-духовного опыта другого человека. «Человек становится воспитателем самого себя тем в большей мере, чем глубже он познает человека и человеческое».[12]

Усиление внимания к вопросам социализации, воспитания людей по месту жительства – в жилой среде – явление закономерное, основанное на таких тенденциях как объективно развивающееся взаимодействие семейного и общественного воспитания; увеличение свободного времени и т.п. По данным социологических исследований, около 65 % горожан выразили желание отдыхать на воздухе с книгой, газетой, заниматься физкультурой, коллективно воспитывать детей при создании соответствующих условий.[7]

Ценностная функция. Ценность выражает субъективное отношение человека к тому, что и кто его окружает, т.е. к своему жизненному пространству. Это отношение колеблется в широком интервале значений от высокой личностной значимости жизненного пространства, когда человеку буквально все в нем значимо и дорого, до отрицательной значимости, когда ему все надоело и все раздражает.

Жилая среда – это система значимых для человека объектов, отношений и взаимодействий. Это – во-первых. Во-вторых, значимость различается по знаку – положительному или отрицательному. Жилая среда воспринимается и переживается человеком, как правило, с положительным знаком, однако возможны и исключения из этого правила, когда отношение к нему меняется на противоположное. В-третьих, отдельные компоненты жилой среды могут различаться своей ценностью: одни привлекают и радуют человека, другие, напротив, огорчают и отталкивают его. В-четвертых, ценность отдельных компонентов жилой среды не остается неизменной. Она может ослабевать или усиливаться, а может меняться сам знак ценности – с положительного на отрицательный и наоборот.

С ценностной функцией жилой среды связана непосредственно еще одна – нормативная.

Нормативная функция. В любой жилой среде важно регулировать поведение проживающих в ней индивидов с целью сохранения равновесия внутри самой среды и для выживания каждого отдельного индивида. Норма – «предписание определенного поведения, обязательное для выполнения и имеющее своей функцией поддержания порядка в системе взаимодействий».[10] Норма – базовый регулятор взаимодействия между людьми. Нормой определяются, как должен себя вести индивид в различных ситуациях. При этом выполнение предписания либо носит добровольный характер, либо основывается на санкциях (социальных, экономических, юридических).

Нормы поведения людей, как разрешительные, так и запретительные, представляют собой

указание на допустимые пределы и границы, в которых человек должен действовать, чтобы его поведение получило положительную оценку других людей и общества в целом. В каждой культуре приняты свои нормы поведения.

Посредством норм регулируются, координируются действия отдельных людей и человеческих групп, вырабатываются оптимальные пути решения конфликтных ситуаций, даются рекомендации при решении жизненно важных вопросов.

Коммуникативная функция жилой среды характеризует ее значение как выразителя и регулятора межличностных отношений. Для иллюстрации этой функции достаточно сопоставить отчуждение и независимость в отношениях между людьми, живущими в многоэтажных домах современного города, и семейственность отношений сельских жителей.

Коммуникация в узком смысле слова – это передача информации от одного человека к другому, иначе говоря, информационное взаимодействие. Из общего потока этого взаимодействия выделяется «социальная коммуникация». Раскрывая ее содержание, Г.М. Андреева выделяет три особенности:

- суть коммуникативного процесса – не просто взаимное информирование социальных субъектов, но и совместное постижение предмета;

- социальная коммуникация предполагает непереносное воздействие социальных субъектов друг на друга посредством определенной системы знаков;

- эффективное коммуникативное влияние возможно при условии взаимопонимания социальных субъектов.[1]

Человек не может решить без помощи других людей ни одну сколько-нибудь сложную задачу. Люди вступают в общение во время нахождения в жилой среде. Без общения с себе подобными человек не может стать полноценным членом общества, развить свои способности. Длительный отрыв от общества приводит индивида к психической и духовной деградации, превращая его в животное.

Мотивационно-стимулирующая функция. Смысл данной функции жилой среды можно также выразить словами «дома стены помогают». Как утверждает Л.Н. Гумилев, в пространстве и времени действует эффект энергии – пассивность, которая представляет собой внутреннее стремление к действию и проявляется как активность в достижении цели, нередко иллюзорной, а также как способность к сверхнапряжениям и жертвенности.

Статусная функция. В жилище воплощаются социальный статус, имущественное положение самого обитателя. Например – это может быть шикарный особняк, или, наоборот малосенькая квартира – так называемая «хрущёвка». Под *статусом* понимается определенный набор ресурсов, который открывает для индивида ряд возможностей в системе власти, распределения материальных благ и престижа. Подобное определение статуса соотносится с рассмотрением П. Бурдьё социальной позиции индивида как производной от того типа капитала (экономического, культурного или символического), которым он обладает [1].

Одна из важнейших функций жилой среды состоит в том, что она выступает в роли социального идентификатора.

Идентификационная функция. Функция жилища и жилой среды как социального идентификатора проявляется в двух моментах. Во-первых, идентифицируя себя с жилищем, человек автоматически соотносит себя с определенной социальной группой, обществом и культурой. Жилая среда формирует образ конкретной группы или индивидуума в глазах социального окружения. Во-вторых, жилище выступает средством самоидентификации личности, является отражением человека.

Человеку важно визуально и психологически идентифицировать свое жилище в пространственной среде. В социально – психологическом плане потеря идентичности с территориально – региональной группой приводит к появлению равнодушия по отношению к другим. В архитектурно-пространственном плане идентичность выражается в приватности, узнаваемости жилой и пространственной единицы среди широкого многообразия видов зданий и сооружений [7].

Функция самореализации. Таким образом, человеку очень важно проявить себя как личность, удостовериться в своей значимости для других, пусть хоть для узкого круга, например семьи. В противном случае его постигает неудовлетворенность самим собой, он испытывает чувство ущемленности и неполноценности. Теряется смысл жизни. Люди, как правило, не задумываются об этой потребности или, точнее, осознают ее в других понятиях, приближенных к реальным жизненным ситуациям и заботам. Но от этого ее значимость в жизни не уменьшается.

Самореализация – одна из объективных сторон развития человека, его активности. О потребности человека в самореализации К. Маркс писал так: «Богатый человек – это в то же время человек, *нуждающийся* во всей полноте человеческих проявлений жизни, человек, в ко-

тором его собственное осуществление выступает как внутренняя необходимость, как нужда» [9]. В. И. Ленин развил мысль Маркса: «Это понятие (= человек) есть стремление реализовать себя через самого себя, объективность в объективном мире и осуществить (выполнить) себя»[8].

Функция самореализации отвечает за привычки и особенности человека, и наличие в жилище тех или иных удобств, той или иной планировки жилища отвечает за определённое качество жизни, что само по себе указывает на тип личности, проживающий в той или иной среде.

Личностная самореализация в жилой среде органично связана с функцией самопрезентации.

Функция самопрезентации заключается в том, что жилище и жилая среда выражают определенный образ и стиль жизни. Самопрезентация относится к стремлению человека представить желаемый образ как для аудитории вне (другие люди), так и для аудитории внутри (он сам). Намеренно или ненамеренно люди извиняют, оправдывают или защищают себя, когда это необходимо, чтобы поддержать свою самооценку и подтвердить свой «Я-образ». В знакомых ситуациях это происходит без сознательных усилий, в незнакомых ситуациях – осознано.

Обратим внимание также на релаксационную функцию жилой среды.

Релаксационная функция жилой среды в чем-то противоположна ее нормативной функции. Регламентация и регуляция поведения людей в окружающей их среде необходимы, но следствием их является ограничение свободы отдельных индивидов и групп, подавление каких-то их желаний и влечений, что ведет к развитию скрытых конфликтов и напряжений. К такому же результату человек приходит из-за чрезмерной специализации деятельности, вынужденного одиночества или избытка общения, неудовлетворенных потребностей в любви, в вере, бессмертии, интимном контакте с другим человеком. Далеко не все эти напряжения рационально разрешимы. Поэтому перед жилой средой стоит задача – создать организованные и относительно безопасные пространства для отдыха и релаксации, подвижных и малоподвижных игр и развлечений.

Завершая функциональный анализ жилой среды, выделим еще одну значимую функцию – интегративную.

Интегративная функция жилой среды. Проживание в единой жилой среде, освоение её создает у людей — в данном случае жителей микрорайона, двора и т.д. чувство общности, принадлежности к одной культуре, традициям,

группе и т. д. Среда проживания, как правило, сплавляет людей, интегрирует их, обеспечивает целостность сообщества.

Вывод. Таким образом, социокультурная роль жилой среды в деятельности и поведении человека выражается в соответствующих функциях – защитной, ценностной, нормативной, коммуникативной, мотивационно-стимулирующей, статусной, идентификационной, релаксационной, интегративной, а также в функциях социализации, самореализации, самопрезентации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Андреева Г.М. Социальная психология. М.: Аспект-Пресс, 2001. С. 85-86.
2. Данакин Н.С., Ярмош Т.С., Атрибутивная модель исследования жилой среды // Управление городом. 2013. №1(8). С.75-80
3. Дизайн среды. Введение в специальность. М.: Академия высокой моды. 2006. 50 с.

4. Забельшанский Г.Б. Архитектура и эмоциональный мир человека. М.: Стройиздат, 1985. С. 41-52.

5. Ковалева А.Н. Социализация личности: норма и отклонение. М.: Институт молодежи, 1996. С. 12-13.

6. Лаврик, Г.И. Методологические основы районной планировки. Изд-во БГТУ, 2006. 206 с.

7. Линевиц И.Е. Социокультурная концепция формирования индивидуальной жизненной среды. М.: 2012. С. 32-33

8. Ленин В.И. Полное собрание сочинений. Т. 29. С. 194-195.

9. Маркс К. Из ранних произведений. М.: Политиздат, 1956. С. 596.

10. Олейник А. Норма как базовый элемент институтов // Вопросы экономики. 1999. № 2. С. 138-143.

11. Сорокин П. А. Человек. Цивилизация. Общество / Общ. ред., сост. и предисл. Ю.А. Соколова. М.: Политиздат. 1992. 218 с.

12. Сухомлинский В.А. О воспитании. М.: Политиздат, 1974. С. 261-262.

Шошин Е. А., канд. техн. наук, доц.
Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ИЗОМЕРНЫХ МОНО-И ДИСАХАРИДОВ НА ПРОЦЕССЫ ФОРМИРОВАНИЯ ГЕЛЕВОЙ ФАЗЫ ЦЕМЕНТНОГО КАМНЯ

Shoshin234@mail.ru

Методом рентгеновской дифракции изучено влияние оптических изомеров моно- и дисахаридов на формирование цементного геля на ранних сроках гидратации. Обнаружена высокая чувствительность гелевой фазы к пространственному расположению гидроксильных групп углевода, выражающаяся в изменении характера процессов уплотнения геля.

Ключевые слова: цементный гель, углеводы, пространственная структура, рентгеновская дифракция.

Взаимодействие органических веществ с гелевой фазой формирующегося цементного камня – предмет пристального внимания как отечественных, так и зарубежных материаловедов. Результатом этих взаимодействий являются как изменения реологии цементных систем, так и изменения прочности цементного камня, его ползучести, проницаемости и т.д. Однако сложность цементной системы как объекта исследования (многофазность, разнообразие коллоидно-химических процессов и т.д.) и полифункциональность практически любых органических добавок значительно затрудняют исследовательскую задачу. Исключительно важный прикладной характер данного направления исследований привел к формированию в литературе последних десятилетий массы данных относительно взаимодействия с цементным гелем органических веществ различной природы, молекулярной массы, функционального состава, которые сложно привести к общему знаменателю. Тем не менее, накопленный экспериментальный материал позволяет утверждать, что взаимодействие органических веществ происходит с гидратированной фазой цементного камня [1]; нередко имеет место образование соединений включения типа продукты гидратации – органическая молекула, причем этот процесс характерен для различных видов гидратированных фаз [1-4]; гелевые частицы цементного камня формируют вокруг себя гидратное окружение в состав которого могут входить и органические вещества [5]; способность органических веществ к образованию водородных связей влияет на пластифицирующую способность добавки, уровень ее негативного воздействия на процессы схватывания, формирования прочности и проч. [6].

Целью представленной работы было определение методом рентгеновской дифракции особенностей влияния гидроксилсодержащих органических соединений, в частности моно- и дисахаридов, на процессы формирования гелевой

фазы цементного камня с учетом их изомерного строения.

Выбор углеводов как модельного объекта был обусловлен высокой вариативностью пространственного расположения ОН-групп. Модификаторами служили изомеры между собой моно- и дисахариды: рибоза, арабиноза, ксилоза (моносахариды), а также целлобиоза и мальтоза (дисахариды). Различия внутри групп углеводов заключаются в различном пространственном расположении одной или нескольких ОН-групп. Влияние модифицирующей добавки отслеживалось в динамике, для чего методом рентгеновской дифракции фиксировались изменения структуры цементного камня в ранние сроки твердения (2, 7 сутки), когда относительная концентрация слабозакристаллизованных фаз максимальна [7], а также на 35 сутки. Дозировка углеводов составила 0,003 моль/100г цемента, что близко к предельной критической концентрации углеводов, при которой изменения гидратационных процессов носят необратимый характер [8,9]. Образцы цементного теста изготавливались из цемента ПЦ-400 Д0 (ОАО «Вольскцемент») при В/Ц=0,33, что исключало возможные эффекты стеснения гидратирующих фаз [10].

Съемка дифрактограмм производилась на дифрактометре ДРОН 3.0 при следующих параметрах съемки: сила тока 75 мА, рабочее напряжение 25 кВ, материал катода – медь, скорость съемки – 2 град/мин.

Известно, что гидроксилсодержащие соединения активно взаимодействуют с зародышевой фазой цементного камня [11], изменения ее структуры проявляются в малоугловой области дифрактограммы ($2\theta=6-10$ град.), где широким рефлексом проявляются слабозакристаллизованные фазы [12]. В суточном возрасте основными сигналами на дифрактограмме цементного камня являются сигналы исходных фаз клинкера (алит, белит), портландита и слабозакристаллизованных продуктов гидратации, проявляющихся в виде широких рефлексов в областях меж-

плоскостных расстояний (м.р.) $d=1,47-0,80$ нм (гелевая фаза 1) и $d=0,33-0,24$ нм, причем последний характерен для цементного CSH (I)-

геля [13], объемы которого определяют прочностные характеристики камня.

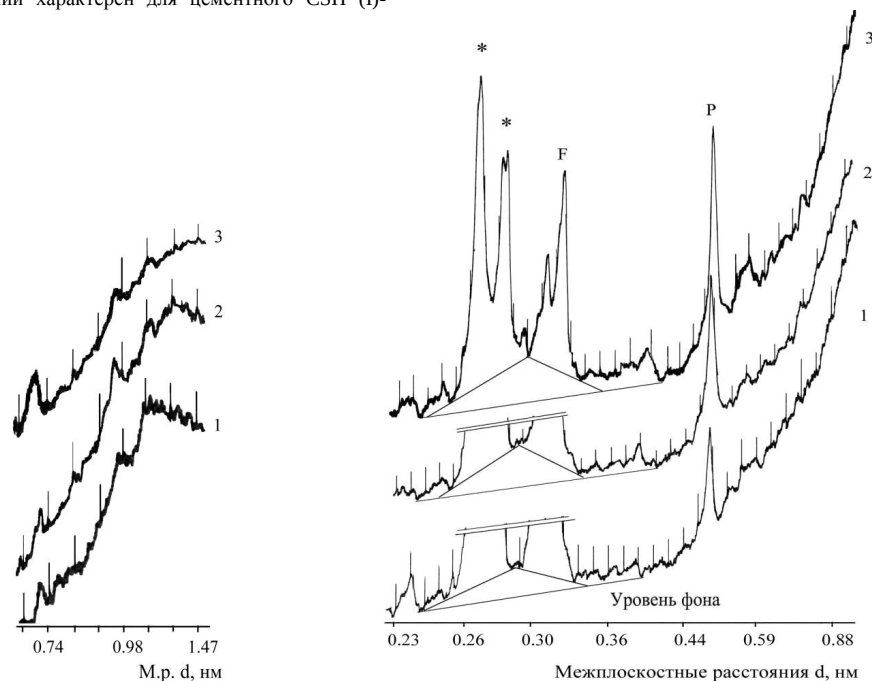


Рис. 1. Фрагменты дифрактограмм немодифицированных образцов
1 – 1 сутки гидратации;
2 – 7 суток гидратации;
3 – 28 суток гидратации.

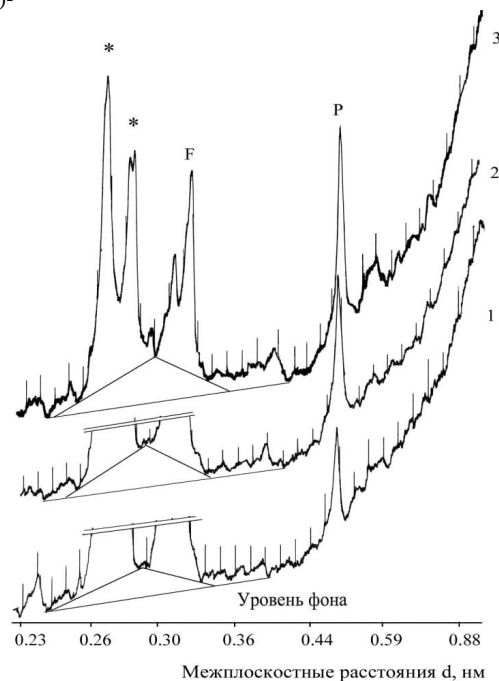


Рис. 2. Дифрактограммы немодифицированных образцов
1 – 1 сутки гидратации;
2 – 7 суток гидратации;
3 – 28 суток гидратации.
* – алито-белитовая фаза (АБФ);
P – портландит
F – CaF_2 (внутренний стандарт)
Треугольником выделены области рефлекса CSH (I)-геля.

Таблица 1

Относительные интенсивности рефлексов фаз немодифицированного образца цементной пасты

Длительность гидратации	Отношения интенсивностей рефлексов, I_x / Алито-белитовая фаза (АБФ)				
	Портландит ($d=0,49$ нм)	CSH (I) ($d=0,33-0,26$ нм)	Гелевая фаза I ($d=1,47-0,80$ нм)	Гидроалюминат кальция ($d=0,71$ нм)	Эттрингит ($d=0,97$ нм)
1 сут	0,61	5,75	3,01	0,13	0,13
3 сут	1,00	7,21	1,17	0,11	0,13
28 сут	0,96	6,72	-	0,17	0,10

С течением времени наблюдается перераспределение интенсивностей отражений слабозакристаллизованных фаз: снижается интенсивность рефлекса гелевой фазы 1 ($d=1,47-0,80$ нм), одновременно увеличиваются интенсивности отражений портландита ($d=0,49$ нм) и цементного CSH (I)-геля ($d=0,33-0,24$ нм) (рис. 1, 2; табл.1).

Количественная оценка изменений относительных интенсивностей указанных отражений

позволяет сделать предположение, что рефлекс в области м.р. $d=1,47-0,8$ нм соответствует первичной форме геля, который со временем уплотняясь, переходит в основную форму CSH (I)-геля с рефлексом в области м.р. $d=0,33-0,24$ нм: так за двое суток гидратации интенсивность рефлексов первичной гелевой фазы 1 снижается на 60%, тогда как интенсивность рефлексов более плотного CSH (I)-геля за этот же период увеличилась на 20%, а интенсивность рефлекса

портландита выросла почти на 40%. Интенсивности рефлексов других фаз за данный период времени изменяются незначительно. Таким образом, основные изменения за трое суток гидратации произошли в характере слабозакристалли-

зованных фаз цементного камня: происходит уплотнение гелевой фазы 1 с образованием структуры CSH (I)-геля, параллельно выкристаллизовывается портландит.

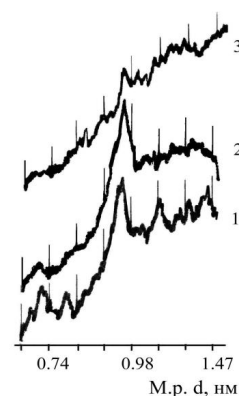


Рис. 3. Фрагменты дифрактограмм образцов цементных паст, модифицированных арабинозой.
1 – 2 сутки гидратации;
2 – 7 суток гидратации;
3 – 35 суток гидратации.

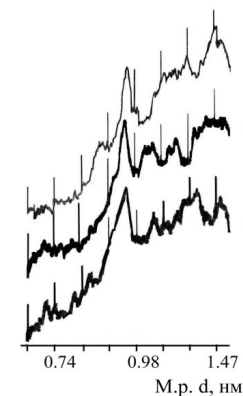


Рис. 4. Фрагменты дифрактограмм образцов цементных паст, модифицированных ксилитом.
1 – 2 сутки гидратации;
2 – 7 суток гидратации;
3 – 35 суток гидратации.

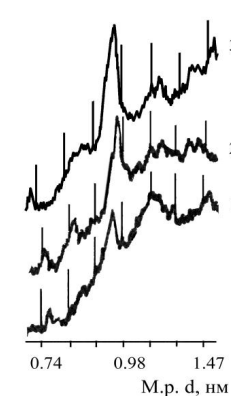


Рис. 5. Фрагменты дифрактограмм образцов цементных паст, модифицированных рибитом.
1 – 2 сутки гидратации;
2 – 7 суток гидратации;
3 – 35 суток гидратации.

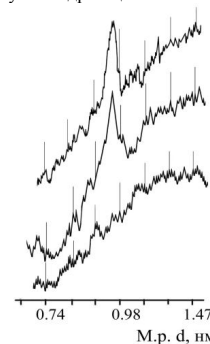


Рис. 6. Фрагменты дифрактограмм образцов цементных паст, модифицированных мальтозой.
1 – 2 сутки гидратации;
2 – 7 суток гидратации;
3 – 35 суток гидратации.

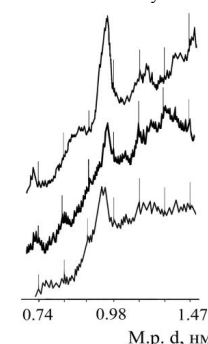


Рис. 7. Фрагменты дифрактограмм образцов цементных паст, модифицированных целлобиозой.
1 – 2 сутки гидратации;
2 – 7 суток гидратации;
3 – 35 суток гидратации.

В присутствии углеводов общий характер картины сохраняется, т.е. в первые сутки гидратации на дифрактограммах присутствуют преимущественно рефлексы слабозакристаллизованных фаз при тех же углах дифракции. В то же время, в области малых углов дифракции (м.р. $d=1,47-0,80$ нм) наблюдаются значительные изменения: в указанном диапазоне м.р. проявляются четкие рефлексы, характерные для кристаллических фаз или текстур, причем каж-

дый моносахарид формирует индивидуальный набор таких рефлексов (рис. 3-5): ксилитоза – 0,94 нм, 1,07 нм и расщепленный рефлекс 1,30 нм; арабиноза – 0,95 нм, 1,12 нм, 1,28 нм и 1,40 нм; рибоза – 0,95 нм, 1,12 нм. Из всех перечисленных рефлексов только рефлекс в области 0,94-0,95 нм однозначно идентифицируется как сигнал эттрингита [14], причем с несколько увеличенным межплоскостным расстоянием, что, ви-

димо, объясняется вовлечением углеводов в состав эттрингитовых фаз.

Характер дифракционной картины в рассматриваемом диапазоне м.р. для образцов, модифицированных дисахаридами (целлобиоза, мальтоза) отличается выраженной индивидуальностью: в присутствии мальтозы в области рефлекса гелевой фазы 1 отсутствуют сигналы текстур, характерные моносахаридам, на протяжении всего наблюдаемого периода гидратации, что, по-видимому, объясняется расположением этих сигналов за пределами исследуемого диапазона м.р. (м.р. > 1,47 нм). Кроме того, рефлекс эттрингита на 2-е сутки гидратации отсутствует (рис. 6, фрагм. 1). В присутствии же целлобиозы дифракционная картина по характеру изменений сигналов гелевой фазы 1 и эттрингита аналогична картине, описывающей влияние моносахарида ксилозы (рис. 4): формируется рефлекс в области 1,3 нм, который к 35 суткам гидратации расширяется на серию рефлексов, основные из которых 1,37 нм и 1,20 нм (рис. 7). Учитывая, что целлобиоза и мальтоза являются изомерами (целлобиоза – 4-(β-D-глюкопиранозил)-D-глюкоза; мальтоза – 4-(α-D-глюкопиранозил)-D-глюкоза), чьи различия заключаются во взаимной ориентации пиранозных циклов и пространственной ориентации одной ОН-группы, обнаруженные различия в сигналах гелевой фазы 1 свидетельствуют о наличии эф-

фектов соответствия структуры гелевой частицы (пространственное расположение ОН-групп) пространственной структуре (пространственному расположению ОН-групп) дисахарида. Следует отметить, что указанный эффект соответствия наиболее ярко проявился среди дисахаридов, чьи молекулярные размеры (2 нм) близки размерам силикатной гелевой частицы [1,11,15].

Эттрингитовые фазы (рефлекс с м.р. 0,9 нм) также проявляют высокую чувствительность к характеру присутствующего в системе углевода: наибольшая интенсивность рефлекса эттрингитовой фазы характерна для образцов, модифицированных арабинозой и целлобиозой (табл. 2, рис. 3,6).

Количественная оценка изменений сигналов гелевой фазы 1 (м.р. 1,47–0,80 нм) показывает, что в контрольном образце интенсивность рефлекса гелевой фазы 1 за двое суток гидратации снижается в 2,5 раза (табл. 1), а в образцах, модифицированных моносахаридами за 5 суток интенсивность данного рефлекса либо не снижается (ксилоза), либо растет (арабиноза, рибоза) (табл. 2). В присутствии дисахаридов интенсивность сигналов гелевой фазы 1 за 5 суток снижается в 3–3,5 раза. Однако во всех случаях, присутствие углевода стабилизирует гелевую фазу 1, которая сохраняет свое присутствие даже на 35 сутки гидратации (табл. 2).

Таблица 2

Относительные интенсивности рефлексов фаз модифицированных образцов

Добавка/ длительность гидратации	Отношения интенсивностей аналитических рефлексов фаз, J/АБФ				
	Портландит (d=0,49 нм)	CSH (I) (d=0,33–0,26 нм)	Гелевая фаза I (d=1,47–0,8 нм)	Гидроалюминат кальция (d=0,71 нм)	Эттрингит (d=0,97 нм)
Арабиноза / 2 сут	-	1,34	0,80	0,10	0,16
Арабиноза / 7 сут	0,04	3,00	1,67	0,06	0,19
Арабиноза / 35 сут	0,23	4,87	0,96	0,15	0,11
Рибоза / 2 сут	-	2,07	0,93	0,05	0,05
Рибоза / 7 сут	0,09	2,08	0,99	0,09	0,16
Рибоза / 35 сут	0,24	5,20	0,66	0,19	0,16
Ксилоза / 2 сут	0,06	2,43	1,00	0,09	0,11
Ксилоза / 7 сут	0,07	3,35	1,00	0,08	0,14
Ксилоза / 35 сут	0,18	6,78	0,52	-	0,21
Мальтоза/2 сут	0,10	3,92	2,19	0,11	0,03
Мальтоза / 7 сут	0,08	2,06	0,63	0,05	0,15
Мальтоза / 35 сут	0,05	6,25	0,66	0,04	0,15
Целлобиоза/2 сут	0,07	3,29	1,72	0,10	0,16
Целлобиоза/7 сут	0,05	3,46	0,57	0,10	0,08
Целлобиоза/35 сут	0,13	2,09	0,45	0,05	0,19

Следует отметить, что снижение интенсивности сигнала гелевой фазы 1 в случае дисахаридов не влечет однозначного увеличения интенсивности сигнала CSH (I)-геля: в присутствии целлобиозы относительная интенсивность сигнала CSH (I)-геля в ходе гидратации снижается (табл. 2).

Анализ данных, представленных в табл. 1,2 показывает, что исследованные углеводы снижают скорость трансформации гелевой фазы 1 в CSH (I)-гель, причем наибольшее тормозящее действие среди моносахаридов оказывает рибоза, а наименьшее – арабиноза, являющаяся эписмером рибозы. В случае рассмотренных дисахаридов эффекты пространственного соответ-

ствия функциональных групп проявляются значительно ярче: прирост интенсивности сигнала CSH (I)-геля за период 2–35 сутки гидратации составил для мальтозы + 59%, тогда как для целлобиозы – -38%.

Выводы

Эволюция цементного геля на ранних сроках гидратации включает процессы уплотнения последнего; процессы уплотнения геля проявляются изменением локализации дифракционных рефлексов цементного геля из области м.р. 1,47–0,80 нм (первичная форма цементного геля) в область м.р. 0,33–0,26 нм (CSH (I)-гель).

Моно- и дисахариды принимают активное участие в формировании гелевой фазы цементного камня, что проявляется в изменении структурных параметров первичного цементного геля; влияние углевода сохраняется на всем протяжении процессов гидратации.

Изменение структуры первичного цементного геля влияет на процессы его уплотнения и носит строго индивидуальный характер, определяемый присутствующим в системе углеводом, наибольшее искажающее действие на процессы уплотнения оказывают дисахариды.

Обнаруженные эффекты пространственного соответствия функциональных групп среди моно- и дисахаридов свидетельствуют о высокой чувствительности цементного геля к пространственному расположению гидроксильных групп добавки, причем последнее определяет характер и скорость процессов уплотнения цементного геля. Иными словами, гидроксильно-держателе органические соединения могут использоваться для управления процессами формирования гелевой фазы цементного камня.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рамачандран В.С., Фельдман Р.Ф., Коллепарди М. Добавки в бетон: справочное пособие. М.: Стройиздат, 1988. 575с.
2. Johann Plank, Dai Zhimin, Helena Keller, Friedrich V. Hössle, Wolfgang Seidl. Fundamental mechanisms for polycarboxylate intercalation into C₃A hydrate phases and the role of sulfate present in cement // Cement & Concrete Research. 2010. Vol. 40 (1). pp. 45–57.
3. Mahmoud A.M., Shehab S.H., El-Dieb A.S. Concrete mixtures incorporating synthesized sulfonated acetophenone–formaldehyde resin as superplasticizer // Cement & Concrete Composites. 2010. Vol. 32 (5). pp. 392–397.
4. Johann Plank, Zhimin Dai, Nadia Zouaoui. Novel hybrid materials obtained by intercalation of organic comb polymers into Ca–Al–LDH // Journal

of Physics and Chemistry of Solids. 2008. Vol. 69 (5–6). pp. 1048–1051.

5. Шошин Е.А., Иващенко Ю.Г., Былинкина Н.Н. Структурообразование цементного камня в присутствии изомерных углеводов // Вестник Саратовского государственного технического университета 2011. №4 (60). вып. 2. С. 175–181.

6. Meishan Pei, Zhenfei Wang, Wenwei Li, Jin Zhang, Qiwei Pan, Xiaojuan Qin. The properties of cementitious materials superplasticized with two superplasticizers based on aminosulfonate–phenol–formaldehyde // Construction & Building Materials. 2008. № 22. pp. 2382–2385.

7. Шошин Е.А., Тимохин Д. К., Сеноков А. Н. Влияние пространственного строения углеводов на структурообразование цементного камня / Надежность и долговечность строительных материалов, конструкций и оснований фундаментов: мат.-лы V международной н-т конф., в 3-х ч. // Волгоградский государственный архитектурно-строительный ун-т. (Волгоград, 23–24 апр. 2009г) – Волгоград: Изд-во ВГАСУ, 2009. Ч. 2. С. 76–82.

8. Juenger M.C., Jennings H. M. New insights into the effects of sugar on the hydration and microstructure of cement pastes // Cement and Concrete Research. 2002. Vol. 32. pp. 393–399.

9. Тараканов О.В. Цементные материалы с добавками углеводов. Пенза: Изд. ПГАСА, 2003. 166 с.

10. Bentz D.P. Influence of water-to-cement ratio on hydration kinetics; simple models based on spatial considerations // Cement and concrete research. 2006. Vol. 36 (2). pp. 238–244.

11. Глекель Ф.Л. Физико-химические основы применения добавок к минеральным вяжущим. Ташкент: Изд. ВАН, 1974. 123 с.

12. Иващенко Ю.Г., Козлов Н.А. Исследование влияния комплексного органоминерального модификатора на процессы структурообразования и кинетику набора прочности цементных композиций // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. Шухова. Серия: Стр-во и архитектура. 2011. №4 (49). С. 15 – 18.

13. Jeffrey J. Chen, Jeffrey J. Thomas, Hal F.W. Taylor, Hamlin M. Solubility and structure of calcium silicate hydrate // Jennings-Cement and Concrete Research. 2004. Vol. 34. pp. 1499–1519.

14. Powder Diffraction File, Inorganic, JCPDS-Swartwore, Pennsylvania, USA – 1987. № [9-414].

15. Manzano H., Ayuela A., Dolado J.S. On the formation of cementitious C–S–H nanoparticles // J. Comp.-Aided Mater. Design. 2007. №14. pp. 45–51.

Кожухова М. И., аспирант,
Строкова В. В., д-р техн. наук, проф.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

Соболев К. Г., канд. техн. наук, доц.
Университет Висконсин-Милуоки, США

ОСОБЕННОСТИ ГИДРОФОБИЗАЦИИ МЕЛКОЗЕРНИСТЫХ БЕТОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ*

kozuhovamarina@yandex.ru

В работе изучены особенности влияния на степень гидрофобизации следующих характеристик: В/Ц отношение мелкозернистых бетонных композиций, количество гидрофобной эмульсии, применяемой для поверхностной гидрофобизации, а также вида применяемой эмульсии на основе полиметилгидроксисилоксана. Выявлена тенденция повышения гидрофобных характеристик на примере показателей контактного угла смачивания (КУ) при снижении водоцементного отношения и редуцировании количества гидрофобной эмульсии при обработке цементно-песчаных образцов-плиточек. При снижении В/Ц отношения цементно-песчаной композиции наблюдается снижение значений критического угла скатывания (КУС).

Ключевые слова: гидрофобизация, мелкозернистые бетонные композиции, контактный угол смачивания, критический угол скатывания, гидрофобная эмульсия

Введение. Вопросы повышения долговечности строительных материалов волнует ученых и специалистов, пожалуй, с начального периода бурного развития строительной индустрии и является актуальным по настоящее время.

Бетонные материалы на цементной основе, ввиду широкого диапазона эксплуатационных характеристик имеют обширный спектр применения и потому являются наиболее популярными наряду с другими на рынке строительных материалов.

Увеличение сроков эксплуатации бетонных материалов, а также зданий и сооружений на их основе сводятся к методам, которые можно разделить на два метода. Первый представляет собой структурную (внутреннюю) модификацию, заключающуюся в повышении прочностных характеристик, снижению пористости и иных структурных дефектов, снижению величины внутренних усадочных напряжений, возникающих в процессе твердения бетонной массы, а также осуществлении внутренней гидрофобизации [1–3].

Ко второму относят метод поверхностной (внешней) модификации, который реализуется, в основном, за счет применения пропиточных составов. Чаще всего, это кремнийорганические композиции, которые способствуют гидрофобизации верхнего слоя бетонной поверхности [4, 5]. Также, метод поверхностной гидрофобизации может осуществляться за счет создания защитного водостойкого поверхностного слоя с образованием влагонепроницаемой защитной пленки. Формирование этого слоя осуществляется преимущественно с использованием органических составов на основе эпоксидных, поли-

эфирных, поливинилхлоридных, полиуретановых и других смол.

Экспериментальная часть. В рамках данной работы рассмотрен метод поверхностной гидрофобизации мелкозернистых бетонных образцов-плиточек с использованием эмульсий на основе гидрофобизирующей кремнийорганической жидкости полиметилгидроксисилоксана.

В качестве бетонных образцов выбраны цементно-песчаные композиции с различным содержанием водоцементного отношения, данные которых представлены в таблице 1.

Таблица 1

Составы цементно-песчаных бетонных композиций

Характеристики	Композиция А	Композиция Б
В/Ц	0,5	0,3
П/Ц	2,75	1,0

Для приготовления бетонных композиций использовался портландцемент типа класса ЦЕМ I 42,5 Н; фракционный кварцевый песок согласно ГОСТ 8736–93 «Песок для строительных работ. Технические условия» и ASTM C778 «Фракционированный кварцевый песок» со средним размером частиц 425 мкм, а также вода питьевая водопроводная.

Предметом исследования в рамках данного эксперимента было выявление особенностей гидрофобизации поверхности мелкозернистого бетона при варьировании П/П и В/Ц отношений бетонной смеси, объема наносимой гидрофобизирующей эмульсии, а также вида самой эмульсифицированной композиции.

Для обработки образцов были приготовлены три типа гидрофобных эмульсий: контрольная, «shell»-тип и «core»-тип, где два последних

содержали частицы микрокремнезема [5, 6].

Покрывание бетонных образцов было осуществлено тремя способами. Первый способ заключался в нанесении эмульсии в один слой, так, чтобы едва скрыть шероховатость поверхности. Второй способ представлял двухслойное покрытие образцов. Третий способ заключается в нанесении минимального количества эмуль-

сии, необходимого для полного смачивания песчаных и цементных частиц.

Для оценки гидрофобных характеристик обработанных поверхностей бетонных образцов были измерены такие показатели как контактный угол смачивания (КУ) и критический угол скатывания (КУС) (рис. 1, 2).

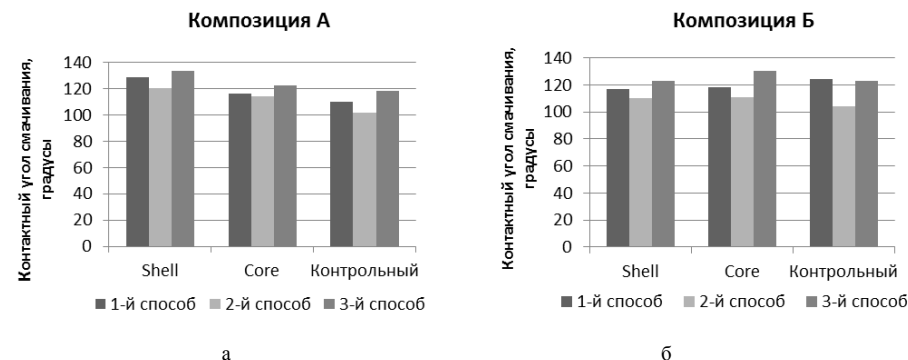


Рис. 1. Показатели контактного угла смачивания гидрофобизированных образцов

Результаты измерения КУ показали, что при В/Ц отношении равном 0,5 максимальные значения характерны для образцов, модифицированных эмульсией «shell»-типа и превышают значения 130°, в тоже время, минимальные показатели КУ характерны для экспериментальных образцов, покрытых контрольным составом эмульсии, обеспечивая при этом значения КУ, не превышающих 120°. В то же время полученные результаты для композиции Б с В/Ц = 0,3 с наилучшими значениями КУ характерны для цементно-песчаных образцов, покрытых гидрофобной эмульсией «core»-типа. На основании представленных графиков следует также отметить разницу в значениях в зависимости от применяемого способа нанесения эмульсий.

При однослойном (способ 1) покрытии поверхности обоих композиций степень гидрофобности экспериментальных образцов мелкозернистого бетона выше в сравнении с показателями для образцов, обработанных способом 2 и ниже, в случае применения третьего способа гидрофобной обработки. Для этих композиций и различных применяемых эмульсий результаты применения третьего способа демонстрируют лучшие показатели с максимальным значением КУ=133° для композиции А при использовании эмульсии «shell»-типа и КУ=130° для композиции Б при использовании эмульсии «core»-типа. В тоже время, наименьшие значения, при тех же условиях относятся к образцам-плиточкам, об-

работанным двухслойным покрытием гидрофобных эмульсий с минимальными значениями КУ – 101° и 103° для композиций А и Б соответственно с использованием гидрофобной эмульсии контрольного состава.

Критический угол скатывания (КУС) был определен в рамках эксперимента для характеристики гидрофобных характеристик обработанных цементно-песчаных бетонных поверхностей плиточек.

Результаты измерений показали существенную разницу в значениях, где лучшие показатели были получены для образцов с В/Ц = 0,3, с использованием третьего метода поверхностной обработки и контрольной эмульсии со значением КУС = 16,9°. Вторыми по эффективности оказались образцы с тем же В/Ц = 0,3, но с использованием 1-го и второго методов гидрофобизации, обеспечивая значения КУС 32,1° и 35,7° соответственно. В данном случае была использована эмульсия «core»-типа.

Нужно также отметить максимальные значения (критический угол скатывания >90°), характеризующие полное отсутствие КУС, которые были получены для образцов на основе композиции А, с применением третьего метода нанесения эмульсии контрольного состава. Для всех образцов на основе композиции Б показатели КУС имеют более низкие значения, по сравнению с образцами-представителями композиции А.

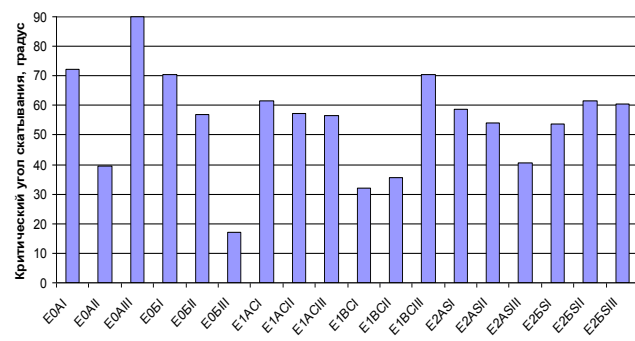


Рис. 2. Показатели критического угла скатывания гидрофобизированных образцов

Выводы. В рамках проведенных исследований было изучено влияние особенностей гидрофобизации цементно-песчаных бетонных поверхностей с учетом варьирования Ц/П и В/Ц отношений бетонной смеси, объема наносимой гидрофобизирующей эмульсии, а также вида самой эмульсифицированной мелкозернистой бетонной композиции. Выявлено, что снижение В/Ц и использованием минимального объема гидрофобной эмульсии приводит к повышению показателей КУ. Применение эмульсий с содержанием микрочастиц, также способствуют повышению значения контактного угла смачивания, в сравнении с контрольным составом эмульсии. Относительно показателей критического угла скатывания, прямой их зависимости от рассмотренных исходных параметров не было выявлено, но замечено, что все образцы с меньшим В/Ц имеют тенденцию минимальных значений КУС.

**Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках реализации Программы стратегического развития БГТУ им. В.Г. Шухова.*

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Батраков В.Г. Модифицированные бетоны. Теория и практика. 2-е изд., перераб. и доп.

М., 1998. 768 с.

2. Sobolev K., Batrakov V. Effect of a Polyethylhydrosiloxane Admixture on the Durability of Concrete with Supplementary Cementitious Materials/ Journal of Materials in Civil Engineering. 2007. № 19, С. 809–819.

3. Ищенко К.М., Сулейманова Л.А., Жерновский И.В. О возможности и способах применения анионоактивных кремнийорганических гидрофобизаторов для обработки материалов на основе вспученного перлитового песка и отходов его производства // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2012. № 3. С. 60–63.

4. CFIRE, Konstantin Sobolev, Michael Nosonovsky, Ismael Flores-Vivian, Sunil Rao, Marina Kozhukhova, Vahid Hejazi, Scott Muzenski, Brandon Bosch, Rossana Rivero, Tom Krupenkin, Konstantin Sobolev, 2013/9.

5. I. Flores-Vivian, V. Hejazi, M.I. Kozhukhova, M. Nosonovsky, K. Sobolev / Self-assembling particle-siloxane coatings for superhydrophobic concrete ACS applied materials & interfaces. T. 5. №24. 2013. С.13284–13294.

6. Кожухова М.И., Флорес-Виван И., Рао С., Строкова В.В., Соболев К.Г. Комплексное силосановое покрытие для супергидрофобизации бетонных поверхностей // Строительные материалы. 2014. № 3. С. 26–30.

Вотинов М. А., канд. арх., асс.

Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А.Н. Бекетова

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

Votinelly@ukr.net

Рассмотрены особенности формирования общественных пространств в городской среде и определены их основные характеристики. Уточнено и дополнено понятие «общественное пространство», а также определены их основные проблемы формирования в городской среде в XXI столетии.

Ключевые слова: общественное пространство, средовой объект, композиция

«Общественные пространства» – это целостно воспринимаемые конкретные фрагменты архитектурно освоенного городского пространства, предназначенного для различных функциональных процессов жизнедеятельности человека. Их предметно-пространственная среда, непосредственное окружение представляет собой совокупность природных и искусственных элементов и их вещественное наполнение, находящиеся в постоянном взаимодействии с человеком и изменяемые в процессе его деятельности. [1]

Примерами общественных пространств являются территории, доступные для пользования населения – это, прежде всего, все городские площади, а также публичные пространства пешеходных улиц, скверов, бульваров, набережных и т.д. Современное неудовлетворительное моральное и физическое состояние общественных пространств и несоответствие их функционального наполнения снижают социальную эффективность пространств города в целом, что требует активного профессионального вмешательства, особенно, в процесс формирования предметно-пространственного наполнения активно эксплуатируемых общественных пространств с элементами рекреации. В настоящее время необходимо реновация многих общественных пространств с учетом специфики их формирования. Эти вопросы недостаточно освещены в научных исследованиях.

Цель исследования – рассмотреть особенности формирования общественных пространств в городской среде.

Задачи исследования:

1. Дать определение понятию «общественное пространство».

2. Определить основные характеристики общественных пространств с целью их реновации и гуманизации.

Как показывает проведенный анализ, «общественные пространства» являются одной из разновидностей открытых архитектурных пространств.

В настоящее время устоявшееся выражение «архитектура пространства» является общепринятым, но ни в теории архитектуры, ни в культурологии, ни в эстетике исследователи не ставили перед собой задачи определить, что же такое архитектурное пространство. Однако данное понятие становится все более актуальным, поскольку в искусственно созданной среде больших городов, архитектурная среда является частью жизненного пространства человека. И она должна обладать, прежде всего, всеми качествами комфорта. Вплоть до конца XX века в философской литературе интерес к проблеме взаимовлияния архитектурного пространства и социальных процессов практически отсутствовал. Так же как и влияние городского пространства на поведение людей, несмотря на то, что архитектурные объекты являются частью жизненной среды человека и имеют высокую степень воздействия на социального субъекта, а их исключительность проявляется в сочетании эмоциональной насыщенности, свойственной произведениям искусства, и социальной значимости для субъектов их восприятия. [2]

Следует отметить, что архитектурное пространство до последнего времени являлось предметом рассмотрения только архитектурной теории. В теории архитектуры доминирует устойчивое мнение о том, что пространство не может быть представлено ни одним из видов искусств, поскольку они могут дать лишь приближенные или ассоциативные его описания, и только архитектура владеет языком представления пространства, который можно считать специфически архитектурным.

Проблема архитектурного пространства не была сформулирована в архитектурной теории, процессы его формирования происходили стихийно и решались на эмпирическом уровне, что вызвало необходимость рассматривать эту тему. В начале прошлого века появилась необходимость целенаправленного формирования пространства городской среды, поскольку процесс роста городов был настолько бурным, что воз-

никала потребность создания новых архитектурных пространств. Технические новации конца XIX – начала XX веков привели к созданию новых (в том числе и пространственных объектов), радикально преобразовавших жизненную среду человека. Это пространства на искусственных основаниях в виде всевозможных эстакад и крыш подземных гаражей. [3]

Социально-экономические проблемы начала XX века породили необходимость на теоретическом уровне осмыслить проблему структурирования городской среды и на этом основании спроектировать такие архитектурные пространства, которые бы отвечали потребностям общества. Такими объектами стали общественные пространства.

Архитектурное пространство, в том числе общественное пространство – «преобразованная часть окружающего пространства, гармонично сформированная материальными элементами, которая вмещает человека и обеспечивает условия для организации его жизнедеятельности, образуя при этом основу художественного языка и эстетической ценности архитектуры» (А.В. Иконников). Данное определение обозначает архитектурное общественное пространство как материально обособленную часть общего пространства, необходимую для жизни и пребывания человека (функциональный аспект), а также представляющую эстетическую ценность, воспринимаемую человеком (эмоциональный и художественно-образный аспект). Однако стоит отметить, что под архитектурным пространством в большинстве случаев понимается материальная оболочка, позволяющая человеку комфортно выполнять определенную активную или пассивную деятельность, а под художественной выразительностью зачастую подразумевается инстинктивное удобство восприятия пространства (гравитация, верх, низ, доминирование вертикалей или горизонталей, геометрические aberrации, личное пространство и т.д.). Организуется односторонняя эмоциональная связь от конкретного обособленного архитектурного пространства к человеку.

Понятие архитектурной среды конкретизируется пространством, на которое распространяется взаимодействие между определенным субъектом и его окружением. Если пространство реализует связь от архитектуры к человеку, то среда реализует связь от человека к архитектуре. Она характеризует поведение людей, которые осуществляют определенную деятельность в пространстве. Тем самым пространство является субстанцией среды, но не входит в него, так как оно воспринимается более значимым.

Понятие архитектурной среды также под-

разумевает и временную составляющую, так как сама деятельность человека в архитектурном пространстве – динамический процесс. Это значит, что подобная деятельность может изменяться со временем, разветвляться или снова затухать, видоизменяться и т. д., поэтому общественные пространства являются динамической архитектурной средой. Современные понятия архитектурного пространства и архитектурной среды соотносятся как конкретные формы жизненных процессов и человеческого поведения, восприятия, ощущений и переживаний (среда) в конкретном пространственном окружении (пространство). Данный подход устанавливает роль пространства и человека в архитектуре, но не раскрывает механизмы и аспекты всей заявленной полноты взаимодействий между этими ключевыми элементами. Кроме того, данные элементы не рассматриваются, как равноценные, а потому в «средовом подходе» их взаимодействия являются односторонними, а также отсутствует упоминание взаимодействия однотипных элементов (пространство – пространство, человек – человек).

В процессе проектирования современных архитектурных пространств все больше возникает необходимость рассматривать такую систему с точки зрения равноценности её элементов, которые могут осуществлять двустороннее взаимодействие (информационный обмен). Современное архитектурное пространство – это целостная среда, включающая равнозначные материальные элементы: формы, знаки, цвет, свет; нематериальные элементы: информационные, геометрические, тектонические; элементы социальных типов и социальных групп и т. д., связанные между собой коммуникативными связями (информационными двусторонними взаимодействиями). Актуальными становятся особенности взаимодействия комплекса различных форм и средств создания двустороннее именно с точки зрения прямого или опосредованного влияния на человека с учетом всех структуроформирующих элементов.

Общественные пространства – это городские пространства, структуроформирующими элементами которых, прежде всего, являются здания и сооружения. Это, как правило, общественные здания с определенным функциональным назначением.

Все типы общественных архитектурных пространств, кроме зданий и сооружений, дополнительно включают разнообразные структуроформирующие элементы. К ним относятся: средства ландшафтного дизайна (растительность, геопластика, водные устройства, малые архитектурные формы, декоративное покрытие),

средства декоративно-прикладного искусства (памятники, обелиски, стелы, панно, декоративная скульптура и др.), средства городского дизайна (визуальная коммуникация, реклама и др.), средства светотехнического дизайна (использование приемов динамического и статического архитектурно-художественного освещения: прожекторы, светильники, фонари, торшеры, световые орнаменты, цветоцветовая скульптура и др.) [1].

Материальной физической основой любого общественного архитектурного пространства является его функциональное назначение в городской среде, а также наличие благоприятного микроклимата для осуществления различных мероприятий.

В общественных пространствах могут предоставляться услуги, как на коммерческой, так и на безвозмездной основе (проведение культурных, спортивных, досуговых, политических и иных мероприятий для отдельных групп граждан и населения в целом). Общественные пространства создаются по инициативе как государства для улучшения качества жизни граждан, так и по инициативе частных компаний в личных интересах, в том числе для регулирования поведения потребителей, а также самих граждан их совместными усилиями. Так, В. Л. Глазачев выделяет обязательное наличие «значительного числа людей (в публичных пространствах), не занятых производственной деятельностью» как один из двух признаков городского существования. Если общественное пространство пустое, значит, нет центра притяжения, следовательно, нет городского сообщества, а значит, это просто фрагмент городской среды.

Характерной чертой общественного пространства является его доступность, т. е. общественные пространства обладают такими свойствами общественного блага, как не соперничество и неисключаемость. Не соперничество подразумевает то, что нахождение одного индивида в сквере или на набережной не уменьшает возможности другого индивида также там находиться. Неисключаемость выражается в технической невозможности или запретительно высоких издержках предотвращения доступа к благу дополнительных потребителей. Блага, которым оба свойства присущи в высокой степени, называются чистыми общественными благами. В реальности общественные пространства созданы для общественного использования, принимая во внимание свойства не исключаемости и не соперничества, но что существуют ограничения, связанные с доступностью общественных пространств, также исключением определенных групп. Это, например, вместимость обществен-

ного пространства, т.е. занимаемая им территория в физических размерах.

Таким образом, общественное пространство является территорией, главной особенностью которой является ее доступность населению вне зависимости от его возрастных, национальных, расовых и других характеристик.

Общественное пространство – это также место социализации, место сбора граждан, т.е. оно включает понятие «социальное пространство». Принимая во внимание тенденцию преобладающего роста численности городского населения над сельским, ухудшение экологической ситуации в городах, важным показателем жизни человека становится не только количество, но и качество общественных пространств – мест, где человек может провести время, исключая офис и дом, в окружении природных элементов среды. Общественные пространства непосредственно подвержены прямым природно-климатическим воздействиям (ветер, осадки, температура воздуха), но все они, как правило, включают элементы природной среды. Среда открытых архитектурных пространств отличается от среды интерьеров особыми способами организации функции и архитектурного образа: большие физические размеры и специфическое ощущение пространства с ближними и дальними планами, обусловленными их особенностями восприятия; наличие ландшафтных компонентов (зеленые насаждения, небосклон, рельеф, водные поверхности и др.), играющие активную роль в формировании архитектурного образа.

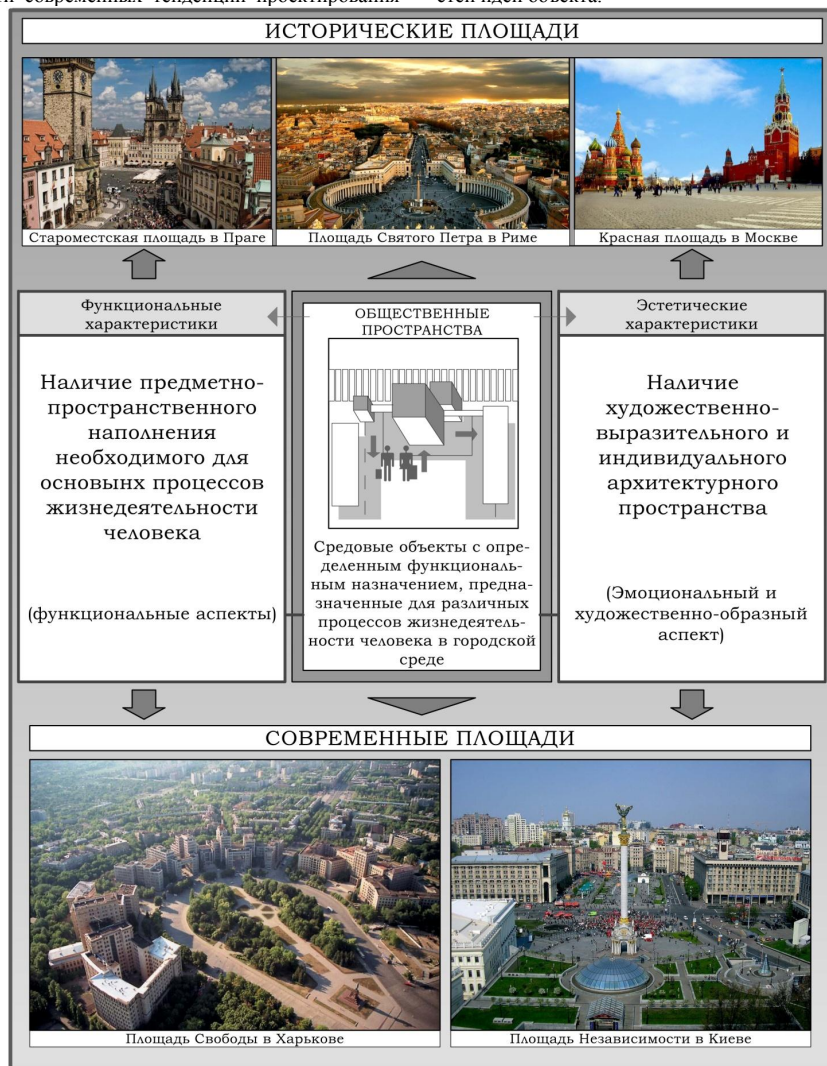
Все эти особенности делают проектирование открытых общественных пространств особым видом творческой деятельности, требующей комплексного подхода к их формированию: социологов, архитекторов, дизайнеров, экологов, дендрологов, светотехников и др. Именно благодаря использованию в проектом процессе основных структуроформирующих элементов, появляется возможность создавать пространства как реализацию замысла, идеи, сценария или событийной модели, заложенной авторами.

Пространство приобретает фактор сценарности. Проектировщики имеют возможность моделировать то, каким должно быть пространство, удовлетворяющее всему комплексу физических, психологических, эстетических и других потребностей человека. Архитектурными, планировочными, художественными, информационными и прочими средствами авторы могут реализовать данное пространство. В зарубежной практике имеются интересные примеры решения таких задач. Ведущую роль в организации общественного пространства занимают, прежде всего, архитектурно-ландшафтные при-

емы дизайна среды. Их компоненты являются средствами композиционно-функциональной организации общественных пространств, их реновации и гуманизации.

Следует выделить две центральные особенности современных тенденций проектирования

общественных пространств: антропологичность; учет временного фактора в организации общественных пространств, а именно время и динамическое изменение свойств архитектурной среды, как неотъемлемых и равноправных частей идеи объекта.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОНЯТИЯ "ОБЩЕСТВЕННОЕ ПРОСТРАНСТВО" И ЕГО ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рис. 1. Примеры решений общественных пространств

Антропологичность или эргономичность среды должна соответствовать всем параметрам понятия «комфорта» направленного на улучше-

ние условий жизнедеятельности человека. Это учет различных существенных норм и рекомендаций в области эргономики, архитектуры, ди-

зайна, психологии, социологии и др. при формировании комфортного пространства. Понятие комфорта, в данном случае, включает функциональный (утилитарный) аспект и эмоциональный художественно-образный аспект.

Проектные задачи, связанные с реновацией и гуманизацией архитектурной среды общественных пространств должны рассматриваться на уровне архитектуры и дизайна: архитектура – предметно-пространственное наполнение процессов жизнедеятельности; дизайн – художественное проектирование процессов жизнедеятельности.

Задачи решения общественных пространств на этих двух уровнях могут изменяться с учетом временного фактора. Так как понятие «архитектурная среда» также предполагает изменчивость средового окружения (цикличность, наличие различных состояний и видоизменение структурных элементов) как особый динамический процесс. Отличительной особенностью общественных пространств является их индивидуальный художественный образ, помогающий человеку мысленно выделить и зафиксировать объект в структуре городского пространства.

Именно разнообразные общественные пространства делают город уникальным и создают гуманную архитектурно-ландшафтную среду для основных процессов его жизнедеятельности.

В заключении проведенного исследования необходимо сформировать следующие выводы:

1. Общественные пространства являются средовыми объектами с определенным функциональным назначением, предназначенные для различных процессов жизнедеятельности человека в городской среде. Они включают соответствующее предметно-пространственное наполнение, необходимое для основных процессов жизнедеятельности человека, прежде всего с учетом функционального аспекта в большей степени с утилитарной функцией. Но любое архитектурное пространство, в том числе и общественное пространство должно иметь индивидуальный архитектурно-художественный образ (эмоциональный и художественно-образный аспект). Решать задачу гуманизации общественных пространств необходимо, прежде всего, с

учетом человеческого фактора, в соответствии с функциональными, утилитарными и духовными потребностями человека (см. рис. 1).

2. В целом для общественных пространств в процессе их реновации и гуманизации должны соответствовать такие характеристики: многофункциональность; открытость для различных социально-демографических слоев и культурных сообществ; уникальный визуальный образ, помогающий человеку найти, мысленно выделить и зафиксировать объект в структуре городского пространства; посредническая роль, помогающая человеку адаптироваться в урбанизированной среде; сочетание качеств интерьерной (закрытой) и открытой архитектурной среды. Одной из основных характеристик современных общественных пространств является динамичность и трансформированность архитектурной среды, возможность адаптации для новых функций, различных мероприятий и акций (концертов, фестивалей, шоу-программ, выставок и т.п.). Функции общественного пространства не должны быть закреплены жестко, а реализуются с помощью разнообразных сценариев. Статичных схем организации архитектурной среды общественных пространств не может быть. Вариантность и возможность трансформации – основные параметры концепции формирования общественных пространств в будущем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Крижановская Н. Я., Вотинов М. А. Формирование открытых архитектурных пространств в городской среде : монография / Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. 158 с.
2. Шимко В. Т. Архитектурно-дизайнерское проектирование городской среды: учеб. для вузов. М.: «Архитектура», 2006. - 384 с.
3. Хатерли О. На площади. В поисках общественных пространств постсоветского города. М.: из-во Ин-т медиа, архитектуры и дизайна «Стрелка», 2012. 90 с.

Енютина Е. Д., аспирант
Самарский государственный архитектурно-строительный университет

КЛАССИФИКАЦИЯ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЕЙ АРХИТЕКТУРНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ ОПК (СКУЛЬПТУРЫ И ИНСТАЛЛЯЦИИ) И АРХИТЕКТУРЫ

e.enutina@mail.ru

Автор предлагает условное разделение объемно – пространственной композиции (скульптуры и инсталляции) на различные виды: по степени ее взаимодействия с человеком, в зависимости от функционального назначения и расположения в городском пространстве, размещение по отношению к архитектурной среде. На разнообразных примерах показана необходимость усиления взаимосвязей между художественными качествами современных объемно пространственных композиций и архитектурными качествами городской среды.

Ключевые слова: объемно пространственная композиция, скульптура, инсталляция, городская среда, архитектурная среда, интерактивная среда.

Введение. Под объемно-пространственной композицией обычно понимают структуру (строение) художественного произведения, расположение его отдельных частей в определённой системе, подчинённой принятому замыслу [1].

Количественные изменения объёмно-пространственных форм и их сочетаний (величина, масса, положение в пространстве, пропорции и т.д.) создают эмоционально-выразительную и содержательно заданную объёмно-пространственную композицию.

Основная часть. Современную ОПК можно условно подразделить на несколько видов по степени ее взаимодействия с человеком, взаимодействия с архитектурными объектами, по расположению в городской среде, технологическим показателям, функциональному назначению.

Автор предлагает условное разделение современной городской скульптуры на виды по степени ее взаимодействия с человеком:

1. *Жанровая городская скульптура* - вид современной бронзовой скульптуры, которая устанавливается без постамента и подиума, что в наибольшей степени приближает её к зрителю. Объектом изображения становятся фигура человека или животного в натуральную величину или 2/3 его роста «и декоративные объемные формы, рассчитанные на восприятие с близких дистанций, а зачастую и на тактильный контакт со зрителем» [1].

2. *Интерактивная инсталляция* (от англ. *interaction* – «взаимодействие» и англ. *installation* – установка, размещение, монтаж) – это объемно – пространственная композиция, созданная как информационно-коммуникационная система, которая способна через художественно-выразительные средства взаимодействовать с другой системой/человеком (пользователем) и представляющая собой художественное целое.

Примером может служить интерактивная инсталляция «Облако» (рис. 1). Выполнена она из оптоволокон (общей длиной 65 км) с датчиками движения, которые реагируют изменениями цвета и звука на приближение человека. Так же данная инсталляция создаст новый образ вечерней цвето - световой среды с новыми (отличными от дневных) художественными образами.

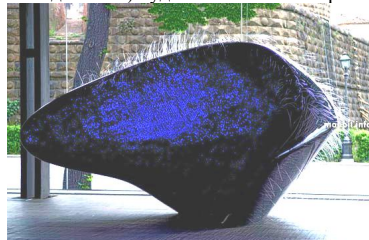


Рис. 1. Интерактивная инсталляция «Облако», MITMedia Lab, Флоренция

Условное разделение современной ОПК на виды в зависимости от функционального назначения в городской среде:

1. *Функциональная инсталляция* (рис. 2) – это объемно-пространственная композиция, которая имеет первичное функциональное значение, подчеркнутое дизайн-идеями [2], (выступает в роли осветительного уличного оборудования, служит зарядкой для мобильных устройств, является местом для кратковременного отдыха и т.п.).

Интересным представителем данной группы можно назвать оригинальный раскладывающийся мост в Лондоне (рис. 3). Благодаря своей конструкции мост при необходимости пересечения канала с водой раскладывается, а затем складывается в ролл и хранится в таком виде как городская инсталляция. Таким образом, происходит контакт человека и архитектуры, коммуникация, позволяющая ощутить архитектурное пространство «своим».

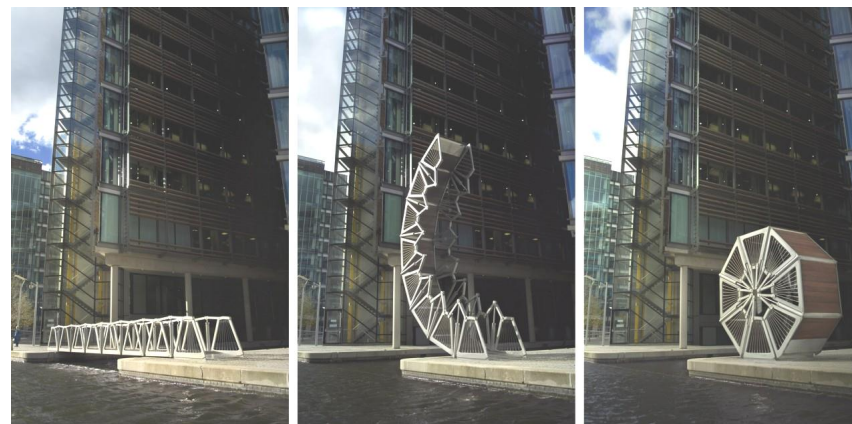


Рис. 2. Раскладывающийся мост, Лондон, Великобритания, Heatherwick studio

2. *Рекламная (Информационная) инсталляция* – это объемно – пространственная композиция, способная через художественно-выразительные средства способствовать распространению неперсонализированной информации, с целью привлечения внимания к объекту рекламирования, формированию или поддержанию интереса к нему.

В большинстве случаев для создания художественного образа рекламных ОПК используют объемное изображение рекламируемого товара, увеличенное в масштабе в несколько раз и неожиданно расположенного в городском пространстве. Для создания объемной рекламной композиции используют приемы поп-арта и сюрреализма.

3. *Модульная инсталляция* – это объемно-пространственная композиция, созданная с помощью модульных элементов. Такие инсталляции «легко возводимые, мобильные и способные к изменениям, ...способны реагировать на смену ситуации (суточные и сезонные циклы, праздники и воскресные дни)...» [1].

Примером может служить модульная скамья, созданная по проекту архитектора Захи Хадид (рис. 3). Объект состоит из отдельных угловатых элементов, которые можно перемещать и создавать из них различные конфигурации. В ночное время суток инсталляция подсвечивается светодиодами.



Рис. 3. Скамья (2013 год) перед пожарной частью компании Vitra (1993 год), Германия, архитектор Заха Хадид

Методология. По расположению современной ОПК в городской среде можно выделить следующие пространства:

1) *официальные общественные городские пространства* (улицы, тротуары, городские площади и парки), характеризуются массовым скоплением и потенциальным нахождением людей, открытые для их свободного посещения и перемещения. «Они, как правило, являются доминантными в рамках генерального плана города, а также с точки зрения смысловой или символической составляющей» [5].

Наиболее часто в оформлении пешеходных улиц современных городов можно встретить жанровую городскую скульптуру (например: Россия, г.Екатеринбург, ул.Вайнера; Россия, г.Нижний Новгород, ул.Большая Покровская и т.д.). Начинают встречаться целые парки скульптур, такие как например сад Яниса Барды в Юрмале, Rock Garden в Чандигархе, The Secret Garden Захи Хадид в Милане и т.д.

2) *приватные пространства* – это, различные по величине и конфигурации, пространства перед архитектурными объектами (жилые, общественные и промышленные). Бывают открытыми или закрытыми. Они являются связующим между транзитным движением в открытом городском пространстве и внутренним пространством зданий.

Например жанровые городские скульптуры посвященные различным профессиям располагаются рядом с музеями или исторически связанными с ними местами (скульптура Юрия Никулина, Москва, ул.Цветной бульвар, около цирка). При входе в кафе или рестораны располагаются скульптуры связанные с общей концепцией заведения (например, скульптура Остап Бендер, Россия, г.Санкт-Петербург, ул.Итальянская, при входе в ресторан «Золотой Остап», 2000г.).

Можно, так же, разделить современную ОПК на группы по расположению к архитектурной среде:

1) *гармонично связанная с архитектурным окружением* (примером может служить модульная инсталляция «Скамья» архитектора Захи Хадид, выполненная в едином стилевом решении с пожарной частью компании Vitra (1993) в Германии);

2) *нейтральное взаимодействие с архитектурным окружением* (например, скульптура «Фонариш» рядом с музеем фонарей. Россия, г.Санкт-Петербург);

3) *создающая элемент дисгармонии восприятия городской среды* (например, скульптура Класа Олденбурга "Пила" в Токио, 1996).

Что касается классификации по отношению к архитектурному объекту, то в ее рамках можно выделить три основные группы:

1) *Скульптура или инсталляция являются неотъемлемой частью архитектурного комплекса*, его смысловой и визуальной доминантой, могут служить символическими акцентами в городском пространстве, быть связанными с событиями, происходившими в данном месте.

Один из известных примеров скульптуры, несущей символический смысл архитектурного объекта городского пространства, является «Атакующий бык» на Уолл-стрит рядом с фондовой биржей (New York Stock Exchange). Изображение мощного, разъяренного, приготовившегося к атаке быка, своеобразный символ агрессивного финансового оптимизма и процветания Америки.

2) *Инсталляция как часть архитектуры здания*. В данном случае ОПК органично вписывается в архитектуру здания, не нарушая его целостности и создает новый художественный смысл всего объекта (рис. 4).

3) *ОПК, «рассматриваемая как самостоятельный элемент пространства*, который формирует свою независимую зону влияния, сама формирует и задает конфигурацию пространства и идейное наполнение» [6]

Современный скульптор Аниш Капур создал объемную инсталляцию «Облачные врата» на территории Миллениум-парка в Чикаго. Объект имеет отражающую поверхность и изогнутые формы, так что окружающий мир преломляется в нем, как в кривом зеркале, каждый раз с новым искажением. Таким образом, у зрителя создается иллюзия нового городского пространства внутри инсталляции [7].

Выводы. Предложенная автором классификация позволяет выявить различные уровни архитектурно-художественных взаимосвязей скульптуры и архитектуры.

Можно отметить необходимость усиления взаимосвязей между художественными качествами современных объемно-пространственных композиций и архитектурными качествами городской среды, что выражается через достижения соотношения масштабности, соподчиненности, пропорциональности одного с другим. Следует учитывать композиционные качества имеющихся пространств, создающих единый ансамбль, где каждый фрагмент композиции приобретает наибольший эффект и яркое звучание.

Все в большей степени дизайнер городской среды создает «полуфабрикат», – с одной стороны, законченный, с другой стороны, требующий взаимодействия со средой или с человеком для

создания нового художественно-эстетического образа или функционального назначения объекта (пример, интерактивные и функциональные скульптуры). Каждая новая инсталляция и

скульптура исследует новое жизненное пространство, используя формальный язык гибкости. Таким образом, в нашу жизнь интегрируется искусство, дизайн и архитектура



Рис. 4. Детский сад «Жираф». Hondelatte Laporte Architectes

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Степанов А.В., Мальгин В.И., Иванова Г.И. Объемно-пространственная композиция. М.: Архитектура-С, 2007. с.256
2. Курочкин В.А. Научная публикация. Экологическая тематика в городском арт-дизайне. Архитектон: известия вузов. Режим доступа: http://archvuz.ru/2013_2/16. Дата обращения: 15.02.2014.
3. Витюк В.Ю. Научная публикация. Виджет-архитектура как новое архитектурное направление информационной эпохи. Архитектон: известия вузов. Режим доступа:

http://archvuz.ru/2011_2/1. Дата обращения: 7.02.2014.

4. Войницкий П.В. Городская скульптура. Новости Союза Архитекторов России. Режим доступа: http://www.archi.ru/uar/type_4.html. Дата обращения: 25.01.2014.
5. Ефимов А.В. Дизайн архитектурной среды: учеб. для вузов. М. Архитектура-С, 2004. 504с., ил.
6. Шимко В.Т. Комплексное формирование архитектурной среды: учебное пособие // МАР-ХИ. М., 2000.-108с.
7. Wilson Stephen. Information Arts: Interaction of Art, Science, and Technology. Cambridge, 2002.

Кузло Н. Т. канд. техн. наук, доц.
Национальный университет водного хозяйства и природопользования (г. Ровно)
Сладков А. В. канд. техн. наук, проф.
Московский государственный университет экономики, статистики и информатики
(Белгородский филиал)

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СМЕЩЕНИЙ ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ ПРИ НАЛИЧИИ ВОДОЗАБОРНЫХ СКВАЖИН

Kuzlo@ukr.net

Выполнено математическое моделирование деформаций водоносного грунтового массива при работе водозаборных скважин. Определены вертикальные смещения поверхности земли прилегающей территории действующего водозабора. Полученные результаты есть достаточно естественными, поскольку фильтрационное давление у водоносном слое грунта при работе водозаборных скважин небольшое, то и смещения незначительные.

Ключевые слова: грунтовый массив, вертикальные смещения, фильтрация, деформации.

Изменение гидрогеологических условий на Земле происходит все более быстрыми темпами. Причиной таких изменений является развитие за последнее тысячелетие и чрезвычайное усиление в начале века нового, ранее неизвестного геологического агента. Этим новым геологическим агентом является неразумная и разумная человеческая деятельность. Е.М.Сергеев [1] рассматривает техническую деятельность человека как крупнейшую геологическую силу, не только меняющую лик земной поверхности, но и вносящую значительные изменения в верхнюю часть земной коры, которые по масштабам и последствиям сопоставимы с геологическими процессами.

Создание водохранилищ, промышленных и энергетических центров, строительство городов все больше непосредственно воздействуют на грунтовую среду, изменяя и в ряде случаев усиливая воздействие на ее природные факторы.

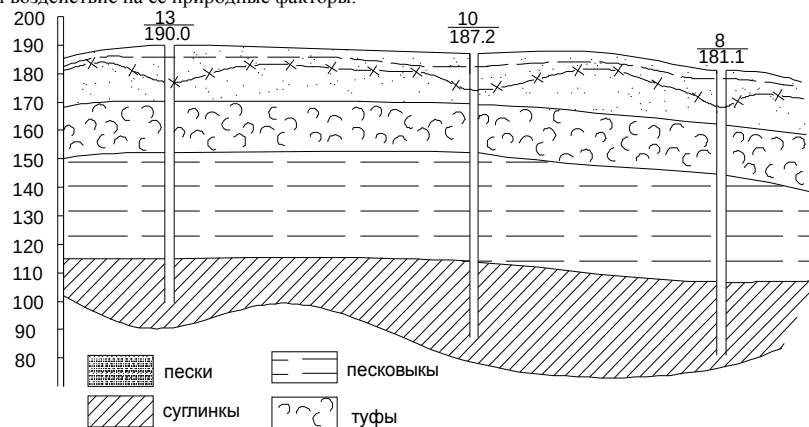


Рис. 1. Гидрогеологические условия водозаборных скважин

Следует отметить, что динамическая поверхность уровня воды является переменной. Она зависит от вододобычи на отдельной скважине или их группе и может изменять свою форму в общих депрессионных границах. Кроме того интенсивность вододобычи может привести к горизонтальным смещениям в водонасыщенном грунтовым массиве по направлению движения фильтрационного потока и соответственно им, вертикальным смещениям по всей области фильтрации. Все это может привести к осадке поверхности прилегающей территории.

Анализ последних исследований показал, что вопрос с определением вертикальных смещений поверхности земли прилегающей терри-

тории при работе водозаборных скважин недостаточно изучен.

Целью работы есть определение деформаций водоносного грунтового массива при работе водозаборных скважин и соответствующих им вертикальных смещений поверхности земли.

Для этого выполнено математическое моделирование напряженно-деформированного состояния водоносного грунтового массива вокруг водозаборной скважины №10. Принята следующая система координат: начало координат – в нижней точке водоносного слоя, ось Ox направлена горизонтально, ось Oz – вертикально (рис.2).

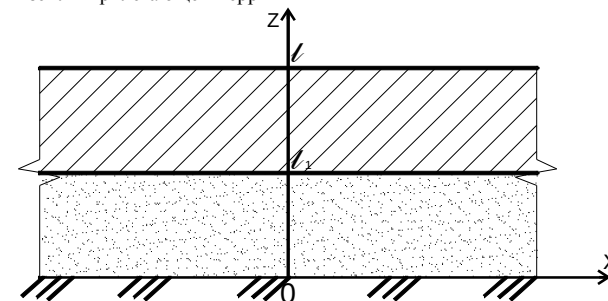


Рис. 2. Расчетная схема грунтового массива

Математическая модель задачи в смещениях в области $\Omega = \{(x, z) | x \in (0, r), z \in (0, l_1)\}$ описывается следующими дифференциальными уравнениями:

$$\mu \Delta u + (\lambda + \mu) \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial z} \right) = \frac{\partial p(x)}{\partial x}, \quad (1)$$

$$\mu \Delta w + (\lambda + \mu) \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial z} + \frac{\partial^2 w}{\partial z^2} \right) = \gamma_{sb}, \quad (2)$$

при таких граничных условиях:

$$u(x, 0) = 0, \quad w(x, 0) = 0, \quad (3)$$

$$u(0, z) = 0, \quad u(r, z) = 0, \quad (4)$$

$$\tau_{xz}(0, z) = 0, \quad \tau_{xz}(r, z) = 0, \quad (5)$$

$$R_x(x, l_1) = 0, \quad R_z(x, l_1) = \gamma_{av}(l_1 - l). \quad (6)$$

Здесь X – горизонтальная, а Z – вертикальная координата; Δ – оператор Лапласа; λ, μ – упругие постоянные; $u(x, z)$ – горизонтальные, а $w(x, z)$ – вертикальные смещения; $p(x)$ – фильтрационное давление; γ_{sb} – удельный вес

грунта в насыщенном состоянии; τ_{xz} – касательное напряжение; $R_x(x, z), R_z(x, z)$ – горизонтальная и вертикальная составляющие вектора напряжений; l_1 – мощность водоносного слоя; l – общая высота грунтового массива от начала координат; r – радиус влияния работы скважины на деформации грунтового массива; γ_{av} – средний удельный вес грунта верхних слоев.

Запишем напряжения через смещения [1]

$$\tau_{xz} = \mu \varepsilon_{xz} = \frac{\mu}{2} \left(\frac{\partial u}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial x} \right). \quad (7)$$

В соответствии с (4), $u|_{x=0} = u|_{x=r} = 0$, по-

этому, $\frac{\partial u}{\partial z}|_{x=0} = \frac{\partial u}{\partial z}|_{x=r} = 0$, следовательно, (5)

примет вид

$$\frac{\partial w}{\partial x}|_{x=0} = 0, \quad \frac{\partial w}{\partial x}|_{x=r} = 0. \quad (8)$$

Имеют место формулы [1]

$$R_x = \sigma_x n_x + \tau_{xz} n_z, \quad R_z = \tau_{zx} n_x + \sigma_z n_z, \quad (9)$$

где n_x, n_z – направляющие косинусы вектора нормали к верхней границе, а именно:

$$n_x = -\sin \alpha, \quad n_z = \cos \alpha,$$

где

$$\left(n_x \left((\lambda + 2\mu) \frac{\partial u}{\partial x} + \lambda \frac{\partial w}{\partial z} \right) + n_z \frac{\mu}{2} \left(\frac{\partial u}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial x} \right) \right) \Big|_{z=l_1} = 0, \quad (10)$$

$$\left(n_x \frac{\mu}{2} \left(\frac{\partial u}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial x} \right) + n_z \left((\lambda + 2\mu) \frac{\partial w}{\partial z} + \lambda \frac{\partial u}{\partial x} \right) \right) \Big|_{z=l_1} = \gamma_{av} (l_1 - l). \quad (11)$$

Поскольку принято поверхность грунта горизонтальной, то $\alpha = 0$, $n_x = 0$, $n_z = 1$, поэтому (10), (11) примут вид

$$\left(\frac{\partial u}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial x} \right) \Big|_{z=l_1} = 0, \quad (12)$$

$$\left((\lambda + 2\mu) \frac{\partial w}{\partial z} + \lambda \frac{\partial u}{\partial x} \right) \Big|_{z=l_1} = \gamma_{av} (l_1 - l). \quad (13)$$

Для оценки влияния фильтрационного потока на деформации грунтового массива необходимо от полученных смещений отнять смещения, найденные путем решения аналогичной задачи лишь с той разницей, что в уравнении (1) $\frac{\partial p(x)}{\partial x} = 0$.

Рассмотрим процесс фильтрации. Примем, что фильтрация симметричная во всех направлениях. Поэтому количество воды, что проходит через боковую поверхность цилиндра постоянное. Пусть Q – расход воды откачиваемой со скважины ($[Q] = \frac{M^3}{c}$). Тогда через боковую поверхность цилиндра на расстоянии X от скважины площадью $S(x) = 2\pi x l_1$ за секунду проходит $Q \cdot M^3$ воды. Поэтому линейная скорость воды равна:

$$\mu \left(\frac{u_{i-1,j} - 2u_{ij} + u_{i+1,j}}{h_1^2} + \frac{u_{i,j-1} - 2u_{ij} + u_{i,j+1}}{h_2^2} \right) + (\lambda + \mu) \left(\frac{u_{i-1,j} - 2u_{ij} + u_{i+1,j}}{h_1^2} + \frac{w_{i-1,j-1} - w_{i-1,j+1} - w_{i+1,j-1} + w_{i+1,j+1}}{4h_1 h_2} \right) = \alpha p_i, \quad (18)$$

$$\mu \left(\frac{w_{i-1,j} - 2w_{ij} + w_{i+1,j}}{h_1^2} + \frac{w_{i,j-1} - 2w_{ij} + w_{i,j+1}}{h_2^2} \right) + (\lambda + \mu) \left(\frac{u_{i-1,j-1} - u_{i-1,j+1} - u_{i+1,j-1} + u_{i+1,j+1}}{4h_1 h_2} + \frac{w_{i-1,j} - 2w_{ij} + w_{i+1,j}}{h_1^2} \right) = \gamma_{sb}, \quad (19)$$

$$\alpha = \arctg(l_1'(x)).$$

Учитывая (9) и записавши напряжения через смещения, с (6) получим

$$v(x) = \frac{Q}{S} = \frac{Q}{2\pi x l_1}. \quad (14)$$

Как видим, скорость фильтрации обратно пропорциональна расстоянию от скважины. При достаточно больших значениях x влияние фильтрационного потока на деформации грунтового массива будет незначительное. С таких соображений и определялся радиус влияния r .

Используя закон Бернулли, получим, что избыточное давление от фильтрационного потока равно:

$$p(x) = -\frac{\rho_w v^2}{2} = -\frac{\rho_w Q^2}{2(\pi l_1)^2 x^2}, \quad (15)$$

где ρ_w – плотность воды.

Необходимая для решения задачи производная по давлению равна:

$$\frac{\partial p(x)}{\partial x} = -\frac{\rho_w Q^2}{(\pi l_1)^2 x^3}. \quad (16)$$

Для решения задачи (1)-(4), (8), (12), (13) введем в прямоугольной области Ω равномерную разностную сетку с шагом h_1 по X и h_2 по Z .

$$x_i = ih_1, i = \overline{0, n_1}, \quad z_j = jh_2, j = \overline{0, n_2}. \quad (17)$$

Обозначим $\frac{\partial p(x_i)}{\partial x} = p_i$. После дискретизации уравнения (1), (2) получим

$$\mu \left(\frac{u_{i-1,j} - 2u_{ij} + u_{i+1,j}}{h_1^2} + \frac{u_{i,j-1} - 2u_{ij} + u_{i,j+1}}{h_2^2} \right) + (\lambda + \mu) \left(\frac{u_{i-1,j} - 2u_{ij} + u_{i+1,j}}{h_1^2} + \frac{w_{i-1,j-1} - w_{i-1,j+1} - w_{i+1,j-1} + w_{i+1,j+1}}{4h_1 h_2} \right) = \alpha p_i, \quad (18)$$

$$\mu \left(\frac{w_{i-1,j} - 2w_{ij} + w_{i+1,j}}{h_1^2} + \frac{w_{i,j-1} - 2w_{ij} + w_{i,j+1}}{h_2^2} \right) + (\lambda + \mu) \left(\frac{u_{i-1,j-1} - u_{i-1,j+1} - u_{i+1,j-1} + u_{i+1,j+1}}{4h_1 h_2} + \frac{w_{i-1,j} - 2w_{ij} + w_{i+1,j}}{h_1^2} \right) = \gamma_{sb}, \quad (19)$$

$i = \overline{1, n_1 - 1}, j = \overline{1, n_2 - 1}$. Здесь $\alpha = 1$ при решении главной задачи, $\alpha = 0$ при поиске начальных условий.

Исследуя дискретизационные граничные условия (3), (4), (8), (12), (13), имеем

$$\frac{-3w_{0j} + 4w_{1j} - w_{2j}}{2h_1} = 0, \quad \frac{w_{n_1-2,j} - 4w_{n_1-1,j} + 3w_{n_1,j}}{2h_1} = 0, \quad j = \overline{1, n_2}, \quad (22)$$

$$\frac{u_{i,n_2-2} - 4u_{i,n_2-1} + 3u_{i,n_2}}{2h_2} + \frac{w_{i+1,n_2} - w_{i-1,n_2}}{2h_1} = 0, \quad i = \overline{1, n_1 - 1}, \quad (23)$$

$$(\lambda + 2\mu) \frac{w_{i,n_2-2} - 4w_{i,n_2-1} + 3w_{i,n_2}}{2h_2} + \lambda \frac{u_{i+1,n_2} - u_{i-1,n_2}}{2h_1} = \gamma_{av} (l_1 - l), \quad i = \overline{1, n_1 - 1}. \quad (24)$$

Для улучшения скорости и точности решения полученной системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) уравнения (20), (21) и соответствующие нулевые смещения $u_{i0}, w_{i0}, u_{0j}, u_{n_1,j}$ в систему не включаем. Решаем СЛАУ (17)-(19), (22)-(24) с квадратной матрицей размерности $2(n_1 n_2 - (n_1 + n_2 + 1))$ методом Гауса с выбором главного элемента по столбцу. В результате получим значения горизонтальных и вертикальных смещений в каждой точке сетки.

Ниже приведены результаты численных расчетов с определения вертикальных смещений прилегающей территории вокруг водозаборной скважины №10 при следующих входных дан-

$$u_{i0} = 0, \quad w_{i0} = 0, \quad i = \overline{0, n_1}, \quad (20)$$

$$u_{0j} = 0, \quad u_{n_1,j} = 0, \quad j = \overline{1, n_2}, \quad (21)$$

ных: $l_1 = 35m$; $l = 70m$; $Q = 1,5 \cdot 10^3 \frac{M^3}{добу}$; $r = 30m$;

$$\mu = 11500 \text{ кПа}; \quad \lambda = 17300 \text{ кПа}; \quad \rho_w = 1000 \frac{кг}{м^3};$$

$$\gamma_{sb} = 11 \frac{кН}{м^3}; \quad \gamma_{av} = 20 \frac{кН}{м^3}.$$

Результаты расчета с определения вертикальных смещений прилегающей территории вокруг водозаборной скважины приведены в таблице 1.

Вертикальные смещения спроектированы на ось Oz , поэтому положительные значения означают смещения вверх, а отрицательные – вниз.

Таблица 1

Вертикальные смещения							
х, м	0	1	2	3	4	5	6
w, м	0,0287	0,0260	0,0180	0,0132	0,0092	0,0062	0,0037
х, м	7	8	9	10	11	12	13
w, м	0,0017	0,00011	-0,0012	-0,0024	-0,0034	-0,0043	-0,0051
х, м	14	15	16	17	18	19	20
w, м	-0,0057	-0,0063	-0,0068	-0,0072	-0,0075	-0,0078	-0,0081
х, м	21	22	23	24	25	26	27
w, м	-0,0083	-0,0085	-0,0087	-0,0088	-0,0089	-0,0090	-0,0091
х, м	28	29	30				
w, м	-0,0091	-0,0091	-0,0091				

Выводы. Полученные результаты есть достаточно естественными, поскольку фильтрационное давления у водоносном слое грунта при работе водозаборных скважин небольшое, то и смещения незначительные. Такие незначительные вертикальные смещения не могут существенно влиять на состояния сооружений, что расположены на прилегающей территории. Дальнейшими исследования могут быть уста-

новления осадки поверхности земли при работе группы водозаборных скважин.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Сергеев Е. М. Инженерная геология. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1978. 384 с.
- Сергиенко И. В. Скопецкий В. В., Дейнека В. С. Математическое моделирование и исследование процессов в неоднородных средах. К.: Наук. думка, 1991. 432 с.

**Крушельницкая Е. И., аспирант, асс
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова**

ПРИОРЕТЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО ФОРМИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИЙ ТУРИСТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ В БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Krushelnitskaya1@rambler.ru

В статье рассмотрено современное состояние материальной базы туристической индустрии, а также туристско-рекреационный потенциал Центрально-Черноземного региона России, на примере Белгородской области для формирования территорий туристического назначения. Определены наиболее перспективные виды туризма, приоритетные направления формирования и развития туристических территорий, и основные составляющие для устойчивого развития туристических территорий и объектов туризма.

Ключевые слова: туристическая индустрия, материальная база туристической индустрии, туристско-рекреационные ресурсы, территории туристического назначения.

Введение. Туризм в настоящее время является самой крупной индустрией в мире практически по любой экономической оценке, и находится на пути своего устойчивого роста [1]. Сфера туризма играет важную роль в решении многих социальных проблем. Современное состояние туризма в России характеризуется наличием противоречий в его организационной структуре и в направленности развития. С одной стороны, оно расценивается как кризисное, связанное с резким падением достигнутых ранее объемов представления туристских услуг и сокращением материальной базы туристской отрасли. С другой стороны, отмечаются высокие темпы строительства туристских объектов, отвечающих мировым стандартам, значительное увеличение выездов россиян в зарубежные поездки, рост числа туристских организаций по всей территории России. В сферу туризма внедряются современные технологии, которые приводят к появлению новых видов туризма [2].

В настоящее время многие российские регионы в рамках долгосрочных стратегий развития рассматривают туризм как одно из возможных направлений диверсификации экономики. Туризм является одним из важных направлений, влияющих на рост экономики, в том числе на развитие таких сфер экономической деятельности, как услуги туристских компаний, коллективные средства размещения, транспорт, связь, торговля, производство сувенирной и иной продукции, питание, сельское хозяйство, строительство и другие отрасли, тем самым выступая катализатором социально-экономического развития регионов Российской Федерации [3]. Для каждого края, области, автономного округа развитие туризма происходит с учетом их особенностей. В данной статье рассмотрен градостроительный аспект развития территорий туристического назначения, с учетом особенностей Центрально-Черноземного региона, на примере Белгородской области.

Основная часть. Одним из российских регионов, где туризм и гостеприимство могут стать приоритетной отраслью экономики, является Центрально-Черноземный регион. Не вызывает сомнения и тот факт, что привлекательность региона среди туристов связана во многом с имеющимися на территории ресурсами для развития туризма [4].

Вопросы развития внутреннего и въездного туризма в Белгородской области, относящейся к Центрально-Черноземному региону, рассматривались правительством Белгородской области, однако аспект градостроительного развития территорий туристического назначения в данной области остается недостаточно изученным.

Цель данной работы: Определить возможности формирования и развития территорий туристического назначения в Белгородской области. Задачей данной работы являются: 1) проанализировать туристско-рекреационные ресурсы рассматриваемой территории; 2) определить приоритетные направления развития территорий туристического назначения в данной области; 3) определить основные составляющие для градостроительной организации территорий туристического назначения.

Центрально-Черноземный регион, в частности Белгородская область, имеет потенциал для развития внутреннего и въездного туризма. Белгородская область является приграничной, имеет развитую систему транспортного сообщения, связи и телекоммуникаций, международный аэропорт, через Белгородскую область проходят важнейшие железнодорожные и автомобильные магистрали межгосударственного значения, соединяющие Москву с южными районами России и Украиной, в том числе федеральная автотрасса М-2 «Крым» и железнодорожная магистраль «Москва—Харьков—Севастополь».

На территории Центрально-Черноземного региона привлекательными для туристов природными объектами можно считать русские сте-

пи. Центральное Черноземье – единственный на Русской равнине регион, где на всем пространстве Евразийского материка сохраняются фрагменты классических разнотравно-луговых и типчакowo-ковыльных степей. Три участка степной целины: в Курской области – Стрелецкая степь и Казацкая степь, в Белгородской области – Ямская степь, являются уникальными ландшафтами Евразийского материка, и потенциально являются привлекательными объектами для туризма. На территории Белгородской области расположено государственное природное заповедник «Белогорье», который объединяет пять заповедных участков, присоединенных в разное время, общей площадью 2131 га.

В Белгородской области насчитывается 2121 объект культурного наследия, находящийся под государственной охраной. Среди них памятники археологии (Хотмыжское, Крапивинское городища, Холковское городище с подземным монастырем, пещерами и другие), памятники архитектуры и градостроительства (Смоленский, Успенско-Николаевский, Преображенский соборы, Покровская, Михаилоархангельская, Троицкая, Крестовоздвиженская церкви, дом купца Селиванова, Бирючанские торговые ряды и другие), памятники истории, искусства (в том числе садово-паркового). Большую часть памятников истории на территории области составляют памятники воинской славы и воинские захоронения. Среди них мемориальный комплекс «Курская дуга», государственный военно-исторический музей-заповедник «Прохоровское поле», Белгородский государственный историко-художественный музей-диорама «Курская битва. Белгородское направление».

Наиболее известными памятниками садово-паркового искусства являются: усадьба Юсуповых с сохранившимся главным домом, крупнейшим на территории области парком с системой каскадных прудов середины XIX века в Ракитянском районе, усадьба Станкевичей «Удировка» с парком первой половины XIX века в Алексеевском районе, хутор «Градовский» в Волоконовском районе, слобода Хорватов «Головчино» с парком середины XIX века в Грайворонском районе, усадьба «Богословка» с парком середины XIX века, усадьба «Архангельская» с парком конца XIX века в Губкинском районе, усадьба Волконских с липовой аллеей, плодовым садом в Яковлевском районе и другие [5].

Белгородская область – это район с достаточно развитым сельскохозяйственным потенциалом.

Проанализировав имеющиеся на данный момент туристско-рекреационные ресурсы дан-

ной территории, можно определить наиболее перспективные к развитию виды туризма, на базе данных ресурсов, а именно:

- транзитный – вид туризма, связанный с географическим положением области. По ее территории пролегают основные маршруты следования к курортам Украины, протяженностью (по территории области) 103 км и 195 км соответственно. Интенсивность движения на указанных дорогах составляет 5 тыс. и 7 тыс. транспортных средств в сутки соответственно. Организация качественного придорожного сервиса создаст положительный имидж Белгородской области. В рамках развития автотуризма возможно оборудование кемпингов, стоянок и других объектов придорожного сервиса.

- познавательный туризм (экскурсионный) включает в себя поездки с целью ознакомления с природными и историко-культурными достопримечательностями, музеями, театрами, традициями народов в посещаемой стране. Для познавательного туризма в Белгородской области интерес представляют объекты военно-исторического и культурно-исторического, историко-этнографического наследия.

- религиозный туризм – вид туризма, который связан с посещением религиозных святынь на территории Белгородской области. Основой для развития религиозного туризма является взаимодействие субъектов туристской деятельности, религиозных организаций и органов государственного управления. В Белгородской области расположено большое количество православных святынь, в том числе являющихся памятниками архитектуры федерального и регионального значения. Увеличение потока туристов даст толчок развитию индустрии в районах области, наименее привлекательных с точки зрения традиционных видов туризма. Развитие данного направления туризма способствует духовному и патриотическому воспитанию молодежи, привлечению дополнительных средств на содержание памятников и храмов, обеспечивает развитие туристской индустрии [6].

- сельский туризм – вид туризма, включающий проживание, как правило, городского населения, в сельской местности, организацию питания, экскурсионных туров, приключенческих походов, ремесленных мастер-классов, непосредственного участия в праздниках и повседневной жизни сельского населения. Очевидным преимуществом такого вида туризма является то, что он может стать источником дополнительного, а иногда и основного дохода для сельского населения. Развитие сельского туризма в области позволит повысить занятость и доходы сельского населения муниципальных обра-

зований области, осуществить благоустройство территорий и развитие социальной сферы села;

К территориям Белгородской области, наиболее привлекательным в плане развития туристической индустрии, относят Белгородский, Борисовский, Валуйский, Грайворонский, Прохоровский, Губкинский, Шебекинский, Ивнянский, Старооскольский районы.

Выделяются следующие приоритетные направления развития территорий туристического назначения в Белгородской области:

- Формирование и архитектурно-планировочное развитие сети придорожных комплексов и гостиниц, обслуживающих транзитных туристов, преимущественно вдоль важнейших автомобильных магистралей межгосударственного значения, соединяющих Москву с южными районами России и Украиной.

- Реконструкция и восстановление архитектурных и градостроительных объектов являющихся историческим наследием – как фактор развития познавательного и религиозного видов туризма. Одним из возможных способов повышения эффективности использования потенциала культурного наследия в туристском освоении Белгородской области может стать создание территориальных образований (культурно-исторические территории, национальные или рекреационные парки, представляющие собой целостную структуру), где в комплексе сочетались бы культурно-исторические объекты, культурные ландшафты, традиционные этнические поселения, а также материальная база для организации национальных праздников, традиционных ярмарок. Деятельность этих территориальных структур должна быть направлена на сохранение, возрождение, туристское освоение памятников архитектуры и градостроительства и их естественной среды, воссоздание традиционного природопользования, циклов обыденной жизни и всего бытового уклада с одновременным органическим вхождением в современные хозяйственные и социальные процессы.

- развитие сельского туризма – включает в себя формирование территорий туристического назначения, в частности создание музейно-туристских комплексов в малых городах и сельских поселениях Белгородской области. Организация экопоселков, как одной из типологических форм туристических объектов для Белгородской области, воссоздание этнических поселений на территории области.

Несмотря на высокий потенциал внутреннего и въездного туризма в Центрально-Черноземном регионе в целом, и в Белгородской области в частности, влияние

туризма на экономику области пока сдерживается недостаточным развитием инфраструктуры туризма, а так же недостаточным градостроительным развитием территорий туристического назначения.

Недостаточная развитость территорий туристического назначения в Белгородской области является одной из основных причин, сдерживающих развитие туризма.

Туризм как полагают многие люди – это обслуживающая индустрия, которая заботится о туристах, которые находятся вдали от дома [7]. Федеральный закон “Об основах туристской деятельности в Российской Федерации” определяет туристскую индустрию как совокупность гостиниц и иных средств размещения, средств транспорта, объектов общественного питания, объектов познавательного, делового, оздоровительного, спортивного и иного назначения, организаций, осуществляющих туристскую и турагентскую деятельность, а также организаций, предоставляющих экскурсионные услуги [8].

Материальная база туристической индустрии включает в себя объекты архитектуры, которые взаимодействуя между собой образуют сеть, впоследствии градостроительную территорию. Обслуживанием туристов занимаются предприятия торговли, банки, страховые компании. Косвенно формируют туристскую индустрию предприятия, обслуживающие не только туристов, но и другие группы населения: учреждения культуры, лечебные и медицинские учреждения, организации связи, предприятия по производству товаров народного потребления и т.д. [9].

На территории Белгородской области особенно необходимо архитектурно-планировочное, градостроительное развитие территорий туристического назначения и, в частности на данных территориях, объектов обслуживания (гостиничная база, предприятия общественного питания, транспорт, объекты познавательного, развлекательного, спортивного и др. назначений.)

В связи с низкими эстетическими характеристиками большинства существующих архитектурных и градостроительных объектов, обслуживающих туристическую индустрию необходимо архитектурно-планировочное развитие территорий туристического назначения в Белгородской области; проектирование либо реконструкция архитектурных и градостроительных объектов, обслуживающих туристическую сферу; Архитектурно-планировочная организация территорий туристического назначе-

ния должна осуществляться с учетом местных особенностей природной среды, экологической обстановки.

Архитектурно-планировочная организация территорий туристического назначения должна учитывать три основные составляющие:

1. *Экологическая*, которая обеспечивает развитие туристской территории с сохранением природных и рекреационных ресурсов на данной территории. Этому может способствовать создание и охрана национальных парков, резерватов, вольеров, рационального использования имеющихся ресурсов территории, повторение в архитектурно-планировочном решении форм ландшафта, привнесение в здания служащие материальной базой рекреации и туризма зимних садов и оранжерей [10].

2. *Эстетическая*, рассматривается как степень эмоциональной привлекательности той или иной территории. Эстетическая привлекательность территории туристического назначения – один из основных мотивов при посещении ее туристами [11].

3. *Социально-культурная* устойчивость туризма в регионе, обеспечивающая развитие туристской деятельности с сохранением культурных ценностей и традиций градостроительства и архитектуры на данной территории, учет местных исторически сложившихся традиций градостроительства и архитектуры.

Заключение. Белгородская область, как и Россия в целом, обладает значительным туристским потенциалом. Привлекательность региона для посещения туристами определяется, в том числе, наличием туристских ресурсов и объектов туристского показа [12]. В настоящее время в области уделяется большое внимание развитию туристского направления, все больше средств направляется на поддержку и создание необходимых отраслей туристского хозяйства. Происходит совершенствование государственной политики, направленной на регулирование туристской деятельности. В области имеются все предпосылки для того, чтобы сфера туризма стала одной из значимых составляющих экономического и социокультурного развития региона, существенным источником пополнения областного бюджета. Благодаря выгодному географическому расположению и уникальному комплексу культурно-исторических и природных достопримечательностей регион может представлять, при развитии территорий туристического назначения, значительный интерес для туристских посещений российских и иностранных граждан. Однако, территории туристического назначения в Белгородской области являются неразвитыми, архитектурные и градо-

строительные объекты, обслуживающие сферу туризма не обеспечивают в должной мере удовлетворение потребностей населения региона в туристских услугах, а также возможности приема гостей из других регионов, сказывается недостаточность средств размещения туристов, и низкие эстетические показатели существующих архитектурных объектов, обслуживающих сферу туризма.

Выводы. Для организации полноценного отдыха на территории Белгородской области следует модернизировать или создать объекты архитектуры и градостроительства, обслуживающие туристов: оборудовать пляжи и спортивные площадки, провести реконструкцию памятников истории и культуры, наладить экскурсионное обслуживание, обеспечить возможности для детского отдыха. Необходимо проектирование новых туристско-рекреационных объектов, соответствующих новым развивающимся в Белгородской области видам туризма (деловой туризм, сельский туризм и т.д.), и отвечающим современным требованиям эстетичности, экологичности, комфорта и др. При проектировании новых объектов отдыха и туризма на территории области необходимо применение экологического подхода, так как существует необходимость сохранения уникальных природных ландшафтов, существующих на сегодняшний день в Белгородской области, и достижения экологического баланса между уникальной природной средой и архитектурной средой объектов туризма и рекреации.

Градостроительное развитие территорий туристического назначения, будет положительно влиять на качество жизни населения области региона в целом. Туризм может обогатить жизнь людей, улучшить экономическое положение, может косвенно способствовать защите окружающей среды [13].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Theobald W.F. Global Tourism. Taylor & Francis. 1998. pp: 503.
2. Сущенко, Е.И. Туризм как сфера реализации досуговых ценностей в современном российском обществе: на примере Кавказских Минеральных Вод, диссертация канд. соц. наук. Ставрополь. 2006. 170с.
3. Федеральная целевая программа “Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011 - 2018 годы)” от 02.08.2011 № 644.
4. Холодова Р.А. Оценка природно-ресурсного потенциала Белгородской области

для развития экологического туризма, диссертация канд. геогр. наук. Астрахань. 2010. 205с.

5. Стратегия социально-экономического развития Белгородской области на период до 2025 года, от 25.01.2010 #27-пп.

6. Долгосрочная целевая программа “Развитие внутреннего и въездного туризма в Белгородской области на 2013 - 2017 годы”, от 14.01.2013 #5-пп.

7. Lowry L.L. What is travel and tourism and is there a difference between them: A continuing discussion. New England Journal of Travel and Tourism, 1994. 5: 28-29.

8. Федеральный закон “Об основах туристской деятельности в Российской Федерации” от 24.11.1996 #132-З.

9. Дурович А.П. Организация туризма. СПб.: Питер. 2012. 320с.

10. Лобанов Ю.М. Отдых и архитектура. Будущие и настоящие. Санкт-Петербург: Стройиздат, Ленинградское отделение. 1982. 200с.

11. Дирин Д.А. Оценка пейзажно-эстетических ресурсов горных ландшафтов в целях оптимизации рекреационного природопользования: На примере Усть-Коксинского района Республики Алтай, диссертация канд. географических наук. Барнаул. 2006. 154с.

12. Богомазова И.В. Формирование и развитие сферы туризма в регионе в современных условиях, диссертация канд. экономических наук. Белгород. 2011. 234с.

13. Davidson T.L. What are travel and tourism: are they really an industry? In Global Tourism 3rd edition, Theobald, W.F.(ed.), Taylor & Francis, 2005. pp: 25-31.

Дубинский В. П., канд. арх., проф.,
Джафари Хагири С., магистр арх., аспирант
Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А.Н. Бекетова

АРХИТЕКТУРА И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБЩЕСТВА

lilipod2@live.com

Изложен подход, направленный на анализ соотношения и взаимовлияния путей информатизации современного общества и траекторий развития инновационных архитектурных направлений.

Ключевые слова: архитектура, информация, формообразование.

Постановка проблемы.

Информационный кризис – несоответствие между быстро растущими из поколения в поколение умственными способностями людей и еще более быстро растущим потоком информации. В результате этого несоответствия возникает противоречие, суть которого заключается в том, что современный человек не в состоянии в полном объеме воспринимать, перерабатывать поступающую к нему информацию [14].

Особенностью 21-го века является то, что самым дорогим товаром становится информация. Более того, информация стала главным направлением развития человечества. Уже объявлено, что следующей ступенью цивилизации явится информационное общество.

Объем доступной человеку информации накапливается настолько интенсивно, что нет полной гарантии того, что в требуемое время для срочного действия будет найдено необходимое, адекватное ситуации решение. Сейчас в точке бифуркации, после прохождения которой человечество окажется на одной из нескольких вероятных траекторий развития. Главный фактор – информационно-технологический бум. Мы подходим к созданию «информационного общества», в котором люди будут связаны между собой так, как никогда ранее. Точно так же, как в точке бифуркации поведение одной частицы может сильно изменить конфигурацию системы на макроскопическом уровне, творческая личность, а не безликие восставшие массы будет все сильнее влиять на исторические события на новом этапе эволюции общества.

Бурная экспансия информационных технологий обнажила целый ряд проблем, решение которых затрагивает самые глубокие корни жизни общества – не только технические и технологические аспекты, не только социально-экономические и психологические проблемы, но и философско-мировоззренческие. Все это отражается и на архитектуре.

Степень разработанности проблемы.

Интерес для данного исследования вызывают труды Н. Моисеева [3], Р. Абрахама [1], И. Добричиной [2], С. Чечельницкого, О. Фоменко, [4] Л. Бородкина [5], С. Жуйкова [8], Джейн Джекобс, Роберта Вентури, Паоло Портогези [7], Чарльза Дженкса [6], А. Черепанова [9] и многих других. Проведенный в настоящей статье анализ бифуркационных изменений, происходящих в развитии современной архитектуры, неминуемо перекликается с вышеперечисленными разработками.

Цель: выявить тенденции соотношения и взаимовлияния путей информатизации современного общества и траекторий развития инновационных архитектурных направлений.

Результаты исследования.

Информационный кризис.

Информационный кризис начала 70-х годов XX века проявился в снижении эффективности информационного обмена: появляются противоречия между ограниченными возможностями человека по восприятию и переработке информации и существующими мощными потоками и массивами хранящейся информации. Так, например, общая скорость наращивания знаний менялась вначале очень медленно, но уже с 1900 г. она удваивалась каждые 50 лет, к 1950 г. удвоение происходило каждые 25 лет, к 1970 г. – уже каждые 15 лет, с 2010 г. – каждые 3 года. Интеллектуальное освоение последствий такого быстрого развития не поспевает за ростом получаемой и перерабатываемой информации. Это ведет к обострению противоречий между материальной и духовной компонентами современной культуры. Научно-технический прогресс, усложнение экономических, производственных процессов и всего хозяйственного механизма привели к тому, что трудовые ресурсы постепенно «перекачивались» из сферы производства материальных благ в информационную сферу и темпы этого процесса непрерывно нарастали. Если в конце XIX века

соотношение этих двух категорий составляло 95% к 5%, то к середине XX века это соотношение составляло примерно 50% к 50%, т.е. на каждого производителя материальных благ приходился один работник информационной сферы. Сфера информационной деятельности приобретала все больший вес, требовала вовлечения все новых трудовых ресурсов, все больших материальных затрат – возник информационный кризис. Единственное конструктивное решение выхода из сложившейся ситуации заключалось в переводе информационной деятельности на интенсивный путь, в применении принципиально новых, компьютерных информационных технологий.

Информационная революция.

В истории человеческой цивилизации и ранее наблюдались кризисные ситуации, связанные с изменением способов хранения и перераспределения информации. Это можно наглядно проиллюстрировать на всех этапах развития общества. Так, по мере развития общества, происходит смена общественно-политических формаций и с возникновением государства, как организующей основы социума, «первобытно-общинная» устная передача информации уже не удовлетворяет возросших информационных потребностей общества. Как реакция на сложившуюся ситуацию, появляется технология фиксации информации на материальном носителе (глиняная табличка, папирус и др.). Стало возможным передавать от поколения к поколению накопленный опыт в виде записей, появляется документооборот и специалисты-писцы, осуществляющие информационное обслуживание общества – произошла **первая информационная революция**.

Бурный рост науки, культуры и образования в эпоху возрождения потребовал более гибкую и совершенную систему обмена информацией. Общество адекватно отреагировало на этот процесс: изобретение в 1445 Иоганном Гутенбергом книгопечатного станка ознаменовало начало **второй информационной революции**.

В свою очередь книгопечатание стимулировало развитие наук, деление их по отраслям знаний. Это привело к лавинообразному процессу развития промышленной революции, расширению межрегиональных отношений внутри государств и межгосударственных связей (научные, торговые, политические), в результате возникает объективная необходимость в появлении новых, быстрых и надежных средств передачи

информации, и в XIX веке создаются средства для преодоления возникшего кризиса: телеграф, телефон, радио – **третья информационная революция**.

Четвертая информационная революция (70-е гг. XX в.) связана с появлением микропроцессорной техники и, в частности, персональных компьютеров. Вскоре после этого возникли компьютерные телекоммуникации, радикально изменившие системы хранения и поиска информации. Были заложены основы преодоления информационного кризиса.

Четвертая информационная революция дала толчок к столь существенным переменам в развитии общества, что для его характеристики появился новый термин «информационное общество». Само название впервые возникло в Японии. Специалисты, предложившие этот термин, разъяснили, что он определяет общество, в котором в изобилии циркулирует высокая по качеству информация, а также есть все необходимые средства для ее хранения, распределения и использования. Информация легко и быстро распространяется по требованиям заинтересованных людей и организаций и выдается им в привычной для них форме. Стоимость пользования информационными услугами настолько невысока, что они доступны каждому.

Академик В.А. Извозчиков предлагает следующее определение: «Будем понимать под термином «информационное» общество то, во все сферы жизни и деятельности членов которого включены компьютеры и другие средства информатики в качестве орудий интеллектуального труда, открывающих широкий доступ к сокровищам библиотек, позволяющих с огромной скоростью производить вычисления и перерабатывать любую информацию, моделировать реальные и прогнозируемые события, процессы, явления, управлять производством, автоматизировать обучение и т. д.» [10].

Информационное общество – общество, в котором большинство работающих занято производством, хранением, переработкой и реализацией информации, особенно высшей ее формой – знаний. Движущей силой развития общества должно стать производство не материального, а информационного продукта. Материальный продукт станет более информационно емким, что означает увеличение доли инноваций, дизайна и маркетинга в его стоимости.

Информационный кризис проявляется в следующем:

- информационный поток превосходит ограниченные возможности человека либо группы людей по восприятию и переработке информации;

- возникает большое количество избыточной информации (так называемый «информационный шум»), которая затрудняет восприятие полезной для потребителя информации;

- возникают экономические, политические и другие барьеры, которые препятствуют распространению информации (например, выкуп и «замораживание» патентов крупными фирмами).

Частичный выход из информационного кризиса видится в применении новых информационных технологий. Внедрение современных средств и методов хранения, обработки и передачи информации многократно снижают барьер доступа к ней и скорость поиска.

В основе информационной революции лежит взрывное развитие информационных и коммуникационных технологий. В этом процессе отчетливо наблюдается и обратная связь: движение к информационному обществу резко ускоряет процессы развития указанных технологий, делая их широко востребованными.

Однако сам по себе бурный рост производства средств вычислительной техники, начавшийся с середины XX века, не стал причиной перехода к информационному обществу. Компьютеры использовались сравнительно небольшим числом специалистов до тех пор, пока существовали обособленно.

«Информационный взрыв» в XX веке: противоречие между гигантскими объемами информации, которые необходимо передавать и обрабатывать, и традиционными «ручными» методами работы с данными. Было очевидно, что для преодоления информационного кризиса необходимы нестандартные подходы, и человечество нашло принципиально новое, революционное решение: **четвертая информационная революция – это информационные технологии, базирующиеся на применении компьютеров и телекоммуникационных систем**.

Информационные системы во всех сферах деятельности постепенно перестали быть экзотикой, компьютер заменил авторучку и рабочую тетрадь. Еще в начале 80-х годов было отмечено, что «информационный взрыв» больше не представляет непосредственной угрозы современному обществу, так как

совершенствование информационной технологии опережает экспоненциальный рост информации.

Информационный кризис в архитектуре.

Но растущая сегодня трансформация индустриального общества и прорыв к обществу информационному сопровождаются рядом явлений: гибелью модернизма как явления культуры, снижением авторитета классического знания, а также отказ архитектора от нормативных модернистских установок.

По мнению И. Добричиной, архитектура последнего десятилетия XX века, ориентированная на новую, сверхмощную компьютерную технологию, продемонстрировала стремление к небывалому, авангардистскому по сути прорыву в области формообразования, на фоне которого переломы постмодернизма и деконструктивизма выглядели уже не столь революционно. Любая немыслимая прежде форма – криволинейная, органическая, техноорганическая – относительно легко просчитывается компьютером. Разнообразие и неповторимость элементов перестает быть препятствием для строительного производства, базирующегося на новых технологиях. [11]

Компьютерная технология позволяет проводить опыты, рассчитанные на непредсказуемость результата (так называемые «пороговые» технологии), а также оперировать немыслимыми в пределах евклидовой геометрии формами – «солидонами», «гиперкубами», «самоподобными фракталами» и др. Двигаясь в этом направлении, архитектура сама обнаруживает способность к своему рода открытиям в области создания формы. [12]

Рождение информационного общества, как нового витка истории, сопровождается появлением качественно новых технических феноменов, определяющих новую ступень общественной эволюции и, одновременно, кризисом в различных сферах жизнедеятельности человека – политической, социальной, культурной. Современное общество, его жизнедеятельность, невозможно без техники, как искусственно созданного средства деятельности людей, средства, усиливающего эффективность его взаимосвязи с природой. Мнения об «обуздании» технического прогресса, о возврате к идеализированному прошлому являются социальной иллюзией. Другое дело – заставить технику работать во благо человека, в гуманных целях его развития и развития всего общества иначе человек может попасть в зависимое положение от техники.

Информатизация общества имеет своим непосредственным следствием дальнейшую трансформацию культуры, усложнение ее структуры, содержания и функций. Эти элементы информационной культуры располагаются между собой по принципу «матрешки» – каждая из предыдущих форм экранной культуры включает в себя последующую форму, как один из своих элементов наряду с другими. Возникает цепочка: культура общества эпохи его информатизации – информационная культура – экранная культура – компьютерная культура – культура Интернет.

Все содержание информационной культуры развивается, порождая не только новые формы культурного освоения реальности, но и отражая различные процессы – кризис рационализма, модернизма, постмодернистские установки и др.

Выводы.

Сегодня компьютерное генерирование форм стало рутинной работой для многих архитекторов. Но ее результат во многом зависит от степени вовлеченности искусственного разума в творческий процесс. Одни позволяют ему многое, и тот, почувствовав свободу, рождает в виртуальном пространстве сложные многоуровневые образы. Другие используют его как покорного исполнителя человеческой воли, выполняющего лишь тысячную долю того, на что он способен. Выбор всегда за человеком.

Грег Линн видит причину подобного заблуждения в том, что архитекторы относятся к компьютеру слишком легкомысленно и воспринимают его только как инструмент. Линн первым сделал компьютер своим партнером, доверив ему многие этапы проектирования, чем взбудоражил упитанный модернистский истеблишмент, уже давно почивающий на лаврах Ле Корбюзье и Миса ван дер Роэ. [13]

Тысячи лет архитекторы формировали воображаемое пространство, в котором их талант и фантазия рождали новые объекты. Их переносили на папирус, бумагу, воплощали в камне, дереве или глине. Сейчас, с появлением компьютера, это воображаемое пространство фактически стало осязаемым. Чем дальше будут сосуществовать человеческий разум и искусственный интеллект, тем интенсивнее эти два мира — компьютерный и фантазийный — будут образовывать единое информационное поле, со своими законами и логикой существования. Этот процесс невозможно остановить, но необходимо систематизировать. Поэтому виртуальная реальность стала

областью изучения архитекторов ровно тогда, когда они начали рисовать.

Архитектор становится интегратором, связующим звеном всего со всем, универсальным специалистом во многих областях человеческих знаний. Новые возможности для него открываются и за пределами традиционного понимания профессии. Иногда достаточно набрать слово в поисковой системе Интернета, и оказывается, что ограниченные возможности производителей строительных материалов могут быть компенсированы использованием хай-технологий в других сферах.

Сегодня компьютер может во многом определить облик зданий, хотя такие известные архитекторы, как Гэри или Прикс, считают его лишь инструментом. Зачастую, даже ошибка программы может привести к созданию необычной формы.

Когда в среде архитекторов появился компьютер, никто не знал, как его можно использовать. В первом своем проекте с его помощью Линн попробовал смоделировать ситуацию в городском районе: подсчитал количество пешеходов и направления людских потоков, измерил интенсивность автомобильного движения и т.д. Компьютер автоматически создал форму, отвечающую всем этим условиям. Пришлось анализировать статистические данные, чтобы оправдать ее рациональность и эффективность.

И впоследствии целое поколение архитекторов, просто не могли объяснить происхождение созданной ими формы, а лишь постфактум подтверждали ее некими данными. В истории архитектуры не было ни одного хорошего здания, которое было бы определено лишь функцией или, скажем, уважительным отношением к контексту. Несомненно, это важные аспекты, но, в конце концов, есть формальный прием, который становится определяющим для здания. Так же как и частный дом Мельникова — он великолепен не только из-за того, что функционален, но и потому, что его неординарная форма функциональна и контекстуально.

В США, Голландии, Испании и некоторых других европейских странах прогресс в строительной индустрии уже давно обогнал архитектуру. Скажем, если вы будете использовать компьютерные программы, которые применяют поставщики материалов, вы не только сэкономите время и средства, но и сможете сами создавать детали различных форм. Например, для Корейской пресвитерианской церкви мы сделали рабочие чертежи всех

стальных элементов, потратив на это столько же времени, сколько и на оставшийся процесс проектирования. Кстати, производители зачастую выполняют многие функции, которые им передает архитектор. Технологизация архитектурного процесса отстает от строительной индустрии как минимум на 30 лет.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Abraham R. H., Shaw C. D. Dynamics : The Geometry of Behavior . The Visual Mathematics Library . - Santa Cruz : Aerial Press , 1984-1985.
2. Добрицына И.А. От постмодернизма к нелинейной архитектуре. Архитектура в контексте современной философии и науки. — М.: Прогресс-Традиция. 2004. — 416 с.
3. Моисеев Н.Н. Алгоритмы развития. М.: Наука, 1987. - 321 с.
4. Чечельницкий СГ., Фоменко О.А. Видеоэкология Архитектурной среды. Харьков. Изд.-во ХНАГХ. 2012. — 372 с.
5. Бородин Л. Методология анализа неустойчивых состояний в политико-исторических процессах // Международные процессы 2008. - Т.6. - №3.
6. Дженкс Чарльз. Новая парадигма в архитектуре. - Проект international, 2003 - №5. — С. 12.

7. Добрицына И.А. К методологии исследования инноваций. // «Academia. Архитектура и строительство». - М.: РААСН, 2004, № 2. — С. 16-18.

8. Жуйков С. С. Архитектура будущего: осмысление и модель развития [Электронный ресурс] / С. С. Жуйков // Архитектон: известия вузов. — 2008. — №22. — Режим доступа: http://archvuz.ru/numbers/2008_2/ta7 свободный. — Загл. с экрана.

9. Черепанов А.А. Проблема социального кризиса: философско-синергетический подход. Автореферат канд. Дисс. - Тверь, 2006. — 124 с.

10. Семакин, И.Г. Информатика / И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. — 164 с.

11. Виннер Н. Кибернетика и общество. М.: Изд.-во Иностранной литературы, 1958. — 231 с.

12. Акимова Е. Нелинейная архитектура. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://eakimova.com/?page_id=15&page=42 свободный.

13. Кудрявцев П. Теория и практика Грэга Линна. Современный дом, №1, январь 2005. http://archi.ru/events/news/news_present_press.html?nid=22.

14. Информационный кризис [Электронный ресурс] — <https://sites.google.com/site/halferinfo/infocrisis>

**Бессмертный В. С., д-р тех. наук, проф.,
Минько Н. И., д-р тех. наук, проф.,
Бондаренко Н. И., аспирант,
Лесовик В. С., д-р тех. наук, проф.,
Яхья Мохаммед Яхья, аспирант,
Бондаренко Д. О., аспирант**
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
Табит Салим Аль - Азаб, канд. тех. наук
Университет «Аден»

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКИ СТЕНОВЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА ЗАЩИТНО-ДЕКОРАТИВНЫХ ПОКРЫТИЙ

v bessmertnyi@mail.ru

В статье рассмотрены особенности технологических процессов плазменной обработки стеновых строительных материалов. Исследовано влияние воздействия плазменного факела на процессы, формирующие защитно-декоративное покрытие на лицевой поверхности изделий из бетона.

Ключевые слова: плазменная обработка, химические свойства, защитно-декоративные покрытия

Реализация президентской программы «Доступное жилье - гражданам России» требует увеличения выпуска конкурентоспособных стеновых строительных материалов, в том числе и изделий из бетона.

С целью повышения архитектурно-художественных достоинств зданий и сооружений изделия из бетона покрывают различными органическими, минеральными и композиционными составами.

Современные технологии нанесения защитно-декоративных покрытий на изделиях из бетона в настоящее время являются достаточно энергоёмкими, что существенно удорожает 1 м² жилья.

Высокоскоростная плазменная обработка лицевой поверхности стеновых строительных материалов позволит существенно сократить технологический цикл и снизить энергозатраты.

Высокие температуры плазменного факела, порядка 7000-10000°С, позволяют за короткие промежутки времени оплавлять лицевой слой изделий из бетона, предварительно покрытый защитно-декоративным слоем, образующимся при формировании изделий как «лицом вниз», так и «лицом вверх».

Эффективность использования плазменных технологий подтверждается как отечественными, так и зарубежными авторами [1-5].

Обработку плазменным или газоплазменным факелом лицевой поверхности изделий из бетона производят, как с подстилочными защитными слоями из керамики, боя стекла, кварцевого песка, отходов промышленности, так и с различными пропитками с использованием красящих солей Co, Cr, Mn, Cu и др. [6-10].

В работе представлены результаты исследований влияния воздействия плазменного факела на процессы, формирующие защитно-декоративное покрытие на лицевой поверхности изделий из бетона.

Нами исследовано при фиксированных параметрах работы плазматрона влияние скорости прохождения плазменной горелки на кинетику образования стеклофазы.

Для оплавления использовали модифицированную широкофакельную плазменную горелку ГН-5р электродугового плазматрона УПУ-8М. Параметры работы плазматрона были следующие: ток – 300А, напряжение 30В. Плазмообразующим газом служил аргон, расход которого составил 30 л/с при давлении 0,25 МПа. Обработывали лицевую поверхность стеновых строительных материалов, в частности, кубики размером 30×30×30 мм из бетона с защитно-декоративным слоем толщиной 4–5 мм на основе белого высокоглиноземистого цемента с наполнением из молотого керамзита отходов фарфора и жидкого стекла при соотношении 1:1:0,1 (вес частей).

Соотношение белого высокоглиноземистого цемента и наполнителя составляло 1:4.

Кубики устанавливали на пластинчатый конвейер, скорость которого составляла 5–20 мм/с. Плазменную горелку ГН-5р устанавливали стационарно. Расстояние от среза плазменной горелки до поверхности кубика составляло 20 мм.

После плазменного оплавления образцы снимались с конвейера и с использованием оптического микроскопа МИН-8 изучали оплавленный слой.

При скорости обработки 20 мм/с на поверхности образца образовались отдельные или сросшиеся капельки расплава, смачивающие пористую поверхность. Причем сплошного покрытия не образовалось. Макроструктура покрытия представлена на рис. 1.



Рис. 1. Макроструктура покрытия

При скорости обработки 5 мм/с на поверхности образца образовывалось сплошное покрытие, состоящее в основном из стеклофазы с газовыми включениями (рис. 2).

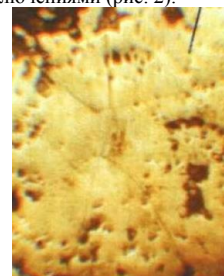


Рис. 2. Сплошное покрытие

В процессе последующего самопроизвольного быстрого остывания происходило микрозакаливание глазурного слоя, что подтверждается повышенными значениями микротвердости. С увеличением толщины покрытия с 400 до 1000 мкм в покрытии накапливаются внутренние напряжения, которые приводят к образованию микротрещин в покрытии (рис. 2).

С целью изучения фазового состава покрытия на изделиях из бетона, стеновой керамике и силикатном кирпиче с использованием алмазного круга послойно шлифовались слои в среднем толщиной 200±20 мкм и проводили рентгенофазовый анализ.

Процессы дегидратации цементного камня при плазменном оплавлении достаточно полно исследованы в работах [1,6]. Однако более 70% в подстилочном и защитно-декоративном слое бетона составляет наполнитель. Поэтому исследование фазовых превращений наполнителя является достаточно важным направлением исследований.

По нашим исследованиям одним из эффективных наполнителей является молотый керамзит и отходы фаянсового производства заданно-

го зернового состава в соотношении 1:1 с добавлением 10% жидкого стекла.

Нами, в условиях неизотермического нагрева, исследованы фазовые превращения наполнителя, состоящего из керамзита и отходов фаянса. На рис. 5 представлены рентгенограммы при различных температурах обработки от 1323К до 1723К. Как видно из рентгенограмм при 1323К основными фазами являются кварц, муллит и гематит.

При 1523К кварц частично переходит в кристобалит, а переходит в расплав. При 1623К полностью переходит в расплав муллит, интенсивно плавится кварц, увеличивается количество кристобалита. При 1723К в преобладающем количестве стеклофазы продолжают растворяться зерна кварца, а его остатки продолжают интенсивно превращаться в кристобалит (рис. 3).

Аналогично был исследован оплавленный слой стеновой керамики (рис. 4).

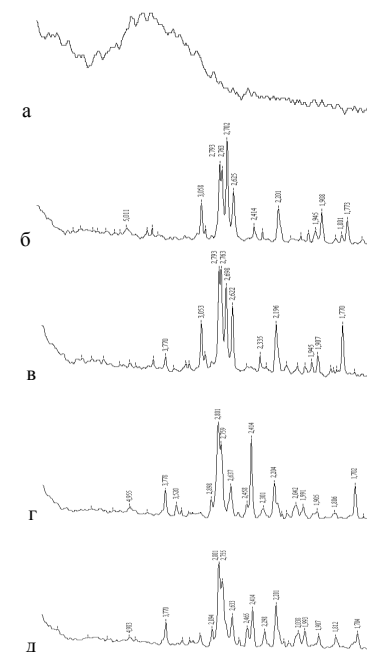


Рис. 3. Рентгенограммы образцов бетона с защитно-декоративным покрытием на основе белого высокоглиноземистого цемента с наполнителем из молотого керамзита, отходов фаянса и жидкого стекла:
а – оплавленный верхний слой; б – средний слой стеклофазы; в – нижний слой стеклофазы; г – промежуточный слой между покрытиями и подложкой; д – цемент

Верхний слой представлен стеклофазой. В промежуточных слоях появляются кварц, незначительное количество гематита и муллита.

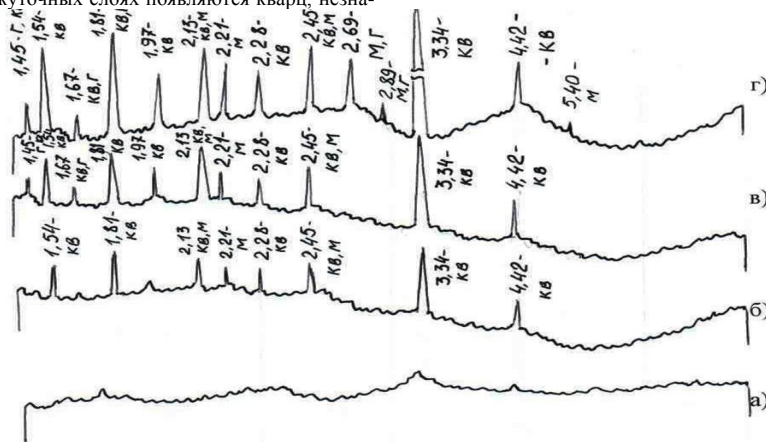


Рис. 4. Рентгенограммы образцов, прошедших плазменную обработку:

а – поверхность глазурного слоя, б – середина глазурного слоя, в – граница между черепком и покрытием, г – черепок, КВ – кварц, М – муллит, Г – гематит.

Рентгенофлуоресцентным методом анализа определяли состав стекла и соотношение кристаллической и аморфной фаз по толщине защитно-декоративного покрытия (таблица 1).

Таблица 1

Химический состав стекла

№, п/п	Наименование стекла	Массовое содержание, %								
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	SO ₃
1	Стекло на бетоне состава № 1	59,98	21,62	10,47	1,93	2,78	1,94	1,25	0,01	0,02
2	Стекло на основе стеновой керамики состава *№ 2	72,09	11,78	6,73	1,32	5,97	0,65	1,02	0,24	0,21

* сверх 100% – 0,05% CoO

Состав защитно-декоративного слоя представлен в таблице 2.

Таблица 2

Состав защитно-декоративного слоя

№ п/п	Наименование	Массовое содержание, %
1	Белый высокоглинозёмистый цемент ВГЦ-1	19,50
2	Отходы керамзитового производства	39,75
3	Отходы фаянсового производства	39,75
4	Жидкое стекло	2,00

Состав защитно-декоративного слоя-пропитки (суспензии) для стеновой керамики представлен в таблице 3.

Таблица 3

Состав суспензии

№, п/п	Наименование	Массовое содержание, %
1	Соли кобальта	2,0
2	Жидкое стекло	38,0
3	Тонкомолотое листовое стекло	30,0
4	Вода	10,0

Физико-химические свойства стеклофазы представлены в таблице 4.

Таблица 4

Физико-химические свойства стеклофазы

№, п/п	Стекло (состав)	Плотность, кг/м ³	ТКЛР $\times 10^{-7}$ град ⁻¹	Tg стекла	Краевой угол смачивания, θ	Поверхностное натяжение (σ), н/м $\times 10^{-3}$
1	Состав 1	2468	78,9	552	75	308,7
2	Состав 2	2487	86,7	536	67	324,6

Как видно из таблицы 4, стекла, образовавшиеся на лицевой поверхности изделий из бетона и стеновой керамики, обладают относительно низким ТКЛР, что положительно сказывается на долговечности и прочности сцепления покрытия с основой.

Проведённые исследования позволили изучить особенности технологических процессов плазменной обработки стеновых строительных материалов. Изучены фазовый состав, макро- и микроструктура, а также эстетико-потребительские свойства стеновых строительных материалов с защитно-декоративными покрытиями.

Благодаря высокой эффективности энергосбережения и экологической чистоте процесса, за счёт использования в качестве плазмобразующего газа-аргона, технология рекомендуется к широкому промышленному внедрению.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Високотемпературная отделка бетона стекловидными покрытиями / Баженов Ю. М. [и др.]. М.: Изд. АСВ, 2005. 28с.
2. Нарцев В.М., Прохоренков Д.С., Осипенко Н.В., Зайцев С.В., Евтушенко Е.И. Исследование свойств ТПОХ-покрытий формируемых с использованием вакуум-плазменных технологий // Фундаментальные исследования. 2012. №11. С.1195-1200.
3. Saucedo E.M., Perera Y.M., Robles D., 2012. Plasma assisted novel production process of glass-ceramic spheres in the quaternary system CAO-SiO₂-Al₂O₃-MGO Ceramics International. 4: 3161-3165.
4. Bolelli G., Lusvardi L., Manfredini T., Siligardi C., 2007. Devitrification behaviour of

plasma-sprayed glass coatings. Journal of the European Ceramic Society, 2(3): 623- 628

5. Yao Y., Mofazzal Hossain M., Watanabe T., Tsujimura T., Funabiki F., Yano T., 2008. Effects of feed rate and particle size on the in-flight melting behavior of granulated powders in induction thermal plasmas. Thin Solid Films. 19: 6622-6627.

6. Бессмертный В.С. Бондаренко Н.И., Ляшко А.А., Панасенко В.А., Антропова И.А. Энергосберегающая технология плазменного глазурования изделий из бетона // Успехи современного естествознания. 2011. №6. С.45.

7. Пучка О.В., Минько Н.И., Степанова М.Н., Наумова Я.Г. Разработка композиционно-теплоизоляционного стеклокомпозита с защитно-декоративным покрытием по лицевой поверхности // Керамика и огнеупоры. 2010. № С.181-185.

8. Бессмертный В.С., Бондаренко Н.И., Стадничук В.И., Вдовина С.Ю. Получение защитно-декоративных покрытий на изделиях из бетона методом плазменного напыления // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2011. №2. С. 121-123.

9. Bolelli G., Cannillo V., Lusvardi L., Manfredini T., Siligardi C., Bartoli C., Loreto A., Valente T., 2005. Plasma-sprayed glass-ceramic coatings on ceramic tiles: microstructure, chemical resistance and mechanical properties. Journal of the European Ceramic Society. 11: 1835-1853.

10. Пучка О.В., Минько Н. И., Степанова М.Н. Разработка неорганических декоративно-защитных покрытий для теплоизоляционного пеностекла // Техника и технология силикатов. 2009. №2. С.9-10.

Перькова М. В., канд. арх., проф.
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

МАЛЫЕ ГОРОДА КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ

perkova.margo@mail.ru

В статье рассматривается роль малых городов в системе расселения РФ, факторы, обуславливающие их значение в инновационном развитии экономики страны. Уточнены типологические группы малых городов. Рассмотрена поселенческая структура Белгородской области. Выявлено, что устойчивое социальное и экономическое развитие территорий малых городов области гарантирует устойчивое развитие региона.

Ключевые слова: малые города, устойчивое развитие, градостроительство, система расселения, развитие региона.

Введение. На сегодняшний день ученые (градостроители, экономисты, географы, социологи) задаются вопросом, какая же система расселения России будет в будущем и роль малых городов в ней. Много разных мнений высказывается в адрес малых и средних городов РФ. Как показывают исследования И.Г. Лежавы и М.В. Шубенкова, любой город в любой стране мира (и особенно в России) не есть самостоятельное образование [4]. Город связан сотнями нитей с другими городами, с транспортной и экономической инфраструктурой страны, с системой управления и с распределением инвестиций и субсидий. В связи с этим одной из сложных задач является выявление взаимосвязей и взаимозависимости между основными направлениями инновационного развития страны и необходимой трансформацией пространственной организации экономики, инфраструктурного обеспечения, транспортного каркаса, расселения и предпочтительных видов городских и сельских поселений или новых типов взаимосвязанных населенных мест [3]. На сегодняшний день важно определить, какие требования предъявляет новая стадия общественного развития к городу и расселению в целом на основе формирования экономики инновационного типа. Первый аспект является требования кадров и населения в целом к качеству городской среды, вторым – требования инновационной экономики к пространственной организации, включающей три таксонометрических уровня: общенациональный, региональный и муниципально-городской [3].

«На западе строительная индустрия достигла нового этапа в своем развитии: теперь архитектор и градостроитель должен быть грамотным менеджером, экономистом, маркетологом и управленцем... Вся градостроительная практика Запада - взгляд в будущее, большинство проектов - предложения по рационализации использования пространства, его гуманизации и адаптации к современным нуждам.

Основная часть. Развитие малых городов - проблема очень спорная и деликатная. С одной стороны, экономически обременительная для государства с позиций нерентабельности поддержки малопривлекательных для бизнеса территорий, с другой стороны - это проблема "живая", ведь решение о том, быть ли городу, определит судьбы тысяч жителей малых городов, всколыхнет миграционные потоки, станет решающим для целых поколений» [9].

Что же представляет собой наша страна и Белгородская область в частности? Процесс слияния малых городов с большими в агломерации – реальность сегодняшнего дня. Важно, чтобы центр агломерации административно не увеличивался, а все присоединяемые к нему пригороды оставались юридически и административно вне города. Присоединение идет прежде всего физически — за счет застройки пространств между ними, за счет транспортных путей сообщения. В современном обществе социальные процессы наибольшее выражение получают в крупных и крупнейших городах, поскольку именно там достигается высокий уровень концентрации разнообразных видов человеческой деятельности. Между тем существуют и другие формы городских поселений, среди которых особый интерес представляют малые города (города с населением до 50 тыс. чел.).

Значение малых городов в инновационном развитии страны объясняется несколькими факторами. Малые города – наиболее массовая категория городских поселений. Без их масштабного включения в работу на пути модернизации, решении задач по переходу к инновационному развитию не будет решена в полной мере. Именно малые города формируют социально-экономический каркас большинства российских регионов. Напомним, что от 70 до 75% российских городов могут быть отнесены к числу малых и средних. В них проживает от 20 до 25% населения Российской Федерации. Переход малых городов к инновационному развитию суще-

ственно влияет на качество жизни горожан, их благосостояние, создает благоприятный инвестиционный климат, способствует активному экономическому развитию, улучшению качества городской среды. Исследование феномена малых городов требует междисциплинарного комплексного подхода - использование философских, социологических, экономических и других знаний.

В период перестройки и распада Советского союза малые города были более устойчивы, чем крупные. Ухудшение экономической ситуации в стране отозвалось безработицей в крупных городах. Малые города, которые были привязаны к местной промышленности, в этот период выстояли, но их так же затронули происходящие в стране процессы. Был разрушен складывавшийся десятилетиями агропромышленный комплекс, в значительной степени использовавший потенциал малых городов, которые встали перед необходимостью развивать собственное промышленное производство.

Типологические группы городов:

- *Первая группа* – города приграничных регионов РФ, которые имеют ресурсы товарообмена с соседними странами.

- *Вторая группа* – города расположенные вдоль больших транспортных коммуникаций, в природных комплексах, где активно включается ресурс, связанный с рекреацией.

- *Третья группа* – города имеющие объекты исторической ценности. Культурно-исторический потенциал таких городов связан с развитием туризма, что требует большой работы по развитию инфраструктуры, реставрации памятников наследия и др. [6].

- *Города-спутники* крупного города.

Малые города имеют значительный удельный вес и в поселенческой структуре Белгородской области. Только два города - Белгород и Старый Оскол имеют статус крупного и большого соответственно, Губкин недалеко ушел от малых городов, его можно отнести к средним городам. Самыми маленькими городами являются Короча и Грайворон. Городское население области составляет 68,3% всего населения (табл. 1) [8].

Хотя Белгородская область - достаточно молодое территориально-поселенческое образование, большинство ее городов являются историческими [5]. Белгород - старинный русский город, первое упоминание о нем в документах относится к 995 г. На территории Белгорода существовали значимые памятники архитектуры, которые были разрушены во время революций и войн [1]. Конец 16 в. - время возникновения Валеев, первое упоминание об Алексеевке. В 1637 г. как "стоялый острог" заложен Новый Оскол. В 1638 г. основана г. Короча, в 1678 г. - Грайворон, в 1713 г. как населенный пункт возникает Шебекино. Самым молодым городом области, является Губкин, получивший статус города в 1955 г. В связи с этим малые города области обладают высоким историко-культурным потенциалом. Историко-культурные предпосылки для развития туризма открывают обширные возможности включения малых городов нашей области в разнообразные экскурсионные маршруты (рис.2) [5]. Развитие в них туризма может дать дополнительный толчок в социально-экономическом развитии области.

Таблица 1

Состав городских поселений Белгородской области

№ п/п	Наименование	Количество населения			
Крупные города Белгородской области:			Малые города Белгородской области		
1	Белгород	356 426	1	Шебекино	44 277
2	Старый Оскол	221 163	2	Алексеевка	39 026
Средние города Белгородской области			3	Строитель	23 933
1	Губкин	88 562	4	Новый Оскол	19 530
			5	Грайворон	6 234
			6	Короча	5 877
			7	Бирюч	7 842

Существование и функционирование малых городов нашей области, а также их развитие представляется объективно необходимым, поскольку именно они способны быть связующим звеном в достаточно большом и разнообразном социальном и физическом пространстве Белго-

родчины. Общая площадь Белгородской области составляет 27,1 тыс. км², что сравнимо, например, с таким европейским государством, как Бельгия - общ. площадь 30,5 тыс. км². И именно малые города способны уберечь это пространство от разрывов [5].



Рис. 1. Городские поселения Белгородской области [8]

Белгородская область граничит с Украиной и поэтому является приграничным регионом, а это является ресурсом товарообмена с соседней страной. Необходимо отметить, что «Белгородская область относится к числу регионов, «ушедших в отрыв» в своем социально-экономическом развитии за счет высоких темпов роста промышленного производства и устойчивой системы управления, которая привлекает инвесторов» [7]. Белгородская область –

один из важнейших промышленных и сельскохозяйственных регионов РФ, обладающий выгодным географическим положением на границе России и Украины. Политическая стабильность, разнообразие исторического наследия, высокий интеллектуальный и культурный потенциал определяют благоприятные долгосрочные перспективы развития сети объектов отдыха и туризма на территории региона [2].



Рис. 2. Схема историко-культурного потенциала Белгородской области

Выводы. Таким образом, устойчивое социальное и экономическое развитие территорий малых городов области гарантирует устойчивое развитие региона. Однако нужно укреплять позиции малых городов Белгородчины, способствовать дальнейшему развитию капиллярной транспортной системы, которая обеспечит местные связи между малыми городами и сельскими поселениями. Реализация областной губернаторской программы в области брендинга территорий позволит максимально выявить историко-культурный потенциал населенных пунктов всех районов области.

Внедрение в малые города Белгородчины современных информационных технологий позволит ускорить рост квалификации специалистов, для создания и распространения знаний и инноваций, а значит, формирования современного общества, новой экономики, прогрессивной области. Как следствие перехода малых городов к инновационному развитию существенно повлияет на качество жизни горожан, их благосостояние и создаст еще более благоприятный инвестиционный климат, способствует активному экономическому развитию, улучшению качества городской среды, повышает конкурентоспособность малых городов на рынках труда. Одним из аспектов является также развития инженерной инфраструктуры путем энергосбережения в соответствии с программой поиска новых энергоресурсов. Думается, что малые города раньше перейдут на энергосберегающую технологию, чем крупные, где такие масштабные мероприятия на первом этапе затратны. Потому что, говоря о городе будущего, использующего энергосберегающие технологии, в мировом пространстве прежде всего имеются ввиду малые города.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Перькова М. В., Колесникова Л.И. Свято-Троицкий мужской монастырь: особенности

объемно-пространственной композиции// Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2013. №6. С. 71-76.

2. Крушельницкая Е.И., Крижановская Н.Я. Рекреационный потенциал и особенности формирования объектов туризма на территории Белгородской области//Коммунальное хозяйство мист: науч.-техн. сб. Выпуск 103. Харьков, 2012. С. 569-573.

3. Любовный В.Я. Города России: альтернативы развития и управления. М.: Эконом – информ, 2013. 614 с.

4. Лежава И.Г., Шубенков В. Концепция линейной системы расселения России в 21 веке. работ [Электронный ресурс]. URL: <http://1000gorodov.ru/blog/2009/konceptsiya-linejnoy-sistemy-rasseleniya-rossii-v-21-veke/>

5. Отчет о научно-исследовательской работе на разработку «Схемы территориального планирования Белгородской области» (выполненной по Государственному контракту № 1-ГК/06 от 25 мая 2006 г. с Управлением архитектуры и градостроительства администрации Белгородской области) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.belregion.ru/materials255/>

6. Байшева М.Д., Объекты туристической инфраструктуры в различных климатических зонах//Архитектура и строительство России. 2013. № 8. С. 2-11.

7. Слепаков С. Вымирание малых городов и деревень в России: «огораживание» XXI века? Журнальный клуб Интелрос «Альтернативы» №3, 2012. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.intelros.ru/readroom/alternativi/a3-2012/16623-vymiranie-malyh-gorodov-i-dereven-v-rossii-ogorazhivanie-xxi-veka.html>

8. Информация о Белгородчине. [Электронный ресурс]. <http://www.belregion.ru/>

9. Perkova M.V., Rodyashina K.Y. Main Features of Functioning and Development of Small Towns in Canada//World Applied Sciences Journal. 2014. T.30. №8. С.1882-1888.

Клюев А. В., канд. техн. наук, ст. преп.,
Клюев С. В., канд. техн. наук, доц.,
Нетребенко А. В., аспирант,
Дураченко А. В., инженер

Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова

МЕЛКОЗЕРНИСТЫЙ ФИБРОБЕТОН АРМИРОВАННЫЙ ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫМ ВОЛОКНОМ*

Klyuyev@yandex.ru

В статье рассмотрены вопросы применения полипропиленовой фибры для дисперсного армирования мелкозернистых бетонов. Проведены экспериментальные исследования фибробетонных образцов на композиционном вяжущем. Установлен оптимальный процент дисперсного армирования мелкозернистого бетона полипропиленовой фиброй равный 4 кг/м^3 . Это объясняется тем, что дальнейшее увеличение процента дисперсного армирования дает незначительный прирост эксплуатационных характеристик, а в некоторых случаях и их снижение за счет уменьшения толщины бетонного слоя настолько, что материал проявляет склонность к расслоению.

Ключевые слова: мелкозернистый бетон, техногенный песок, фибробетон.

В развитие науки о сталефибробетоне большой вклад внесли ученые Австрии, Австралии, Бельгии, Германии, Голландии, Испании, Канады, Китая, Польши, США, Франции, Чехии, Швейцарии, ЮАР, Японии, и других стран, из них необходимо отметить J.P. Romualdi, B. Gordon, G.B. Batson, M. Jeffrey, I.A. Mandel, I.L. Carson, W.F. Chen, D.I. Hannant, B. Kelly, P.S. Mangat, A.E. Naaman, R.N. Swamy, D. Colin Johnston, D.R. Lankard, V. Ramakrishnan, G. Ruffert, K. Kordina, W.A. Marsden, J. Vodichka и др.

В последние годы на практике очень часто имеют место случаи, когда в районе строительства отсутствуют качественные крупные заполнители. Транспортировка щебня из других регионов часто на значительные расстояния, становится экономически не оправданной. В этом случае встает вопрос о целесообразности применения местных материалов, в том числе, песков и отходов горно-обогатительной промышленности в качестве заполнителей бетонов.

В настоящее время нерудная, горнорудная и другие отрасли ежегодно складывают в отвалах сотни миллионов кубометров рыхлых отходов различного состава и строения, которые имеют размер зерен до 10 мм. Одной из причин неполного использования этих отходов в качестве мелких заполнителей бетонов является отсутствие их классификации, недостаточная изученность их характеристик и свойств бетонных смесей и бетонов на их основе.

Свойства техногенных песков, бетонных смесей и бетонов на их основе зависят от многих факторов, обусловленных свойствами исходных пород, способами их измельчения и методами обогащения полученного продукта и т.д. Наиболее существенное влияние оказывают прочность, структура и состав исходных пород.

При сопоставлении свойств природных и искусственных песков обращают на себя внимание основные, принципиальные различия этих материалов. Если первые являются в основном кварцевыми, с округлой формой зерен и гладкой поверхностью, то вторые имеют существенные различия по составу и свойствам исходных пород, форме зерен и шероховатости их поверхности. Искусственные пески имеют свежесформованную поверхность. В результате свойства последних различны. Взаимодействие поверхности техногенных песков с цементным тестом и цементным камнем значительно сложнее, чем у природных песков. Без учета этого взаимодействия невозможно изучать влияние гранулометрического состава, формы зерен, шероховатости поверхности и других характеристик песка на свойства смесей и бетонов [1 – 10].

Для оценки возможности применения техногенных песков как сырья для производства фибробетона, были разработаны составы мелкозернистого бетона с использованием в качестве заполнителя отсева дробления кварцито-песчанника. Для получения более плотной упаковки заполнителя использовался песок Таволжанского месторождения.

Экспериментальные исследования связаны с изучением поведения бетонных элементов, дисперсно-армированных полипропиленовым волокном, при сжатии и растяжении при изгибе.

Для приготовления высокопрочного мелкозернистого бетона применяют различные способы повышения активности цемента и качества бетонной смеси (домол и виброактивация цемента, виброперемешивание, применение суперпластификаторов).

Большие перспективы в получении высокопрочных бетонов связаны с применением композиционного вяжущего, которое получают

совместным помолом высокомарочного цемента и суперпластификатора С-3 [10 – 20].

Для его получения применялся товарный цемент ЗАО «Белгородский цемент» Цем I 42,5Н (табл. 1) и суперпластификатора С-3.

Таблица 1

Химический состав цемента

Марка цемента	Химический состав, % по массе								
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	R ₂ O	CaO _{св}	ппп
Цем I 42,5Н	22,49 ±0,5	4,77 ±0,3	4,40 ±0,1	67,22 ±1,0	0,43 ±0,03	2,04 ±0,01	0,20 ±0,05	0,20 ±0,05	1,5 ±0,5

Для оценки качества применяемых заполнителей были изучены их основные физико-механические свойства (табл. 2).

Таблица 2

Физико-механические характеристики

Наименование показателя	заполнителя	
	Отсев КВП	Таволжанский песок
Модуль крупности	3,50	1,38
Насыпная плотность кг/м ³	1415	1448
Истинная плотность, кг/м ³	2710	2630
Пустотность, %	47,8	44,9
Водопоглощаемость, %	5,5	7

Производственная практика показала, что армирование цементной матрицы полипропиленом

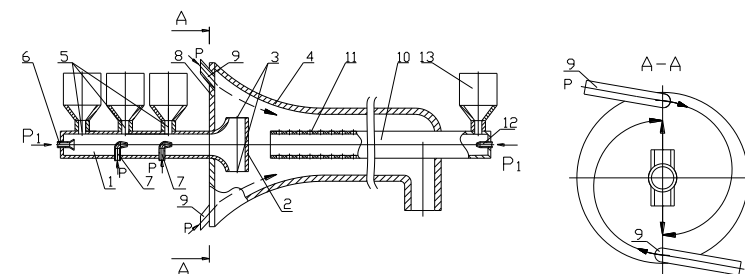


Рис. 1. Противоточный пневмосмеситель.

1 – подающая труба; 2 – закрытый торец; 3 – выходы; 4 – корпус; 5 – патрубки ввода; 6, 7, 12 – воздушные сопла; 8 – большой торец; 9 – наклонные воздушные сопла; 10 – патрубок; 11 – радиальные отверстия

Высушенный песок, отсев дробления кварцито-песчанника, композиционное вяжущее и полипропиленовое волокно были смешаны до получения гомогенного состава. Затем добавлялась вода до получения однородной массы. После формирования и уплотнения образцы в течение 24 часов находились при температуре не ниже 15°C. Затем были сняты формы и бетонные образцы перенесены в сухое место.

Испытание образцов для определения прочности на сжатие (кубики 100×100×100мм) и на растяжение при изгибе (призмы 100×100×400мм) проводились на универсальной испытательной машине по стандартной методи-

ке. Результаты экспериментов представлены в табл. 2.

Для увеличения эксплуатационных характеристик мелкозернистого бетона предложено использование композиционного вяжущего и дисперсного армирование полипропиленовым волокном, поскольку оно является щелочестойким.

На сегодняшний день наибольшее распространение получили полипропиленовые фибры круглой формы диаметром 20 – 30 микрон и длиной 3 мм, 6 мм, 12 мм и 18 мм рис. 2.

От диаметра полипропиленового волокна зависят эксплуатационные характеристики и его долговечность. Использование полипропилено-

вого волокна с меньшим диаметром обеспечивает высокие показатели предела прочности на изгиб и ударную вязкость. Проведенные исследования показали, что чем больше диаметр волокна, тем больше оно сохраняет свою армирующую способность.

С целью выявления рациональных размеров полипропиленовой фибры для мелкозернистых бетонов было изучено влияние его на прочностные характеристики. Процент армирования выбран 4 кг/м^3 . Результаты проведенных исследований представлены в табл. 3.

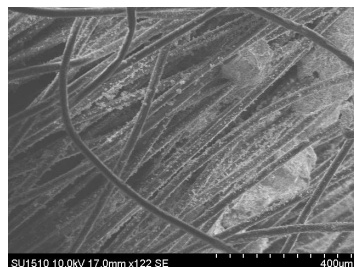


Рис. 2. Микроструктура пучка полипропиленовой фибры

Физико-механические характеристики мелкозернистого бетона в зависимости от длины полипропиленового волокна

№ п/п	Состав бетона	Ед. изм.	Без фибры	Полипропиленовое волокно, длиной 3 мм	Полипропиленовое волокно, длиной 6 мм	Полипропиленовое волокно, длиной 12 мм
1	ЦЕМ I 42,5 Н	кг	400	400	400	400
2	Песок	кг	520	520	520	520
3	Отсев КВП	кг	1240	1229	1229	1229
4	Вода	л	220	223	225	226
5	Полипропиленовое волокно	кг	—	4	4	4
6	Предел прочности при сжатии	кг	36,2	43,5	45,4	40,3
7	Предел прочности при изгибе		4,3	6,2	6,5	5,8

Анализ проведенных исследований показывает, что наибольший прирост прочностных характеристик наблюдается при армировании полипропиленовым волокном длиной 6 мм. Для дальнейших исследований принимает его.

Для оптимизации структуры мелкозернистого фибробетона в качестве вяжущего будем

применять ВНВ-100 и установим оптимальный процент дисперсного армирования полипропиленовым волокном. Составы дисперсно-армированных мелкозернистых бетонов представлены в табл. 4.

Таблица 4

Составы бетонов

№ п/п	Состав бетона	Ед. изм.	1 Контр.	2	3	4
1	ВНВ-100	кг	400	400	400	400
2	Песок	кг	520	520	520	520
3	Отсев КВП	кг	1240	1229	1224	1221
4	Вода	л	220	225	227	229
5	Полипропиленовая фибра, длиной 6 мм	кг	—	3	4	5

Результаты экспериментальных исследований по влиянию армирующего материала на прочностные характеристики мелкозернистого бетона представлены на рис. 3.

Проведенные исследования показали эффект от дисперсного армирования мелкозернистого бетона на техногенном сырье и композиционном вяжущем, поскольку предел прочности

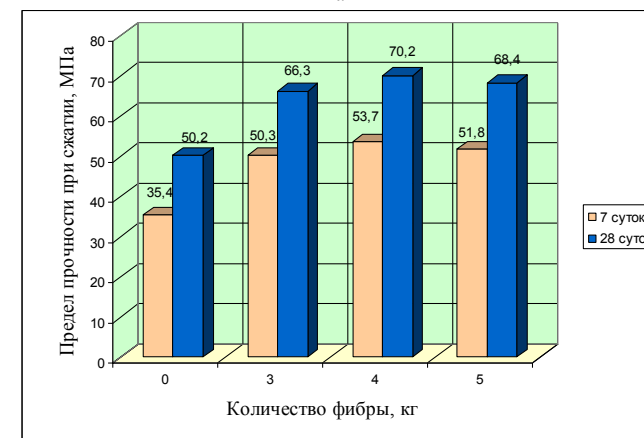
при сжатии повысился до 32% и предел прочности при изгибе до 64%. Таким образом, установлено оптимальное содержание полипропиленового волокна в мелкозернистом бетоне для покрытий автомобильных дорог равное 4 кг/м^3 .

Из проведенных экспериментальных исследований доказана возможность использования противоточного пневмосмесителя для производ-

ства дисперсно-армированных смесей, поскольку благодаря его использованию происходит «распушение» полипропиленовых волокон и удается избежать образования «ежей» и «ком-

ков», что приводит к увеличению содержания армирующего материала в мелкозернистом бетоне до 5 раз, это и приводит к увеличению его прочностных характеристик

а



б

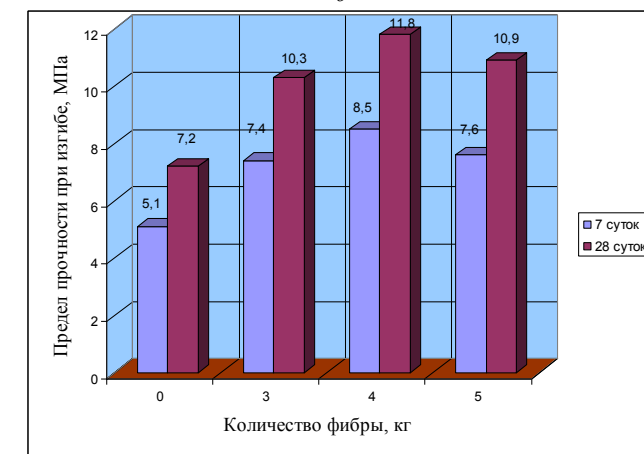


Рис. 3. Результаты экспериментальных исследований мелкозернистого фибробетона: а – предел прочности при сжатии; б – предел прочности при изгибе

В мелкозернистом бетоне (состав 4) происходит его «переармирование», что приводит к снижению прочностных характеристик и дальнейшее увеличение содержания полипропиленового волокна не целесообразно, это объясняется тем, что толщина цементного камня между волокнами становится слишком мала и образец склонен к расслоению. Изучения микроструктуры контактной зоны полипропиленового волокна и цементного камня представлены на рис. 4.

Установлен оптимальный процент дисперсного армирования мелкозернистого бетона полипропиленовой фиброй равный 4 кг/м^3 . Это объясняется тем, что дальнейшее увеличение процента дисперсного армирования дает незначительный прирост эксплуатационных характеристик, а в некоторых случаях и их снижением за счет уменьшения толщины бетонного слоя настолько, что материал проявляет склонность к расслоению.

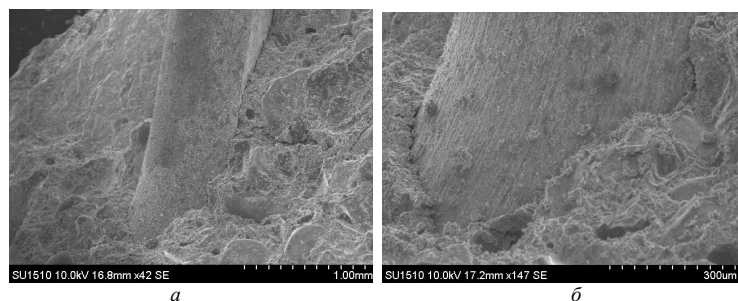


Рис. 4. Микроструктура контактной зоны «цементный камень – полипропиленовое волокно»:

а – на БНВ-100; б – на Цем I 42,5Н

Выявлены особенности микроструктуры контактной зоны полипропиленовая фибра – цементная матрица в зависимости от вида вяжущего, заполнителя и суперпластификатора. Установлен характер зависимости прочности сцепления полипропиленовой фибры от вида и количества вышеперечисленных параметров.

**Работа выполнена в рамках реализации гранта президента Российской Федерации МК-5667.2013.8 и Программы стратегического развития БГТУ им. В.Г. Шухова на 2012-2016 г. грант №Б-21/12.*

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Клюев А.В. Дисперсно-армированный мелкозернистый бетон на техногенном песке КМА для изгибаемых изделий: автореф. дис. ... к.т.н. Белгород 2012. 24 с.
2. Клюев А.В. Стальные фибры и их применение для дисперсного армирования мелкозернистых бетонов // Инновационные материалы технологии; сб. докл. Междунар. науч.-практ. конф.: Белгород, 11-12 окт. 2011 г. / Белгор. гос. технол. ун-т, Белгород: Из-во БГТУ, 2011. Ч. 1. С. 229 – 232.
3. Клюев А.В., Лесовик Р.В. Техногенные пески как сырье для производства фибробетона // Инновационные материалы технологии; сб. докл. Междунар. науч.-практ. конф. / Белгор. гос. технол. ун-т, Белгород: Из-во БГТУ, 2010. Ч. 3. С. 273 – 277.
4. Клюев А.В. Сталефибробетон для сборно-монолитного строительства // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2011. № 2. С. 60 – 63.
5. Клюев А.В., Лесовик Р.В. Сталефибробетон на композиционных вяжущих и техногенных песках КМА для изгибаемых конструкций // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2012. № 2. С. 14 – 16.
6. Клюев А.В. Экспериментальные исследования сталефибробетонных конструкций //

Белгородская область: прошлое, настоящее и будущее: материалы научн.-практ. конф. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. Ч.3. С. 21 – 26.

7. Клюев С.В. Экспериментальные исследования фибробетонных конструкций // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. 2011. №4. С. 71 – 74.

8. Клюев С.В. Высокопрочный фибробетон для промышленного и гражданского строительства // Инженерно-строительный журнал. 2012. №8(34). С. 61 – 66.

9. Лесовик Р.В., Клюев С.В. Фибробетон на композиционных вяжущих и техногенных песках Курской магнитной аномалии для изгибаемых конструкций // Инженерно-строительный журнал. 2012. №3(29). С. 41 – 47.

10. К вопросу применения техногенных песков для производства мелкозернистого фибробетона / А.В. Клюев, А.В. Нетребенко, А.В. Дураченко, Е.К. Пикалова // Сборник научных трудов Sworld. 2014. Т. 19. №1. С. 32 – 34.

11. К проблеме повышения эффективности композиционных вяжущих / В.С. Лесовик, Н.И. Алфимова, Е.А. Яковлев, М.С. Шейченко // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2009. №1. С. 30 – 33.

12. Лесовик Р.В., Клюев А.В. Расчет высокоплотной упаковки зерен мелкозернистого бетона // Инновационные материалы технологии; сб. докл. Междунар. науч.-практ. конф. / Белгор. гос. технол. ун-т, Белгород: Из-во БГТУ, 2011. Ч. 1. С. 233 – 238.

13. Лесовик В.С., Савин А.В., Алфимова Н.И. Степень гидратации композиционных вяжущих как фактор коррозии арматуры в бетоне // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2013. №1(649). С. 28 – 33.

14. High strength fiber concrete for industrial and civil engineering / S.V. Klyuyev, A.V. Klyuyev, R.V. Lesovik, A.V. Netrebenco // World Applied Sciences Journal. 2013. Т. 24. №10. С. 1280 – 1285.

15. Fiber Concrete on Composite Knitting and Industrialsand KMA for Bent Designs / R.V. Lesovik, S.V. Klyuyev, A.V. Klyuyev, A.V. Netrebenco, N.V. Kalashnikov // World Applied Sciences Journal. 2014. Т. 30 №8. С. 964 – 969.

16. Алфимова Н.И., Вишневская Я.Ю., Трунов П.В. Композиционные вяжущие и изделия с использованием техногенного сырья: монография. Германия: Изд-во LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG. – 2013. – 127 с. ISBN 978-3-659-35755-8

17. Lesovik V. S., Alfimova N. I., Savin A. V., Ginzburg A. V., Shapovalov N. N. Assessment of passivating properties of composite binder relative to reinforcing steel // World Applied Sciences Journal. – 2013 – 24 (12) – 1691–1695.

18. Лесовик Р.В., Алфимова Н.И., Ковтун М.Н., Ластовецкий А.Н. О возможности использования техногенных песков в качестве сырья

для производства строительных материалов* // Региональная архитектура и строительство. 2008. №2. С. 10–15.

19. Пат. 2389711 Российская Федерация, МПК C04B 04/00, B02C 19/18, B82B 1/00. Способ получения вяжущих для бетонов / Алфимова Н.И., Вишневская Я.Ю., Лесовик Р.В., Строкова В.В., Шейченко М.С., Трунов П.С. //заявитель и патентообладатель Белг. гос. тех. универ. им. В.Г. Шухова– №2008137823/03; заявл. 29.09.08; опубл. 20.05.10, Бюл. №14 (П.ч.) – 3 с.

20. Пат. 2385301 Российская Федерация, МПК C 04B 7/02 С. Композиционное вяжущее / Лесовик В.С., Хархардин А.Н., Вишневская Я.Ю., Алфимова Н.И., Шейченко М.С., Трунов П.В. // заявитель и патентообладатель Белг. гос. тех. универ. им. В.Г. Шухова– № 2009109034/03; заявл. 11.03.2009; опубл. 27.03.10, Бюл. №9 (П.ч.) – 4 с.

Батракова А. Г., канд. техн. наук, доц.,
Урдзик С. Н., аспирант

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПОДПОВЕРХНОСТНЫХ ТРЕЩИН И ТОЛЩИНЫ СЛОЕВ ПОКРЫТИЯ НА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ

agbatr@mail.ru

Приведены результаты моделирования напряженно-деформированного состояния дорожной одежды с подповерхностными трещинами в покрытии. Предложены направления практического применения результатов георадарной диагностики дорожных одежд в части определения суммарной толщины слоев покрытия, обеспечивающей снижение растягивающих напряжений при наличии подповерхностных трещин.

Ключевые слова: дорожная одежда, напряженно-деформированное состояние, подповерхностные трещины.

Введение. При диагностике дорожной одежды на этапе эксплуатации приоритетным показателем, характеризующим ее состояние, является прочность конструкции, оцениваемая по величине упругого прогиба. Вместе с тем, отказ дорожной одежды может наступать как вследствие снижения деформационных, так и прочностных показателей, а именно: накопления подповерхностных дефектов в монолитных слоях покрытия и укрепленных слоях основания, развития усталостных повреждений в монолитных слоях покрытия. На основании методов инструментальной оценки, применяемых в настоящее время при диагностике дорожных одежд, оценка по критерию сопротивления монолитных слоев покрытия растяжению при изгибе представляется затруднительной. Тогда как весьма актуальной является задача определения не только интегральных характеристик конструкции, но и вклада каждого слоя конструкции в итоговый результат, а также выяснение причин (или комплекса причин), вызвавших отклонения в характеристиках.

Наиболее распространенным методом получения информации о разрушениях и деформациях покрытия является метод визуальной оценки, осуществляемый с помощью видеосъемки [1]. При этом показатель дефектности покрытия принимается как один из основных параметров при назначении ремонтных мероприятий. Однако, как отмечают авторы работы [2], при расчете дефектности не учитывается характер трещин, ширина раскрытия, тогда как степень снижения прочности и срок службы дорожной одежды с различным характером трещин различны и требуют проведения различных ремонтных мероприятий. Вместе с тем, определение основных причин возникновения дефектов и реализация мероприятий, направленных на устранение этих причин, позволят максимально эффективно использовать материальные ресурсы.

Толщина конструктивных слоев дорожных одежд оказывает существенное влияние на несущую способность и надежность дорожных одежд [3]. Традиционно при диагностике автомобильных дорог толщина конструктивных слоев определяется по результатам отбора кернов из конструкции. Как и большинство методов точечной оценки характеристик слоев конструкции дорожной одежды, данный метод не позволяет судить об изменении толщины конструктивных слоев на протяженном участке дороги. Эффективным потенциалом для решения данной задачи обладают методы и средства подповерхностного зондирования, позволяющие осуществлять количественную оценку «скрытых» параметров, таких, например, как толщина конструктивных слоев и наличие подповерхностных дефектов – трещин, зон разуплотнения [4,5]. С практической точки зрения важно, что информация о внутренних параметрах, определяемых по результатам георадарного обследования, позволит назначать мероприятия по устранению причин возникновения деформаций и разрушений.

Постановка задачи. Для оценки состояния конструкций дорожных одежд по результатам георадарной диагностики и последующего назначения ремонтных мероприятий необходимо исследовать влияние подповерхностных трещин на показатели, характеризующие прочностное и деформационное состояние конструкции: общий эквивалентный модуль упругости конструкции, растягивающие напряжения, действующие в монолитных слоях конструкции.

Поскольку строгие аналитические решения получены для покрытий, содержащих сквозную трещину [6-7], для реализации поставленной задачи были проведены серии экспериментов по моделированию работ конструкций дорожных одежд с привлечением метода конечных элементов. В численных экспериментах по моделиро-

ванию напряженно-деформированного состояния конструкции дорожной одежды, содержащей подповерхностную трещину в слое покрытия, решалась задача оценки вертикальных перемещений и растягивающих напряжений в монолитных слоях дорожной одежды. Расчет проводился для моделей дорожной одежды, содержащих в нижнем слое покрытия трещину (на всю высоту слоя) различной ширины, и аналогичной конструкции без подповерхностных трещин (рис. 1). Ширина раскрытия трещины (Δ) варьировалась в диапазоне от 1 мм до 20 мм

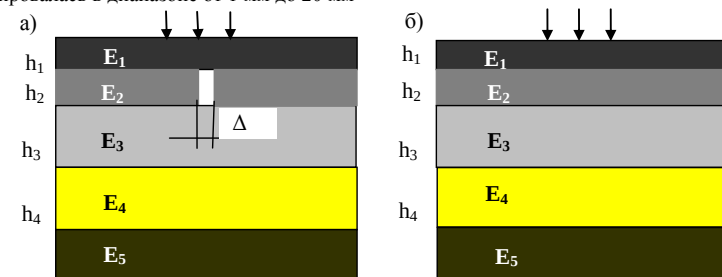


Рис. 1. Модели конструкции дорожной одежды а) с подповерхностной трещиной; б) без трещины

Таблица 1

Параметры модели расчета вертикальных перемещений

Номер слоя	Толщина слоя, см	Модуль упругости, МПа	Коэффициент Пуассона
1 - покрытие	7	3200	0,35
2 - покрытие	7	2800	0,35
3 - основание	15	350	0,30
4 - основание	20	180	0,30
5 - грунт	-	71	0,32

Таблица 2

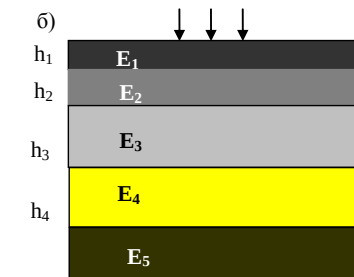
Параметры моделей расчета чаши прогиба и растягивающих напряжений

Номер слоя	Толщина слоя, см	Модуль упругости слоя, МПа		Коэффициент Пуассона
		Модель №1	Модель №2	
1 - покрытие	6	3200	2800	0,35
2 - покрытие	8	2800	2000	0,35
3 - основание	26	400	300	0,30
4 - грунт	-	68	47	0,32

Результаты численного моделирования. Расчет вертикальных перемещений на моделях конструкции дорожной одежды проводился на границе конструктивных слоев. Анализ полученных результатов (рис. 2) показал, что минимальные различия в величине вертикальных перемещений на верхней границе асфальтобетонного покрытия между конструкциями с подповерхностной трещиной и без трещины находятся в рамках погрешности метода измерений упру-

с шагом 1 мм. Параметры моделей расчета представлены в таблицах 1 – 2.

Для моделирования напряженно-деформированного состояния принято статическое нагружение жестким круглым штампом с основными параметрами расчетной нагрузки: тип нагрузки $A_1 - 115 \text{ кН}$, $A_2 - 100 \text{ кН}$; давление на покрытие $p = 0,7 \text{ МПа}$, $p = 0,6 \text{ МПа}$; диаметр штампа равновеликого отпечатку следа колеса $D = 36,8 \text{ см}$, $D = 37,0 \text{ см}$.



гого прогиба [8], что затрудняет их обнаружение при инструментальном измерении упругого прогиба конструкции по центру приложения нагрузки. Вместе с тем, наличие подповерхностных трещин приводит к анизотропии свойств исследуемой конструкции, поэтому задачу распределения вертикальных перемещений и растягивающих напряжений нельзя считать осесимметричной. Анализ вертикальных перемещений поверхности покрытия под действием

нагрузки для конструкций дорожных одежд, содержащих подповерхностную трещину, под- твердил, что форма чаши прогиба не является симметричной.

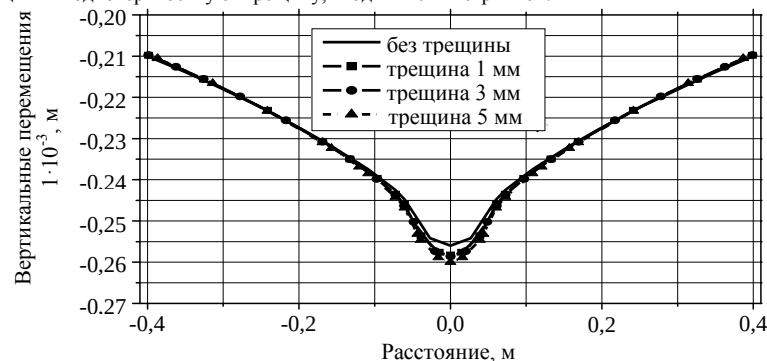


Рис. 2. Вертикальные перемещения на поверхности покрытия при различной ширине раскрытия подповерхностной трещины

По нормали к трещине на расстоянии от 20 см до 25 см от центра приложения нагрузки величина вертикальных перемещений конструк-

ции (рис. 3 а) более чем на 10 % – 15 % превышает вертикальные перемещения для конструкции без трещин.

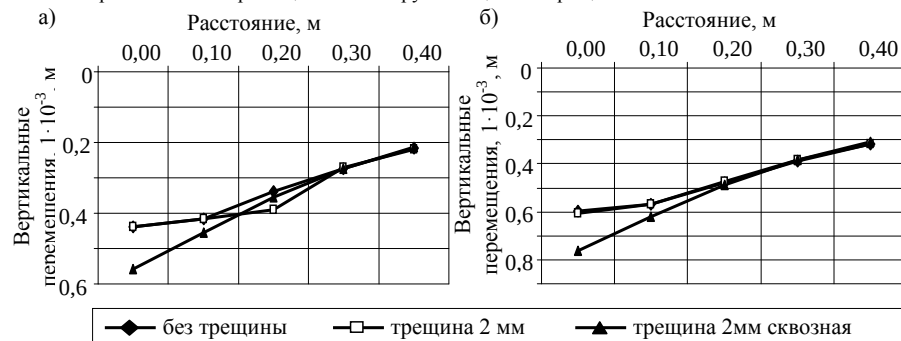


Рис. 3. Фрагмент чаши прогиба на разном расстоянии от центра приложения нагрузки а) для модели № 1 («прочная» конструкция); б) модель № 2 («слабая» конструкция)

Чем выше общий эквивалентный модуль упругости на поверхности основания, тем больше выражен эффект изменения формы чаши прогиба для конструкции, содержащей подповерхностную трещину. Для «слабых» конструкций (рис. 3 б) изменение формы чаши прогиба незначительно, поскольку основной вклад в общую деформацию вносит грунт земляного полотна. Таким образом, анализ формы чаши прогиба и величины вертикальных перемещений позволяет установить наличие и направление подповерхностной трещины, что может быть использовано при инструментальном измерении упругого прогиба на расстоянии 20 – 25 см от центра приложения нагрузки.

Результаты моделирования напряженно-

деформированного состояния конструкций дорожных одежд свидетельствуют, что растягивающие напряжения, действующие по нормали к трещине на границах слоев покрытия конструкции дорожной одежды в 2,0 – 2,5 раза превосходят напряжения, направленные вдоль трещины (рис. 4). Следовательно, при оценке состояния конструкции дорожной одежды необходимо в первую очередь учитывать напряжения, действующие по нормали к трещине.

Отметим, что характер и закономерности изменения растягивающих напряжений на границах монолитных слоев покрытия при наличии трещин различной ширины в нижнем монолитном слое существенно зависят от «капитальности» конструкции, то есть, обусловлены не

только шириной раскрытия трещины, но и деформационными характеристиками материалов слоев покрытия и основания, а также их толщиной (рис. 5). При моделировании напряженно-деформированного состояния конструкций различной капитальности средний модуль упругости покрытия рассчитывался по формуле:

$$E_{\text{ср.пок}} = \frac{\sum_{i=1}^2 E_i \cdot h_i}{\sum_{i=1}^2 h_i}, \quad (1)$$

где $E_{\text{ср.пок}}$ – средний модуль упругости покрытия, МПа; E_i – модуль упругости i -го слоя покрытия, МПа; h_i – толщина i -го слоя покрытия, см.

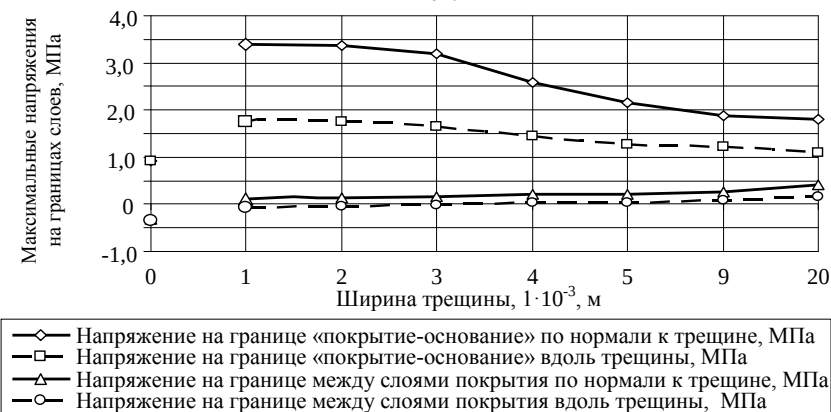


Рис. 4. Связь максимальных напряжений на границах слоев конструкции с шириной раскрытия трещины (модель № 1)

Общий эквивалентный модуль на поверхности основания ($E_{\text{основ}}$) рассчитывался согласно [8]. Из проведенных расчетов следует, что для конструкций дорожных одежд с отноше-

нем $E_{\text{ср.пок}}/E_{\text{основ}}$, не превышающим 10, толщина пакета монолитных слоев оказывает незначительное влияние на растягивающие напряжения.

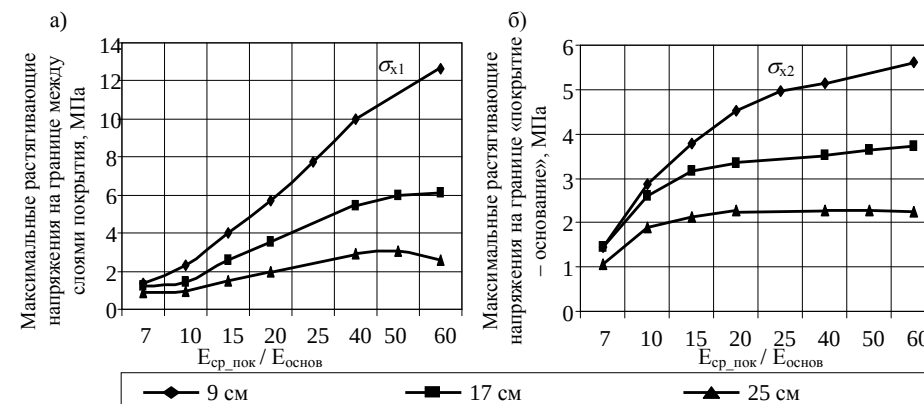


Рис. 5. Связь растягивающих напряжений на границах слоев покрытия с отношением среднего модуля покрытия к общему эквивалентному модулю основания. Цифры у кривых – толщина монолитных слоев покрытия. Трещина 2 мм

Так, увеличение толщины пакета монолитных слоев на 89 % приводит к уменьшению растягивающих напряжений на 12 %. В данном случае вертикальные деформации и напряжения обусловлены высокой прочностью конструкции дорожной одежды. При дальнейшем увеличении указанного отношения $E_{\text{ср.пок}}/E_{\text{основ}} = 40$, то есть фактическом уменьшении общего эквивалентного модуля основания, аналогичное увеличение толщины пакета монолитных слоев приводит к значительному снижению растягивающих напряжений в покрытии на 45 %. Следовательно, при расчетах усиления дорожной одежды наибольший эффект по критерию снижения растягивающих напряжений в покрытии, может быть получен при увеличении толщины покрытия в дорожных одеждах, характеризующихся отношением $E_{\text{ср.пок}}/E_{\text{основ}} = 20$ и более.

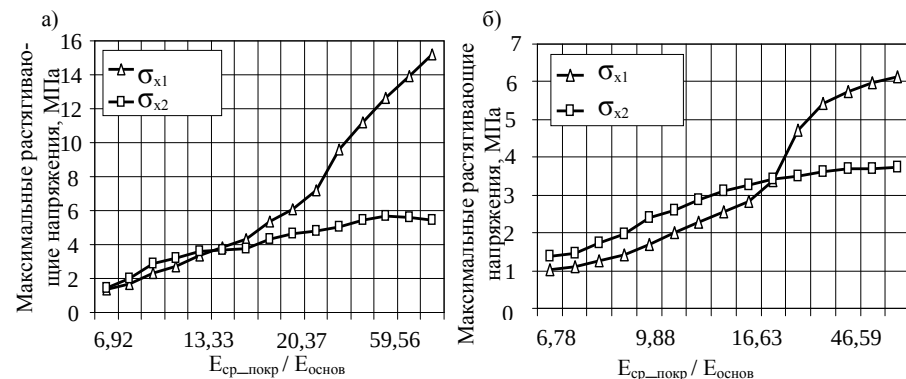


Рис. 6. Связь максимальных растягивающих напряжений с отношением модуля покрытия к эквивалентному модулю основания для конструкций разной прочности
а) толщина слоев покрытия 9 см; б) толщина слоев покрытия 17 см

Следовательно, одним из путей снижения растягивающих напряжений между слоями покрытия при проведении работ по устройству слоев усиления на старом покрытии, имеющем трещины, является обоснование толщины слоя усиления при известных значениях $E_{\text{ср.пок}}/E_{\text{основ}}$ из условия $\sigma_{x1} < \sigma_{x2}$ (рис. 7).

Поскольку модели конструкций дорожных одежд без подповерхностных трещин достаточно хорошо апробированы, они не нуждались в экспериментальной проверке. Вместе с тем, модели дорожных одежд, содержащие подповерхностные трещины, требуют экспериментальной проверки [9] ввиду неустойчивости получаемых решений. Экспериментальная проверка адекватности расчетных моделей показала, что расчетные модели с 95 % доверительной вероятностью описывают изучаемый процесс, поскольку экс-

периментальные значения критерия Фишера ($K_{\text{фэ}}$) меньше теоретического значения ($K_{\text{фт}}$), то есть $K_{\text{фэ}} = 1,099 < K_{\text{фт}} = 8,85$. Следовательно, результаты численного моделирования напряженно-деформированного состояния конструкций дорожных одежд, содержащих подповерхностную трещину в нижнем слое покрытия, в основу которого положены результаты георадарного обследования дорожных одежд, могут быть использованы для оценки их состояния.

Выводы. Представленные результаты демонстрируют общий подход к оценке фактического состояния конструкции по результатам георадарной диагностики дорожных одежд нежесткого типа с целью назначения ремонтных мероприятий, адекватных фактическому состоянию дорожных одежд.

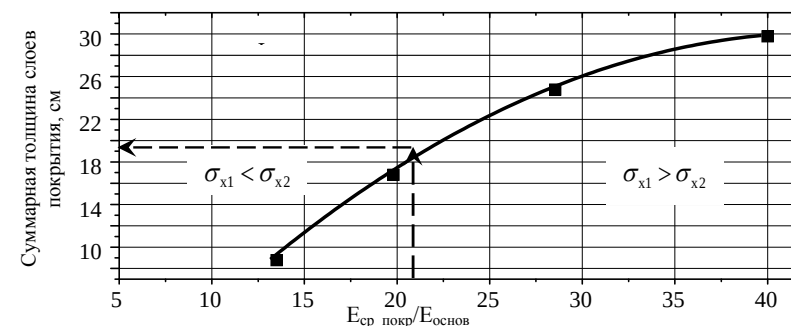


Рис. 7. Определение суммарной толщины слоев покрытия, обеспечивающей снижение растягивающих напряжений при наличии трещины в нижнем слое покрытия (расчет проведен для трещины 2 мм)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Автомобильные дороги. Оценка и регистрация состояния дорожных покрытий и технических средств автомобильных дорог автоматизированными системами видеодиагностики: СОУ 45.2-00018112-080:2011. К. : Укравтодор, 2012. 45 с.
2. Буртыль Ю.В., Леонович И.И. Совершенствование методов оценки транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог // Автомобильные дороги и мосты. 2010. № 8. С. 95–105.
3. Гамеляк И.П., Цимбал М.А. Вплив товщини асфальтобетонного покриття на надійність конструкції дорожнього одягу // Вісник Національного транспортного університету. 2008. № 17. Ч. 2. С. 1–10.
4. Вопросы подповерхностной радиолокации : коллективная монография / [под ред. А.Ю. Гринева]. М. : Радиотехника, 2005. 416 с.
5. Кулижников А.М., Шабашева М.Л. Гео-

радары в дорожном строительстве // Автомобильные дороги: Обзорная информация. М. : Информавтодор, 2000. 51 с.

6. Westergaard H.M. New formulas for stresses in concrete pavements of airfields // Transactions. A.S.C.E. 1947. P. 68-701.

7. Радовский Б.С. Теоретические основы конструирования и расчета нежестких дорожных одежд на воздействие подвижных нагрузок: автореф. дис. доктора техн. наук. Москва, 1982. 35 с.

8. Сооружения транспорта. Дорожная одежда нежесткого типа: БН В.2.3-218-186-2004. К. : Укравтодор, 2004. 176 с.

9. Мерзликин А.Е., Капустников Н.В. Моделирование упругого однородного и двухслойного полупространства применительно к задачам по расчёту дорожных одежд методом конечных элементов [Электронный ресурс] // Дороги и мосты. Вып. 25. С. 63–72. URL: <http://rosdorni.ru/features-mainmenu-47/-q-q/204-25----q-q>

Сапелин А. Н., аспирант
Научно-исследовательский институт строительной физики
Российской академии архитектуры и строительных наук, г. Москва
Елистраткин М. Ю., канд. техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ЛЁГКИЕ БЕТОНЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

sapelinan@mail.ru

В последние годы всё большее значение в мире приобретают исследования связанные с оптимизацией системы «человек – материал – среда обитания». От комплексного решения проблем энергосбережения, экологии и создания комфортных условий для человека, в конечном счете, зависит его выживание на планете Земля. Теплозащитные свойства большинства применяемых стеновых материалов крайне уязвимы от попадания в них воды. С позиции геоники и геомиметики наиболее совершенным их природным аналогом является обыкновенная пемза. Приблизиться к ней по свойствам может лёгкий бетон на основе аломосиликатных микросфер, обладающих практически нулевым водопоглощением. Слабым местом в данной системе становится матрица материала. Снижение её пористости возможно за счёт перехода с портландцемента на композиционное вяжущее, имеющее более плотную структуру камня и позволяющее уменьшить толщину прослоек между частицами заполнителя.

Ключевые слова: аломосиликатные микросферы, композиционное вяжущее, лёгкий бетон, капиллярная пористость, увлажнение конструкций, теплопроводность.

Введение. В последние годы всё большее значение в мире приобретают исследования связанные с оптимизацией системы «человек – материал – среда обитания». Проблемы энергосбережения, экологии, создания комфортных условий для человека, в конечном счете, отразятся на демографии и, в итоге, на выживании вида homo sapiens на планете Земля [1-3].

В связи с этим, при строительстве жилых и промышленных объектов, наиболее востребованным конструкционно-теплоизоляционным стеновым материалом на последнее время стал газосиликат. Свои позиции сохраняет так же и керамзитобетон. Эти два материала применяются как в частном малоэтажном домостроении, так и в многоэтажных зданиях каркасного типа. При очень хорошем наборе эксплуатационных характеристик и высокой технологичности, они, как и любые материалы, имеют и свои слабые места.

Особенностью строения автоклавного ячеистого бетона является преобладание внутри материала сообщающихся пор, открытых с поверхности – результат резки массива на изделия. Это делает уязвимыми теплозащитные свойства материала от попадания в него воды. Водопоглощение ячеистого бетона плотностью 400 кг/м³, может достигать до 80% по объёму. Безусловно, в условиях реальной эксплуатации такая степень увлажнения материала может возникнуть только в чрезвычайных ситуациях (наводнение, аварии систем отопления и водоснабжения). Однако, повышение влажности газосиликата с 10 до 20% (при плотности 500 кг/м³), приведёт к повышению его теплопровод-

ности на 30-40%. При однослойной конструкции стены пропорционально вырастут и теплопотери через неё. Вероятность подобной или большей степени увлажнения конструкций, несмотря на наличие внешнего декоративно-защитного штукатурного слоя, в последние годы выросла и в районах с континентальным климатом, ввиду изменения характера зим. Так зима 2013-2014 г в центрально-чернозёмном регионе и, в частности на Белгородчине, началась с месяца непрекращающихся дождей, резко перешедшей в сильные морозы. Многие обитатели коттеджей возведённых, отметили снижение внутренней температуры и повышение расхода газа на отопление.

Несколько лучше ситуация при возведении стен из керамзитобетонных блоков. Их теплофизические характеристики делают нерациональным возведение однослойной стены на их основе. Как правило, имеет место трёхслойная конструкция с внутренним размещением утеплителя (чаще всего пенополистирольного), или же производится наружное утепление стены (чаще всего изделиями на основе минеральной ваты) с созданием навесного фасада или оштукатуриванием по утеплителю.

В подобных случаях поведение стены при контакте с влагой во многом зависит от грамотности принятых технических решений на стадии проектирования и качества реализации их на практике. Очень часто имеют место нарушения рекомендаций производителя в части выбора и правильного применения паро- и гидроизоляционных плёнок, не обеспечивается вентиляция минераловатного слоя, не учитывается довольно

высокое водопоглощение пенополистирольного утеплителя и т.п. Всё это не позволяет в полной мере раскрыть потенциал материалов и противоречит концепции энергосбережения [4-6].

Учитывая вышесказанное, можно предположить, что будущее за однослойными конструкциями стен, как за более простыми и менее критичными к уровню культуры производства строительных работ. Подтверждение этому можно найти, если взглянуть на вопрос с позиций геоники и геомиметики. Наиболее совершенным прообразом рассмотренных выше материалов является обыкновенная пемза. Она практически лишена указанных недостатков, имеет крайне низкое водопоглощение, высокую прочность и долговечность, низкую плотность. Природой в неё заложен огромный потенциал, что предельно упрощает её применение. К этому же принципу нужно стремиться, создавая искусственные строительные композиты. Природа – великий банк идей, не затрагиваемый законами об охране интеллектуальной собственности [1, 2].

Методология. Сорбция материалов определялась путём периодического взвешивания образцов, размещённых в эксикаторе над слоем воды; зерновой состав вяжущих определялся методом лазерной гранулометрии; помол материалов осуществлялся в лабораторной шаровой мельнице; определение физико-механических и теплофизических характеристик материалов осуществлялось по стандартным методикам.

Основная часть. Аломосиликатные микросферы, по совокупности своих свойств, уникальны. Образуются как отход одного производства, они могут стать основой целой гаммы строительных материалов пониженной плотности. Залог этого – простота их применения. Наличие водонепроницаемой оболочки у каждой из частиц, предрасполагает к получению композитов на их основе путём омоноличивания с помощью гидравлических вяжущих веществ.

Сорбционное увлажнение самих микросфер незначительно (рис.1) и связано только с высокой площадью поверхности частиц, которая составляет порядка 200 м²/кг.

Рядом исследователей были предложены пористые бетоны на основе микросфер и портландцемента, однако их показатели по величине водопоглощения и, особенно, сорбции, не на много ниже чем у газосиликата и керамзитобетона. Причиной этого является высокая капиллярная пористость матрицы подобных материалов.

Решение этой проблемы возможно с учётом закона сродства структур. Только учёт подобия компонентов на нано-, микро- и макроуровне

при проектировании композиционных материалов позволяет создать системы нового поколения [7-9].

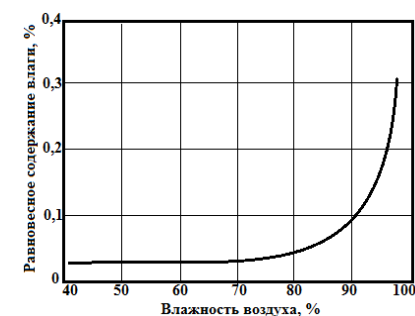


Рис. 1. Сорбционная кривая аломосиликатных микросфер

С учётом этого для повышения плотности структуры цементного камня использовалось композиционное вяжущее полученное по технологии ВНВ. Не смотря на более чем 30 летнюю историю его изучения и известность, широкого практического применения данный материал не получил. Возможной причиной этого, является то, что только в последние годы сформировалась и развивается идеология целенаправленного получения композитов с учётом реальных потребностей человека и взаимосвязи материала со средой его обитания [3].

Идеология получения ВНВ позволяет заложить в него тот потенциал, который необходим для изготовления конкретного материала с заданными свойствами, сосредоточить материальные и энергетические затраты на стадии подготовки данного вяжущего, предельно снизить их на последующих переделах, и в итоге, сократить их общее количество [10].

За счёт малого размера частиц ВНВ появляется возможность уменьшить толщину прослойки цементного камня между частицами заполнителя, снизить расход вяжущего, плотность и капиллярную пористость конечного продукта.

На основе портландцемента ПЦ500Д0 (ГОСТ 10178-85) за счёт помола в шаровой мельнице было получено вяжущее низкой водопотребности. В качестве пластифицирующей и интенсифицирующей помол добавки был использован суперпластификатор С-3 в количестве 1,5% от массы вяжущего. Нормальная густота полученного ВНВ составляла 18-20%, активность 78-82 МПа.

Как видно из графиков (рис. 2), средний размер частиц портландцемента составляет 50-70 мкм, при этом в нём содержится достаточно

большое количество частиц размером более 100 мкм. Удельная поверхность портландцемента находится в пределах 300-330 м²/кг. В результате помола с суперпластификатором удельная поверхность возрастает до 500...550 м²/кг, средний размер частиц уменьшается до 25 мкм, т.е. в

2-2,5 раза. Диапазон размеров частиц существенно снижается, зёрна более 75-80 мкм практически отсутствуют. Причиной этого является известный факт, чем меньше размер частицы, тем ниже её дефектность и тем сложнее её разрушить.

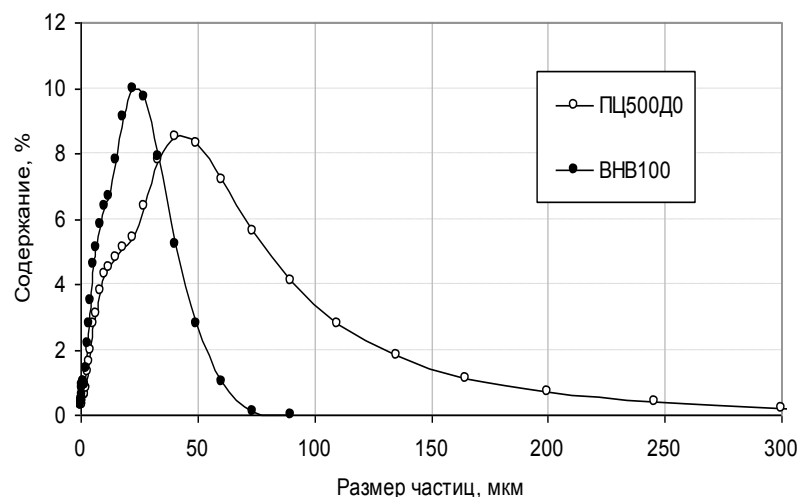


Рис. 2. Зерновой состав вяжущих

Средний размер микросфер составляет 0,1-0,2 мм. Для сравнения, преобладающий размер частиц типичного белгородского кварцевого природного песка с Мкр=1,1 составляет 0,2-0,5 мм. Разница в размерах зёрен этих заполнителей составляет те же самые 2-2,5 раза. При переходе на более мелкий заполнитель, которым являются микросферы, обоснованным является пропорциональное увеличение дисперсности вяжущего, это, позволяет спроецировать на новую систему принципы и зависимости выработанные на многолетнюю историю изучения цементно-песчаных растворов.

Для подбора состава формовочной массы на вяжущем низкой водопотребности, принимаем максимальную упаковку микросфер равной 0,73÷0,8. Тогда отношение объема пустот к объему микросфер

$$\frac{V_{пуст}}{V_{микр}} = 0,27/0,73 \div 0,2/0,8 = 0,37 \div 0,25$$

Если пустоту заполнить цементным тестом, отношение массы цементного раствора к массе микросфер

$$\frac{M_{ц.р.}}{M_{микросфер}} = \frac{0,27 \cdot 2200}{0,73 \cdot 600} \div \frac{0,2 \cdot 2200}{0,8 \cdot 600} = 1,36 \div 0,92$$

Учитывая то, что между микросферами должно быть пространство с цементным раствором принимаем, что отношение массы раствора к массе микросфер должно быть более 1,4 (плотность портландцемента 3100 кг/м³, плотность раствора ВНВ – около 2200 кг/м³, насыпная плотность микросфер 360 кг/м³, средняя – 600 кг/м³).

Таблица 1

Составы материала на основе ВНВ и алюмосиликатных микросфер

Название	Вяжущее, кг	Микросферы, кг	Вода, л	В/Ц	В/Т	$\frac{M_{ц.р.}}{M_{микросф}}$
МСЦ-1	2,8	0,6	0,7	0,25	0,21	5,8
МСЦ-2	1,556	0,672	0,499	0,32	0,22	3,1
МСЦ-3	1,150	0,744	0,637	0,55	0,34	2,4
МСЦ-4	0,778	0,84	0,835	1,07	0,52	1,9
МСЦ-5	0,635	0,96	0,873	1,37	0,55	1,6
МСЦ-7	0,333	0,96	1,033	3,10	0,80	1,4

Формование образцов производилось на вибростоле. Твердение происходило в воздушно-влажных условиях в течение 28 сут.

Основные физико-механические свойства полученных материалов представлены в табл. 1. Для сравнения приведены требования в ячеистым бетонам в соответствии с ГОСТ 25485-89.

Таблица 2

Свойства материала МСЦ в сравнении с ячеистым бетоном

Требования по ГОСТ 25485			Экспериментальные значения показателей образцов на основе портландцемента			
Плотность, кг/м ³	Максимальная прочность, МПа	Минимальная прочность, МПа	Состав	Плотность ρ , кг/м ³	Прочность R, МПа	$\lambda_{ср}$, Вт/(м·К)
400	2,2	0,7	—	—	—	—
500	3,6	1,1	МСЦ-7	478	2,0	0,14
600	5	1,4	МСЦ-5	575	6,6	0,17
700	7,2	2,2	МСЦ-4	677	8,9	0,20
800	10,7	2,9	—	—	—	—
900	14,3	3,6	МСЦ-3	864	22,1	0,30
1000	17,9	7,2	—	—	—	—
1100	21,5	10,7	МСЦ-2	1076	35,1	0,38
1200	21,5	14,3	—	—	—	—
			МСЦ-1	1407	63,1	0,44

Как видно из табл. 2 прочность полученных материалов превышает требования к аналогичному показателю у ячеистых бетонов. Наиболее привлекательными являются составы МСЦ-4 и 5. При этом технология изготовления данного материала существенно проще чем у газосиликата. Отсутствуют такие тонкие процессы как вспучивание массивов, чувствительные к минимальным изменениям температуры, влажности массы, состава и свойств сырья, механическим

воздействиям. Значительно упрощается процесс ТВО, появляется возможность применять для этих целей не пар, а продукты сгорания природного газа, что позволяет регулировать конечную влажность изделий. Использовать энергию солнца и т.д.

Как видно из графиков (рис.3) водопоглощение материала на основе микросфер в 2-3 раза ниже во всем диапазоне рассмотренных плотностей.

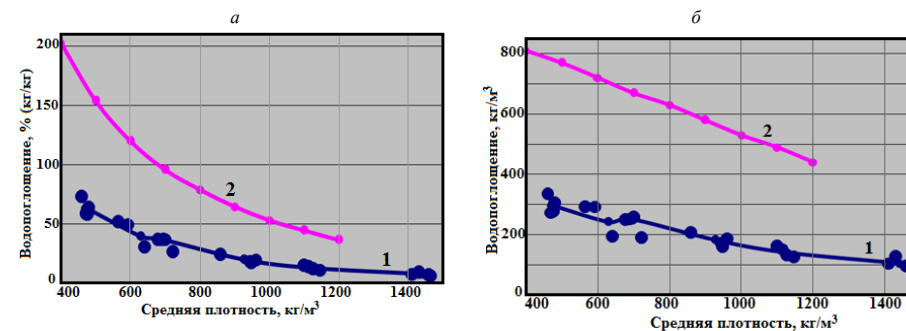


Рис. 3. Зависимость водопоглощения по массе (а), объёму (б) от плотности материалов: 1 – материал МСЦ; 2 – ячеистый бетон

Теплопроводность материалов на основе ВНВ и алюмосиликатных микросфер (рис. 4) существенно меньше зависит от степени увлажнения конструкции. Несколько лучший показатель теплопроводности ячеистого бетона в сухом состоянии, на практике не имеет существенного значения, поскольку влажность конструкций даже в относительно сухих условиях может доходить до 5 %.

Выводы. Таким образом, разработанный материал по совокупности эксплуатационных характеристик может стать достойной альтернативой автоклавному ячеистому бетону, особенно в сложных условиях эксплуатации. Тот факт, что его основу составляет отход промышленности, а дополнительные энергетические затраты в ходе его получения (помол ВНВ) направлены на повышение эффективности использования, а, следо-

вательно, экономию такого энергоёмкого материала как портландцемент, полученный композит по своей идеологии можно отнести к группе,

так называемых, «зелёных бетонов». А именно за подобными материалами уже ближайшее будущее.

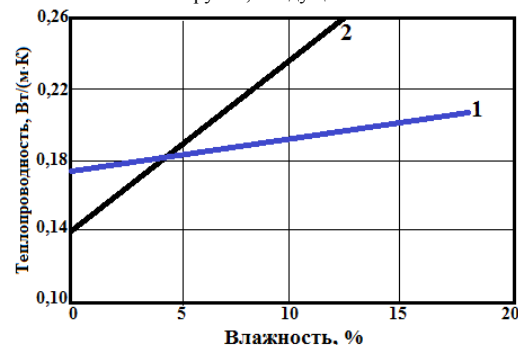


Рис. 4. Зависимость теплопроводности от влажности материалов на основе микрофлер МСЦ-5 $\rho_{ср} \approx 600 \text{ кг/м}^3$ (1) и ячеистого бетона (2) $\rho_{ср} = 630 \text{ кг/м}^3$

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Lesovik V.S. Geonics. Subject and objectives. Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. 100 р.
2. Лесовик В.С. Геоника. Предмет и задачи: монография – 2-е изд., доп. Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. 219 с.
3. Лесовик, В.С. Генетические основы энергосбережения в промышленности строительных материалов // Известия высших учебных заведений. Строительство. 1994. № 7. С. 96.
4. Лесовик В.С., Жерновой Ф.Е., Глаголев Е.С. Использование природного перлита в составе смешанных цементов // Строительные материалы. 2009. № 6. С. 84–87.
5. Гридчин А.М., Баженов Ю.М., Лесовик В.С., Загороднюк Л.Х., Пушкаренко А.С., Василенко А.В. Строительные материалы для эксплуатации в экстремальных условиях. М.: Изд. АСВ. 2008. 595 с.
6. Лесовик В.С. Геоника (геомиметика) как трандисциплинарное направление исследова-

ний. // Высшее образование в России. 2014. №3. С.77–83.

7. Лесовик В.С., Загороднюк Л.Х., Чулкова И.Л. Закон родства структур в материаловедении // Фундаментальные исследования. 2014. №3. Часть 2. С. 267–271.

8. Lesovik V.S. Zagorodnuk L. H., Shkarin A. V., Belikov D. A., Kuprina A. A. Creating Effective Insulation Solutions, Taking into Account the Law of Affinity Structures in Construction Materials. World Applied Sciences Journal. 2013. Number 24 (11). P.1496-1502

9. Lesovik V.S., Zagorodnjuk L.H., Mahmoud Shakarna Using a solution based on perlite sand plaster decoration of buildings and Structures // Journal of the Faculty of Engineering University of Diyala. 2013. Number 4. p.45-57

10. Елистраткин М.Ю. Ячеистый бетон на основе ВНВ с использованием отходов КМА: Автореф. дис. канд. техн. наук. Белгород, 2004. 22 с.

Трунов П. В., аспирант,
Алфимова Н. И., канд. техн. наук, доц.,
Лесовик В. С., член-корр. РААСН, д-р техн. наук, проф.,
Шадский Е. Е., студент
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
Потапов В. В., д-р техн. наук, проф.

Научно-исследовательский геотехнологический центр Дальневосточное отделение РАН

К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВУЛКАНИЧЕСКОГО СЫРЬЯ КАМЧАТКИ В КАЧЕСТВЕ МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ*

alfimovan@mail.ru

В настоящее время применяется широкий спектр минеральных добавок, отличающихся разнообразием генезиса, структуры, свойств и условий получения. Согласно анализу литературных источников в этом качестве используется сырье как природного, так и техногенного происхождения. Проведенные исследования показали перспективы использования вулканического сырья Камчатки в качестве минеральной добавки. Установлено, что введение данного сырья, домолотого до удельной поверхности $400 \text{ м}^2/\text{кг}$ в количестве 12,5 % способствует оптимизации структуры новообразований и прочности при сжатии цемента на 24 %.

Ключевые слова: минеральная добавка, сорбционная способность, активность, техногенное сырье

Введение. Согласно Высоцкому С.А. [1] к минеральным наполнителям для вяжущих материалов и бетонов относятся природные и техногенные вещества в дисперсном состоянии, преимущественно неорганического состава, не растворимые в воде (основное отличие от химических добавок) и характеризующиеся крупностью зерен менее 0,16 мм (основное отличие от заполнителей).

Установлено, что микроструктура и, как следствие, эксплуатационные свойства цементного камня с добавками такого рода зависят от ряда факторов: состава цемента и его активности, вещественного состава минеральных добавок их дисперсности, способа введения и т.д.. В связи, с чем можно предположить, что степень и характер влияния добавок разного вида на прочность, с одной стороны, индивидуальны, а с другой, подчиняются общим закономерностям.

Так, максимальная активность цементного камня может достигаться при определенной величине общей удельной поверхности добавки, и в тоже время, при одном и том же значении данного показателя, наибольший прирост прочности должны обеспечиваться добавкой, которая не способствует увеличению водопотребности вяжущего и характеризуется достаточно высокой гидравлической активностью. Кроме перечисленных факторов, влияющих на структурообразование цементного камня необходимо учитывать также активность поверхности добавок их гранулометрический состав, а также их дозировку. Оптимальное сочетание данных факторов путем их варьирования может позволить повысить эффективность использования минеральных добавок в цементе и бетонах.

Анализ литературных источников показал, что в настоящее время применяется широкий спектр тонкодисперсных добавок, отличающихся разнообразием генезиса, структуры, свойств и условий получения [2–22]. Стоит отметить, что за рубежом в качестве активных минеральных добавок к цементам в основном применяют отходы черной металлургии (шлак, зола-унос, золашлаковые отходы) [4, 5, 9, 10], а также микрокремнезем [12, 13], стекольный порошок [14, 15] и высокоактивный метакраин [17], который в последние годы набирает все большую популярность в мире. В России, кроме перечисленного выше, есть опыт использования в этих целях более широкого спектра техногенного сырья [18–22], который постоянно расширяется.

Нами была рассмотрена возможность использования в качестве минеральной добавки к цементам вулканического туфа Камчатки. Актуальность данного исследования обусловлено тем, что с интенсивно развивающимися темпами строительства все сильнее возрастает дефицит природного сырья для производства строительных материалов. В тоже время, ежегодные объемы продуктов вулканической деятельности по всему миру исчисляются сотнями миллионов тонн и в большинстве случаев они складываются на поверхности, образуя техногенные месторождения, которые в свою очередь пылят, занимают значительные площади и т.д.

Таким образом, целью данного исследования явилось повышение эффективности использования цементов, а также расширение сырьевой базы строительных материалов за счет использования вулканического туфа Камчатки.

Методология. Помол минеральной добавки производился в вибрационной лабораторной мельнице. Удельная поверхность дисперсных материалов измерялась с помощью прибора СОРБИ-М путем сравнения объемов газа-адсорбата, сорбируемого исследуемым образцом и стандартным образцом материала с известной удельной поверхностью. В качестве газа-адсорбата использовался азот. Измерение удельной поверхности проводится по 4-х точечному методу БЭТ. Активность породообразующих минералов по отношению к гидроксиду кальция определяли по методу Запорожца. Анализ морфологии новообразований проводился с помощью сканирующего электронного микроскопа высокого разрешения TESCAN MIRA 3 LMU, включающий энергодисперсный спектрометр X-MAX 50 Oxford Instruments NanoAnalysis.

Основная часть. Ранее с целью повышения эффективности использования вулканического туфа Камчатки, а также расширения сырьевой базы строительных материалов были исследованы его состав и свойства и проведено сравнение по основным показателям с другими песками техногенного происхождения, которые в настоящее время применяются при производстве строительных материалов. Это позволило установить, что основная особенность применения данного сырья, будет обусловлена его минералогическим составом и, в частности, наличием в его составе каолинита, который

обеспечивает лучшую размоловоспособность туфа в сравнении с кварцевым песком, однако способствует снижению коэффициента качества данного сырья как компонента композиционно-вязущего [23]

Как уже отмечалось, эффективность использования минеральных добавок зависит от ряда факторов, среди которых одно из определяющих мест занимает удельная поверхность. В связи, с чем нами были проведены исследования изменения сорбционной способности, гранулометрии, активной удельной поверхности и характера распределения пор вулканического туфа домолотого до 300, 400 и 500 м²/кг.

Согласно полученным результатам для вулканического туфа в естественном состоянии поглощение СаО к 25 часам составляет 0,235 мг СаО/г добавки (рис. 1, кривая 1). При этом было установлено, что с увеличением удельной поверхности вулканического туфа степень поглощения оксида кальция изменяется не значительно, так при удельной поверхности 300 м²/кг оно составило – 0,249 мг СаО/г добавки, при 400 м²/кг – 0,332 мг СаО/г добавки, при 500 м²/кг – 0,263 мг СаО/г добавки. Таким образом при использовании туфа в качестве минеральной добавки наиболее целесообразным является ее помол до удельной поверхности 400 м²/кг, так как дальнейшее увеличение дисперсности будет вести к более высоким затратам электроэнергии и снижению активности.

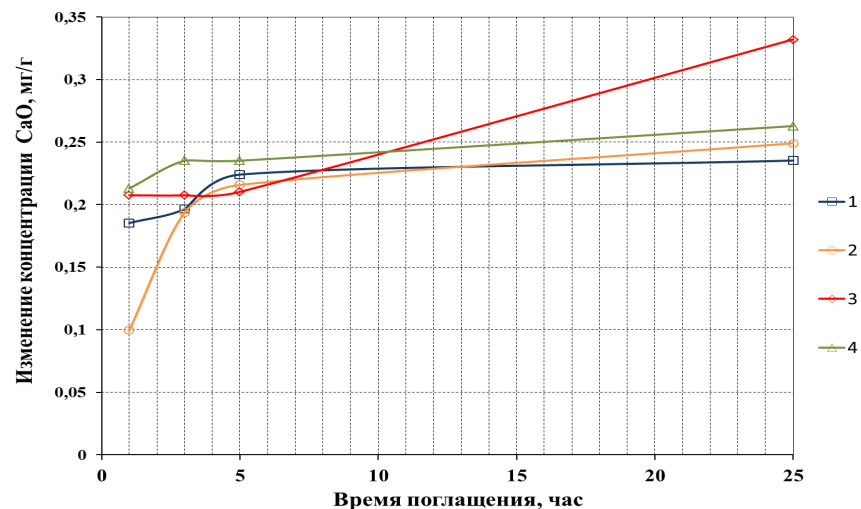


Рис. 1. Сорбционная способность вулканического туфа в естественном состоянии (1) и домолотого до удельной поверхности: 300 м²/кг (2); 400 м²/кг (3); 500 м²/кг (4)

Также было установлено, что с увеличением дисперсности растут показатели активной удельной поверхности и объема пор с радиусом меньше 94,6 нм (табл. 1), характер распределения пор изменяется в сторону увеличения объема пор меньшего диаметра (табл. 2).

Анализ гранулометрии исследуемого сырья показал, что с ростом дисперсности увеличивается количество более мелких частиц, однако характер их распределения не меняется (рис. 2).

Таблица 1

Активная удельная поверхность		
Удельная поверхность вулканического туфа (м ² /кг)	Удельная поверхность (метод БЭТ) (м ² /г)	Объем пор с радиусом меньше 94,6 нм (см ³ /г)
Естественное состояние	3.2 ± 0.4	0.007
300	8.1 ± 0.4	0.003
400	9.5 ± 0.2	0.003
500	11.6 ± 0.5	0.003

Таблица 2

Di, нм		Распределение пор			
		dVi, см ³ при удельной поверхности туфа м ² /кг			
		естественное	300	400	500
3.4957	0.76746	0.0053	0.0013717	0.0024176	0
4.4297	1.1007	0.001445	0	0	0
5.8631	1.7661	0.00034938	0	0	0
8.4406	3.389	0.00076795	0	0	0
14.998	9.725	0	0	0	0
23.943	8.1666	0	0	0	0
33.434	10.815	0	0	0	0
51.406	25.128	0	0	0	0
79.642	31.345	0	0	0	0.0028211
142.29	93.946	0.0019697	0	0	0

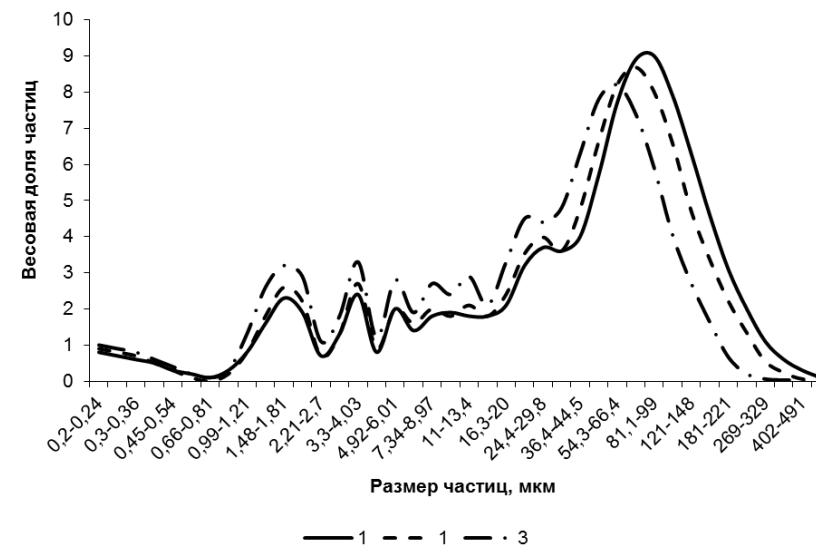


Рис. 2. Гранулометрия вулканического туфа, домолотого до удельной поверхности 1 – 300 м²/кг; 2 – 400 м²/кг; 3 – 500 м²/кг

Таким образом на основании проведенных исследований можно сделать вывод, что наиболее целесообразным являться домол вулканического туфа до удельной поверхности 400 м²/кг дальнейшее увеличение будет способствовать повышению энергозатрат, снижению сорбционной способности, а также повышению количества воды затворения, что в свою очередь негативно отразится на прочностных характеристиках конечных изделий.

Дальнейшие исследования были направлены на определения оптимальной дозировки туфа, обеспечивающей максимальные показатели предела прочности при сжатии цементного камня. Для этих целей вулканический туф, домолотый до удельной поверхности 400 м²/кг, вводился в цемент в количестве от 2,5 до 20 %, в качестве контрольного выступал чистый цементный камень.

Анализ полученных результатов показал, что максимальный прирост прочности порядка 24 % от чистого портландцемента достигается при введении вулканического туфа в количестве 12,5 %, при дальнейшем увеличении наблюдается сброс прочности (рис. 3.).

Изучение фотографий микроструктуры образцов позволило установить, что для чистого портландцемента характерна матрица с большим количеством пор и микротрещин, основная масса представлена раскристаллизованными рентгеноаморфными новообразованиями, на фоне

которых просматриваются гексагональные пластины портландита.

Введение в состав цемента 12,5 % вулканического туфа способствует формированию более плотной микроструктуры, при этом четко различимы системы игольчатых и пластинчатых новообразований заполняющих анизометричные и изометричные поры. Это способствует формированию жесткой матрицы с меньшим количеством пор, что и предопределяет повышение прочности при сжатии цементного камня.

Выводы. Были выявлены закономерности изменения свойств (сорбционная способность, гранулометрия, активна удельная поверхность, распределение пора) вулканического сырья Камчатки в зависимости от степени помола, что позволило установить оптимальную удельную поверхность туфа при применении его в качестве минеральной добавки.

Установлена оптимальная дозировка вулканического туфа, позволяющая за счет оптимизации микроструктуры цементного камня повысить предел прочности при сжатии на 24 %.

Таким образом, доказана целесообразность использования вулканического туфа Камчатки в качестве минеральной добавки, что будет способствовать не только повышению эффективности использования цемента, но и расширению сырьевой базы строительных материалов, а также снижению прессинга на окружающую среду.

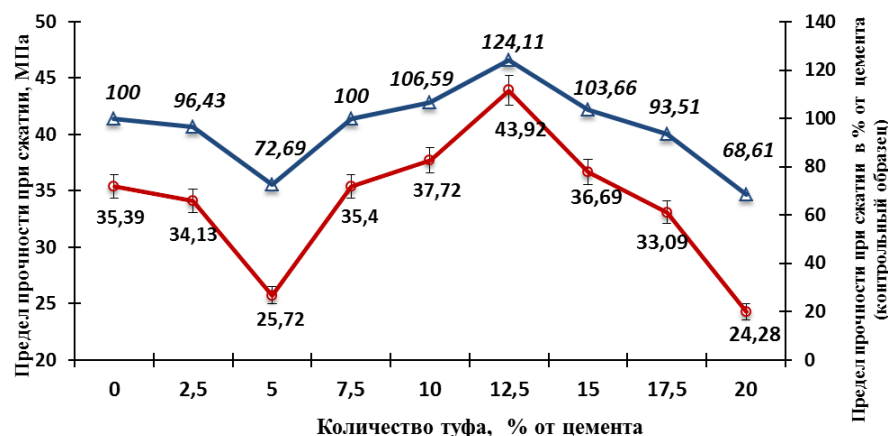


Рис. 3. Зависимость предела прочности при сжатии цементного камня от процентного содержания вулканического туфа

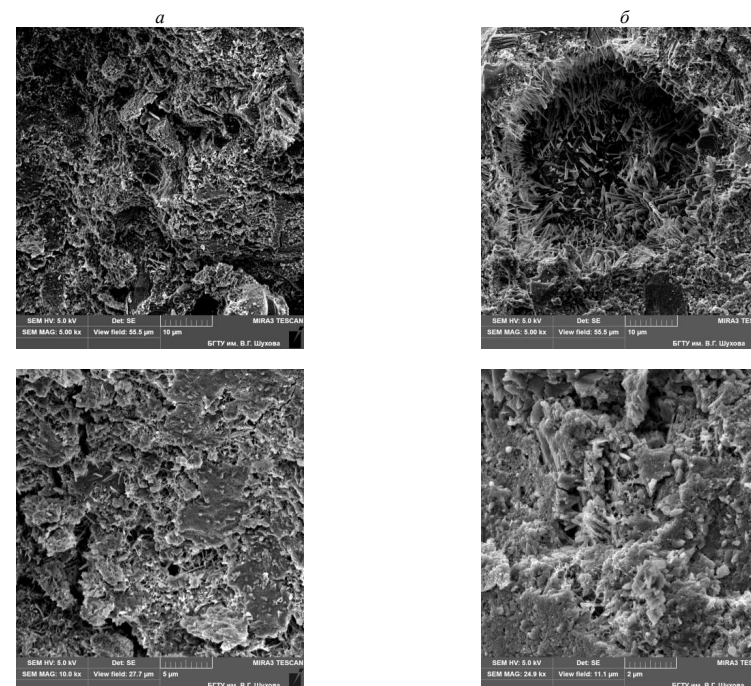


Рис. 4. Морфология новообразований чистого портландцемента (а) и с содержанием 12,5 % вулканического туфа, домолотого до удельной поверхности 400 м²/кг (б)

**Работа выполнена в рамках Гранта Президента Российской Федерации МК-5667.2013.8 и Программы стратегического развития БГТУ им. В.Г. Шухова на 2012–2016 годы.*

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Высоцкий С.А. Минеральные добавки для бетонов // Бетон и железобетон. 1994. №2. С. 7–10.
2. Лесовик В.С., Жерновой Ф.Е., Глаголев Е.С. Использование природного перлита в составе смешанных цементов // Строительные материалы. 2009. № 6. С. 84–87.
3. Lesovik V.S., Ageeva M.S., Mahmoud Ibrahim Husni Shakarna, Allaham Yasser Seyfiddinovich, Belikov D. A. Efficient binding using composite tuffs of the Middle East // World Applied Sciences Journal. 2013. №24 (10). Pp. 1286–1290.
4. Beushausen H., Alexander M., Ballimb Y. Early-age properties, strength development and heat of hydration of concrete containing various South African slags at different replacement ratios // Construction and Building Materials. 2012. Vol. 29. Pp. 533–540.

5. Pal S.C., Mukherjee A., Pathak S.R. Investigation of hydraulic activity of ground granulated blast furnace slag in concrete // Cement and Concrete Research. Vol. 33. 2003. Pp. 1481–1486.
6. Лесовик В.С., Агеева М.С., Иванов А.В. Гранулированные шлаки в производстве композиционных вяжущих // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. № 3. 2011. С. 29–32.
7. Малооков Е.А., Щербинин А.В., Петровский М.Б. Зола-унос – эффективная гидравлическая добавка // Цемент и его применение. 2001. №1. С. 33–35.
8. Урханова Л.А., Ефременко А.С. Применение золы террикоников в качестве активной минеральной добавки в легком высокопрочном бетоне // Строительные материалы. 2012. № 1. С. 32–32.
9. McCarthy, M.J. Towards maximising the use of fly ash as a binder // Fuel. 2006. Vol. 85. Pp. 1944–1949.
10. Wang Xiao-Yong, Lee Han-Seung Modeling the hydration of concrete incorporating fly ash or slag // Cement and Concrete Research. – 2010. Vol. 40. Pp. 984–996.

11. Камалиев Р.Т., Корнеев В.И., Брыков А.С. Портландцемент с добавкой ультрадисперсных кремнеземов // Цемент и его применение. 2009. №1. С. 86–89.

12. Langana B.W., Weng K., Ward M.A. Effect of silica fume and fly ash on heat of hydration of Portland cement // Cement and Concrete Research. 2002. Vol. 32. Pp. 1045–1051.

13. Shannag M.J. High strength concrete containing natural pozzolan and silica fume // Cement and Concrete Composite. 2000. Vol. 22. P. 399.

14. Schwarz N., Neithalath N. Influence of a fine glass powder on cement hydration: Comparison to fly ash and modeling the degree of hydration // Cement and Concrete Research. 2008. Vol. 38. Pp. 429–436.

15. Shayan A., Xu A. Value-added utilization of waste glass in concrete // Cement and Concrete Research. 2004. Vol. 34. Pp. 81–89.

16. Захаров С.А., Калачик Б.С. Высокоактивный метакраин – современный активный минеральный модификатор цементных систем // Строительные материалы. 2007. №5. С. 56–57.

17. Mostafa N.Y. [et al.] Characterization and evaluation of the pozzolanic activity of Egyptian industrial by-products: I. Silica fume and dealuminated kaolin // Cement and Concrete Research. 2001. Vol. 31 (3). Pp. 467–474.

18. Лесовик Р.В., Гридчин А.М., Строкова В.В. Состояние и перспективы использования

сырьевой базы КМА в стройиндустрии // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2004. № 3. С. 22–24.

19. Володченко А.Н., Лесовик В.С., Алфимов С.И., Жуков Р.В. Попутные продукты горнодобывающей промышленности в производстве строительных материалов // Современные наукоемкие технологии. 2005. № 10. С. 79–79.

20. Лесовик В.С., Шахова Л.Д., Кучеров Д.Э., Аксютин Ю. С. Классификация активных минеральных добавок для композиционных вяжущих с учетом генезиса // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2012. № 3. С. 10–14.

21. Носова А.Н., Фомина Е.В. Термоактивация опал-кristоболитовой породы – отхода Коркинского угольного месторождения // Технические науки – от теории к практике. 2013. №24. С. 106–111.

22. Алфимова Н.И., Черкасов В.С. Перспективы использования отходов производства керамзита в строительном материаловедении // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2010. №3. С. 21–24.

23. Трунов П.В. Перспективы использования вулканического туфа Камчатки в качестве кремнеземистого компонента композиционных вяжущих // Фундаментальные исследования. 2014. № 3. Ч. 3. 2014. С. 490–494.

Ле Ван Чунг, аспирант,
Черноусов Д. И., канд. техн. наук, докторант
Воронежский государственный архитектурно-строительный университет

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ГРУНТА ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА НА ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД В УСЛОВИЯХ ВЬЕТНАМА ПРИ ВЫСОКОМ УРОВНЕ ГРУНТОВЫХ ВОД

levanchung@mail.ru

Летом во Вьетнаме происходят продолжительные ливни, которые приводят к поднятию уровня грунтовых вод, вследствие чего влажность грунта под дорожной одеждой увеличивается. Изменение этой влажности в значительной степени влияет на прочностные характеристики конструкции дорожных одежд и общую работоспособность на протяжении всего жизненного цикла автомобильной дороги. Поэтому в процессе проектирования и строительства автомобильных дорог необходимо применять конструктивные мероприятия, которые предусматривают использование геоматериалов для уменьшения влияния влажности грунтов на прочность дорожной конструкции при поднятии уровня подземных вод. На основе анализа результатов экспериментальных исследований на км 47 государственной дороги № 32 определено влияние влажности грунта под дорожным основанием на прочностные характеристики дорожной одежды при высоком уровне грунтовых вод в условиях Вьетнама.

Ключевые слова: уровень грунтовых вод, жизненный цикл сооружения, эпюра влажности, геоматериалы, поле влажности, Вьетнам, модуль упругости.

Введение. При проектировании и строительстве автомобильных дорог требуется обеспечение устойчивости земляного полотна в течение всего жизненного цикла сооружения. Устойчивость земляного полотна и дорожной одежды в значительной степени зависит от динамики его водно-теплового режима. Водно-тепловой режим характеризуется изменением влажности грунтов в различных точках земляного полотна в связи с изменением температурных, гидрологических и гидрогеологических условий [2]. Если изменение выходит за допустимые пределы, то это приводит к потерям устойчивости земляного полотна и прочности дорожной одежды. Во Вьетнаме дождливый период продолжается 7-8 месяцев с большим средним количеством осадков [8], которые значительно влияют на прочность дорожной конструкции, ухудшают водно-тепловой режим земляного полотна. Поднятие грунтовых вод за счет продолжительных ливней вызывает переувлажнение грунта земляного полотна, которое приводит к снижению несущей способности конструкции дорожной одежды, существенно ухудшает безопасность и комфортность движения и значительно увеличивает экономические затраты на ремонтные работы. Поэтому во Вьетнаме является актуальной проблема повышения устойчивости и долговечности конструкции дорожной одежды, расположенной на переувлажненных грунтах земляного полотна. Решение этого вопроса заключается в разработке мероприятий по регулированию водно-теплового

режима земляного полотна является армирование земляного полотна с использованием геоматериалов, которые широко применяются в мировой практике. Применение геоматериалов позволяет повысить устойчивость и долговечность земляного полотна, уменьшить объем земляных работ и затрат при строительстве [6]. Основным условием устойчивости земляного полотна является прочность грунта, которая зависит от его плотности и влажности. Чем выше плотность и ниже влажность грунта, тем больше его прочность, т.е. больше устойчивость земляного полотна и прочность всей дорожной конструкции [4].

Методология. По исследованиям профессора В.М. Сиденко в работах [2, 7] и в работе профессора Кокодевой Н.Е. [3] предложен метод определения расчетной влажности земляного полотна для участков третьего типа местности по увлажнению при близком залегании грунтовых вод.

Основная часть. Муссонный субэкваториальный климат Вьетнама характеризуется своими особенностями в трех основных регионах, имеющих сухой и дождливый сезон. Для северного региона характерны сухая мягкая зима и влажное жаркое лето. Дождливый сезон в этом регионе длится с апреля по ноябрь, причем наибольшее количество осадков выпадает в июле и августе: от 400 мм до 500 мм в месяц.

По характеру увлажнения в центральном Вьетнаме выделяется особая область прибрежных низменностей. Они защищены от юго-западного муссона горами Чыонгшон, поэтому максимальное количество осадков приходится не на летние месяцы, а на осенние, с сентября по

ноябрь: от 300 мм до 700 мм в месяц.

На Юге дождливый сезон длится 7 месяцев, с мая по ноябрь, а пик дождей приходится на

июль – сентябрь с максимальным количеством осадков от 400 мм до 500 мм в месяц.

Таблица 1

Характеристика интенсивности дождей в некоторых провинциях Вьетнама

Провинция	Среднее количество дождливых дней			Максимальное количество осадков (мм/день)
	≥ 50 мм	≥ 100 мм	≥ 150 мм	
Шонла	4,3	4,2	0,1	198
Ханой	7,9	7,8	0,1	568,6
Дананг	10,5	8,9	1,6	592,6
Камрань	2,5	2,1	0,4	470,8
Фантхиет	2,5	2,5	0	178
Далат	3,5	3,4	0,1	307,4
Хошимин	5,6	5,5	0,1	178,5

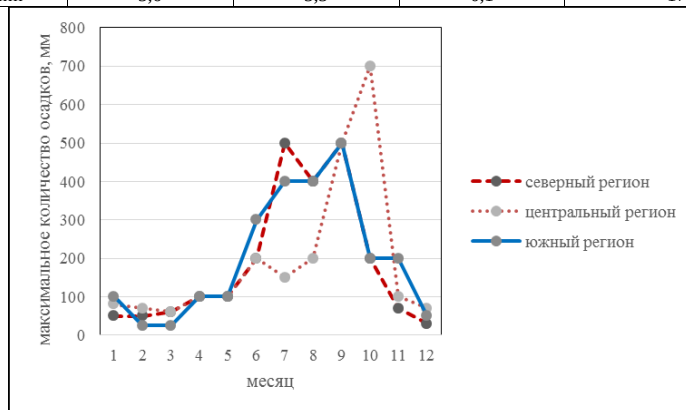


Рис. 1. Динамика выпадения осадков в различных регионах Вьетнама

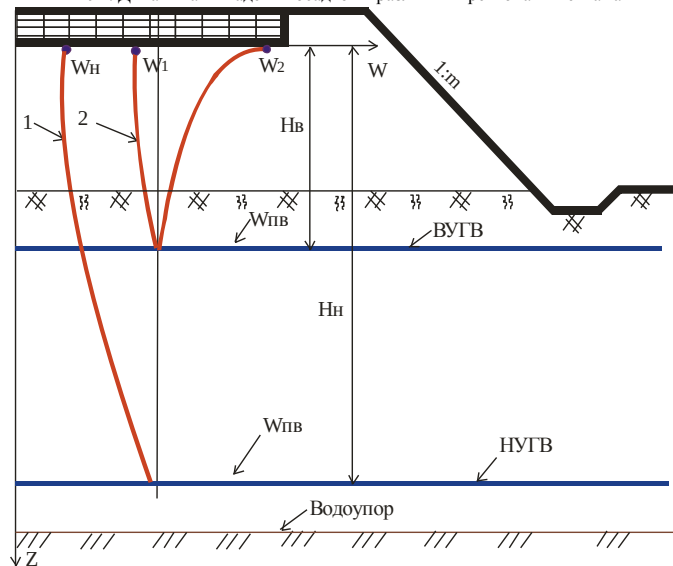


Рис. 2. Схема к расчету влажности грунтов земляного полотна: 1 – эпора влажности при НУГВ; 2 – эпора влажности при ВУГВ

Для третьего типа местности по условию увлажнения получено уравнение к расчету поля

$$W(z, T_B) = W_1 + mT_B + \frac{z}{H_B} (W_{ПВ} - W_1 - mT_B) - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2mH_B^2}{\pi^3 a n^3} \left[1 - \exp\left(-\frac{\pi^2 a n^2 T_B}{H_B^2}\right) \right] \sin \frac{\pi n z}{H_B}; \quad (1)$$

где T_B – продолжительность стояния ВУГВ, ч; W_1 – влажность грунта в основании одежды в период $T_B = 0$, в долях единицы; W_H – влажность грунта в основании одежды в период T_H , в долях единицы; m – коэффициент, характеризующий изменение влажности грунта под дорожной одеждой, 1/ч; H_B – расстояние от низа дорожной одежды до точки, в которой определяется влажность грунта $W(z, T_B)$ в период стояния ВУГВ, м; $W_{ПВ}$ – влажность грунта у зеркала грунтовых вод, соответствующая полному заполнению пор грунта водой, в долях единицы:

$$W_{ПВ} = \frac{\Delta - \delta}{\Delta \cdot \delta} \Delta_B; \quad (2)$$

где Δ и δ – плотность и объемная масса грунта, кг/м³; Δ_B – плотность воды, кг/м³.

Влажность грунта (W_1) выражается следующей зависимостью:

$$W_1 = W_{ПВ} - (W_{ПВ} - W_H) \cdot \frac{H_B}{H_H}; \quad (3)$$

где H_H – расстояние от низа дорожной одежды до НУГВ, м.

Влажность грунта в основании дорожной одежды ($W_2 = W(0, T_B)$) определяется из выражения (при $z = 0$):

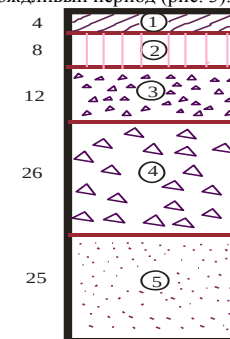
$$W(0, T_B) = W_1 + mT_B; \quad (4)$$

Под земной поверхностью всегда протекают грунтовые воды, глубина их залегания может быть различной. Вмещающими породами могут быть песчано-гравийные, песчаные и скальные трещиноватые грунты. Вмещающие грунтовую воду породы подстилаются водоупором из плотных глин или скальных пород. Во Вьетнаме низкий уровень грунтовых вод (НУГВ) характерен для сухого периода, когда происходит интенсивное нагревание одежды, просыхание земляного полотна и снижение влажности грунта

влажности:

под дорожной одеждой, когда влажность достигает минимального значения при максимальной плотности грунта. Высокий уровень грунтовых вод (ВУГВ) отмечается в дождливый период, когда происходит продолжительные ливни с высокой интенсивностью на протяжении нескольких дней. Влажность грунта под дорожной одеждой возрастает за счет поднятия грунтовых вод и достигает максимального значения при минимальной плотности грунта.

Для оценки влияния изменения влажности грунта земляного полотна на прочностные характеристики дорожной одежды, в процессе исследований автором проведены экспериментальные измерения влажности грунта на км 47 государственной дороги № 32 в северном Вьетнаме в дождливый период (рис. 3).



Суглинок тяжелый

Рис. 3. Конструкция дорожной одежды: 1 – асфальтобетон плотный ВТНС марки I; 2 – асфальтобетон пористый ВТНС марки II; 3 – щебень марки I; 4 – щебень марки II; 5 – песок среднезернистый

Конструкция дорожной одежды размещена на земляном полотне, отсыпанном из тяжелого суглинка.

Анализ результатов измерения приведен в табл. 2 – 3.

Таблица 2

Влажность грунта земляного полотна на км 47 государственной дороги № 32

Тип грунта	$W_{ПВ}$, в долях от W_T	W_H , в долях от W_T	T_B , ч	H_H , м	H_B , м	$W_1(0, 0)$, в долях от W_T	$W(0, T_B)$, в долях от W_T
Суглинок тяжелый	0,93	0,71	182	1,3	0,1	0,91	0,92
	0,93	0,71	182	1,3	0,4	0,86	0,87
	0,93	0,71	182	1,3	0,7	0,81	0,82

Таблица 3

Прочностные характеристики дорожной одежды на км 47 государственной дороги № 32

H_B , м	$W(0, T_B)$, в долях от W_T	E_p , МПа	$E_{общ}$, МПа	σ , МПа
0,1	0,92	23,6	480	1,06
0,4	0,87	24,6	512	0,97
0,7	0,82	27,5	538	0,92

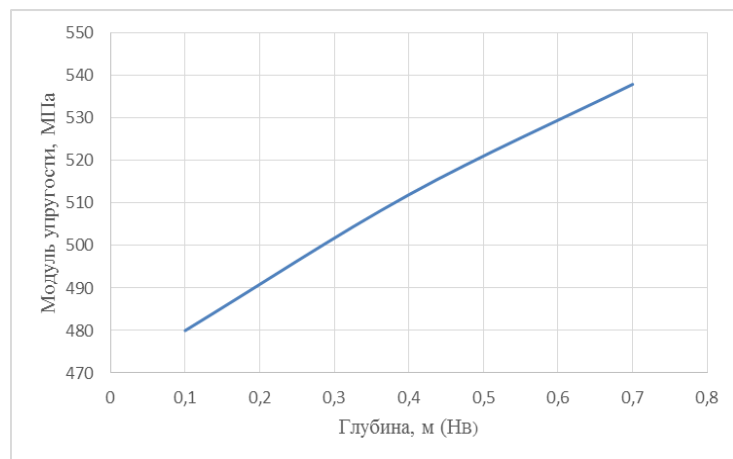


Рис. 4. Влияние ВУГВ на общий модуль упругости дорожной конструкции

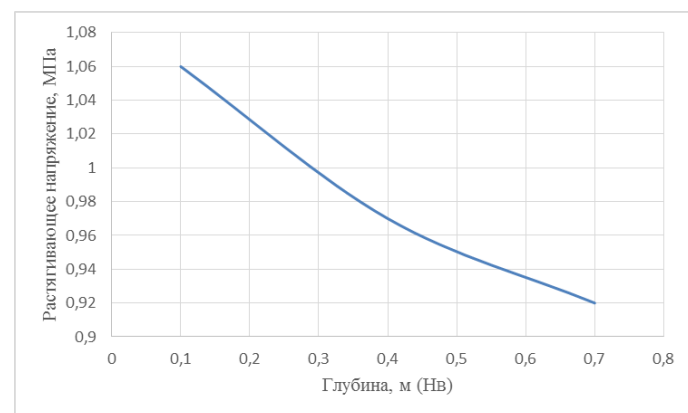


Рис. 5. Влияние ВУГВ на растягивающее напряжение при изгибе в монолитном слое

Приведенные анализы и измерения свидетельствуют о том, что во Вьетнаме в муссонный дождливый период обычно происходят продолжительные ливни, за счет которых происходит подъем уровня грунтовых вод, вследствие чего переувлажняются грунты земляного полотна. Приведенные результаты свидетельствуют о том, что чем ближе ВУГВ к низу конструкции дорожной одежды, тем больше влажность грун-

та под основанием, тем ниже значения модуля упругости дорожной конструкции и тем больше величина растягивающих напряжений в монолитном слое.

В мировой практике дорожного строительства накоплен значительный опыт применения разнообразных методов для укрепления земляного полотна, в том числе использование геоматериалов. Основная цель применения геомате-

риалов для возведения насыпей на переувлажненных грунтах заключается в повышении несущей способности и устойчивости конструктивных элементов, ускорении процесса осушения и уплотнения грунта. Использование геоматериалов так же значительно уменьшает земляные работы и время строительства, вследствие чего снижаются затраты при строительстве автомобильных дорог.

Вместе с тем, что в настоящее время специалистами дорожной отрасли Вьетнама уделяется большое внимание вопросам укрепления насыпей и выемок, сооружаемых на переувлажненных грунтах с использованием новых технологий и уже накоплен первый положительный опыт. Геоматериалы являются относительно новыми материалами из используемых во Вьетнаме. Они впервые были применены в конце 90-х

гг. XX в. при строительстве государственных дорог № 5, № 10, № 51. Сейчас в нашей стране работают фабрики, производящие различные геотекстилы (ART. VNT), георешетки и геокөм-позиты для использования в дорожной отрасли.

До сих пор во Вьетнаме еще не созданы собственные нормативы по проектированию, строительству и эксплуатации автодорог. В современной практике строительства автодорог обычно совмещают российские и американские нормативы, что зачастую создает трудности для проектировщиков и строителей. Поэтому с учетом российской практики [1, 5, 6] и специфических особенностей условий Вьетнама можно рекомендовать следующие конструктивные решения насыпей с применением геоматериалов, сооружаемых на переувлажненных грунтах:

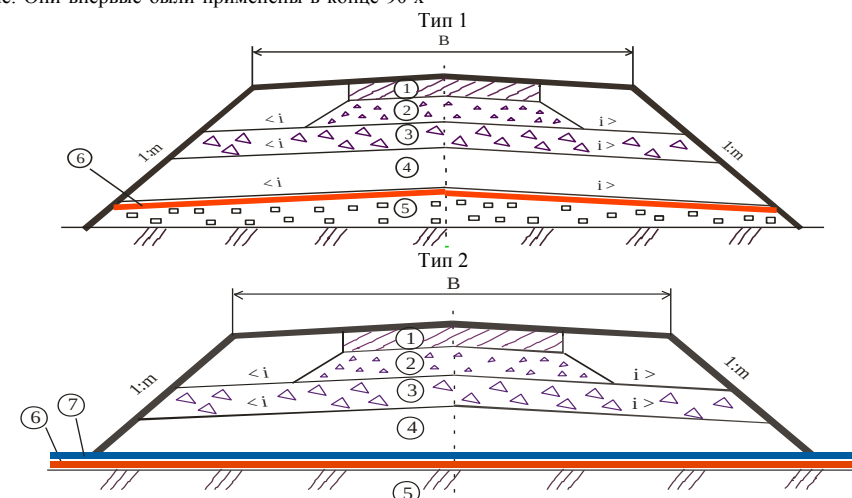


Рис. 6. Схема конструкции насыпи с применением геоматериалов:
1 — покрытие; 2 — конструкция основания; 3 — щебень; 4 — дренажный слой; 5 — переувлажненный грунт; 6 — геосетка или геотекстиль ART; 7 — георешетка, заполненная щебнем или песком

Выводы: Во Вьетнаме в муссонный дождливый период за счет поднятия грунтовых вод происходит переувлажнение грунта под основанием дорожной одежды. Вследствие чего изменяются влажность грунта под дорожной одеждой и прочностные характеристики дорожных одежд. Чем ближе уровень грунтовых вод к низу конструкции дорожной одежды, тем больше влажность грунта под основанием конструкции, тем ниже модуль упругости дорожной конструкции и тем больше растягивающее напряжение в монолитном слое дорожной одежды. Применение геоматериалов является перспективной технологией для укрепления дорожных

конструкций во Вьетнаме, однако оно сдерживается отсутствием собственных нормативных документов, поэтому необходимо проведение теоретических и экспериментальных исследований для их разработки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Альбом типовых конструкций по применению геосеток «ССП» и «ССНП» (производство ОАО «СТЕКЛОНИТ») [Электронный ресурс]. URL: http://snipov.net/c_4676_snip_112279.html (дата обращения 08.04.2014).

2. Водно-тепловой режим земляного полотна и дорожных одежд / под ред. И.А. Золоторя, Н.А. Пузакова, В.М. Сиденко. – М.: Транспорт, 1971. – 410 с.

3. Кокодеева Н.Е., Столяров В.В. Теория риска в техническом регулировании дорожного хозяйства. – Саратов: Научная книга, 2011. – 356 с.

4. Подольский Вл. П., Ле Ван Чунг. Применение симплекс-метода для оптимизации значений параметров, влияющих на устойчивость откосов земляного полотна // Вестник Воронежского ВГСУ. – 2014. – № 1. С 62-72.

5. Подольский Вл.П., Нгуен Ван Лонг, Ле Ван Чунг. Повышение эксплуатационных параметров земляного полотна с использованием геоматериалов в условиях Вьетнама // Вестник МГСУ. – 2013. – № 1. – С 139-147.

6. Рекомендации по применению геосинтетических геоматериалов при строительстве и ремонте автомобильных дорог [Электронный ресурс]. URL: http://www.infosait.ru/norma_doc/41/41231/index.htm (дата обращения 08.04.2014).

7. Сиденко В.М., Гудзинский М.Н. Аналитический метод управления расчетной влажностью земляного полотна дорог на участках с близким залеганием грунтовых вод // Автомобильные дороги. Строительство и эксплуатация автомобильных дорог. – Новосибирск, 1976. Сб. 1. – С. 87-94.

8. Đặc điểm khí hậu và tài nguyên khí hậu Việt Nam [Электронный ресурс]. URL: <http://idoc.vn/tai-lieu/dac-diem-khi-hau-va-tai-nguyen-khi-hau-viet-nam.html> (дата обращения 08.04.2014).

МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И МАШИНОСТРОЕНИЕ

Тетерина И. А., *вед. инж.*,
Блудов А. Н., *аспирант*,
Табекина Н. А., *аспирант*

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВОССТАНОВЛЕНИЯ КОЛЕС ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

avtpost@mail.ru

В настоящее время повышение производительности процессов восстановления профилей колес ж/д транспорта возможно только с использованием программных операций обработки с модернизацией оборудования.

В результате исследований получены алгоритмы реализации управления специальным станочным модулем, оснащенным управляющими приводами, а так же алгоритм генерации управляющей программы на основе данных бесконтактного измерения наплавленного профиля.

Ключевые слова: железнодородное колесо, станок, алгоритм, программа, восстановление.

Повышению эффективности процессов механической обработки способствует модернизация используемого в ремонтных службах оборудования, которая заключается в оснащении его управляемыми приводами и стойкой с системой числового программного управления, а так же упрощение действий по позиционированию рабочих органов за счет сокращения оперативного времени[6].

Модернизация специального оборудования для обработки поверхностей катания колес ж/д транспорта заключается в установке специальных приводов и систем управления ими [4]. Задачи модернизации должны решаться в два этапа:

1. Оснащение специального или специализированного станка приводами с механизмами управления[3];

2. Создание и настройка системы позволяющей адаптироваться под получаемую поверхность[1].

Наиболее приемлемым для построения адаптивной системы управления является получаемый профиль ж/д колеса.

После получения профиля [5] колеса необходима обработка полученного цветового изображения, которая необходима для определения величины припуска и формирования управляющей программы. Далее необходим перевод цветного изображения в монохромное. Для получения в памяти системы информации о контуре требуется выполнить анализ монохромного изображения, представленного на рис. 1.



Рис. 1. Монохромное изображение профиля ж/д колеса

Назначается минимальный диаметр профиля D_0 , от которого начинают отсчет и анализ пикселей, в простом случае назовем это нулевой линией Ox , затем назначается вторая начальная

линия отсчета – линия Oy , Таким образом координата каждого пикселя, или элемент изображения будет пересчитываться по формуле:

$$\begin{aligned} X_u &= X_m - X_o \\ Y_u &= Y_m - Y_o, \end{aligned} \quad (1)$$

где X_u , Y_u – значения координаты пикселя в выбранной системе. X_m , Y_m – соответствующие текущие координаты; X_o , Y_o – соответствующие координаты нулевых линий Ox и Oy .

Последовательно, в пиксельном виде создается массив данных описывающих профиль. Опишем алгоритм, изображенный на рис. 2.

На основании вышеизложенного сформулируем требования к алгоритму управления оборудованием [7]:

1) Разработанные программы должны соответствовать заданному перед началом обработки профилю, созданные программы должны храниться в библиотеке системы;

2) Точность поверхностей и ее качество должны соответствовать требованиям, предъявляемым ГОСТ 9036-88;

3) Система должна автоматически генерировать управляющую программу;

4) При отсутствии механизма смены инструмента обработки должны выполняться одним инструментом.

Используемый в системе программный модуль обработки должен содержать следующие функции [2]:

1. Функция ускоренного перемещения;
2. Функция линейного перемещения с рабочей подачей;
3. Функция линейной интерполяции;
4. Функция круговой интерполяции.

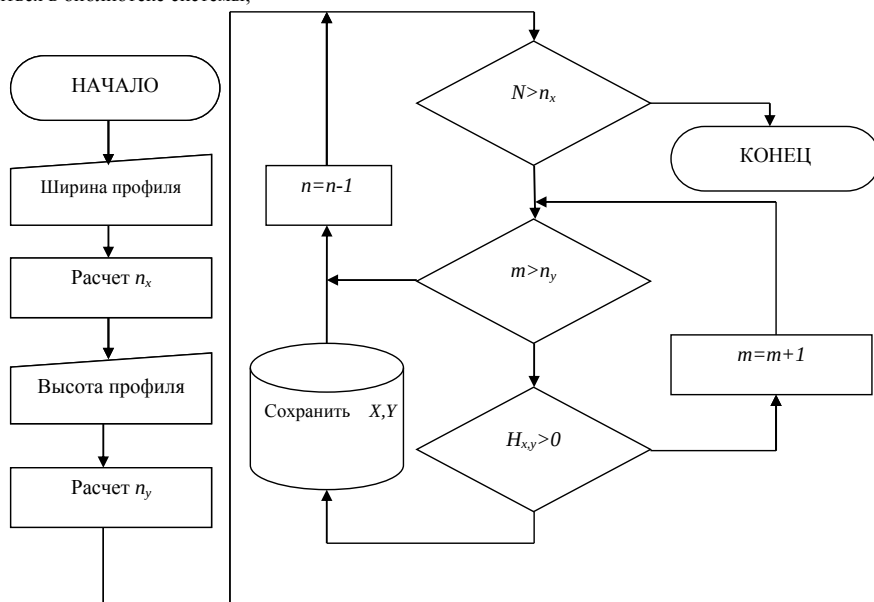


Рис. 2. Блок-схема реализации алгоритма получения «реального» профиля

Определившись с требованиями к процессу получения поверхности можно приступить к выполнению синтеза алгоритма управления станочным модулем по восстановлению ж/д колёс. Выполнение таких требований, как обеспечение шероховатости поверхности, точность ее выполнения позволят создать наиболее эффективный алгоритм получения поверхности.

Профиль колеса можно получить с помощью многопроходной обработки за счет снятия припуска в несколько проходов.

Выполнение съема припуска за меньшее количество проходов и выполнение обработки одним инструментом [6] являются основными требованиями к алгоритму функционирования системы управления, которые дают определённые преимущества предлагаемого варианта модернизации оборудования. А именно, в зависимости от величины припуска Δ , определяется количество проходов – один, два и т.д. Выполнено моделирование обработки профиля колеса с использованием CAM модуля ADEM 8.1, где снимался припуск – 3 мм при условии двойного

прохождения контура. Наиболее эффективной в использовании является круглая пластина радиусом 27,8 мм, на что и следует ориентироваться при выборе режущего инструмента для получения наиболее приближенной к реальной траектории.

Из полученного текста программы CLData и текста в коде ISO 7 bit следует, что движение по траектории выполняется с круговой интерполяцией, причем по большинству участков.

Чтобы окончательно получить алгоритм необходимо разбить профиль восстанавливаемого колеса на участки и произвести пересчёт всех

координат, представленных в ГОСТ 9036-88 в систему координат станка. Координату Y преобразуем в координату X , а X в координату Z станка. При этом следует учесть обозначенные на рис. 3 дополнительные точки профиля как опорные.

Часть координат опорных точек профиля представлена в ГОСТ, а часть рассчитана и получена с помощью геометрических построений в ADEM 8.1

Таким образом, разработанная авторами модель имеет вид:

$$T_{\sigma} = \sum_{j=1}^I (T_{0j} + T_{ej} + \sum_{i=1}^{e+1} \frac{z_i - z_{i-1}}{S_i}) + (\frac{x_{01} - x_{e+1}}{S_{\text{уск}}} + \frac{|z_{01}| - |z_{02}|}{S_{\text{уск}}} + \frac{x_{03} - x_{0-1}}{S_{\text{уск}}}) \cdot (I - 1), \quad (2)$$

где I – количество выполняемых проходов; S_i – подача на i -м участке траектории; z_i – координата текущей точки; T_{0j} – время подвода; T_{ej} – время отвода.

После получения модели, описывающей процесс снятия припуска, можно приступить построению алгоритма генерации управляющей программы.

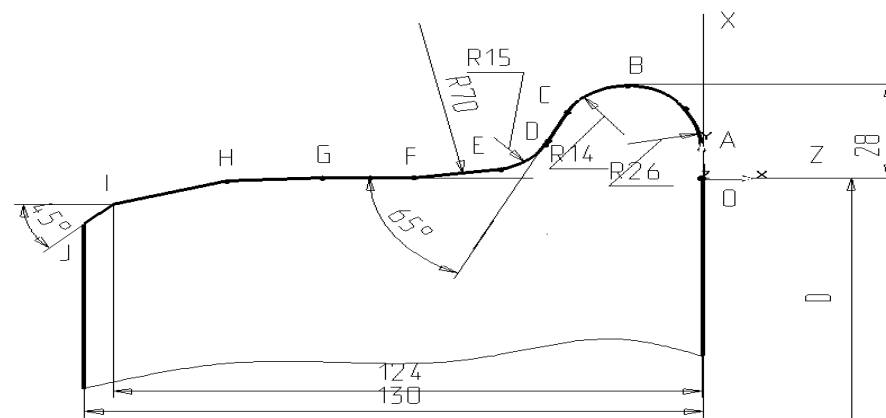


Рис. 3. Разбивка профиля колеса на участки для пересчёта координат

Если сравнить в памяти компьютера заданный шаблон профиля с обрабатываемым и получить значение величины снимаемого припуска и заданным шаблоном, то можно вычислить укрупненный алгоритм генерации управляющей программы.

Согласно обобщенной модели обработки поверхности восстанавливаемого колеса число проходов контура будет равно максимальному значению проходов, найденному для определенной точки. Если по условиям обработки требуется выполнить более одного прохода, то в этом случае, после выполнения первого прохода

назначается возврат инструмента в точку начала обработки. Для каждого участка траектории назначается своё значение интерполяции, на основе которого назначается ее вид, как было сказано выше: если $R > 0$, то назначается круговая интерполяция с радиусом R_i .

После отработки массива точек изображения запускается процедура генерации управляющей программы, приведенная на рис. 4.

Команды представляются не семантически, а своим положением в строке, и выглядят следующим образом:

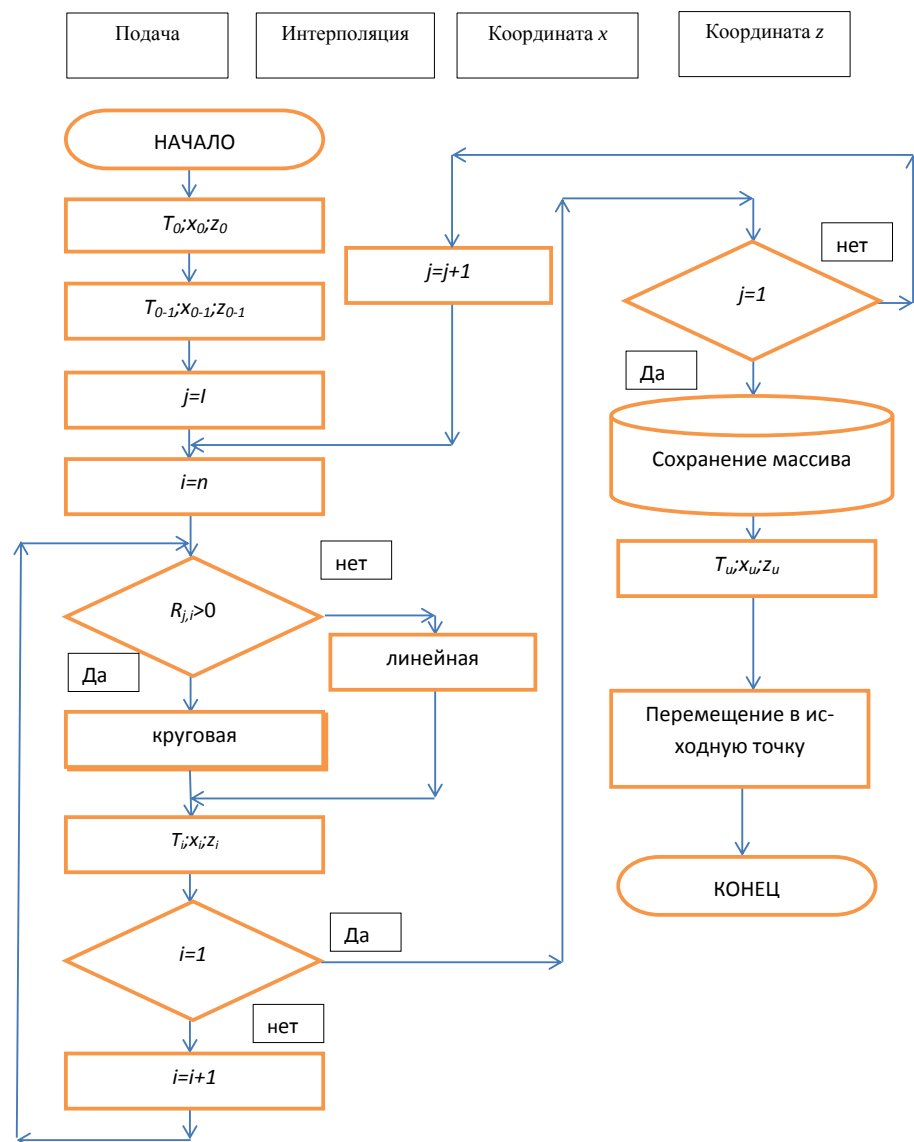


Рис. 4. Блок-схема алгоритма процедуры генерации управляющей программы

Выводы. Таким образом, с помощью анализа графического изображения возможно получение реального изображения наплавленного профиля ж/д колеса, которое при сравнении с базовым профилем позволяет получить значения припуска в каждой опорной точке профиля, а выполнение перемещения на повышенной пода-

че на участках, где весь припуск снимается за предыдущим проходом позволяет получить программу с сокращенным временем обработки, как показал анализ алгоритма. Разработанная математическая модель, алгоритм управления приводами оборудования, алгоритм построения управляющей программы позволили

оценить время выполнения операции и получить массив данных. Доказано, что при вводе всего пяти параметров в строку: подачи, радиуса интерполяции, направления интерполяции, координат опорной точки (x, z) , возможно создание в памяти системы дополнительных профилей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чепчуров М.С. Контроль и регистрация параметров механической обработки крупногабаритных деталей: монография / М. С. Чепчуров. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2008. С. 232.
2. Чепчуров М.С. Модернизация управления приводом фрезерного станка с ЧПУ при использовании ПК// Ремонт, восстановление, модернизация. 2008. № 7. С. 13-15.
3. Чепчуров М.С. Использование АЦП для регистрации и обработки аналогового сигнала в

ПК// Ремонт, восстановление, модернизация. 2008. № 6. С. 31-34.

4. Чепчуров М.С. Контроль и регистрация мощности резания при обработке крупногабаритных и деталей// Технология машиностроения. 2008. № 3. С. 13.

5. Патент РФ №2012126282/28, 22.06.2012. Четвериков Б.С., Чепчуров М.С., Блудов А.Н. Лазерное устройство для определения погрешности формы крупногабаритных объектов//Патент России №121362.2012. Бюл.№29.

6. Чепчуров М.С., Феофанов А.Н. Управление специальным станочным модулем при восстановительной обработке поверхностей крупногабаритных деталей// Ремонт, восстановление, модернизация. 2012. № 11. С. 03-06.

7. Чепчуров М.С., Жуков Е.М., Тюрин А.В. Структурная схема управления приводами технологического комплекса// Технические науки - от теории к практике. 2013. № 29. С. 85-92.

Вялых С. В., аспирант,
Воронов В. П., канд. физ.-мат. наук, проф.,
Семикопенко И. А., канд. техн. наук, проф.,
Богданов Д. В., канд. техн. наук

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ВЫЧИСЛЕНИЕ СКОРОСТЕЙ ВСТРЕЧНЫХ ПЛОСКИХ ВОЗДУШНЫХ ПОТОКОВ

olimp69@narod.ru

В данной работе рассматривается встречное движение двух плоских воздушных потоков в неограниченной среде. Получены математические зависимости, позволяющие определить компоненты вектора скорости в плоскости, перпендикулярной оси образующегося вихря при повороте вектора скорости на угол π от своего первоначального направления.

Ключевые слова: воздушный поток, вихрь, угол поворота, вектор скорости.

Рассмотрим встречное движение двух воздушных потоков в неограниченной среде. Согласно результатам работ [1-3] встречное движение воздушных потоков способствует образованию воздушных вихрей. Каждый из воздушных потоков движется с постоянным по модулю вектором скорости:

$$u^2 = u_0^2 = \text{const.} \quad (1)$$

Из соотношения (1) следует, что движение воздушной среды в образовавшемся вихре происходит с постоянной по модулю скоростью. При этом изменение вектора скорости на границе встречных потоков происходит только за счет поворота последнего в плоскости «ХОУ» согласно расчетной схемы, представленной на рисунке 1.

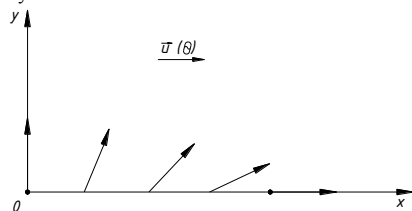


Рис. 1. Расчетная схема разворота вектора скорости на границе встречных потоков

Согласно расчетной схеме, представленной на рисунке 1, проекции вектора скорости воздушного потока на оси координат равны:

$$u_x = u_0 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} - \theta(x)\right) = u_0 \cdot \sin\theta(x), \quad (2)$$

$$u_y = u_0 \cdot \cos\theta(x), \quad (3)$$

где $\theta(x)$ – переменный угол, который образует вектор скорости воздушного потока с положительным направлением оси «оу» при перемещении вдоль оси «х».

Запишем выражение плотности энергии единицы длины вихря:

$$w = w_1 + w_2. \quad (4)$$

Первое слагаемое в (4) прямо пропорционально квадрату изменения вектора скорости при изменении координаты:

$$w_1 = \frac{\beta}{2} \left(\frac{d\vec{u}}{dx} \right)^2 = \frac{\beta}{2} \left(\frac{du_x}{dx} \vec{i} + \frac{du_y}{dy} \vec{j} \right)^2, \quad (5)$$

здесь $\vec{i}$ и $\vec{j}$ – единичные орты соответственно вдоль осей «ох» и «оу».

С учетом (2) и (3) выражение (5) принимает следующий вид:

$$w_1 = \frac{\beta}{2} u_0^2 \left(\frac{d\theta}{dx} \right)^2, \quad (6)$$

Значение коэффициента пропорциональности определяем из соображений размерности, а именно

$$\beta = \rho_0 \cdot R_0^4, \quad (7)$$

где ρ_0 – плотность воздушного потока;

R_0 – линейный размер, определяющий параметры области поворота вектора скорости при возникновении вихря;

Второе слагаемое в соотношении (4) представляет собой кинетическую энергию движения вихря вдоль оси «ох», отнесенную к линейному размеру цилиндрического вихря:

$$w_2 = \frac{m}{2R_0} u_x^2 = \frac{m u_0^2}{2R_0} \sin^2\theta(x), \quad (8)$$

Если принять во внимание, что

$$m = \rho_0 \pi R_0^2 H, \quad (9)$$

где H – высота цилиндрического вихря, равная высоте ударных элементов, тогда на основании (4) плотность энергии цилиндрического вихря будет определяться следующим выражением:

$$w = \frac{\rho_0 R_0^4}{2} u_0^2 \left(\frac{d\theta}{dx} \right)^2 + \frac{\pi R_0^3 H}{2} \rho_0 u_0^2 \sin^2\theta(x), \quad (10)$$

На основании (10) заключаем, что на образование цилиндрического вихря на границе раздела встречных воздушных потоков необходима энергия равна:

$$E = \int_{-\infty}^{+\infty} w dx = \int_{-\infty}^{+\infty} \left\{ \frac{\rho_0 R_0^4}{2} u_0^2 \left(\frac{d\theta}{dx} \right)^2 + \frac{\pi \rho_0 R_0^3 H}{2} u_0^2 \sin^2\theta(x) \right\} dx, \quad (11)$$

Если в соотношении (11) под знаком интеграла перейти к безразмерным переменным согласно выражению

$$\xi_1 = \sqrt{\frac{\pi H}{R_0}} \cdot \frac{x}{R_0} \quad (12)$$

Тогда (11) с учетом (12) принимает вид:

$$E = \frac{\pi \rho_0 R_0^2 H}{2} u_0^2 \sqrt{\frac{R_0}{\pi H}} \cdot \int_{-\infty}^{+\infty} \left\{ \left(\frac{d\theta}{d\xi_1} \right)^2 + \sin^2\theta(\xi_1) \right\} d\xi_1 \quad (13)$$

Для нахождения оптимальных параметров вихря необходимо, чтобы полная энергия (13) принимала минимальное значение. Из условия минимальности функционала (13) находим зави-

симость угла разворота $\theta(\xi_1)$ вектора скорости воздушного потока вдоль направления ξ_1 . Вычислим вариацию от функционала (13) при следующих граничных условиях:

$$\theta(\xi_1 = -\infty) = 0, \theta(\xi_1 = +\infty) = \pi, \left(\frac{d\theta}{d\xi_1} \right) (\xi_1 = \pm\infty) = 0. \quad (14)$$

$$\delta E = E_0 \cdot \int_{-\infty}^{+\infty} \left\{ \frac{d\theta}{d\xi_1} \cdot \delta \left(\frac{d\theta}{d\xi_1} \right) + \sin\theta(\xi_1) \cdot \cos\theta(\xi_1) \cdot \delta(\theta(\xi_1)) \right\} d\xi_1, \quad (15)$$

где введено следующее обозначение:

$$E_0 = \pi \rho_0 R_0^2 H \sqrt{\frac{R_0}{\pi H}} \cdot u_0^2. \quad (16)$$

Для первого слагаемого в (15) выполним интегрирование по частям и учтем граничные условия (14), в результате получим следующий результат:

$$\delta E = E_0 \int_{-\infty}^{+\infty} \left\{ -\frac{d^2\theta}{d\xi_1^2} + \sin\theta(\xi_1) \cdot \cos\theta(\xi_1) \right\} \delta\theta(\xi_1) d\xi_1 \quad (17)$$

Согласно (17) принимает минимальное значение, если $\delta E = 0$. Из равенства нулю функционала (17) получаем дифференциальное уравнение, описывающее искомое изменение угла разворота вектора скорости воздушного потока.

$$\frac{d^2\theta}{d\xi_1^2} - \sin\theta(\xi_1) \cos\theta(\xi_1) = 0 \quad (18)$$

Понизим порядок дифференциального уравнения (18) с помощью следующей замены:

$$\theta_1(\theta) = \frac{d\theta}{d\xi_1}. \quad (19)$$

Продифференцируем (19) по переменной ξ_1 :

$$\frac{d^2\theta}{d\xi_1^2} = \frac{d\theta_1}{d\theta} \cdot \frac{d\theta}{d\xi_1} = \theta_1(\theta) \cdot \frac{d\theta_1}{d\theta}. \quad (20)$$

$$\xi_1 = \pm \int \frac{d\theta}{\sin\theta} = \pm \int \frac{d\left(\frac{\theta}{2}\right)}{\sin\frac{\theta}{2} \cdot \cos\frac{\theta}{2}} = \pm \int \frac{1}{\cos^2\frac{\theta}{2}} \cdot d\left(\frac{\theta}{2}\right) = \pm \int \frac{d\left(\tan\frac{\theta}{2}\right)}{\tan\frac{\theta}{2}} = \pm \ln\left(\tan\frac{\theta}{2}\right) + A_2. \quad (24)$$

Согласно граничным условиям (14) константу интегрирования A_2 в (24) необходимо положить равной нулю и в правой части (24) оставить знак «плюс».

На основании (24) находим, что:

$$\theta(\xi_1) = 2 \arctg\left(\exp(\xi_1)\right). \quad (25)$$

Полученное соотношение (25) с учетом замечания (12) приводится к виду:

$$\theta(x) = 2 \arctg \left(\exp \left(\sqrt{\frac{\pi H}{R_0}} \cdot \frac{x}{R_0} \right) \right). \quad (26)$$

Очевидно, что разворот вектора скорости воздушного потока от значений $\theta = \pi$ на $x < -\infty$ до значений $\theta = 0$ на $x > +\infty$ будет описываться функциональной зависимостью вида:

$$\theta(x) = 2 \arctg \left(\exp \left(-\frac{x}{R_0} \sqrt{\frac{\pi H}{R_0}} \right) \right). \quad (27)$$

График функциональной зависимости (25) изображен на рисунке 1. Анализ данной зависимости показывает, что разворот вектора скорости воздушного потока на угол $\theta = \pi$ происходит практически на расстоянии $\xi_1 = 5$ в относительных единицах. Поэтому, если положить $x = \Delta/2$, здесь Δ – расстояние между двумя соседними дисками с ударными элементами, которые вращаются в противоположном направлении, если взять $\Delta = 0,05$ метра, тогда на основании (12) можно получить значение параметра цилиндрического вихря $R_0 = 0,0092$ метра.

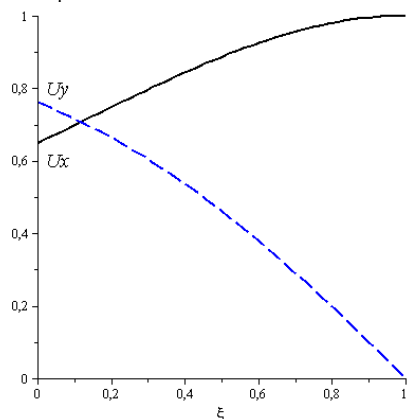


Рис. 2. Зависимость относительных компонент вектора скорости от безразмерной координаты ξ , сплошная линия соответствует значению u_x/u_0 , а штриховая – u_y/u_0

Таким образом, полученные соотношения (30) позволяют определить компоненты вектора скорости в плоскости, перпендикулярной оси вихря при повороте вектора скорости на угол π от своего первоначального направления.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вилля Г. Теория вихрей: изд. 2-ое. Изд. Едитория УРСС, 2006. 264 с.
2. Гольдштейн М.А. Вихревые потоки. Но-

Подстановка (26) в (2) и (3) позволяет получить следующие результаты:

$$u_x = u_0 \sin \left\{ 2 \arctg \left(\exp \left(\sqrt{\frac{\pi H}{R_0}} \cdot \frac{x}{R_0} \right) \right) \right\}, \quad (28)$$

$$u_y = u_0 \cos \left\{ 2 \arctg \left(\exp \left(\sqrt{\frac{\pi H}{R_0}} \cdot \frac{x}{R_0} \right) \right) \right\}. \quad (29)$$

Таким образом, полученные соотношения (28) и (29) позволяют определить компоненты вектора скорости цилиндрического вихря в плоскости, перпендикулярной оси вихря при повороте вектора скорости на угол π от своего первоначального значения.

Полученные соотношения представляют собой довольно сложные аналитические зависимости

$$\tilde{v}_\varphi = \frac{const}{\xi} e^{-\xi}. \quad (30)$$

Графическая интерпретация которых представлена на рис. 2.

сибирск: Наука. 1981. 386 с.

3. Штихлинг Г. Теория пограничного слоя. М.: Наука. 1974. 712 с.

4. Гупта А., Лилли Д., Сайред Н. Закрученные потоки. М.: Мир, 1987. 590 с.

5. Кутателадзе С.С., Волчков Э.П., Терехов В.И. Аэродинамика и теплообмен в ограниченных вихревых потоках. Новосибирск: Изд. Института теплофизики СО АН СССР, 1987. 282 с.

Фидоровская Н. Н., д-р техн. наук, проф.,
Ломакин А. А., аспирант
Украинская инженерно-педагогическая академия

ИЗМЕНЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ В ВИТКАХ ГИБКОГО СТЕРЖНЯ ПРИ НАВИВКЕ НА БАРАБАН

DelGado@bk.ru

В статье приведены результаты эксперимента, по определению изменения напряжений в витках гибкого стержня при наливке на барабан, проведенного в лабораторных условиях, и сделано сравнение полученных результатов.

Ключевые слова: гибкий стержень; барабан; напряжения; ZET Lab; витки; тензодатчики; сигнал; экспериментальная установка.

1. Введение

Тягловый канат относится к числу наиболее нагруженных и ответственных элементов грузоподъемных механизмов. Проволоки каната испытывают сложный комплекс статических и динамических напряжений: растяжение, изгиб, кручение, контактные напряжения, что в значительной мере снижает их долговечность. Однако существующие методики проектирования предусматривают лишь расчет каната на растяжение при условии его статической нагрузки, но не учитывается действие напряжения изгиба. Для более точного выбора канатов необходимо точное определение нагрузок, воспринимаемых канатом при наливке на барабан, во время подъема груза.

2. Основная часть

С целью определения напряжений в витках гибкого стержня при наливке на барабан нами был разработан экспериментальный стенд (рис. 1, 2).

На гладкий барабан, который имеет следующие размеры: диаметр 150 мм, длина 200 мм,

толщина стенки 1,8 мм наматывался гибкий алюминиевый стержень диаметром 3,5 мм, к которому подвешен груз. С внешней стороны навиваемого стержня наклеен датчик, который измеряет деформацию с помощью устройства ZET 210 [2].

Модуль ZET 210 предназначен для измерения параметров сигналов в широком частотном диапазоне (с частотой дискретизации до 400 кГц), которые поступают от разных преобразователей. Цифровой (разъем ДВ -15) и аналоговый выходы (разъем ДВ -25) могут быть использованы в цепях управления разных исполнительных механизмах. В комплект ZET 210 входит базовое программное обеспечение ZET Lab.

Сценарий записи (каналы, частота дискретизации, режим записи и т.д.) задается с компьютера программный регистратор [2]. С помощью ручного привода гибкий стержень наливается на барабан. Высота подъема составляла 1,8 м, нагрузка 140 Н [1].

В общем виде экспериментальная установка имеет вид

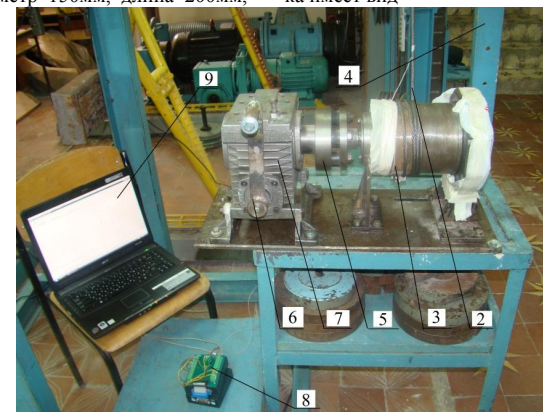


Рис. 1. Общий вид экспериментальной установки с регистратором напряжений ZET 210
1 – измерительные тензорезистор, 2 – алюминиевый гибкий стержень диаметром 3,5 мм, 3 – канатный барабан, 4 – опорная рама, 5 – муфта, 6 – приводная ручка, 7 – редуктор, 8 – ZET 210, 9 – базовое программное обеспечение ZETLab

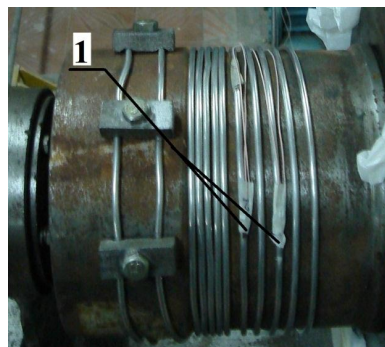


Рис. 2. Алюминиевый гибкий стержень (расположение измерительных тензорезисторов)



Рис. 3 Схема подключения тензорезисторов

Полученные результаты

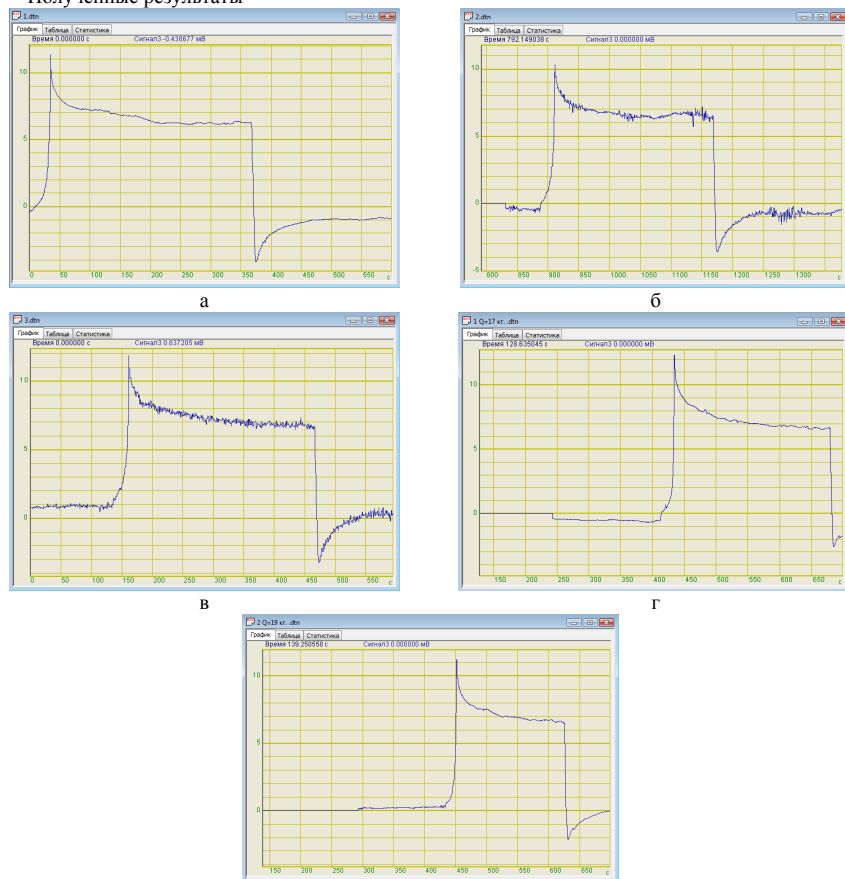


Рис. 4. Напряжения в навиваемом на барабан гибком стержне, полученные экспериментальным путем с использованием АЦП ZetLab 210

Таблица 1

Напряженность навиваемого на барабан гибкого стержня

Точка на графике	Выходное напряжение (мВ)				
	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 4	Опыт 5
точка отсчета	-0,12	-0,4	0,8	-0,6	0,2
точка контакта *	11,4	10,35	11,9	12,3	11,25
точка на витке №2	7,2	7,25	8,05	8,1	7,5
точка на витке №3	6,7	6,7	7,52	7,2	6,95

* точка - тело датчика

Для выбранной схемы подключения [4].

$$e_0 = (E/4) \cdot K_s \cdot \varepsilon_0 \quad (1)$$

из данной формулы выразим деформацию ε_0 для точки контакта

$$\varepsilon_0 = \frac{e_0}{(E/4) \cdot K_s} = \frac{11,4}{(1500/4) \cdot 2,0} = 15,2 \cdot 10^{-3} \text{ мм} \quad (2)$$

где e_0 - напряжение в испытуемом образце полученное экспериментальным путем [мВ], E - питание моста $E = 1,5 \text{ В} = 1500 \text{ мВ}$ K_s - коэффициент тензо-чувствительности $K_s = 2$

Найдем абсолютную деформацию:

$$\varepsilon_a = \frac{dl}{l} = \frac{\varepsilon_0}{L_d} = \frac{15,2 \cdot 10^{-3}}{0,52} = 2,9 \cdot 10^{-3} \text{ мм} \quad (3)$$

здесь L_d - длина тела датчика $L_d = 0,52 \text{ мм}$

тогда напряжение в точке контакта

$$\sigma = E \cdot \varepsilon_0 = 0,7 \cdot 10^5 \cdot 2,9 \cdot 10^{-3} = 204,6 \text{ Н/мм}^2 \quad (4)$$

где E - модуль Юнга (упругости) алюминия

$$E = 0,7 \cdot 10^5 \text{ Н/мм}^2$$

Используя программу расчетов Mathcad [5], определим остальные деформации и напряжения (табл. 2).

Таблица 2

Результаты расчетов

Точка на графике	Опыт 1			Опыт 2			Опыт 3		
	деформ. мест. (мм)	деформ. абсол. (мм)	напряж. (Н/мм ²)	деформ. мест. (мм)	деформ. абсол. (мм)	напряж. (Н/мм ²)	деформ. мест. (мм)	деформ. абсол. (мм)	напряж. (Н/мм ²)
точка отсчета	$-0,16 \cdot 10^{-3}$	$-0,3 \cdot 10^{-3}$	2,2	$-0,53 \cdot 10^{-3}$	$0,1 \cdot 10^{-3}$	7,1	$1 \cdot 10^{-3}$	$0,2 \cdot 10^{-3}$	13,5
точка контакта *	$15,2 \cdot 10^{-3}$	$2,9 \cdot 10^{-3}$	204,6	$13,8 \cdot 10^{-3}$	$2,6 \cdot 10^{-3}$	186	$15,9 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-3}$	214
точка на витке №2	$9,6 \cdot 10^{-3}$	$1,85 \cdot 10^{-3}$	129	$9,6 \cdot 10^{-3}$	$1,86 \cdot 10^{-3}$	130	$10,7 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$	144
точка на витке №3	$8,93 \cdot 10^{-3}$	$1,7 \cdot 10^{-3}$	120,2	$9,1 \cdot 10^{-3}$	$1,75 \cdot 10^{-3}$	122,5	$10,0 \cdot 10^{-3}$	$1,9 \cdot 10^{-3}$	135

* точка - тело датчика

Точка на графике	Опыт 4			Опыт 5		
	деформ. мест. (мм)	деформ. абсол. (мм)	напряж. (Н/мм ²)	деформ. мест. (мм)	деформ. абсол. (мм)	напряж. (Н/мм ²)
точка отсчета	$-0,8 \cdot 10^{-3}$	$-0,15 \cdot 10^{-3}$	10,8	$0,27 \cdot 10^{-3}$	$0,52 \cdot 10^{-4}$	3,63
точка контакта *	$16,4 \cdot 10^{-3}$	$3,15 \cdot 10^{-3}$	220,8	$15 \cdot 10^{-3}$	$3,1 \cdot 10^{-3}$	202
точка на витке №2	$10,8 \cdot 10^{-3}$	$2,08 \cdot 10^{-3}$	145,4	$10 \cdot 10^{-3}$	$1,92 \cdot 10^{-3}$	134
точка на витке №3	$9,6 \cdot 10^{-3}$	$1,85 \cdot 10^{-3}$	129,2	$9,26 \cdot 10^{-3}$	$1,78 \cdot 10^{-3}$	124

* точка - тело датчика

По полученным результатам строим графики напряжений в витках гибкого стержня (рис. 5).

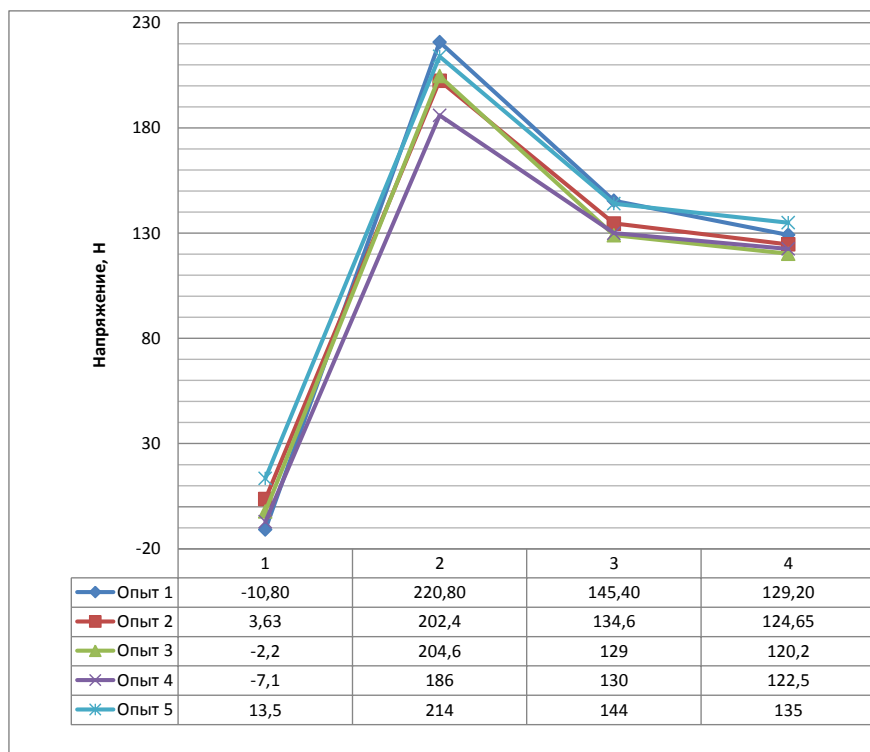


Рис. 5. Графики напряжений в витках гибкого стержня

3. Вывод

Проанализировав полученные графики (рис. 5) видно, что максимальное напряжение гибкого стержня при навивке на барабан приходится на точку контакта. Падение напряжения между точкой контакта и началом второго витка составляет приблизительно 34%, а между точкой контакта и началом третьего витка составляет приблизительно 40%.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Александров М.П. Грузоподъемные машины. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана - Высшая школа, Москва 2000. 552с.

2. Фидровская Н. Н., Варченко И. С. Исследование напряжений в стене канатного барабана экспериментальным методом // Восточно - Европейский журнал передовых технологий.-2010. №5. с. 60 - 63.

3. Немец И. Практическое применение тензорезисторов. Пер. с чешск., М.: Энергия, 1970. 144 с. Выпуск 393.

4. Формирование тензометрических мостовых схем http://www.zetlab.ru/support/articles/tenzo/tenzo_sh_emi.php. (дата обращения 18.02.2014)

5. Гурский Д. А., Турбина Е. С. Вычисления в Mathcad 12.- СПб.: Питер, 2006. 544 с.: ил.

Юдин К. А., канд. техн. наук, доц.

Богданов Д. В., канд. техн. наук

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ДВУНАПРАВЛЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА МАТЕРИАЛ В СМЕСИТЕЛЯХ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

kyudin@mail.ru

Рассмотрены особенности работы смесителей периодического действия. Представлена целесообразность разработки таких смесителей. Выполнен литературный обзор отечественных и зарубежных авторов по данной тематике. Показаны авторская кинематическая схема и вариант лабораторной установки смесителя, описывающие воздействие на перемещаемый материал относительно двух взаимно перпендикулярных горизонтальных осей. Вращение смесительной камеры осуществляется посредством зубчатых (конических и цилиндрических) передач. Возникающее сложное пространственное движение частиц материала можно регулировать частотным преобразователем и подбором соответствующих зубчатых колес. Возможен расчет энергетической составляющей для описанного типа устройств. Проведены предварительные экспериментальные исследования. Был выбран центральный композиционный ортогональный план факторного эксперимента. Представлены входные факторы для проведения экспериментальных исследований с лабораторной установкой – смесителем периодического типа с элементами гироскопического эффекта. На начальной стадии ограничились четырьмя входными параметрами. Сделаны выводы по экспериментам.

Ключевые слова: смеситель, двунаправленное воздействие на смешиваемый материал, гироскоп, вращение вокруг двух взаимно горизонтальных осей, траектории движения материала внутри смесительной камеры, зубчатые передачи.

Введение. Отраслевое оборудование промышленности строительных материалов и смежных отраслей специфично и весьма энергозатратно, что приводит к необходимости эксплуатации оборудования с учетом инновационных подходов к способам переработки материалов. Эффективное перемешивание различных материалов – это проблемное направление при переработке материалов [1,2,3].

Анализ действующего смесительного оборудования для малотоннажных производств показал потребность в инновационных решениях.

Одним из таких инновационных подходов является использование двунаправленного воздействия на смешиваемый материал в смесителях периодического типа, что предполагает повышение эффективности работы последних [4,5].

Основная часть. Интересным дополнением к имеющейся классификации смесительных машин периодического действия являются смесители с использованием элементов гироскопического эффекта. Это предполагает вращение смесительной камеры относительно двух взаимно перпендикулярных горизонтальных осей.

Создаваемое устройством в двух взаимно перпендикулярных направлениях воздействие на частицы смешиваемого материала приводит к их разрушению и перемешиванию. Под воздействием центробежных сил материал перемещается по сложной траектории, определяемой зуб-

чатыми передачами и переменной частотой вращения привода.

В общем случае, движение частиц материала происходит по траекториям свободного падения [6].

После отрыва частиц от камеры свободное движение частиц происходит только под действием веса и описывается следующей системой уравнений:

$$\begin{cases} x = x_1 + V_{x_1} t; \\ y = y_1 + V_{y_1} t; \\ z = z_1 + V_{z_1} t - \frac{gt^2}{2}; \\ V_x = V_{x_1}; \\ V_y = V_{y_1}; \\ V_z = V_{z_1}, \end{cases} \quad (1)$$

где $x_1; y_1; z_1; V_{x_1}; V_{y_1}; V_{z_1}$ – координаты и скорости движения частицы материала вдоль соответствующих осей в момент отрыва. При использовании второго, перпендикулярного воздействия на частицы материала наблюдается суперпозиция сил и скоростей.

Использование устройства с двумя степенями свободы аналогично воздействиям, применяемым в гироскопах [7,8,9].

На основе проведенного литературного обзора предлагается устройство для перемешива-

ния материалов, реализующее воздействие на перемешиваемый материал в двух взаимно перпендикулярных горизонтальных направлениях [10].

Варьирование частот вращения целесообразно для устранения застойных зон загрузки, повышения интенсивности перемешивания и как результат – сокращения рабочего цикла устройства. При определенном соотношении частот возникает оптимальная для данного материала траектория движения загрузки, что способствует увеличению площади контактирующих поверхностей, количества взаимодействий, диффузии материалов, гомогенизации смесей.

Привод вращения снабжен зубчатыми передачами, обеспечивающими вращение водила с камерой вокруг горизонтальной оси и непосредственно смесительной камеры вокруг второй горизонтальной оси, перпендикулярной первой.

Изменение частоты вращения происходит путем установки частотного преобразователя. Кроме того, направления воздействия вращающих моментов возможны как по часовой, так и против часовой стрелки.

Кинематическая схема устройства изображена на рисунке 1.

Устройство состоит из привода 1, вращающего водило 2, закрепленное на вертикальной тарели 3, вокруг горизонтальной оси посредством цилиндрической зубчатой передачи 7. Кроме того, осуществляется вращение непосредственно смесительной камеры вокруг второй горизонтальной оси посредством конической зубчатой передачи 6. На водиле смонтирована смесительная камера сферической формы 4, футерованная изнутри и снабженная загрузочным люком 5. Разгрузочный узел на кинематической схеме не показан.

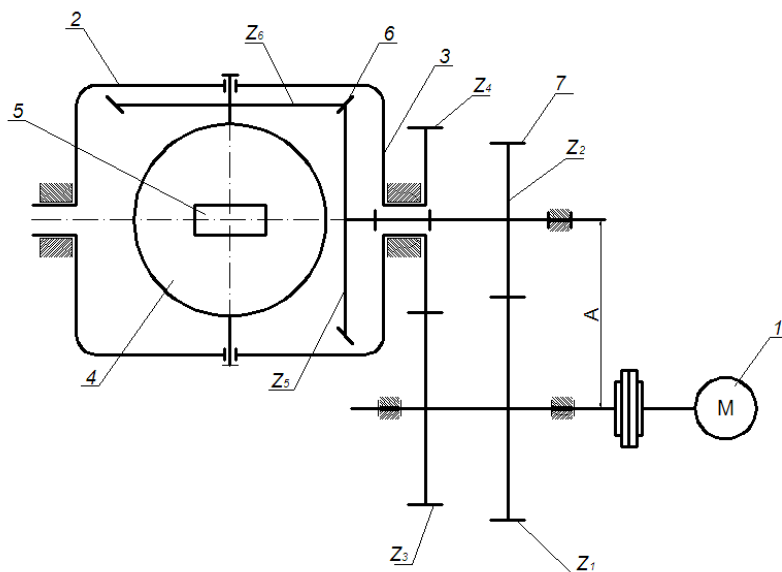


Рис. 1. Кинематическая схема устройства для перемешивания материалов с вращением камеры вокруг двух взаимно перпендикулярных горизонтальных осей: 1 – привод; 2 – вращающееся водило; 3 – вертикальная тарель; 4 – смесительная камера; 5 – загрузочный люк; 6 – коническая зубчатая передача; 7 – цилиндрическая зубчатая передача

Расчет передаточных чисел осуществляется по следующей методике:

$$U_{12} = \frac{z_2}{z_1}; U_{34} = \frac{z_4}{z_3}; U_{56} = \frac{z_6}{z_5} = 1, \quad (2)$$

где U_{12} , U_{34} , U_{56} – передаточные числа соответствующих кинематических пар (цилиндрические и конические зубчатые передачи); z_2 , z_1 , z_4 , z_3 , z_6 , z_5 – число зубьев шестерни и колеса соответ-

ствующих кинематических пар (цилиндрические и конические зубчатые передачи).

Если необходимо обеспечить определенное передаточное отношение U^* , то получим $\frac{\omega_1}{\omega_2} = U^*$ или $\frac{\omega_3}{\omega_4} = U^*$, где ω_1 , ω_2 , ω_3 , ω_4 – угловые скорости шестерен и колес цилиндрических зубчатых передач.

Тогда число зубьев шестерни и колеса цилиндрической зубчатой передачи, например, z_1 и z_2 определяется из выражений (при фиксированной величине межосевого расстояния A):

$$A = \frac{m}{2}(z_1 + z_2) = \frac{m}{2}(z_1 + U^* \cdot z_1) = \frac{m \cdot z_1}{2}(1 + U^*), \quad (4)$$

где A – межосевое расстояние, мм, m – значение модуля передачи, мм.

Вариант лабораторной установки по перемешиванию материалов представлен на рисунке

$$z_2 = U^* \cdot z_1; \quad (3)$$

2. Представленный вариант не включает электродвигатель с частотным преобразователем и устройство приема готовой смеси.

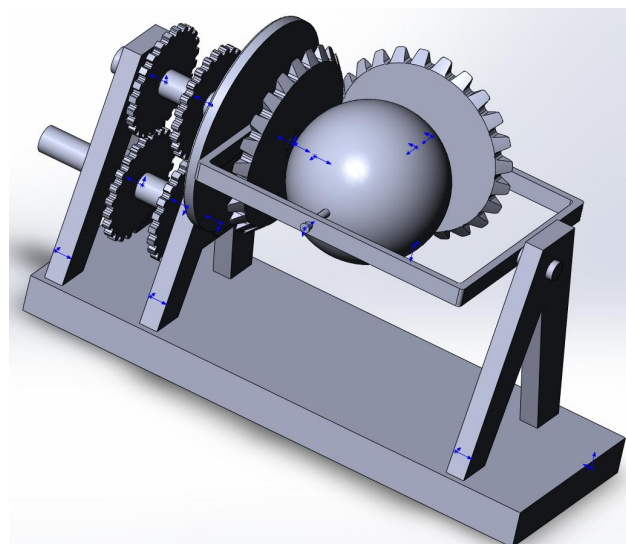


Рис. 2. Лабораторная установка по перемешиванию материалов

Цикл перемешивания частиц материала продолжается до получения заданного качества перемешивания смеси на основании заранее проведенных экспериментов.

Для данного устройства были проведены экспериментальные исследования [11]. Выводы о возможности использования таких смесителей, степени влияния на соответствие результатов экспериментальных исследований и результатов промышленных испытаний могут быть сделаны в результате сравнения рассчитанных с помощью разрабатываемой методики параметров процессов смешивания. Эксперименты проводились по центральному композиционному ортогональному плану дробного факторного эксперимента. План проведения таких экспериментов предполагал изменение: ϕ – коэффициента загрузки смесительной камеры; n – частоты вращения, c^1 , ρ – крупность частиц загружаемого материала, m ; t – время перемешивания загружаемой смеси, c ;

Определение оптимальных конструктивно-технологических параметров смесителей осуществляется например, последовательным симплекс-методом с использованием математической модели многофазного цикла движения смеси.

Закключение.

Применение описанных устройств приемлемо лишь для малотоннажного производства.

Цикл перемешивания частиц материала может варьироваться как для разных материалов, так и для получения заданного качества перемешивания смеси на основании заранее проведенных экспериментов. Это позволит варьировать экономическую целесообразность предлагаемого устройства для перемешивания материалов.

Выводы

1. Анализ работы существующего смесительного оборудования и теорий процесса смешивания показал необходимость разработки ме-

тодики определения оптимальных параметров взаимодействий смесей с конкретными физико-механическими характеристиками и заданным качеством перемешивания смеси.

2. Разработана методика экспериментальных исследований по смешиванию в устройствах, реализующих двунаправленное воздействие на материал.

3. Созданы экспериментальные установки и проведено необходимое количество экспериментов по центральному композиционному ортогональному плану.

4. Полученная информация необходима для определения оптимальных конструктивно-технологических параметров смесителей периодического действия.

5. На конструкции устройств для перемешивания материалов, разработанных с учетом предложенной методики, получены авторские свидетельства на полезную модель.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Богданов В.С., Шарапов Р.Р., Фадин Ю.М., Семикопенко И.А., Несмеянов Н.П., Герасименко В.Б. Основы расчета машин и оборудования предприятий строительных материалов и изделий: учебник. Старый Оскол: ТНТ, 2013. 680 с.

2. Бауман В.А. и др. «Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций». М., «Машиностроение», 1981. – 324 с.

3. S. P. Deolalkar, 2009. Handbook for designing cement plants. CRC Press, pp: 1220.

4. United States Patent 4326428, Two degree of freedom rate gyroscope, dateviews 27.04.1982 <http://www.freepatentsonline.com/4326428.html>

5. Юдин К.А., Фадин Ю.М. Устройство для реализации взаимно перпендикулярного воздействия на измельчаемый материал при перемешивании и измельчении/Энергосберегающие технологические комплексы и оборудование для производства строительных материалов: межвузовский сб. ст./под ред. В.С. Богданова. – Белгород, 2011. Выпуск X. – С. 361-363.

6. Богданов В.С. Ильин А.С., Семикопенко И.А. Процессы в производстве строительных материалов и изделий: учебник. – Белгород: Везелица, 2007. 512 с.

7. Каримов И. Теоретическая механика/Электронный учебный курс <http://www.teoretmech.ru/>

8. John J. Uicker, Gordon R. Pennock, Joseph E. Shigley, 2009, *Theory of Machines and Mechanisms*. Oxford University Press, pp: 590

9. J. Hannah, R.C. Stephens, 2004. *Mechanics of machines* 4th/Ed. Arnold International Student Editions, pp: 312.

10. Патент РФ №2013112706/05, 21.03.2013. Богданов В.С., Юдин К.А., Савкин И.Н. Устройство для перемешивания материалов // Патент России №135536.2013. Бюл. №35.

11. Трусков П.В. Введение в математическое моделирование: учебное пособие. М.: Логос, 2005. 439 с.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

Ткаченко Ю. А., канд. экон. наук, доц.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВНУТРЕННЕГО КОНТРОЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

tkach_y@mail.ru

Вопросы организации системы внутреннего контроля в российской науке и практике остаются на сегодняшний день наименее изученными. У российских ученых нет единого мнения в определении системы внутреннего контроля коммерческих организаций, нет единства в выборе признаков ее классификации, отсутствует комплексность исследования.

Как показало исследование, уровень эффективности системы внутреннего контроля у экономических субъектов различен. До настоящего времени комплексного исследования факторов, влияющих на уровень эффективности системы внутреннего контроля как позитивных, так и негативных не проводилось.

Ключевые слова: внутренний контроль, система внутреннего контроля, контрольная среда, мониторинг, риск.

Введение. Совершенствование системы внутреннего контроля – это непрерывный процесс обоснования и реализации наиболее рациональных форм, методов, способов и путей ее создания (реструктурирования) и развития; рационализация ее отдельных сторон, контроль на основе непрерывной оценки соответствия системы контроля внутренним и внешним условиям функционирования предприятия [1].

Внутренний контроль и аудит на российских предприятиях являются важнейшей частью современной системы управления ими, позволяющей достичь целей, поставленных собственниками с минимальными затратами [5].

Этот вид внутреннего контроля осуществляется в нашей практике внутренними аудиторами и внутренними контролерами. При этом внутренние аудиторы работают в службах внутреннего аудита предприятий и выполняют исключительно контрольные и консультационные функции.

Внутренние контролеры участвуют в проверках в соответствии со своими функциональными обязанностями, наряду с выполнением иных управленческих функций. Совместно внутренние аудиторы и внутренние контролеры обеспечивают работу системы внутреннего контроля предприятий [4].

Основная задача внутреннего контроля состоит в обеспечении проверки функционирования любого объекта внутреннего контроля (экономического субъекта в целом, его подразделений и филиалов, иных объектов внутреннего

контроля) на предмет соответствия их деятельности законам, стандартам, планам, нормам, правилам, приказам, принимаемым управленческим решениям.

Устанавливая отклонения от требований этих документов и выявляя причины их возникновения, внутренний контроль способствует своевременной разработке и реализации мероприятий, нацеленных на его оптимальное функционирование.

Методология. Как показало исследование, уровень эффективности системы внутреннего контроля у различных предприятий строительной отрасли не одинаков.

До настоящего времени комплексного исследования факторов, влияющих на уровень эффективности системы внутреннего контроля как позитивных, так и негативных не проводилось.

Следует учесть, что накопленный рядом российских предприятий позитивный опыт организации системы внутреннего контроля не известен другим предприятиям. Сформировавшаяся в организациях система внутреннего контроля не всегда обеспечивает необходимую эффективность и надежность. А в большинстве организаций систему внутреннего контроля можно охарактеризовать как «формальный отдел» [4,7].

Внутренний контроль обеспечивает работу механизмов корректировки развития организации, если показатели отклоняются от нормы, поскольку под контролем может пониматься любое действие, предпринимаемое руковод-

ством организации для наиболее вероятного достижения поставленных целей.

Основная часть. Определим ряд мероприятий, обеспечивающих эффективность внутреннего контроля с позиций его отдельных элементов.

Рассмотрим в первую очередь влияние контрольной среды на качество внутреннего контроля. Она отражает условия работы механизмов внутреннего контроля. Ее определяют как внутренние факторы, т.е. особенности организации деятельности конкретной компании (организационная структура, степень формализации процедур, управленческая философия руководства, ресурсная база), так и внешние факторы.

Для эффективной работы внутреннего контроля необходим качественный уровень формализации деятельности организации.

Причем, чем больше организация и сложнее ее структура, тем существеннее влияние данного фактора на результаты ее деятельности. Формализация деятельности начинается с утверждения организационной структуры предприятия.

Как показало исследование, зачастую документ, описывающий, организационную структуру утвержден, но степень детализации информации в нем недостаточна. Это является серьезным препятствием для эффективного распределения функций между структурными подразделениями.

В итоге, неправильно выстроены функциональные связи по вертикали управления, имеют место дублирование и пропуски в выполнении службами определенных функций, невозможность возложения ответственности за результат работы на конкретных лиц.

Приведем несколько рекомендаций, связанных с формированием организационной структуры организации:

1. Задача разработки организационной структуры должна носить приоритетный статус. Без этого нельзя выстроить полноценную систему управления и внутреннего контроля. Следует отметить, что наличие не до конца отработанного документа с описанием организационной структуры предпочтительнее, нежели его полное отсутствие;

2. Документы, устанавливающие организационную структуру, должны содержать данные обо всех структурных формированиях всех уровнях управления, показывать административную, функциональную и методическую подчиненность звеньев управления, описывать основные функции структурных единиц [5].

Следующей составной частью контрольной среды являются документы, регламентирующие

деятельность подразделений отдельных специалистов, а именно положения, регламенты и инструкции.

В ходе исследования установлено что, в большинстве исследованных предприятий часть регламентов не разработана и не утверждена, отсутствует единообразие в стандартах изложения информации, регламенты не увязаны между собой.

Таким образом, в организации нет четкого движения документооборота.

Для того чтобы правильно организовать работу по устранению недостатков в регламентации деятельности промышленного предприятия, на наш взгляд, целесообразно:

1. Ввести в штатное расписание специалиста по вопросам стандартизации, возложив на него обязанности (функции) сопровождения процедур разработки и утверждения внутренних нормативных документов, координации действий подразделений по регламентации деятельности, а также контроля за соблюдением правил работы с документами организации;

2. Провести систематизацию действующих и недействующих регламентов и инструкций. Уточнить статус документов, оценить их на предмет соответствия организационной структуре, целям и задачам организации;

3. В обязательном порядке регламентировать процедуры взаимодействия функциональных подразделений по линейным связям и на стыке функций;

4. Детально описать контрольные процедуры и процедуры работы с информационными базами;

5. При возникновении проблем с разработкой регламентов, связанных например, с отсутствием специалистов, недостатком времени, регламентацию процедур проводить в два этапа.

На первом этапе составляющие регламента внедрить в виде временных правил. Обработку таких документов в регламент осуществлять после решения организационных вопросов и формирования полноценного пакета решений по регламентируемой процедуре.

Совершенствование качества контроля осуществляется также путем анализа действий руководства организации с целью установления и поддержания внутреннего контроля.

Следует отметить, что для любого руководителя контроль – важная составляющая процесса управления [3].

Эффективность деятельности руководителя в данном направлении обусловлена тем фактором, насколько глубоко ощущает руководитель процесс контроля, в какой степени он и его подчиненные владеют технологиями контроля, ка-

кую приоритетность в организации имеют задачи, связанные с постановкой и функционированием внутреннего контроля.

Любая составляющая внутреннего контроля, в конечном счете, является следствием видения руководителем организации особенностей построения системы управления.

В рамках деятельности организации должны быть оценены все виды контроля, направленные на предотвращение риска мошенничества, и имеющие хотя бы минимальную вероятность существенного влияния на деятельность.

Эффективная программа предотвращения мошенничества включает в себя следующие ключевые компоненты: кодекс поведения, горячую линию для сотрудников, которые были свидетелями мошенничества, расследование и принятие мер при обнаружении фактов мошенничества, надзор, осуществляемый службой внутреннего контроля и Советом директоров, оценка рисков.

На наш взгляд, ответственность за деятельность службы внутреннего контроля должен нести Совет директоров.

Еще одним компонентом внутреннего контроля является оценка рисков. Для того чтобы организация могла осуществлять эффективный контроль, она должна поставить перед собой цели, а также идентифицировать риски, которые могут повлиять на достижение целей.

Как часть процесса оценки рисков, руководство организации должно рассмотреть все последствия соответствующих рисков, которые могли бы воспрепятствовать достижению целей организации, и создать основу управления рисками [1].

Процесс определения и анализа рисков – непрерывен. Основными элементами являются оценки рисков: оценка бизнес-рисков (учитываются стратегические цели организации в целом, цели деятельности); анализ рисков; управление изменениями; неотъемлемые риски; риски противоправных действий.

Контрольные мероприятия (процедуры) – политика и действия, которые позволяют получить достаточную степень уверенности в том, что принятые решения выполняются. Контрольные процедуры должны выполняться на всех уровнях организации и во всех бизнес-процессах.

Контрольные мероприятия должны включать: одобрение, авторизацию и сверку транзакций, анализ эффективности деятельности, сохранность активов и распределение обязанностей [3].

Контрольные мероприятия должны быть направлены на достижение конкретных целей

обработки информации, таких как, обеспечение полноты и точности обработки информации.

Компонент «информация и сети (коммуникации)» включает в себя системы, которые способствуют выявлению, сбору и обмену информацией в форме и в период времени, позволяющие персоналу исполнять свои обязанности надлежащим образом.

Компонент «информация и сети» должен пронизывать все иные компоненты СВК, поэтому должны быть разработаны методы, обеспечивающие и распространение информации, например, отчеты руководства, информационные письма, совещания персонала, обучение.

Следует отметить, что информация, формируемая в СВК должна быть достаточной, но не избыточной. Избыточная информация не только требует средств на ее формирование, но и замедляет процесс формирования информации, необходимой для подготовки, обоснования и принятия решения.

Главный с точки зрения построения эффективной СВК результат – достижение информационной прозрачности основных бизнес – процессов (управленческих процедур).

Мониторинг – непрерывные процессы, используемые руководством для оценки качества функционирования системы контроля на протяжении определенного периода времени.

Поэтому целесообразно выделить в процессе мониторинга три составляющих:

1. Непрерывный мониторинг;
2. Разовые проверки (периодический мониторинг);
3. Сообщения об обнаруженных недостатках.

Рассмотрим в качестве примера возможный порядок деятельности СВК в ходе мониторинга процесса снабжения.

Работы начинаются с составления регламента организации процесса снабжения. Для этого требуется провести анализ номенклатуры и периодичности поставок, существенных условий договоров с поставщиками, способов транспортировки и хранения грузов; изучаются действующие управленческие процессы снабжения в аппарате управления организацией и порядок информационного взаимодействия подразделений. По результатам анализа разрабатываются предложения по совершенствованию процессов управления, что в итоге отражается в пакете внутрифирменных регламентов.

Мониторинг поставщиков должен осуществляться одновременно и службой снабжения и информационно-аналитической службой.

Важный этап отбора потенциальных поставщиков – это проверка их на соответствие

требованиям организации. В проверке поставщиков могут быть задействованы различные функциональные службы организации, но участие служб снабжение и службы экономической безопасности обязательно. По результатам проверки формируется перечень аккредитованных поставщиков.

Финансово-экономическая служба согласовывает план закупок, который содержит номенклатуру поставок, их объем, ценовые параметры, другие финансовые показатели. На основании утвержденного плана служба снабжения заключает договоры.

Деятельность службы снабжения контролируется правовой службой – в части соблюдения положения о договорной работе, финансово-экономической – в части соблюдения планом натуральных и финансовых лимитов закупок, службой экономической безопасности – в части исполнения утвержденных регламентов управления и на основании собственных оперативных данных. Контрольно-ревизионное подразделение периодически проводит проверки исполнительской дисциплины сотрудников службы снабжения.

Главные получатели аналитической информации, полученной в ходе мониторинга внутреннего контроля, – генеральный директор организации или ее основной собственник.

Такой алгоритм мониторинга и совместной работы многих подразделений, на наш взгляд, позволит своевременно отсекал случайные или злонамеренные попытки совершить сделки от имени организации на невыгодных для нее условиях, более осмотрительно и тщательно подходить к выбору поставщиков [7].

Выводы. Обобщая имеющийся опыт с учетом соответствующих дополнений, в качестве совершенствования внутреннего контроля нами предлагаются следующие направления повышения эффективности:

1. Препятствие несанкционированному доступу к активам и файлам.
2. Система обеспечения безопасности активов и файлов.
3. Регламентация деятельности на основе специальных схем последовательности операций.
4. Внедрение новых информационных технологий в основные управленческие процессы.
5. Требование документального подтверждения выполнения контрольной работы.
6. Периодическое перераспределение обязанностей между работниками.
7. Принятие во внимание корреляции объектов контроля.

8. Усиление приоритета предварительного контроля.

9. Использование информации об отклонениях, полученной в предыдущих проверках.

10. Сочетание жестких и гибких систем планирования деятельности организации.

11. Одновременное действие нескольких каналов передачи информации системе деловой коммуникации экономического субъекта.

Следовательно, основная проблема на современном этапе развития внутреннего контроля – обеспечить сбалансированность всех элементов внутреннего контроля промышленного предприятия таким образом, чтобы наиболее эффективно использовать потенциал предприятия и повышать его конкурентоспособность.

Построение эффективного внутреннего контроля предполагает определение наиболее существенных рисков, разработку контрольных процедур, а также создание системы тестирования эффективности контрольных процедур.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Актуальные вопросы развития учета, анализа и аудита: монография / под ред. проф. И.А. Слабинской. Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. 226 с.
2. Жучкова Е.В. Внутренний аудит организации: задачи, методы и организационная структура службы в современных условиях хозяйствования // Вестник БГТУ имени В.Г. Шухова. 2012. № 2. С. 81–85.
3. Жучкова Е.В. О внутреннем контроле и методах его организации // Белгородский экономический вестник. Белгород: Белаудит. 2011. № 3 (63). С. 122–129.
4. Слабинская И.А., Жучкова Е.В. Организационные аспекты создания службы внутреннего аудита в дистрибуторских организациях // Вестник БГТУ имени В.Г. Шухова. 2012. № 4. С. 141–145.
5. Слабинская И.А., Жучкова Е.В. Система внутреннего контроля и управление рисками в дистрибуторских организациях // Социально-гуманитарные знания. 2012. № 8. С. 279–286.
6. Сонин А.М. Внутренний контроль и внутренний аудит - необходимость для компании [Электронный ресурс]. URL: www.gaap.ru/biblio/audit/int/001.asp.
7. Ткаченко Ю.А. Внутренний контроль как инструмент стратегического управления промышленным предприятием: дис.... канд. экон. наук. Белгород. 2007. 139 с.

Абакумов Р. Г., канд. экон. наук, доц.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

СУЩНОСТНЫЕ АСПЕКТЫ ЦИКЛА ВОСПРОИЗВОДСТВА ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ ОРГАНИЗАЦИИ

abakumovrg2000@mail.ru

В статье рассматриваются сущностные аспекты цикла воспроизводства основных средств организации. Определен структурный состав цикла воспроизводства основных средств организации. Выделены стадии цикла воспроизводства основных средств организации. Представлена формализованная модель цикла воспроизводства основных средств организации.

Ключевые слова: воспроизводство, основные средства, цикл воспроизводства.

Для развития теоретических представлений о воспроизводстве основных средств организации необходимо рассмотреть сущностные аспекты цикла их воспроизводства.

Проведенное исследование экономической литературы позволяет утверждать о необходимости развития теоретических представлений о сущности цикла воспроизводства основных средств организации исходя из сложившихся современных реалий экономического развития общества.

Воспроизводство основных средств организации предполагает развития основных средств во времени, носящий непрерывный и одновременно циклический характер.

Исходя из проведенного исследования, полагаем, что цикл воспроизводства основных средств состоит из стадий воспроизводства, выражающих кругооборот и оборот основных средств.

Цикл воспроизводства основных средств, по нашему мнению, на отдельном предприятии представлен последовательностью следующих стадий: формирование основных средств, включая его ввод; накопление и освоение; потребление основных средств, предполагающее использование их в процессе производства, формирование амортизационного фонда; выбытие основных средств.

В масштабе всей экономики – это более сложный процесс, существенно отличающийся от микроуровня, и наряду со стадиями, присущими предприятию, включает стадию создания новых его элементов, которая предполагает, помимо непосредственного изготовления основных средств, научно-техническую подготовку, включая поисковые и прикладные исследования, конструкторские и технологические разработки, испытания [1].

Упрощенно цикл воспроизводства основных средств представлен на рисунке 1.

Цикл воспроизводства основных средств – это время: на выполнение НИОКР; на изготов-

ление нового средства труда и его доработку; на внедрение и функционирование нового средства труда и время на выбытие средства труда из экономической стадии.

Составляющие цикла воспроизводства основных средств, по нашему мнению, можно представить в виде формализованной модели цикла воспроизводства основных средств:

$C_{\text{в}} = T_{\text{созд}} + T_{\text{форм}} + T_{\text{потреб}} + T_{\text{выб}} + T_{\text{обн}}$, где $T_{\text{созд}}$ – время, необходимое для создания основных средств: время на НИОКР и на изготовление и доработку нового средства труда;

$T_{\text{форм}}$ – время, необходимое для формирования основных средств: время на приобретение, время на регистрацию, монтаж, ввод и освоение;

$T_{\text{потреб}}$ – время потребления основных средств, выражающееся в использовании и амортизации;

$T_{\text{выб}}$ – время, необходимое на выбытие, списание, демонтаж, реализацию;

$T_{\text{обн}}$ – время, необходимое на обновление основных средств.

Сокращение воспроизводственного цикла основных средств имеет важное практическое значение, так как позволяет ускорить процесс обновления основных средств. Особенно большое значение имеет сокращение $T_{\text{созд}}$ и $T_{\text{обн}}$. [2]

Цикл воспроизводства основных средств, по нашему мнению, это совокупность стадий его движения, постоянно повторяющихся и образующих кругооборот и оборот основных средств в течение определённого промежутка времени.

Стадия воспроизводства характеризует период нахождения основных средств в одной из конкретных ступеней в его развитии до начала его перехода на иную ступень. При этом необходимо учитывать, что стадии воспроизводства осуществляются одновременно и в стоимостной и в натуральной форме.

Первой стадией воспроизводства основных средств является их создание. Второй - их

формирование. Третьей - потребление основных средств, которое предполагает использование, износ и амортизацию основных средств. Использование основных средств в процессе производства есть его производительное потребление, то есть утрата его полезности. На этом эта-

пе происходит физический и моральный износ основных средств, а также перенос его стоимости посредством начисления амортизации на произведенную продукцию, работы, услуги. Четвертой стадией цикла воспроизводства основных средств является их выбытие.



Рис. 1. Цикл воспроизводства основных средств организации

Цикл воспроизводства замыкает стадия обновления основных средств превращая его в оборот основных средств.

Отметим, что разделять стадии воспроизводственного движения, не замечая при этом их динамическую взаимосвязь, не следует из-за того, что каждая предыдущая, в свою очередь, создает предпосылки для следующей.

При рассмотрении цикла воспроизводства, по нашему мнению, можно выделить следующие его признаки: системная целостность процесса; непрерывность движения; постепенный перенос стоимости; пропорциональность, то есть движение потребительной стоимости и стоимости; частичное воспроизводство стоимости в готовой продукции и ее накопление в денежной форме; возобновление основных средств в соответствующей форме через более или менее длительные периоды времени [2].

Развитие сущностных представлений о цикле воспроизводства основных средств организации будет способствовать принятию научно

обоснованных решений в области управления воспроизводством основных средств.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абакумов Р.Г. Управление воспроизводством основного капитала как условие инновационного пути развития экономики// Креативная экономика. 2009. № 11. С. 3-9.
2. Абакумов Р.Г. Управление воспроизводством основных средств организации: теория, методология, концепция: Монография - Белгород: Издательство БУКЭП, 2013. 506 с.
3. Авилова И.П. Методика количественного учета рисков инвестиционного строительного проекта// Вестник Белгородского технологического университета им. В.Г. Шухова. 2007. №3. С. 77-80.
4. Авилова И.П., Жариков И.С., Товстий В.П. О содержательной основе ставки дисконтирования метода NPV// Экономика и предпринимательство. 2013. №12-1(41). С. 641-643.

Слабинская И. А., д-р экон. наук, проф.
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

К ВОПРОСУ О СУЩНОСТИ ИНФОРМАЦИИ О ДВИЖЕНИИ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ

slabinskaja@intbel.ru

В статье раскрыта сущность информации о движении денежных средств. Изложены требования МСФО (IAS) 7 и ПБУ 23/2011, предъявляемые к отчету о движении денежных средств. Рассмотрены прямой и косвенный методы формирования денежных потоков организации.

Ключевые слова: денежные средства и денежные эквиваленты, прямой и косвенный методы, отчет о движении денежных средств, классификация денежных потоков.

В настоящее время в бухгалтерском балансе статьи, отражающие денежные средства и денежные эквиваленты, показывают лишь их остатки на начало и конец отчетного периода. При этом следует отметить, что в отчете о финансовых результатах доходы соотносятся с расходами за отчетный период, и таким образом, выявляется финансовый результат (прибыль или убыток). Но данная форма бухгалтерской отчетности не дает информации о потоках денежных средств, об их поступлении и использовании по направлениям деятельности организации. Эти необходимые сведения содержит отчет о движении денежных средств. В нем представлены сведения о движении денежных средств и денежных эквивалентов, учитываемых на соответствующих счетах бухгалтерского учета денежных средств, находящихся в кассе организации, на расчетных, валютных и специальных счетах, отражаются они нарастающим итогом с начала года, показываются остатки на начало и конец года в разрезе текущей, инвестиционной и финансовой деятельности.

Согласно МСФО (IAS) 7 «Отчет о движении денежных средств» данный отчет был введен в 1994 г. Следует иметь в виду, что Международный стандарт финансовой отчетности (IAS) 7 «Отчет о движении денежных средств» (ред. от 18.07.2012) введен в действие на территории Российской Федерации Приказом Минфина России от 25.11.2011 № 160н. При этом в российских национальных стандартах до 2011 г. официально не было выработано документа, рассматривающего порядок составления отчета о движении денежных средств, а этот порядок регламентировался лишь Положением по бухгалтерскому учету «Бухгалтерская отчетность организации» (ПБУ 4/99).

В 2011 г. приказом Минфина России от 02.02.2011 № 11н было утверждено новое Положение по бухгалтерскому учету «Отчет о движении денежных средств» (ПБУ 23/2011). Впервые в российской практике появился порядок отражения денежных потоков в отчете о

движении денежных средств. ПБУ 23/2011 в основном было направлено на детальное раскрытие понятий и принципов классификации денежных потоков в организации.

Однако в отличие от МСФО (IAS) 7 в нем отсутствуют методы формирования денежных потоков. В отечественной практике отчету о движении денежных средств уделялось недостаточно внимания: так, в настоящее время он включен в состав годовой бухгалтерской отчетности только лишь в качестве пояснительной информации, а не отдельной формой.

В отчете о движении денежных средств в каждом разделе сначала отражаются показатели, характеризующие поступление денежных средств, а затем их расходование. Как принято в международной практике, информация о расходе денежных средств отражается в круглых скобках. В конце каждого подраздела в данной форме приводится показатель «Сальдо денежных потоков». Его определяют в виде разницы между общими суммами поступлений и расходования по каждому виду деятельности. Если общая сумма израсходованных денежных средств по соответствующему виду деятельности будет больше общей суммы поступивших денежных средств по этому же виду деятельности, то полученная сумма отражает отток и показывается в отчете в круглых скобках.

Все представленные сведения в отчете о движении денежных средств отражаются в валюте Российской Федерации. Однако если у организации были проведены операции, связанные с движением иностранной валюты, то организация должна составить отдельный расчет по каждому виду иностранной валюты. Затем, данные по всем расчетам суммируют при заполнении соответствующих показателей строк отчета о движении денежных средств. В настоящем отчете по строке 4490 «Величина влияния изменений курса иностранной валюты по отношению к рублю» как раз и предусмотрено отражение данного показателя. Итоговый показатель «Сальдо денежных потоков за отчетный пери-

од» предусматривает суммирование промежуточных показателей всех трех подразделов отчета о движении денежных средств.

Следует отметить, что к положительным характеристикам отчета о движении денежных средств можно отнести следующие моменты:

- он предоставляет необходимую информацию о величине денежных потоков по видам деятельности организации (от текущих операций, инвестиционных и финансовых) и позволяет анализировать финансовую гибкость, ликвидность и платежеспособность;

- раскрывает возможные причины изменения размера денежных средств на расчетных счетах организации;

- денежные потоки по видам деятельности, представленные в отчете, несколько дополняют и обогащают информацию бухгалтерского баланса и отчета о финансовых результатах.

Согласно МСФО (IAS) 7 отчет о движении денежных средств может быть составлен прямым или косвенным методом. Финансовые отчеты, подготовленные на основе указанных методов, различаются только в части расчета движения денежных средств от операционной деятельности. Поэтому понятия «прямой» и «косвенный» характеризуют методику расчета результата движения денежных средств только от текущих операций. Методика расчета денежных потоков и их изменения от инвестиционных и финансовых операций при данных методах одинаковы.

Информация о денежных потоках от текущих операций, представленная одним из двух методов, предполагает:

- прямым методом: непосредственное раскрытие денежных потоков по всем основным группам поступлений и платежей (поступление от продажи продукции, товаров, работ и услуг, арендных и лицензионных платежей, платежи в связи с оплатой труда работников, поставщикам за приобретенное сырье, материалы, комплектующих и т.п.);

- косвенным методом: необходимо провести корректировку величины чистой прибыли до налогообложения за отчетный период путем исключения влияния на нее неденежных операций и доходов (расходов) от инвестиционных и финансовых операций.

Следует обратить внимание, что косвенный метод прежде всего основан на анализе статей бухгалтерского баланса и отчета о финансовых результатах, на учете операций, связанных с движением денежных средств, и последующей корректировке чистой прибыли. Данный метод является более обоснованным с аналитической точки зрения, так как позволяет установить взаи-

мосьвязь полученной прибыли с изменением денежных средств на определенную отчетную дату. Косвенный метод, прежде всего, основывается на изучении отчета о финансовых результатах снизу вверх, поэтому его иногда называют «нижним». Прямой метод называют, соответственно, «верхним» [1].

При прямом методе расчет чистого притока/оттока денежных средств от текущих операций вычисляется как разница между доходами, обеспеченными реальными поступлениями денежных средств, и расходами, связанными с реальными выплатами и платежами. При этом исходным показателем для данных расчетов является выручка от продажи. Предпосылкой использования прямого метода являются привлечение данных из расчета прибыли и убытков и возможность разделить отдельные виды доходов и расходов на те, которые связаны с реальным движением денежных средств, и те, которые, не связаны с реальными денежными потоками.

Косвенный метод направлен на получение данных, характеризующих чистый денежный поток организации в отчетном периоде. Расчет чистого денежного потока организации косвенным методом осуществляется по видам операций и организации в целом.

Прямой метод позволяет в отличие от косвенного метода получить представление о структуре текущих поступлений денежных средств и реальных выплат организации. И тем самым видны фактические источники денежных средств и направления их использования в процессе текущей хозяйственной деятельности. Поэтому прямой метод следует рассматривать как наиболее информативный.

В отличие от прямого метода при косвенном методе чистый приток/отток денежных средств от текущей деятельности рассчитывается на основе использования годовой величины прибыли/убытка, скорректированной на сумму всех расходов и доходов, не связанных с реальным движением денежных средств. Это, прежде всего амортизационные отчисления и такие, например, доходы, как дебиторская задолженность. Слабой стороной косвенного метода является то, что поступление денежных средств в виде выручки от продажи (которые, как правило, являются самым важным источником дохода) и текущие расходы, связанные с выплатами денежных средств (которые являются обычно самым важным оттоком денежных средств), таким образом, упускаются из виду [1].

Общий объем поступления и расходования денежных средств характеризует совокупный денежный поток организации. Расчет этого показателя осуществляется по ниже приведенной

формуле

$$\text{Окп} = \text{ЧДПтд} + \text{ЧДПид} + \text{ЧДПфд} + \text{Онп},$$
 где Окп и Онп – остатки денежных средств на конец и начало отчетного периода;

ЧДПтд, ЧДПид и ЧДПфд – чистые денежные поступления от текущих, инвестиционных и финансовых операций.

Используя данную формулу, можно рассчитать величину чистых денежных поступлений в организации в целом. При этом положительное сальдо денежного потока будет свидетельствовать о финансовой устойчивости хозяйствующего субъекта, а отрицательное – о потере им финансового равновесия. На основе анализа денежных потоков за истекший период составляют прогноз на будущее (бюджет движения денежных средств и платежный баланс) [2].

В указанных выше законодательных актах используются следующие термины в указанных значениях:

Денежные средства включают денежные средства в кассе и депозиты до востребования. Эквиваленты денежных средств представляют собой краткосрочные высоколиквидные инвестиции, легко обратимые в заранее известные суммы денежных средств и подверженные незначительному риску изменения их стоимости. Потоки денежных средств – поступления и выплаты денежных средств и эквивалентов денежных средств.

Операционная деятельность – основная, приносящая доход, деятельность предприятия и прочая деятельность, отличная от инвестиционной и финансовой деятельности. Инвестиционная деятельность – приобретение и выбытие долгосрочных активов и других инвестиций, не относящихся к эквивалентам денежных средств. Финансовая деятельность – деятельность, которая приводит к изменениям в размере и составе внесенного капитала и заемных средств предприятия [3].

Понятие «денежный поток» организации является агрегированным, включающим в свой состав многочисленные виды этих потоков, обслуживающих хозяйственную деятельность. В отечественных и зарубежных источниках эта категория трактуется по-разному. Сам по себе имеющий соответствующего толкования термин «потоки денежных средств» (в его буквальном понимании) лишен смысла. Компания может испытывать приток денежных средств (то есть денежные поступления), и она может испытывать отток денежных средств (то есть денежные выплаты). Более того, эти денежные притоки и оттоки могут относиться к различным ви-

дам деятельности – производственной, финансовой или инвестиционной.

Российские ученые понимают под потоком денежных средств разность между всеми полученными и выплаченными организацией денежными средствами за определенный период времени; они сопоставляют его с прибылью. Прибыль выступает как показатель эффективности работы организации и источник его жизнедеятельности. Одним из основных условий финансового благополучия организации является приток денежных средств, который обеспечивает покрытие ее текущих обязательств. Если у организации отсутствует минимальный запас денежных средств, это свидетельствует о наличии финансовых затруднений. Если организация имеет большую наличность денежных средств, то в условиях инфляции она будет нести убытки от их обесценивания.

Общая сумма поступлений денежных средств зависит от способности руководства организации привлекать ресурсы. В отношении не вложенных денежных средств руководство в момент возврата этих средств вполне направлять их на любые цели, которые оно считает наиболее важными. Таким образом, в процессе функционирования любой организации присутствует движение денежных средств (выплаты и поступления), то есть денежные потоки. В России в условиях инфляции и кризиса неплатежей управление денежными потоками является наиболее актуальной задачей в управлении финансами. Существование организации на рынке нереально без управления денежными потоками.

Известно, что рост прибыли создает финансовую основу для самофинансирования любой деятельности организации, для осуществления расширенного воспроизводства и удовлетворения социальных и материальных потребностей. За счет прибыли выполняются обязательства организации перед бюджетом, банками, поставщиками и другими контрагентами.

Таким образом, различие между суммой полученной прибыли и величиной денежных средств заключается в следующем:

1. Прибыль отражает учетные денежные и неденежные доходы в течение определенного периода, что не совпадает с реальным поступлением денежных средств.

2. При расчете прибыли расходы на производство продукции признаются после ее реализации, а не в момент их оплаты.

3. Денежный поток отражает движение денежных средств, которые не учитываются при расчете прибыли: амортизацию, капитальные расходы, налоги, штрафы, долговые выплаты и

чистую сумму долга, заемные и авансированные средства [8].

Денежные потоки представляют собой движение денежных средств организации. Следовательно, можно сказать, что наличные денежные потоки в отчете формируются из наличных денежных средств организации, учитываемых на счете 50 «Касса». Безналичные денежные потоки формируются из безналичных денежных расчетов организации, которые в процессе хозяйственной деятельности учитываются на счетах 51 «Расчетные счета», 52 «Валютные счета», 55 «Специальные счета в банках» (кроме субсчета 55-3 «Депозитные счета»), так как их

относят к финансовым вложениям в соответствии с ПБУ 19/02), 57 «Переводы в пути». При этом, как было рассмотрено выше, если организация имеет иностранную валюту, предварительно необходимо составить расчет ее стоимости в рублях по курсу Банка России на дату составления бухгалтерской отчетности по каждому виду [4].

В целях обеспечения эффективного целенаправленного управления денежными потоками они требуют определенной классификации. Денежные потоки классифицируются по следующим признакам (рис. 1):

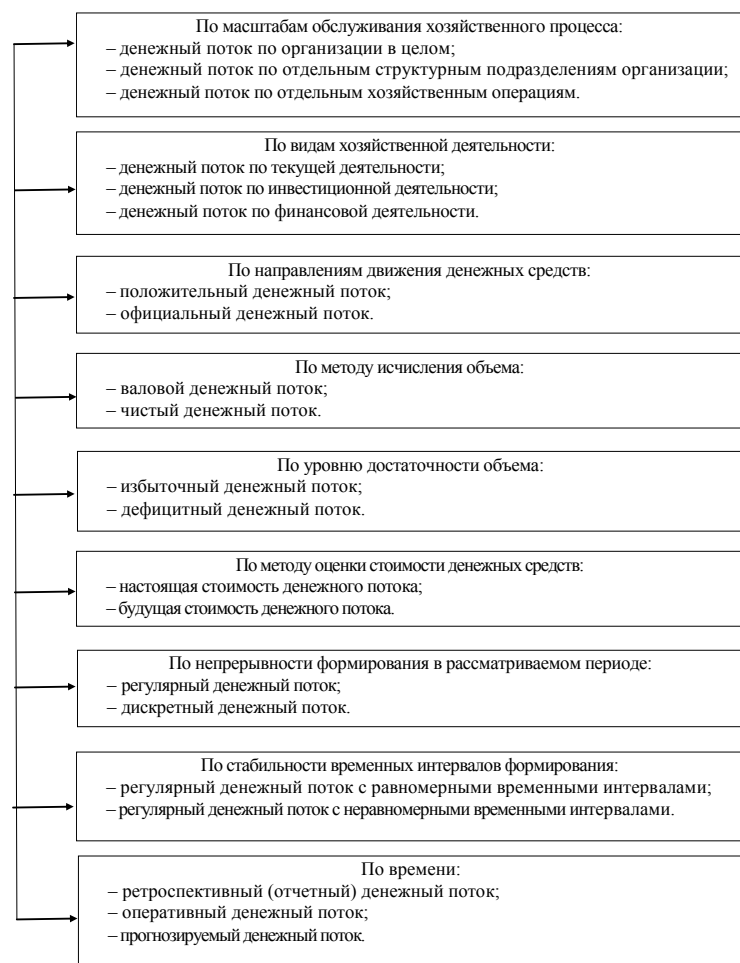


Рис. 1. Классификация денежных потоков организации по основным признакам [5]

Выполнение основных задач учета и анализа денежных потоков возможно только при эффективном управлении денежными потоками.

Управление денежными потоками включает учет движения денежных средств, анализ и оценку денежных потоков, а также разработку бюджета движения денежных средств. Управление охватывает ключевые направления деятельности организации, включая управление внеоборотными и оборотными активами, собственным и заемным капиталом.

Систематический учет и контроль движения денежных средств в современной организации помогает обеспечить финансовую устойчивость и платежеспособность, как в текущем, так и в будущем периодах. Соответствующая служба организации должна управлять денежными потоками таким образом, чтобы доходность была максимальной, а ликвидность поддерживалась на достаточно высоком уровне.

Поэтому в процессе своей финансово-хозяйственной деятельности любая организация обязана учитывать два обстоятельства. С одной стороны, для поддержания текущей платежеспособности необходимо наличие достаточного объема денежных средств, а, с другой, всегда есть возможность получить дополнительную прибыль от вложения этих средств в банковские депозиты или высокодоходные ценные бумаги. В этой связи необходимо определить оптимальный размер для поддержания свободного остатка денежных средств на счетах организации. Он зависит от системности притоков и оттоков денежных средств, а также от поставленных целей и задач организации.

Таким образом, при помощи и с участием денежных средств совершаются практически все хозяйственные операции организации. Поэтому, главной задачей бухгалтерского учета и отчет-

ности становится обеспечение надлежащего хранения, правильности, законности и целесообразности их использования в хозяйственной деятельности организации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Илышева Н.Н., Крылов С.И. Анализ финансовой отчетности: учебник. М.: Финансы и статистика, ИНФРА-М, 2011. 480 с.
2. Кирьянова З.В., Седова Е.И. Анализ финансовой отчетности: учебник для бакалавров. 2-е изд., исправ. и доп. М.: Изд-во Юрайт, 2012. 428 с.
3. Международные стандарты финансовой отчетности (IAS) 7 «Отчет о движении денежных средств (ред. от 18.07.2012) // СПС КонсультантПлюс.
4. Ровенских В.А., Слабинская И.А. Бухгалтерская финансовая отчетность. Учебник. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К⁰», 2013. 364 с.
5. Слабинская И.А., Кравченко Л.Н. Анализ финансовой отчетности: учеб. пособие. Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. 307 с.
6. Слабинская И.А., Атабиева Е.Л., Слабинский Д.В., Ковалева Т.Н. Бухгалтерский учет: в 10 ч. Ч.3. Учет денежных средств: учеб. пособие. Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. 228 с.
7. Слабинская И.А., Ровенских В.А. Особенности сбора данных для составления отчета о движении денежных средств // Экономика и управление: проблемы, решения. 2013. 4 (16), апрель. С. 35–39.
8. Слабинская И.А., Михеева Н.В., Агафонов М.В. Деньги и их роль в хозяйственной деятельности организации // Белгородский экономический вестник. 2013. № 2 (70). С. 72–80.
9. <http://base.garant.ru>.

Володина И. М. ст. преп.,
Маматова Ю. В. ст. преп.,
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
(Губкинский филиал)

ВЗГЛЯД НА ЭКВАЙРИНГ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ПРЕИМУЩЕСТВА, НЕДОСТАТКОВ И ОСОБЕННОСТЕЙ УЧЕТА

Volo.ira2011@yandex.ru

Каждое государство стремится к увеличению доли безналичных расчетов физических и юридических лиц на его территории. Это объясняется тем, что при безналичных расчетах денежные средства проходят по банковским счетам, следовательно, их движение можно проконтролировать в налоговых, правоохранительных или иных органах.

Банковские карты во всем мире являются одним из самых распространенных инструментов безналичных расчетов. В настоящее время заметно их активное использование и в России. Однако, необходимо отметить, что они, в основном, используются для получения наличных денежных средств, не выполняя при этом в полной мере свою основную функцию как инструмента безналичных расчетов.

В ходе исследования установлены причины, сдерживающие распространение пластиковых карт, указаны слабые стороны эквайринга и его неоспоримые преимущества, а так же на конкретном примере рассмотрены бухгалтерский учет при отражении продаж, оплаченных наличными и банковскими картами.

Ключевые слова: пластиковые карты, банковская комиссия, денежные средства, электронный терминал, безналичная выручка

Каждое государство стремится к увеличению доли безналичных расчетов физических и юридических лиц на его территории. Это объясняется тем, что при безналичных расчетах денежные средства проходят по банковским счетам, следовательно, их движение можно проконтролировать в налоговых, правоохранительных или иных органах. Экономические преобразования России также требуют прозрачности движения денежных потоков.

В этой связи разработана Стратегия развития банковского сектора Российской Федерации на период до 2015 года, которая призвана сократить наличный денежный оборот. Безусловно, это предопределяет серьезную работу по развитию правовой и методологической базы, способствующей внедрению безналичных инструментов платежа с использованием специальных средств, которые, в свою очередь, базируются на современных информационных технологиях, в числе которых платежные карты.

Банковские карты во всем мире являются одним из самых распространенных инструментов безналичных расчетов. В настоящее время заметно их активное использование и в России. Однако, необходимо отметить, что они, в основном, используются для получения наличных денежных средств, не выполняя при этом в полной мере свою основную функцию как инструмента безналичных расчетов.

Причины, сдерживающие распространение пластиковых карт при оплате товаров, приведены на рисунке 1.

Вместе с тем, платежные терминалы, позволяющие покупателю расплатиться банковской картой, становятся все более распространенным явлением.

Существуют различные терминалы для считывания пластиковых карт. Есть очень дорогие POS-системы, которые включают в себя кассовый аппарат, мини-компьютер с экраном и считывающее устройство для штрих - кода товара и карточек. Но для малого бизнеса это удовольствие чересчур дорогое. В небольшой торговой точке или кафе можно обойтись обычным кассовым аппаратом, к которому подключают картридер, через который и пропускается пластиковая карта [13].

Процесс продажи товаров при оплате покупателем посредством пластиковых карт называется эквайрингом. Остановимся на этой форме расчетов более подробно. Прежде всего, чтобы ее осуществить, фирма должна заключить договор с кредитной организацией, предоставляющей такие услуги (банк-эквайрер). При этом, в договоре прописываются условия расчетов за товары (в том числе проценты банка) и обеспечение фирмы необходимыми техническими средствами. Также данное соглашение должно содержать порядок авторизации карт, т.е. проверку наличия денег на счете покупателя.

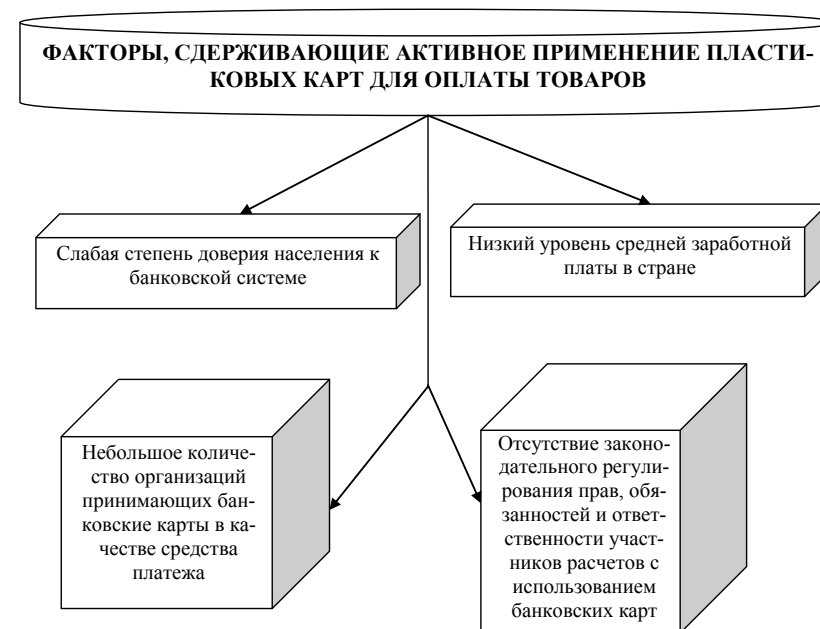


Рис. 1. Причины, сдерживающие широкое использование эквайринга в России

Сам процесс продажи товаров при оплате банковскими картами выглядит следующим образом. С помощью электронного терминала сотрудник активизирует карточку покупателя, и информация о ней передается в процессинговый центр (организация, которая осуществляет информационное и технологическое взаимодействие между участниками расчетов). При этом также производится проверка остатка на счете. Далее в двух экземплярах распечатывается слип (квитанция электронного терминала), где покупатель должен расписаться. Один экземпляр квитанции остается у клиента, а второй понадобится для кассового отчета.

При оплате покупки посредством банковской карты сотрудник обязан пробить обычный чек [1], как на отдельную секцию ККМ [8]. В Z-отчете суммы «безналичной» выручки будут отражаться отдельно. После снятия показаний счетчика в Z-отчете пишут фактическую сумму выручки (наличные деньги плюс безналичные). При этом общий итог, показанный в Z-отчете, и сумма наличных денег, сданных старшему кассиру в центральную кассу, совпадать не будут. Разница — в выручке от продажи с использованием пластиковых карт.

В журнале кассира-операциониста (форма № КМ-4, утвержденная постановлением Госкомстата от 25 декабря 1998 г. № 132) по графе 12 отражают количество пластиковых

карт, по которым осуществлялись расчеты, а по графе 13 указывают сумму, полученную при оплате этими картами. Приходный кассовый ордер на сумму безналичной выручки, при этом, не выписывается, так как наличных денег в этом случае организация не получает. За обслуживание расчетов с применением пластиковых карт банк - эквайрер берет с организации определенный процент от суммы выручки.

В целях налогообложения прибыли, затраты на оплату услуг банка относят к внереализационным расходам (подп. 15 п. 1 ст. 265 НК). Что касается бухгалтерского учета, то банковская комиссия включается в состав прочих расходов [4]. Таким образом, банк перечисляет выручку на расчетный счет фирмы за минусом суммы комиссионных. Если кассовый аппарат связан с процессинговым центром, то денежные средства, полученные с использованием пластиковых карт, иногда зачисляются на счет организации в день продажи.

Отмечаем, что доходами от обычных видов деятельности, является выручка от продажи товаров, работ или услуг [3]. Основание для принятия на учет сумм, является представление банком реестра слипов с отметкой о принятии (при использовании импринтера), или контрольная лента, распечатываемая в конце дня на электронном POS-терминале.

Обычно договор эквайринга предусматривает, что банк самостоятельно удерживает сумму комиссии за проведение расчетов и перечисляет на счет организации сумму платежа за минусом суммы комиссии. Однако в бухгалтерском учете торговой организации должна быть показана вся сумма выручки [3].

Денежные средства по приобретенным с использованием банковских карт товарам, перечисляются банком на расчетный счет компании в течение нескольких дней (обычно от 1 до 5 дней), следовательно, для отражения сумм оплаченных, но еще не перечисленных средств, требуется использовать счет 57 «Переводы в пути».

Банковская комиссия за проведение операций по договору эквайринга не облагается НДС на основании абз. 4 пп. 3 п. 3 ст. 149 НК РФ и учитывается в составе расходов организации по налогу на прибыль на основании пп. 25 п. 1 ст. 264 НК РФ, для чего требуется использовать счет 91 «Прочие доходы и расходы».

При низких оборотах с использованием платежных карт, банк может устанавливать плату за аренду оборудования (POS-терминалов).

Поступление арендованного у банка оборудования для осуществления операций с использованием банковских карт отражается на забалансовом счете 001 «Арендованные основные средства». Если в компании установлено несколько единиц оборудования, то учет на счете осуществляется обособленно, по каждому виду оборудования в отдельности.

Арендная плата за оборудование относится к расходам от обычных видов деятельности, как расходы на продажу, поскольку оборудование, арендованное у банка для осуществления операций с использованием платежных карт, используется в основной деятельности компании, связанной с продажей товаров [4].

Рассмотрим на примере бухгалтерские проводки при отражении продаж, оплаченных наличными и банковскими картами. Общий торговый оборот: 118000 руб.; оплачено наличными: 88500 руб.; оплачено картами: 29500 руб.; комиссия по эквайрингу: 2%; арендная плата за оборудование: 3000 руб.

Таблица 1

Хозяйственные операции по учету оплаты товаров при использовании банковских карт		
Наименование хозяйственной операции	Корреспонденция счетов	Сумма (руб.)
Отражение выручки от продажи товаров за наличный расчет	Д50«Касса» К 90-1 «Выручка»	88 500
Отражение суммы дебиторской задолженности покупателей за товар, оплаченный банковскими картами	Д62«Покупатели и заказчики» К 90- «Выручка»	29 500
Отражение суммы НДС с продаж за наличный расчет	Д90-3«НДС» К 68 «Расчеты по налогам и сборам», субсчет «НДС»	13 500 (88500*18/118)
Отражение суммы НДС с продаж по платежным картам	Д 90-3 «Налог на добавленную стоимость» К 68, субсчет «НДС»	4500 (29500*18/118)
Передача в банк документов на сумму оплат товаров платежными картами	Д 57 «Переводы в пути» К62«Покупатели и заказчики»	29 500
Получение от банка денежных средств за проданный товар за вычетом комиссии банка	Д51«Расчетный счет» К57 «Переводы в пути»	28910 (29500– 2%)
Списана банковская комиссия по эквайрингу на прочие расходы	Д91«Прочие доходы и расходы» К 57 «Переводы в пути»	590 (29500 * 2%)
Начислена арендная плата за оборудование	Д44 «Расходы на продажу» К76 «Расчеты с разными дебиторами и кредиторами»	3000
Оплачены банку расходы по аренде оборудования	Д76 «Расчеты с разными дебиторами и кредиторами» К51 «Расчетный счет»	3000

Согласно законодательству, при наличии оснований, покупатель вправе вернуть товар продавцу [2]. При возврате товара производится обратное перечисление денежных средств на карт - счет покупателя при предъявлении им кассового чека и платежной карты. Основанием

возврата денежных средств на платежную карту покупателя является квитанция возврата.

Нельзя не отметить и слабые стороны эквайринга. Так, на сегодняшний день, экономически не выгодно устанавливать аппарат в той организации, где средняя покупательская способность клиента невысока или стоимость това-

ра относительно низкая, что, по условиям договора, предполагает уплату банку комиссии не в размере установленного процента, а в размере фиксированной суммы, которая может достигать стоимости оборудования и расходов по его установке.

Интересно, что депутатами Госдумы обсуждался вопрос о том, чтобы обязать каждое предприятие с оборотом более двенадцати тысяч долларов в месяц принимать к оплате пластиковые карты.

В этой связи, сотрудничество с банками по эквайрингу гарантирует торговому предприятию следующие неоспоримые преимущества: повышение количества клиентов и оборотов предприятия, усиление безопасности и удобства платежей, а также разработка совместных партнерских программ для держателей банковских карт.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 22.05.2003 N 54-ФЗ «О применении контрольно-кассовой техники при осуществлении наличных денежных расчетов и (или) расчетов с использованием платежных карт».
2. Закон РФ от 7 февраля 1992 г. № 2300-1 «О защите прав потребителей».

3. Положение по бухгалтерскому учету «Доходы организации» ПБУ 9/99, утв. Приказом Минфина от 06.05.1999 №32н.

4. Положение по бухгалтерскому учету «Расходы организации» ПБУ 10/99, утв. Приказом Минфина от 06.05.1999 №33н.

5. Положение о правилах осуществления перевода денежных средств, утв. ЦБ РФ № 383-П от 19 июня 2012 г.

6. Положение о платежной системе банка России, утв. ЦБ РФ №384-П от 29 июня 2012 г.

7. Положение об эмиссии платежных карт и об операциях, совершаемых с их использованием, утв. ЦБ РФ № 266-П от 24 декабря 2004 г.

8. Типовые правила эксплуатации контрольно-кассовых машин при осуществлении денежных расчетов с населением, утв. Минфином РФ 30.08.1993г. № 104.

9. Спиранов И.А. Правовое регулирование операций с банковскими картами. М.: Интер-крим-Пресс, 2012, с. 326.

10. Банк России, <http://www.cbr.ru/>.

11. Банковский форум, <http://www.bankir.ru/>.

12. Правовая система Консультант Плюс, <http://www.consultant.ru/>.

13. ПРАЙМ-ТАСС. Рынок пластиковых карт. <http://www2.prime-tass.ru/products/cards/index.shtm>.

Денищук П. М., аспирант
Харьковский национальный университет радиоэлектроники
Сладков А. В. канд. техн. наук, проф.
Московский государственный университет экономики, статистики и информатики
(Белгородский филиал)

ИССЛЕДОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ФИНАНСОВЫХ АСПЕКТОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УКРАИНСКИХ ВУЗОВ

Sladkov-AV@yandex.ru

В статье рассматривается современное состояние системы высшего образования Украины и ее экономической составляющей. Приводятся социально-экономические причины формирования современных тенденций в образовательной сфере и их последствия. Рассматривается структура бюджетов и основные статьи расходов государственных учреждений высшего образования III-IV уровня аккредитации. Выделены наибольшие статьи расходов государственных вузов и возможные пути повышения эффективности управления ими. Обосновывается необходимость использования информационных систем для решения определенного круга финансово-экономических и управленческих задач украинского высшего образования.

Ключевые слова: высшая школа, экономика образования, структура бюджета вуза, информационные технологии в управлении университетом.

Переход к рыночной экономике – приводит к реформации, как экономической, так и образовательной сферы страны. За последние два десятилетия в Украине изменилось представление об образовании, его роли и концепции. Появилась платная форма обучения новые специальности и направления подготовки. Также начали терять свою привлекательность некоторые «старые» специальности. В последние годы происходит переход высшей школы Украины к Болонскому процессу [1].

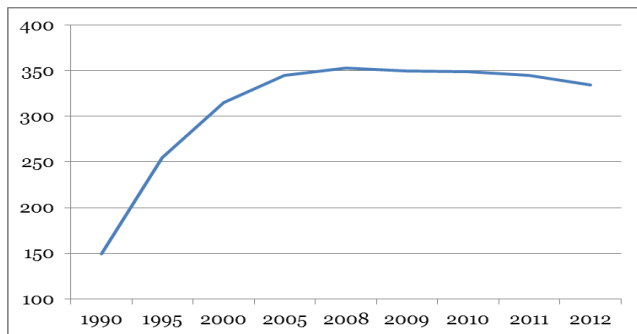


Рис. 1. Динамика изменения количества украинских вузов III-IV уровня аккредитации

Так в начале 90-х годов произошло резкое снижение количества профессионально-технических училищ и техникумов, которые призваны готовить специалистов технических специальностей, как следствие часть их потенциальных абитуриентов, пополнила ряды тех, кто поступил учиться в вузы III-IV уровня аккредитации. За этот период число студентов вузов I-II уровня аккредитации уменьшилось и составило 89% от уровня 1990 г., а III-IV уровня – наоборот, увеличилось в 2,2 раза. Если в

Сегодня Украина имеет разветвленную сеть высших учебных заведений III-IV уровней аккредитации. По состоянию на 2012 г. их количество составляет 334, против 149 в 1990 г. (рис. 1).

Как видно, из приведенных данных, за последние двадцать лет, количество учебных заведений имеющих III-IV уровень аккредитации выросло более чем в два раза. Этот рост вызван рядом причин.

1995/1996 уч. г. студентов высших учебных заведений III-IV уровня аккредитации, в 1,5 раза больше, чем I-II, то уже в 2012/2013 уч. г. их стало в 4,25 раза больше. Соответственно рынок образовательных услуг на увеличение спроса отреагировал увеличением количества университетов и институтов III-IV уровня аккредитации [2].

Еще одним важным фактором роста количества вузов служило значительное повышение престижа высшего образования, в целом, среди

населения, что надо отнести к особенностям современного состояния социально-экономических отношений в Украине.

Также в этот период вместе с платной формой обучения начинают появляться частные высшие учебные заведения, которые направлены не только на предоставление образовательных услуг но и на получение прибыли с нового рынка образования, который динамично развивается.

По словам директора департамента высшего образования Министерства образования и

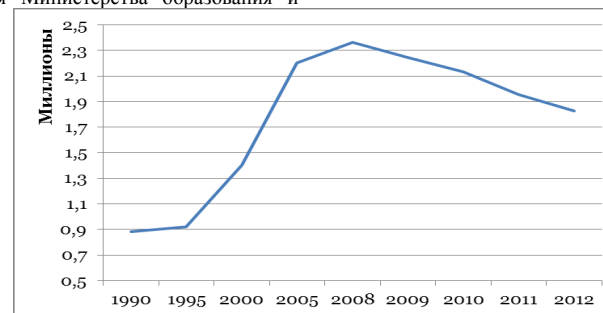


Рис. 2. Количество студентов вузов III-IV уровня, в период с 1990 до 2012 г.

Как видно из рис. 2, контингент студентов высших учебных заведений Украины сокращается, что объясняется неблагоприятной демографической ситуацией – население страны уменьшается, в последние годы рождаемость почти в два раза меньше смертность.

Среди других тенденций развития образования в стране стоит также выделить уменьшение государственного заказа в сфере образования, как следствие увеличение удельного веса абитуриентов, зачисленных в вузы для обучения на платной основе. Так, если в 1995/96 уч. г. для получения образования за счет физических и юридических лиц было принято 18% студентов, то в 2012 г. 58%. Хотя после стремительного падения в 90-е годы с середины 2000 гг. начинается постепенный рост государственного заказа примерно на 1-2% ежегодно.

Также одной из главных проблем является то, что бюджетная система страны в настоящее время находится в сложном состоянии, это поставило вузы в неблагоприятные условия функционирования. Структура, как доходов, так и расходов государственного бюджета в условиях перехода на рыночные отношения претерпела существенных изменений. Так, размер расходов, направляемых на развитие высшего образования начал резко уменьшаться (рис. 3).

Между уровнем финансового обеспечения образования и уровнем развития страны существует тесная корреляция [3]. Именно поэтому,

науки Ярослава Болюбаха, рост числа вузов начался уже в 1991 г. «Это не было создание новых государственных высших учебных заведений – филиалы университетов в регионах превращались в отдельные учебные заведения».

При этом колоссальными темпами росло число студентов в период с 1990 до 2008 г. их количество увеличилось с 881 тыс. до 2,4 млн.. С 2009 г. количество абитуриентов, как и студентов начало резко снижаться и в 2012 г. составила 1,8 млн. человек (рис. 2).

все развитые страны мира направляют значительную часть своих финансовых ресурсов на поддержку и обеспечение развития высшего образования. Они постоянно увеличивают расходы на образование из государственного бюджета, обеспечивая таким образом высокий уровень их экономического развития в будущем. Образовательная сфера, для успешного выполнения возложенных на нее функций, требует обеспечения своей деятельности, в достаточных объемах, финансовыми ресурсами. Кроме того, к финансовому обеспечению деятельности вузов относится эффективное использование денежных потоков внутри самих вузов.

Постсоциалистические страны в условиях катастрофического падения ВВП, сокращение расходов госбюджета на нужды образования – вынуждены были отойти от принципа государственного финансирования образования и активизировать поиск других источников. Для выявления основных аспектов финансирования высшей школы необходимо более детально рассмотреть систему финансового обеспечения украинского вуза.

Законодательство Украины определяет образование приоритетной сферой социально-экономического, духовного и культурного развития общества. Законом Украины "Об образовании" предусмотрены бюджетные ассигнования на образование в размере не менее десяти процентов национального дохода. В Украине

же, выделяется на образование, вместо десяти чуть более шести процентов национального дохода. Анализ государственного финансирования высшего образования (рис. 1.3) показывает, постоянный рост расходов сводного бюджета

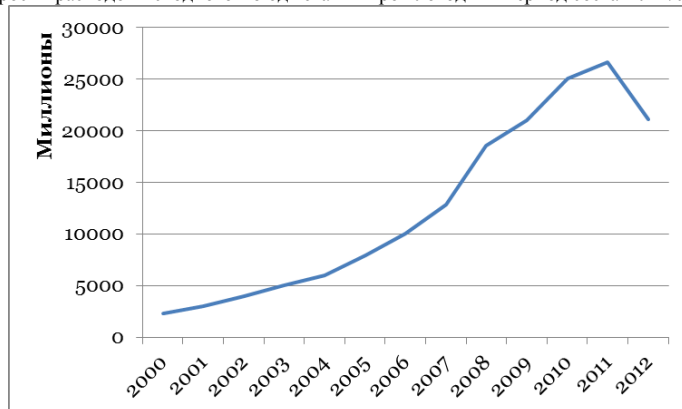


Рис. 3. Расходы государственного бюджета на высшее образование в Украине.

Реализация целей высшего образования Украины на уровне Министерства образования и науки, при среднесрочном планировании, осуществляется на основе двух критериев. Первый критерий связан с минимизацией отклонения реального количества специалистов по всем специальностям от необходимого (на основе прогноза) в некотором рассматриваемом плановом периоде. Второй — приведенные затраты на подготовку специалистов, которые состоят из двух составляющих: текущих расходов; капитальных вложений на увеличение лицензионного объема и улучшение качества подготовки специалистов.

Основная цель Министерства при текущем планировании (продолжительность один год) — распределение ресурсов между отдельными вузами. При этом в целевой функции учитывается: приоритет вуза с точки зрения качества подготовки специалистов, приоритет связанный с необходимостью развития конкретного направления подготовки специалистов в определенных регионах страны. Кроме того, целевая функция отражает набор студентов на основе контракта.

Финансовые потоки университета в современных условиях характеризуются многоканальностью. Они формируются на основе комбинации следующих основных источников: средства из государственного бюджета — поступления в общий фонд, собственные поступления — поступления специального фонда, в свою очередь делятся на поступления от предоставления платных образовательных услуг (средства студента, его семьи или работодателя) и средства,

Украины, как в абсолютном, так и относительном выражении, до 2011 г. включительно. С 2012 г. объем расходов сократился на 5,5 млрд. грн. и составил 1,5% от ВВП в то время, как за прошлый период составил 2% от ВВП.

заработанные вузами на основе использования собственного потенциала (от хозяйственной и производственной деятельности и от сдачи имущества в аренду). Два последних источника, формируют так называемые внебюджетные средства, которые в университетах обычно подразделяют на два фонда: специальный фонд и фонд развития университета.

Традиционно основным источником финансирования деятельности государственных вузов являются средства общего фонда бюджета, направляемых на подготовку специалистов в рамках государственного заказа и проведения научно-исследовательских работ. При этом следует отметить, что бюджетное финансирование учреждений высшего образования происходит на основе применения метода сметного финансирования, который предусматривает жесткую регламентацию использования финансовых ресурсов, что в свою очередь, ограничивает самостоятельность и гибкость в использовании полученных средств.

Если проанализировать структуру наполнения бюджетов высших учебных заведений системы Министерства образования и науки Украины, то можно сделать вывод о том, что доля внебюджетных средств уверенно растет. В 2011 г. объем государственного финансирования высшего образования составил 69%, а негосударственного 31%. В свою очередь в 2012 г. соотношение общего и специального фонда государственных вузов составило 9,3 млрд. грн. к 5,9 млрд. грн., соответственно 61% против 39%, в среднем по Украине.

Структура специального фонда является, в основном, одинаковой для всех высших учебных заведений — но достаточно индивидуальной является доля каждой статьи доходов для каж-

дого отдельного вуза (рис. 4) [2]. В среднем для государственных вузов, структура специального фонда следующая:

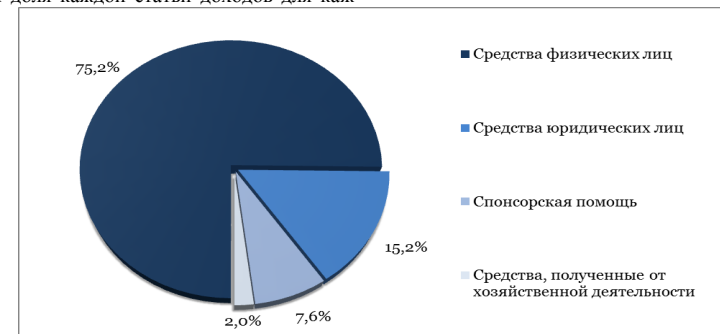


Рис. 4. Источники наполнения специального фонда вуза.

Хотя скажем для отраслевых вузов структура может отличаться, так например для учебных заведений III-IV уровня аккредитации, которые подчиняются Министерству аграрной политики и продовольствия Украины специальный фонд, в 2012 г. имел следующую структуру: 69,7% плата за обучение (совокупно средства юридических и физических лиц), 27% получено от хозяйственной деятельности и сдачи в аренду имущества, и 3% другие поступления (гранты, спонсорская помощь и т.п.). Стоит отметить, что такой большой процент наполнения специального фонда средствами полученными от хозяйственной деятельности, является скорее исключением, нежели правилом для украинских вузов. В течение последних лет, доминирующим, внебюджетным источником формирования финансового обеспечения высших учебных заведений, были средства студентов, их родителей и реже юридических лиц, оплачивающих обучение своих сотрудников.

Кроме доходной части сметы вуза, нами предлагается рассмотреть более подробно расходную. Основными статьями расходов вузов являются: заработная плата и начисления на нее; стипендии; оплата коммунальных услуг и энергоносителей; приобретение предметов обучения и материалов, оплата услуг и другие расходы; приобретение оборудования и предметов долгосрочного пользования; капитальный ремонт, реконструкция и реставрация.

Доля отдельных статей расходов является индивидуальной для каждого вуза в структуре его бюджета, и все же есть некоторые общие тенденции. Так предоставление образовательных услуг вузом является достаточно трудоемким процессом, и обуславливает львиную долю расходов на фонд оплаты труда и начисления на

него. В украинских высших учебных заведениях, на эту статью приходится от 50% до 80% всех расходов. Специфика образовательных услуг, которые являются основным видом деятельности вузов обуславливает типичность такого распределения расходов.

Поскольку фонд заработной платы является самой большой статьёй расходов вузов, рассмотрим его структуру более подробно. Фонд оплаты труда в высших учебных заведениях планируется по группам персонала: профессорско-преподавательский состав, учебно-вспомогательный, административно-вспомогательный, хозяйственного и прочий персонал. Фонд заработной платы профессорско-преподавательского состава рассчитывают исходя из количества должностей и средней ставки заработной платы. Фонд заработной платы других групп персонала определяют по типовым штатам и утвержденными должностными окладами. Также в отличие от профессорско-преподавательского состава количество технического и вспомогательного персонала является относительно постоянной величиной для каждого вуза.

Анализируя расходы украинских вузов можно заметить тенденцию, по увеличению доли расходов на оплату труда профессорско-преподавательского состава. Также меняется процент государственного финансирования заработной платы преподавателей. Существенно отклонения запланированного количества ставок преподавателей от фактической, т.е. прогноза количества ставок, в начале года и фактической, работающего, количества профессорско-преподавательского состава в конце. Так в 2011 г. количество ставок преподавателей уменьшилась на 4401 единицу от запланированного, что

усреднено, составило 33 ставки на каждый вуз. В 2012 г. отклонение составило 4566 ставок преподавателей, что составляет в среднем 30 ставок на один вуз. Уменьшение среднего отклонения, в 2012 г., объясняется плановым увеличением количества вузов, которые подчиняются Министерству образования и науки, с 135 до 151 [4].

Несоответствие планового количества преподавателей – фактическому, связано в первую очередь с использованием системы сметного финансирования. Бюджет вуза, и общий фонд утверждаются в конце календарного года, на следующий, опять же, календарный год. В проекте бюджета вуза все расходы рассчитываются по данным прошлой годней сметы с некоторыми предположениями относительно прогнозируемого контингента, а соответственно и прогнозного количества ставок профессорско-преподавательского состава.

Понятно, что предположение не всегда оправдываются, ведь количество ставок профессорско-преподавательского состава зависит от состава и структуры контингента который меняется после каждой сессии (вследствие отчислений, выпусков, переходов на другие специальности и т.д.) и после вступительной кампании (формирование контингента первокурсников). Поэтому фактическое количество ставок преподавателей в течение года меняется несколько раз в соответствии с контингентом. Часто это приводит к изменениям не только в структуре расходов, но и к перераспределению нагрузки между структурными подразделениями вуза, изменения внутренних норм и положений, по расчету нагрузки – для приведения последней в соответствие с министерскими нормами.

Задача управления финансовыми потоками в вузе заключается в регулярном сопоставлении фактических доходов и расходов с плановыми по различным статьям бюджета. В случае несоответствия между ними необходимо осуществлять регулирование финансовых потоков и совершенствовать финансовый контроль для того, чтобы оптимизировать расходную часть бюджета и привести ее в соответствие с доходами [5].

Одним из основных вариантов решения проблемы недостаточного финансового обеспечения и сохранения баланса, является изменение нагрузки преподавателей. Поскольку количество часов на ставку преподавателя законодательно ограничено, ищут пути уменьшения объемов самой учебной нагрузки при том же количестве студентов. Совершенно очевидно, что любые сокращения, а порой и полная ликвидация определенных видов учебной работы приводит к ухудшению качества обучения. Нам не известны

исследования, которые бы однозначно ранжировали все виды учебной работы в порядке возрастания их влияния на качество подготовки специалиста с учетом специфики конкретной специальности. Это означает, что, к сожалению, все манипуляции по оптимизации объемов учебной нагрузки базируются на опыте и интуиции, но делать это нужно, потому что в условиях жестких финансовых ограничений другого выхода мы просто не видим.

Также, по нашему мнению, необходимо создание инструментария который позволил бы, в режиме реального времени, смоделировать определенные финансовые показатели деятельности вузов и просчитать возможные изменения в объемах доходов и расходов вузов, в результате изменений в контингенте студентов, норм нагрузки и т.д. [6]. Это связано с необходимостью быстрого реагирования на изменения внешних и внутренних условий, а также прогнозирования результатов принятых решений, обоснованность которых может привести к значительным финансовым и качественным потерям вузов [7].

Решение задачи управления практически невозможно без использования современных информационных технологий, обеспечивающих принципиально новые условия для работы на всех уровнях организации деятельности вуза [8, 9].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Высшее образование Украины и Болонский процесс / Под редакцией В.Г. Кремня. Авторский коллектив: М.Ф. Степко, Я.Я. Болюбаш, В.Д. Шинкарук, И.И. Бабий. - К.: Учебная книга - Богдан, 2004. 384 с.

2. Основные показатели деятельности высших учебных заведений Украины на начало 2012/13 учебного года: Статистический бюллетень/[ответственный за выпуск И.В. Калачева]. - К.: Государственная служба статистики Украины 2013. 188 с.

3. Радионова И. Ф., Ткаченко Н. А. Социальный капитал в формировании экстерналий образовательной сферы // Экономический журнал-XXI. 2011. № 11-12. С. 3-7.

4. Статистический ежегодник Украины за 2011 год / [под редакцией А.Г. Осауленко]. – К.: ООО «Август Трейд», 2012. 559 с.

5. Мокин Б. И., Желюк С. Н. Пути совершенствования управления финансовым обеспечением ВУЗов // Экономика и менеджмент. Вестник Винницкого политехнического института. 2011. № 1. С. 31-35.

6. Демура Н.А. К вопросу о классификации факторов экономического роста и развития // Вестник Белгородского Государственного Технологического Университета им В.Г. Шухова. 2013. № 5. С. 130-134.

7. Тимофеев В. А., Денишук П.М. Эволюция применения информационных технологий и систем в высшей школе // Бизнес Информ. 2012. № 3 (410). С. 17-19.

8. Заркович А.В., Стрябкова Е.А. Методика оценки инновационного развития регионов

// Экономика и предпринимательство. 2013. №12-1(41). С.249-252.

9. Сладков А.В. Галета К.В. Роль информационных ресурсов и услуг Интернета в формировании коммуникативной компетенции у студентов специализированных вузов// Материалы Первого международного онлайн семинара «Туризм как приоритетное направление социально-экономического развития регионов: теоретические подходы и практика». 2013 г.

Авилова И. П., канд. экон. наук, доц.,
 Рыкова М. А., канд. экон. наук
 Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова
 Хай Д.З., канд. техн. наук
 Ханойский инженерно-строительный университет (NUCE),
 Социалистическая Республика Вьетнам

МОДИФИКАЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОФИЛЕЙ РИСКА НЕПОЛУЧЕНИЯ ДОХОДОВ ПРОЕКТА*

kafeun@mail.ru

Экономическая эффективность инвестиционно-строительных проектов в России и Социалистической Республике Вьетнам во многом определяется эффективностью управления совокупным рисковым окружением проекта, включающим в себя риск неполучения дохода. Риски доходной части инвестиционного проекта в существенной степени зависят от структурной полноты реализуемого строительного проекта, являющейся ключевым конъюнктурообразующим фактором проекта и определяющей порядок его эффективной реализации. Количественное выявление этой взаимосвязи позволяет корректировать план денежных потоков проекта и оптимизировать инвестиционно-строительный портфель.

Ключевые слова: инвестиции, инвестиции, экономические показатели инвестиционного проекта, риски, рентабельность проекта, финансирование проекта, NPV.

Введение. Инвестиции в недвижимость во всех развитых государствах экономики считаются наиболее целесообразными, доходными и надежными. При этом основу такой стабильности создают прямые инвестиции в строительном комплексе, опирающиеся на взаимные интересы заказчика и подрядчика как в процессе производства строительно-монтажных работ, так и при реализации объекта строительства.

Традиционный методический инструментарий инвестора-аналитика основан на прогнозировании методами дисконтирования положительных и отрицательных денежных потоков инвестиционно-строительного проекта (ИСП) с внесением в их значения различных эмпирических или статистических поправок, учитывающих риск и неопределенность, сопутствующие генерации этих потоков [4]. В силу своей многочисленности факторы актуального рискованного окружения любого ИСП придают прогностическим оценкам его экономической эффективности значительную степень неадекватности, сопряженную с ошибочной трактовкой и искаженной оценкой рисков проекта [5]. Таким образом, корректировка денежных потоков ИСП, связанная с учетом присущих ему риска и неопределенности, является обязательной и неотъемлемой процедурой современного инвестиционного анализа. При этом, сами методические подходы к квалитметрии риска и неопределенности прогнозируемых расходов и поступлений по плану денежных потоков ИСП являются предметом

многочисленных дискуссий теоретиков и практикующих аналитиков [6].

В работе [10] показано влияние на экономические показатели ИСП качества структурного обеспечения окружающей объект территории Риск неполучения дохода недвижимости ИСП R^t в каждом конкретном периоде жизненного цикла ИСП t можно рассмотреть как статистически определяемую функцию от коэффициента структурной полноты территории строительства k^t :

$$R^t = f(k^t).$$

Предлагаемый коэффициент структурной полноты территории строительства k^t представляет собой отношение освоенных на возведенной инфраструктуре на период строительства t средств C^t к общему планируемому объему возведенной инфраструктуры C^n :

$$k^t = \frac{C^t}{C^n}.$$

Рассмотрим подробнее процедуры практического использования предлагаемых зависимостей. Структура риска неполучения дохода ИСП, как и большинства экономических рисков весьма неоднородна и изобилует большим количеством стохастически меняющихся факторов, определяющих его непрерывно случайный ха-

актер. В этой связи можно предположить достоверность математического описания такого риска законом нормального распределения, определяющего функцию Гаусса для случайной

величины риска R , колеблющейся в пределах $R_{\min} \leq R \leq R_{\max}$, при изменении $0 \leq k \leq 1$ (рис. 1):

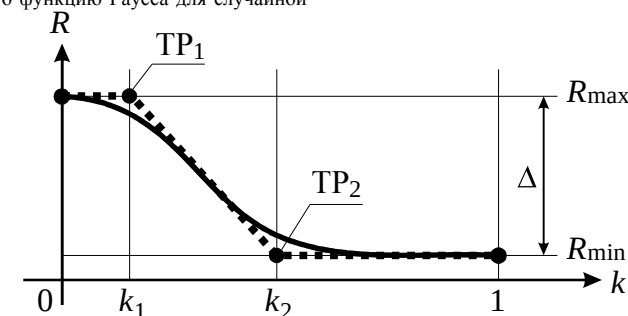


Рис. 1. График зависимости риска от структурной полноты комплекса объектов недвижимости (пунктирная линия – профиль риска неполучения дохода)

В то же время с точки зрения практической применимости в кривой распределения риска неполучения дохода по жизненному циклу ИСП предлагаем выделять зоны его существенной и несущественной релаксации, представляющие собой участки k ограниченного и повышенного внимания риск-менеджера. С этой целью упрощенно представим гауссову зависимость кусочно-непрерывной линейной функцией (пунктир), в осях которой абсциссами точек излома функции TP_1 и TP_2 являются значения k , зависящие от региона строительства, класса возводимого жилья и особенностей финансово-хозяйственной деятельности застройщика/инвестора, определяемые доступными статистическими методами, например методом наименьших квадратов, а ординатами — максимально и минимально установленные значения риска. Назовем такую линейную функцию профилем риска неполучения дохода отдельного ИСП в условиях конкретного застройщика/инвестора (далее — профиль риска). Автоматизация указанной аппроксимации может производиться как с помощью многочисленного существующего специализированного программного обеспечения (Statistica, MathLab и т.п.), так и использованием надстройки «Поиск решения» в среде Microsoft Excel.

Достаточно распространенной, но, по мнению ряда авторов, некорректной методикой учета рисков составляющей денежных потоков инвестиционного проекта, является назначение ставки дисконтирования кумулятивным методом с внесением в ее состав дополнительных рисков премий, назначаемых субъективно экспертным путем и имеющих высокий риск неадекватности. С. А. Смоляк отмечал, что «вопрос о конкретных значениях премии за «не-

систематический» риск для различных отраслей промышленности и различных типов инвестиционных проектов пока остается открытым» [11], Н. Кулаков, С. Подолько, указывали на то, что «расчет премии выполняется, как правило, достаточно субъективно и поэтому высока вероятность ошибки» [7]. Таким образом, актуальная проблема достоверности назначаемых рисков премий в настоящее время остается без должного аналитического базиса [1], количественной ясности в этот вопрос не вносит и применяемая нормативная литература [8]. С этих позиций будем рассматривать рисковую корректировку доходов ИСП исключительно с помощью понижения предполагаемых значений положительных денежных потоков, генерируемых проектом в течение жизненного цикла.

Доходная составляющая (CF^+ ,) денежных потоков ИСП формируется от реализации объектов как основной так и вспомогательной недвижимости. Первостепенное возведение одного вида недвижимости повышает коэффициент ее структурной полноты и снижает риск неполучения дохода от реализации другого вида недвижимости в конкретном периоде, однако относит получение такого дохода на более поздний период с большей величиной его дисконтирования постоянной СД. Таким образом, имеем взаимное влияние скорости возведения двух категорий недвижимости ИСП на риск их плановой реализации, формирующее следующую оптимизационную задачу для совокупности теоретически возможных вариантов упрощенного плана денежных потоков ИСП, получаемых варьированием сроков начала строительства и начала реализации объектов недвижимости ИСП:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{если } t \rightarrow n, \\ \text{то } k_{\text{инф}}(t) \rightarrow 1 \\ \text{и } R_{\text{нел-инф},t} = f(k_{\text{инф}}(t)) \rightarrow \min \\ \text{и } \sum \overline{CF}_{\text{нел}}^+ = \sum (CF_{\text{нел},t}^+ / (1 + R_{\text{нел-инф},t})) \rightarrow \max. \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{если } t \rightarrow n, \\ \text{то } k_{\text{нел}}(t) \rightarrow 1 \\ \text{и } R_{\text{инф-нел},t} = f(k_{\text{нел}}(t)) \rightarrow \min \\ \text{и } \sum \overline{CF}_{\text{инф}}^+ = \sum (CF_{\text{инф},t}^+ / (1 + R_{\text{инф-нел},t})) \rightarrow \max. \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{если } t \rightarrow n, \\ \text{то } CF_t^+ = f\left(\frac{1}{(1 + CD)^t}\right) \rightarrow \min, \end{array} \right.$$

где $k_{\text{инф}}$ – к-т инфраструктурной полноты территории строительства, предусмотренной ИСП; $k_{\text{нел}}$ – к-т завершенности объектов основной недвижимости, предусмотренных ИСП; t – текущий период жизненного цикла ИСП; n – общее количество периодов в жизненном цикле ИСП; CD – ставка дисконтирования для ПДП ИСП, %/период.

Таким образом, используя оценочный «принцип предельной продуктивности» и анализируя рыночную конъюнктуру, то есть используя наиболее экономически целесообразную последовательность и сочетание возводимых объектов основной недвижимости и объектов сопутствующей инфраструктуры инвестор в недвижимость может вскрыть резерв получения дополнительного чистого дохода, повышая инвестиционную эффективность ИСП через снижение риска неполучения доходов ИСП путем повышения рыночной стоимости основных возводимых строительных объектов.

Основная часть. Рассмотрим этапы построения профиля рисков конкретного застройщика/инвестора при оценке экономической эффективности ИСП, базирующиеся на методических подходах [2]. На первом этапе проводится статистический ретроспективный анализ финансовых документов застройщика/инвестора (бизнес-планов предыдущих ИСП; справок о стоимости выполненных работ и затрат (форма КС-3); актов приемки законченного строительством объекта (форма КС-11); счета 08 бухгалтерского учета; счета 62 бухгалтерского учета; договоров купли-продажи объектов недвижимости ИСП), который позволит определить его индивидуальные риски R_{max} и R_{min} , для чего следует проанализировать как можно большее количество документально подтвержденных фактов реализации объектов коммерческой недвижимости анализируемого ИСП основного и вспомогательного назначения в каждом классе при раз-

личной существовавшей на определенный период продаж структурной полноте объектов недвижимости. За период реализации ИСП можно брать неделю/месяц (наиболее распространенный в отчетно-финансовой документации, сопровождающей строительство и реализацию объектов недвижимости) или иной удобный аналитику временной интервал. В качестве риска неполучения дохода принимается отклонение дохода от реализации объекта факт/план, %, за анализируемый период.

На втором этапе осуществляется построение профиля риска. Первый горизонтальный участок профиля риска (см. рис. 1) — верхняя «зона безразличия» риска (0...ТР₁), связана с тем, что реализация объекта недвижимости как правило начинается с некоторого обязательного минимума структурной полноты обоих видов недвижимости по ИСП, предусмотренного градостроительными нормами или конъюнктурой рынка. Например, снижение рисков реализации жилого дома обычно осуществляется либо вслед за моментом сдачи объекта госкомиссии, предполагающим наличие минимального бытового благоустройства дома и окружающей территории, либо (в случае схем долевого участия в строительстве) с появлением некоторого инфраструктурного задела участка строительства — его зонированием, подключением к инженерным сетям и коммуникациям и проч. материальным свидетельствам начала территориальной застройки. Так же трудно представить, например, снижение риска реализации объектов обслуживающего инфраструктурного назначения (торговых, культурно-развлекательных, служебных) в условиях полного отсутствия предполагаемого потребителя услуг — основной недвижимости. Следующий участок графика — «зона релаксации» риска (ТР₁...ТР₂), когда некоторому изменению k ставится в соответствие линейное снижение риска. Риск этой зоны является несистематическим и поддающимся снижению путем повышения k . Далее — нижняя «зона безразличия», когда дальнейшее повышение структурной полноты недвижимости противоположного вида существенно не изменяет оставшийся систематический риск неполучения дохода в данном классе недвижимости, т.е. возводится неустраиваемая пока основная и инфраструктурная недвижимость следующего класса.

На третьем этапе полученные обработкой каждого индивидуального кейса пары точек документируются в систематизаторе рисков, обобщающем всю производственную деятельность индивидуального застройщика (инвестора). При анализе ПДП нового ИСП производят выборку из систематизатора ТР₁ и ТР₂ для раз-

лизованных объектов, сходных с ИСП по различным обобщающим критериям объектов недвижимости (вид, класс, сопоставимая сметная стоимость, срок реализации, функциональное назначение и т. д.). Усреднение полученных по выборке из систематизатора наборов пар рисков точек может быть произведено по критерию наименьшего совокупного расстояния в координатной плоскости (k ; R) от усредненной точки

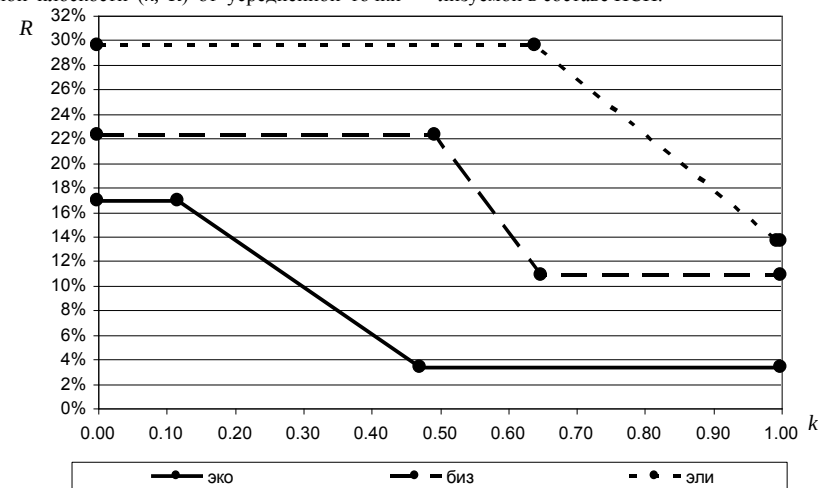


Рис. 2. Профиль риска для анализируемого ИСП в условиях конкретного инвестора/застройщика г. Белгорода (эко, биз, эли — соответственно, эконом, бизнес и элит-класс недвижимости)

Использование полученных рисковых профилей заключается в корректировке положительных денежных потоков ИСП, связанных с реализацией объектов недвижимости, через корректирующие делители $(1 + R_{t, \text{класс}})$, где $R_{t, \text{класс}}$ — R для текущего периода жизненного цикла ИСП для выбранного класса недвижимости:

$$\overline{CF}_{t, \text{класс}}^+ = \frac{CF_{t, \text{класс}}^+}{1 + R_{t, \text{класс}}}; \quad NPV = \sum_{t=1}^n \frac{\overline{CF}_t^+ - CF_t^-}{(1 + CD)^{t-1}};$$

$$DPI = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{\overline{CF}_t^+}{(1 + CD)^{t-1}}}{\sum_{t=1}^n \frac{\overline{CF}_t^-}{(1 + CD)^{t-1}}}.$$

Выводы. Практическое использование предлагаемой методики учета индивидуальных рисков неполучения дохода ИСП конкретного застройщика/инвестора может производиться по следующим основным направлениям:

1) Модифицированные показатели экономической эффективности ИСП NPV и DPI для сравниваемых альтернативных ИСП могут представить иное их ранжирование по инвести-

до всех усредняемых, например, с использованием надстройки «Поиск решения» в среде Microsoft Excel. Полученные усреднением пары точек ТР₁ и ТР₂ по каждому классу недвижимости анализируемого ИСП позволяют построить набор профилей риска в условиях конкретного инвестора/застройщика (рис. 2) как в секторе жилой, так и коммерческой недвижимости, реализуемой в составе ИСП.

ционной привлекательности нежелательно традиционные NPV и DPI , определяемые без использования рисковых профилей доходной части ИСП в индивидуальных условиях деятельности конкретного инвестора/застройщика. В этом случае инвестор/застройщик получает для себя индивидуальную более достоверную сравнительную оценку альтернативных ИСП, статистически учитывающую его предыдущий опыт финансирования схожих ИСП. Эта оценка, основанная на постоянно пополняющейся базе документированных ИСП и обновляемых рисковых профилях позволит инвестору/застройщику оперативно корректировать свою хозяйственную стратегию и тактику, оптимизировать структуру инвестиционного портфеля, повысить эффективность инвестиционных вложений за счет минимизации совокупного риска неполучения дохода финансируемых ИСП.

2) В условиях, когда ИСП предполагает возможное финансирование несколькими инвесторами/застройщиками, аффилированными какой-либо общей руководящей структурой, позволяющей вести совместный документооборот учета и анализа опыта предыдущих реализован-

ных ИСП, представленная методика позволит за счет сравнения показателей экономической эффективности ИСП в условиях альтернативных инвесторов/застройщиков оптимизировать их деятельность эффективным распределением ИСП по финансирующим организациям с максимальной совокупной экономической эффективностью реализуемых ИСП, количественно дополняя прочие организационно-экономические оптимизационные методики [3].

3) В условиях, когда принята схема финансирования строительства и реализации законченных строительством объектов, организация и технология производства строительно-монтажных работ позволяют представить альтернативные календарные планы жизненного цикла ИСП, сходные в сроках несения затрат и получения доходов, но отличающиеся порядком возведения и реализации предусмотренных проектом объектов недвижимости, предлагаемые подходы позволят выявить оптимальный календарный план, определяющий максимально экономически эффективный порядок реализации ИСП, характеризующийся наименьшими потерями дохода вследствие минимизации риска его неполучения [9].

На наш взгляд, обогащение данной методики традиционного инструментария технологии управления рисками позволит более объективно подойти к оценке эффективности инвестиционно-строительных проектов с учетом как эндогенных качественных показателей объектов недвижимости, входящих в состав ИСП, так и интегральной характеристики совокупного рискованного окружения финансово-хозяйственной деятельности инвестора/застройщика, отражающего его опыт, диверсифицированность и региональную конъюнктуру рынка недвижимости.

* Работа выполнена в рамках мероприятий Программы стратегического развития БГТУ им. В.Г. Шухова на 2012-2016 годы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абакумов Р.Г. Методика экономической обоснования выбора критерия эффективности управления воспроизводством основных средств организации // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. № 4. С. 111-115.

2. Авилова И.П. Повышение экономической эффективности инвестиционно-строительных проектов через управление технологическими рисками подрядчиков // Экономические науки. 2007. № 35. С. 177-180.

3. Авилова И.П., Сыркина Я.В. Методика оптимизации государственных целевых программ // Экономика и предпринимательство. 2013. № 12-1 (41). С. 154-157.

4. Вишняков Я.Д., Радаев Н.Н. Общая теория рисков: учеб. пособие для вузов. М.: Академия, 2007. 368 с.

5. Глаголев С.Н., Дорошенко Ю.А., Моисеев В.В. Актуальные проблемы инвестиций и инноваций в России. Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2013. 295 с.

6. Дорошенко Ю.А., Бобова К.Н. Актуальные проблемы повышения инвестиционной привлекательности России // Белгородский экономический вестник. 2012. № 2 (66). С. 20-23.

7. Кулаков Н., Подолько С. Оценка инвестиционных проектов / Сайт «Корпоративный менеджмент». Раздел «Финансовый анализ: анализ инвестиционных проектов». http://www.cfin.ru/finanalysis/invest/atypical_investment.shtml

8. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов: вторая редакция / М-во экон. РФ, М-во фин. РФ, ГК по стр-ву, архит. и жил. политике; рук. авт. кол.: В. В. Коссов, В. Н. Лившиц, А. Г. Шахназаров. М.: Экономика, 2000. 421 с.

9. Наумов А.Е., Голдобин А.Н. К вопросу о выборе эффективности метода управления объектом недвижимости // в сб. тр. Междунауч. научн.-практ. конф. «Наука и образование в жизни современного общества». Ч. 7. Тамбов: ТРОО «Бизнес-Наука-Общество», 2013. С. 163-168.

10. Рыкова М. А. Эндогенный подход к квалитметрии рисков инвестиций в недвижимость // Вестник Белгородского университета потребительской кооперации. 2009. №1(29). С. 335-339.

11. Смоляк С. А. О норме дисконта для оценки эффективности инвестиционных проектов в условиях риска // Аудит и финансовый анализ. 2000. № 2. <http://www.valmaster.ru/download/archive/Smoliak1.pdf>

ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Соколенко И. В., аспирант

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ПОЛУЧЕНИЕ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ $PbWO_4$ *

sokol_iggor@mail.ru

Исследования ультрадисперсных систем показали, что использование наноразмерных структур в производстве различных материалов позволяет не только существенно улучшить их эксплуатационные характеристики, но и получить материалы с совершенно новыми, уникальными свойствами. Однако, активному использованию наноструктур часто препятствует относительная сложность их получения и, как следствие, повышенная стоимость. В данной работе рассматривается разработаный высокоэффективный способ получения нанокристаллических малорастворимых соединений путем осаждения из растворов, содержащих органические растворители. С помощью данного метода был получен нанокристаллический ультрадисперсный порошок $PbWO_4$ со средним размером частиц ок. 50 нм. Данный материал может успешно применяться в производстве радиационно-защитных, фотокаталитических и др. материалов.

Ключевые слова: получение, нанокристаллическая структура, эффективность, вольфрамат свинца, радиационная защита.

Введение. Исследования в области материаловедения в последние годы все чаще сталкиваются с вопросом наноструктурирования материалов. Это связано с тем, что по поведению ультрадисперсные системы и системы более грубой дисперсности качественно отличаются друг от друга. Особенно это проявляется по мере приближения размеров твердотельных структур к нанометровой области. Уменьшение размера структурных элементов (частиц, кристаллитов, зёрен) ниже некоторой пороговой величины может приводить к заметному изменению свойств. Такие эффекты появляются, когда средний размер кристаллических зёрен не превышает 100 нм, и наиболее отчетливо наблюдаются, когда размер зёрен менее 10 нм [1, 2]. По этой причине на данный момент уменьшение размера кристаллитов рассматривают как эффективный метод изменения свойств твёрдого тела.

В зависимости от структуры и состава материала на изменение его свойств влияют различные механизмы поведения наноконструктов. С увеличением дисперсности компонентов все в большей степени проявляется влияние поверхностных сил и явлений, уменьшается вероятность проявления грубых дефектов структуры. Наноматериалы отличаются весьма высокой диффузионной подвижностью атомов на границах зёрен, которая на 5-6 порядков превосходит подвижность в обычных поликристаллах. Кроме того, все больше проявляются квантовые свойства электрона, в его поведении преобладающи-

ми становятся волновые закономерности, характерные для квантовых частиц [2]. Повышение степени дисперсности частиц значительно улучшает показатели созданных на их основе композиционных материалов [3].

Взаимодействие нанодисперсных систем с ионизирующим излучением изучено сравнительно мало. Однако известно, что соизмеримость длин волн гамма- и рентгеновского излучения ($\lambda \approx 0,1$ нм) и размеров ультрадисперсных частиц ($\approx 1-100$ нм) обуславливает эффективное усиление когерентного рассеивания рентгеновского и низкоэнергетического гамма-излучения, а также тепловых нейтронов на подобных материалах [4, 5]. Также можно ожидать, что усиление проявления квантово-размерного эффекта в наночастицах окажет значительное влияние на поглощение фотонной радиации. Следовательно, применение ультрадисперсных систем будет способствовать качественному усилению радиационно-защитных свойств материала и позволит создать более компактный материал с высокими показателями защитных характеристик. На базе Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова уже разработаны основы создания подобных материалов для применения в качестве наполнителя радиационно-защитных полимерных композитов, в том числе стойких к космическому воздействию [6-15]. Полученный материал будет весьма востребован в качестве биологической защиты на атомных подводных лодках, космических аппаратах с

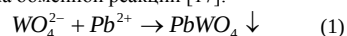
бортовыми реакторами и т. д.

Существуют различные способы получения ультрадисперсных материалов, например: газо-фазный синтез, плазмохимический синтез, осаждение из коллоидных растворов, термическое разложение и восстановление, механосинтез и др. [2]. К основным недостаткам каждого метода относятся либо повышенная технологическая сложность процесса и стоимость продукта, либо недостаточна дисперсность и чистота материала.

Таким образом, разработка и совершенствование методов получения объёмных сверхмелкозернистых материалов и ультрадисперсных порошков различных соединений, предназначенных для многих областей техники, является весьма актуальной проблемой.

В данной работе рассматривается усовершенствованный метод получения ультрадисперсных порошков нерастворимых неорганических соединений путем титрования раствора одного из компонентов обменной реакции раствором другого. С помощью данного метода был осажден ультрадисперсный кристаллический порошок вольфрамата свинца со средними размерами частиц порядка 50 нм. Разработанный способ характеризуется простотой, дешевизной, высокими воспроизводимостью и скоростью выхода продукта по сравнению с известными методами [2, 16]. Полученный материал может эффективно применяться в качестве защиты от рентгеновского и гамма-излучения, также следует изучить особенности его сцинтилляционных и фотокаталитических свойств.

Методика эксперимента. В качестве исходных реагентов использовались следующие соединения: $\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ марки «ЧДА» ГОСТ 18289-78, $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ марки «ЧДА» ГОСТ 1027-67. Для приготовления растворов этих солей использовались: дистиллированная вода, спирт этиловый 96 % ГОСТ 18300-87, ацетон марки «ЧДА» ГОСТ 2603-79. Подготовка исходных растворов заключалась в приготовлении водно-спиртовых и водно-ацетоновых смесей различного объемного соотношения и дальнейшего растворения в этих жидкостях солей-реагентов. Получение вольфрамата свинца основывалось на обменной реакции [17]:



В ходе исследований изучалось образование как можно более дисперсной и равномерной по размерам частиц фазы PbWO_4 в зависимости от варьирования следующих факторов:

- Использование растворов солей различной концентрации;
- Использование в качестве маточного раствора либо Na_2WO_4 , либо $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$;

➤ Использование в качестве растворителя дистиллированной воды и водных растворов этанола концентрацией 20, 40, 50 об. %;

➤ Использование в эксперименте водно-спиртового раствора либо $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, либо Na_2WO_4 , либо их совместное применение;

➤ Использование ацетона вместо этанола.

Исходя из этого, в ходе экспериментов использовались в различных комбинациях 2,5, 5, 10 % растворы Na_2WO_4 и 5, 10, 20 % растворы $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, растворенных в дистиллированной воде, этаноле либо ацетоне концентрацией 20, 40, 50 об. %.

Количественное соотношение содержания солей в исходных растворах определялось необходимостью проведения их практически полной взаимной нейтрализации с получением PbWO_4 , при небольшом избытке соли (до 5 %) в титруемом растворе. Титрование растворов солей производилось при интенсивном перемешивании рабочего раствора. После этого полученная суспензия центрифугировалась с получением осадка PbWO_4 , который затем тщательно промывался в дистиллированной воде для удаления побочных продуктов реакции и сушился при 110 °С. Образцы вольфрамата свинца подвергались рентгено-фазовому анализу (РФА), с помощью которого определялась кристалличность полученного соединения. Химический состав материала определяли при помощи энерго-дисперсионного анализа (ЭДА) на приставке X-Max к сканирующему электронному микроскопу. Геометрические параметры и морфологические особенности нанокристаллов исследовались с применением растровой электронной микроскопии РЭМ (MIRA3 TESCAN, $U=5-15$ кВ).

Результаты и их обсуждение. В результате проведенных экспериментов были получены кристаллические порошки вольфрамата свинца со средними размерами частиц от 50 нм до нескольких мкм. Во всех случаях полученные образцы были полностью закристаллизованы, вне зависимости от природы используемого растворителя, что подтверждается при анализе полученных дифрактограмм. При этом кристаллы имели тетрагональную форму шеелита.

Анализ микрофотографий образцов показал, что морфология и средний размер частиц PbWO_4 очень сильно зависят от сочетания вышеприведенных параметров осаждения.

На рис. 1 представлен образец, полученный осаждением из водных растворов исходных солей-реагентов. Как видно, в данном случае кристаллы образуют бипирамидальные агрегаты размером в несколько мкм, причем использование сравнительно разбавленных растворов также не дает возможности образования наноразмер-

ных частиц.

В дальнейших экспериментах исследовалось воздействие добавления в растворы водорастворимых органических жидкостей на образование нанокристаллической фазы из раствора. Для проведения исследований приготавливались водно-спиртовые растворы исходных солей. При этом было замечено, что использование в исходных растворах этанола с концентрацией менее 40 об. % недостаточно сильно влияет на увеличение дисперсности фазы. Было определено, что оптимальной для получения наиболее дисперсной фазы является концентрация этанола 40-50 об. %. Также был сделан вывод, что этанол в данном случае можно заменить на ацетон. При использовании более концентрированного этанола наблюдалось образование крупных агрегатов неправильной формы.

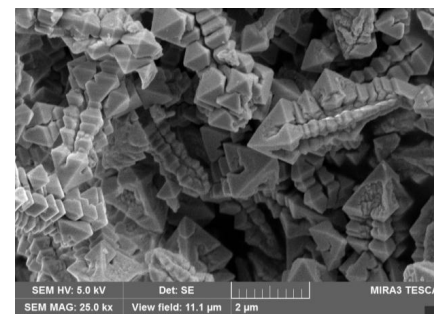


Рис. 1. Кристаллы PbWO_4 , полученные осаждением из водных растворов Na_2WO_4 и $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$

Относительно концентраций исходных растворов было установлено, что использование растворов Na_2WO_4 и $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ концентрацией 10 % и 20 % соответственно и выше не позволяет получать однородный нанокристаллический продукт при введении в раствор любого количества этанола. Оптимальными концентрациями растворов были приняты 5 % Na_2WO_4 и 10 % $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, так как дальнейшее уменьшение концентрации практически не влияло на уменьшение размеров частиц.

Далее следовало определить, раствор какой из солей должен использоваться в качестве маточного, а какой – в качестве титранта. Было выяснено, что в слабокислой среде образуются гораздо более крупные кристаллы PbWO_4 , чем в слабощелочной, из чего следовало, что в качестве маточного необходимо использовать раствор Na_2WO_4 , при небольшом избытке последнего. Действительно, при использовании в качестве маточного раствора $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ образовывались гораздо более крупные кристаллы.

Использование водно-спиртовых растворов

солей предполагало как минимум три возможных варианта: 1) титрование водного раствора водно-спиртовым, 2) водно-спиртового водным, 3) водно-спиртового водно-спиртовым. Было установлено, что во втором и третьем варианте образуются сравнительно крупные частицы неправильной формы, сильно отличающиеся по размерам. Первый же вариант обеспечивал получение однородных, как по форме, так и по размерам, кристаллов PbWO_4 . Возможно, это объясняется поверхностными явлениями, возникающими при попадании небольшого объема спиртосодержавшей смеси на поверхность водного раствора.

Таким образом, наиболее дисперсный и однородный продукт был получен при титровании 2,5-5 % водного раствора Na_2WO_4 5-10 % раствором $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, растворенном в 40-50 % этаноле. Осажденный данным методом нанокристаллический PbWO_4 , имеющий средний размер частиц ок. 50 нм, представлен на рис. 2.

На рис. 3 приведена дифрактограмма полученного материала, показывающая, что он полностью представлен кристаллической тетрагональной формой шеелита. Химический анализ полученного образца показывает практически полное соответствие химсостава стехиометрическому. Кроме того, данный продукт обладает весьма высокой равномерностью распределения частиц по размерам, у большинства частиц средний диаметр отличается не более чем в 2 раза.

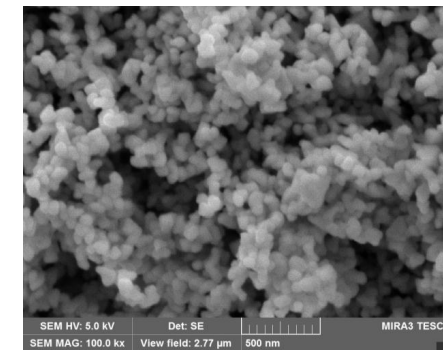
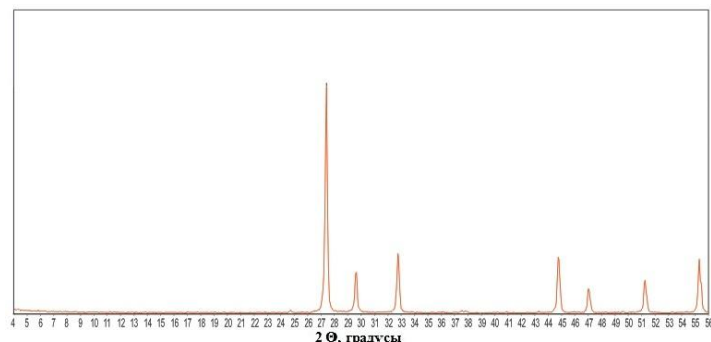


Рис. 2. Полученный нанокристаллический ультрадисперсный порошок PbWO_4

Полученный материал обладает высокими показателями ослабления фотонной радиации и может эффективно применяться в производстве композиционных радиационно-защитных материалов, благодаря (кроме отличных эксплуатационных характеристик) относительно невысокой стоимости.

Рис. 3. Дифракционный спектр образца нанокристаллического PbWO_4

Выводы. В ходе проведенных исследований был разработан простой и эффективный способ получения нанокристаллических нерастворимых неорганических соединений путем проведения обменной реакции и осаждения из раствора. Это было достигнуто благодаря использованию 40-50 % этанола для приготовления растворов исходных солей. Разработанный способ характеризуется высокими простотой, дешевизной, воспроизводимостью, скоростью выхода продукта.

С помощью данного метода был получен ультрадисперсный кристаллический порошок PbWO_4 , имеющий средний размер частиц ок. 50 нм и хорошую однородность. Полученный нанокристаллический порошок может эффективно применяться в производстве радиационно-защитных, а также сцинтилляционных и фотокаталитических материалов.

**Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 14-02-31050/14.*

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гусев А. И. Эффекты нанокристаллического состояния в компактных металлах и соединениях // Успехи физических наук. 1998. Т.168. №1. С. 55-83.
2. Миттова И. Я., Томина Е. В., Лаврушина С. С. Наноматериалы: синтез нанокристаллических порошков и получение компактных нанокристаллических материалов: учеб. пособие. Воронеж: изд-во ВГУ, 2007. 36 с.
3. Черкашина Н. И., Карнаухов А. А., Бурков А. В., Сухорослова В. В. Синтез высокодисперсного гидрофобного наполнителя для полимерных матриц // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. № 6. С. 156-159.
4. Артемьев В. А. Об ослаблении рентгеновского излучения ультрадисперсными средами // Письма в ЖТФ. 1997. Т. 23. № 6. С. 5-9.

5. Гульбин В. Н. Разработка композиционных материалов, модифицированных нанопорошками, для радиационной защиты в атомной энергетике // Ядерная физика и инжиниринг. 2011. Т.2. № 3. С. 272-286.

6. Павленко В.И., Едаменко О.Д., Ястребинский Р.Н., Черкашина Н.И. Радиационно-защитный композиционный материал на основе полистирольной матрицы // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2011. № 3. С. 113-116.

7. Павленко В.И., Новиков Л.С., Бондаренко Г.Г., Черник В.Н., Гайдар А.И., Черкашина Н.И., Едаменко О.Д. Экспериментальное и физико-математическое моделирование воздействия набегающего потока атомарного кислорода на высоконаполненные полимерные композиты // Перспективные материалы. 2012. № 4. С. 92-98.

8. Павленко В.И., Акишин А.И., Едаменко О.Д., Ястребинский Р.Н., Тарасов Д.Г., Черкашина Н.И. Явления электризации диэлектрического полимерного композита под действием потока высокоэнергетических протонов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2010. Т. 12. № 4-3. С. 677-681.

9. Павленко В.И., Бондаренко Г.Г., Черкашина Н.И., Едаменко О.Д. Влияние вакуумного ультрафиолета на микро- и наноструктуру поверхности модифицированных полистирольных композитов // Перспективные материалы. 2013. № 3. С. 14-19.

10. Павленко В.И., Заболотный В.Т., Черкашина Н.И., Едаменко О.Д. Влияние вакуумного ультрафиолета на поверхностные свойства высоконаполненных композитов // Физика и химия обработки материалов. 2013. № 2. С. 19-24.

11. Павленко В.И., Черкашина Н.И., Сухорослова В.В., Бондаренко Ю.М. Влияние содержания кремнийорганического наполнителя на физико-механические и поверхностные свойства

полимерных композитов // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. С. 95.

12. Черкашина Н.И., Павленко В.И., Едаменко А.С., Матюхин П.В. Исследование влияния вакуумного ультрафиолета на морфологию поверхности нанонаполненных полимерных композиционных материалов в условиях, приближенных к условиям околоземного космического пространства // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. С. 129.

13. Черкашина Н.И. Воздействие вакуумного ультрафиолета на полимерные нанокомпозиты // В сборнике: Инновационные материалы и технологии (XX научные чтения) Материалы Международной научно-практической конференции. 2010. С. 246-249.

14. Черкашина Н.И., Павленко В.И. Перспективы создания радиационно-защитных полимерных композитов для космической техники в белгородской области // В сборнике: Белгород-

ская область: прошлое, настоящее, будущее Материалы областной научно-практической конференции в 3-х частях. 2011. С. 192-196.

15. Павленко В.И., Прозоров В.В., Лебедев Л.Л., Слепоконь Ю.И., Черкашина Н.И. Повышение эффективности антикоррозионной обработки ядерного энергетического оборудования путем пассивации в алюминийсодержащих растворах // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. 2013. Т. 56. № 4. С. 67-70.

16. Патент CN № 101684003, 31.03.2010. Yuanlin Zhou, Kaiping Song, Ying Xiong. Mass production method of nano- PbWO_4 // Патент Китай № 200810168578. 2008.

17. Pavlenko, V. I., L. N. Naumova and I. V. Sokolenko. Modification of Nanotube Chrysotile by Introducing Heavy Metal Compounds into its Structure // World Applied Sciences Journal. 2013. Т. 24. № 11. P. 1489-1495.

Убаскина Ю. А. канд. хим. наук, н. с.
ООО НТЦ «СМИТ», г. Ульяновск

ИЗУЧЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ ВОДЫ В ДИАТОМИТЕ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА АДСОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ПОРОДЫ

juliabasjo@gmail.com

В работе рассматривается возможность использования диатомита в качестве адсорбента и влияние компонентов воды, присутствующих в нем, на величину адсорбции. Показано, что в диатомите преобладает химически связанная вода (49,47 % от всего количества воды). Остальные 50,53% приходятся на свободную и физически связанную воду. Показаны темп и характер удаления воды из диатомита при его сушке (прокаливании). Введена поправка величины удельной поверхности на количество воды, присутствующей в диатомите и мешающей определению ее истинного значения. Показана зависимость адсорбции вещества с полярными группами на диатомите от количества присутствующей в нем воды.

Ключевые слова: диатомит, адсорбция, вода, гидрофильность, гидрофобность, удельная поверхность

Введение. Диатомит является одной из уникальнейших горных пород. Его толщи, сложенные из микроскопических кремнистых останков диатомовых водорослей, достигают в некоторых месторождениях Среднего Поволжья 100 м. Образовавшиеся в период палеогена, пласты диатомита существуют практически в неизменном виде по сей день. На территории РФ разведано 27 месторождений диатомита с балансовыми запасами 139,8 млн. м³, разрабатывается 13 месторождений, ежегодная добыча 800 тыс. м³. Известны месторождения диатомита в Закавказье, на Кольском полуострове, Дальнем Востоке, восточном склоне Урала, в Среднем Поволжье. Почти половина этих запасов диатомита находится в Ульяновской области [1].

Несмотря на широкое распространение, применение диатомита весьма ограничено. Это обусловлено, прежде всего, недостаточной изученностью его адсорбционных свойств. Сведения о них весьма разрозненны и имеют, как правило, узконаправленный специализированный характер [1-4]. Между тем, существует острая необходимость в применении диатомита как для сорбции органических материалов (пигментов и восков масел [5,6], нефтепродуктов и т.д. [7]), так и неорганических (известки в цементе, бетоне и строительных растворах [8,9], природных и сточных вод, ионов тяжелых металлов, железа и солей жесткости. [10] и т.д.).

Автор работы [9] связывает адсорбционные свойства диатомита с содержащейся в нем водой. Между тем, качественный и количественный состав воды в диатомите, а также характер ее влияния на величину адсорбции остается неизвестным.

В связи с этим, целью работы стало изучение представленных в диатомите компонентов воды и их влияние на адсорбционные свойства исследуемой породы.

Методология. Материалом для исследования был выбран образец высококремнистого диатомита Среднего Поволжья - Инзенского месторождения Ульяновской области.

ИК-спектры снимали на ИК-спектрометре ИКС-29. Диаграмму ТГ-ДСК записывали на дериватографе STA 449 F3 Jupiter® (Netzsch). Анализ на химический состав диатомита выполняли на рентгенофлуоресцентном спектрометре ARL OPTIM'X. Величину удельной поверхности рассчитывали, исходя из данных изотермической адсорбции, полученных с помощью сорбционного волюметрического анализатора NOVA 1000e. Величину адсорбции красителя метиленового синего на диатомите определяли по методике, приведенной в ГОСТ 21283-93.

Основная часть. Любкой мокрый мелкодисперсный материал содержит воду, обычно условно разделяемую на свободную, физически и химически связанную.

Исходя из данных ИК-спектроскопии, нами было определено, что вода в нативном диатомите представлена в свободном виде («жидкая» вода), в виде молекул, удерживаемых силами адсорбции в порах, молекул, прикрепленных к поверхности диатомита химически, в виде внутрислоевых и поверхностных гидроксильных групп, связанных водородными связями, а также гидроксильных групп, изолированных друг от друга. Из соотношения размеров пиков были найдены пропорции, в которых соотносятся друг к другу количества свободной, физически и химически связанной воды в нативном диатомите (табл. 1).

Анализ данных, приведенных в таблице, показывает, что в диатомите преобладает химически связанная вода (49,47 % от всего количества воды). Остальные 50,53% приходятся на свободную и физически связанную воду, что говорит о высокой гидратированности поверхности диатомита и о его гидрофильности.

Таблица 1

Состав воды в нативном диатомите

Состав воды в натуральном диатомите		Коэффициент корреляции с величиной адсорбцией	
Компоненты	Массовая доля, %		
Свободная вода: - молекулы жидкой воды	35,05	0,93	
Физически связанная вода: - молекулы воды, сорбированной в порах	15,48	0,95	
Химически связанная вода: - молекулы воды, прикрепленные к поверхности химически	18,10	} 49,47	0,93
- внутрислоевые гидроксильные группы, связанные друг с другом водородной связью	22,93		0,90
- гидроксильные группы, прикрепленные к открытой поверхности, связанные водородными связями	5,98		0,90
- гидроксильные группы, прикрепленные к открытой поверхности, изолированные от других ОН-групп	2,46		0,91

Считается, что в процессе сушки материала (при 105°C) происходит удаление всей свободной воды [11]. При дальнейшем нагревании из материала уходит физическая влага. На этом основании можно сделать вывод, что возможно достичь такой температуры материала, при которой он будет практически полностью высушен - влажность материала будет минимальной и вся содержащаяся в нем влага будет химически связанной. Это особенно актуально при создании материала с гидрофобными свойствами [12].

Нами была исследована темп и характер удаления компонентов воды из диатомита при его сушке (прокаливании) - свободной, физически и химически связанной. Для этого были записаны ИК-спектры образцов диатомита, высушенных в диапазоне температур от 25 до 1000°C.

На основании найденных пропорций между линейными размерами пиков ИК-спектров об-

разцов диатомита, высушенных в заданном диапазоне температур, были найдены процентные соотношения свободной, физически и химически связанной воды для каждого значения температуры сушки (прокаливания) диатомита.

Затем, для определения количества воды в диатомите, а также для получения контрольных показателей, была снята диаграмма ТГА-ДСК образца нативного диатомита. По диаграмме было определено, что при 1000°C масса диатомита уменьшается на 8,4%, по сравнению с начальной. На основании полученных данных, была рассчитана массовая доля (в %) свободной, физически и химически связанной воды в диатомите в зависимости от температуры его сушки (прокаливания). Изменения массовой доли компонентов воды (в %) в диатомите от температуры сушки (прокаливания) отражены на рис. 1.

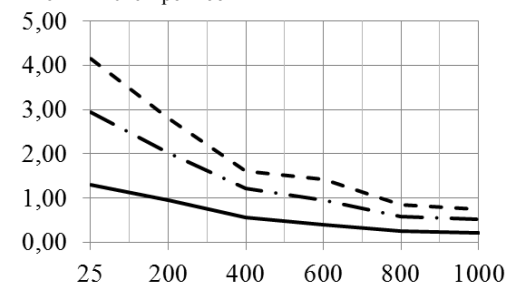


Рис. 1. Изменения массовой доли компонентов воды (в %) в диатомите от температуры сушки (прокаливания). По оси X – температура сушки (прокаливания) диатомита, по оси Y – массовая доля воды, %: - - свободная вода; — физически связанная вода; - - химически связанная вода

Анализ результатов вычислений показывает, что свободная, физически и химически связанная вода удаляется из диатомита не в последовательности, характерной для других материа-

лов (свободная влага → физически связанная → химически связанная) [11]. Вода удаляется из диатомита постепенно, при этом происходит равномерное одновременное удаление всех ком-

понентов воды. На это указывает отсутствие ярко выраженных пиков на кривых, изображенных на рис. 1.

Таким образом, даже после прокаливании при 1000°C диатомит не становится гидрофобным, так как содержит молекулы воды и гидроксильные группы. Это согласуется с данными работы [13], авторы которой обнаружили гидроксильные группы в прокаленном при 1000°C образце диатомита.

Для того, чтобы отразить характер изменения суммарного количества воды в диатомите от

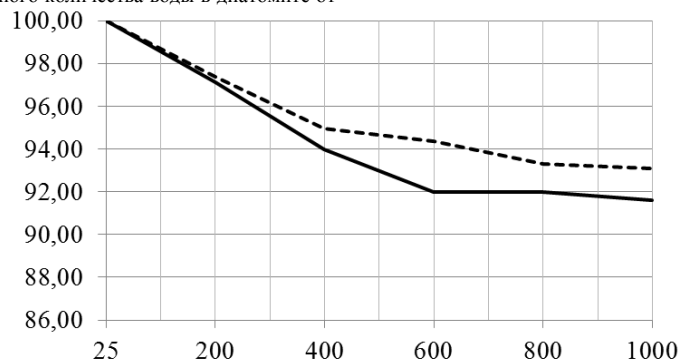


Рис. 2. Термогравиметрические кривые нативного диатомита: экспериментальная (записанная с помощью дериватографа) (—) и теоретическая (построенная на основании данных ИК-спектроскопии (- -)). По оси X – температура сушки (прокаливании) диатомита, по оси Y – массовая доля диатомита, %

Характер термогравиметрических кривых свидетельствует о равномерной дегидратации диатомита при повышении температуры сушки (прокаливании) материала. Анализ термогравиметрических кривых, приведенных на рис. 2, показывает отклонение теоретической кривой от экспериментальной. Предположительно, оно вызвано потерями при прокаливании, за счет сгорания органических веществ (2,5% при 1000°C).

Полученные данные об изменении качественного и количественного содержания воды в диатомите от температуры позволяют уточнить величину удельной поверхности образца диатомита.

Удельную поверхность любого мокрого мелкодисперсного пористого материала стандартизировано определяют, исходя из данных изотермической адсорбции, с помощью сорбционного волюметрического анализатора [14]. Исследуемый образец подвергают дегазации. Дегазация представляет собой процесс удаления с поверхности образца мешающих загрязнений, которые могут существенно исказить измеряемые величины удельной поверхности и пористости. К таким загрязнениям относят свободную и физически связанную воду. При этом дегазация

температуры его сушки (прокаливании), была рассчитана массовая доля воды в диатомите (в %), для образцов диатомита, обработанных при температурах от 25 до 1000°C, исходя из данных ИК-спектроскопии. На основании расчетных данных, была построена теоретическая термогравиметрическая кривая диатомита, отражающая потерю воды в % по массе. Построенная кривая была соотнесена с экспериментально полученной термогравиметрической кривой для нативного диатомита (рис. 2).

должна сохранять химически связанную воду: а) входящую в состав кристаллогидратов, б) существующую в немоллекулярной форме в виде ОН-групп, в) "связанную" координационно-насыщенными атомами и ионами кристаллической решетки. Традиционно диатомит, благодаря своему химическому составу, считается инертным материалом, не изменяющим свои свойства при нагревании. Поэтому его высушивают при температуре 105°C, считая при этом дегазацию завершенной. Принимается также, что результаты измерений удельной поверхности и пористости будут близки к реальным величинам.

Однако, анализ полученных нами данных показывает, что в диатомите, высушенном при 105°C, остается вода, которая, согласно требованиям методики определения удельной поверхности по данным изотермической адсорбции, мешает получению реальной величины удельной поверхности образца диатомита. Поэтому полученная величина удельной поверхности для исследуемого образца нативного диатомита, равная 30,632 м²/г, не является истинной величиной, и требует внесения поправки.

С учетом имеющихся данных о количестве свободной и физически связанной воды, содер-

жащейся в образце диатомита, высушенном при 105°C, можно рассчитать истинную величину удельной поверхности образца диатомита. По графику, отраженному на рис. 1, было определено количество свободной и физической влаги при 105°C. Суммарно количество свободной и физически связанной воды при данной температуре составляет 3,6%. С учетом этого количества воды, истинное значение удельной поверхности образца диатомита составляет не 30,632 м²/г, а 31,776 м²/г.

Можно сделать вывод, что вода, присутствующая в диатомите, влияет на уменьшение поверхности диатомита, доступной к адсорбции. В то же время, повышенная гидратированность диатомита может объяснять преимущественную адсорбцию соединений с полярными группами.

Нами было исследовано изменение адсорбции раствора метиленового синего – соединения с полярными группами, на диатомите от температуры сушки (прокаливании). Было найдено, что с ростом температуры сушки (прокаливании) диатомита, адсорбция раствора метиленового синего уменьшается. Можно предположить, что это связано с уменьшением количества гидроксильных групп (в том числе, в составе воды) на поверхности диатомита. Для подтверждения этого предположения, были рассчитаны коэффициенты корреляции для всех видов гидроксильных групп и молекул воды, представленных в диатомите, между изменениями их массовой доли (в %) и величинами адсорбции для образцов диатомита, подвергнутых сушке (прокаливанию) в заданном диапазоне температур. Коэффициенты корреляции приведены в табл. 1.

Коэффициенты корреляции достаточно высоки (до 0,95), что говорит о существовании зависимости между количеством воды в диатомите и величинами адсорбции соединений с полярными группами на диатомите: при повышении температуры от 25 до 1000°C одновременно с уменьшением количества воды происходит снижение адсорбции веществ с полярными группами, склонных к адсорбции на гидрофильных поверхностях. Можно также сделать вывод, что гидрофильность диатомита при нагревании снижается.

Выводы. В диатомите преобладает химически связанная вода (49,47 % от всего количества воды). Остальные 50,53% приходятся на свободную и физически связанную воду. Свободная, физически и химически связанная вода удаляется из диатомита не в последовательности, характерной для других материалов (свободная влага → физически связанная → химически связанная). Вода удаляется из диатомита постепенно, при этом происходит равномерное одновремен-

ное удаление свободной, физически и химически связанной воды. Характер термогравиметрических кривых свидетельствует о равномерной дегидратации диатомита при повышении температуры сушки (прокаливании) материала. Диатомит не становится гидрофобным даже после прокаливании при 1000°C, так как прокаленный при 1000°C образец диатомита содержит молекулы воды и гидроксильные группы. Истинная величина удельной поверхности диатомита на 3,6 % больше, чем определенная экспериментально, из-за присутствия в нем свободной и физически связанной воды, мешающей анализу. При повышении температуры от 25 до 1000°C одновременно с уменьшением количества воды в диатомите происходит снижение адсорбции веществ с полярными группами, склонных к адсорбции на гидрофильных поверхностях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кремнистые породы СССР /Отв. ред. У. Г. Дистанов. Казань: Тат. кн. изд., 1976. 412 с.
2. Мартиросян Г.Г., Манукян А.Г., Овсепян Э.Б., Костанян К.А. Исследование адсорбционно-структурных свойств природных и обработанных диатомитов // Журнал прикладной химии. 2003. Т.76. №4. С. 551-555.
3. Дацко Т.Я., Зеленцов В.И., Дворникова Е.Е. Физико-химические и адсорбционно-структурные свойства диатомита, модифицированного соединениями алюминия // Электронная обработка материалов. 2011. №6. С. 59-68
4. Лисин С.А. Модифицирование биогенного кремнезема и пути его использования : дис.... канд. хим. наук. Ульяновск.2004. 144 с.
5. Бутина Е.А., Герасименко Е.О., Стрыженко А.А., Шабашева С.В., Никифоров Е.А., Убаскина Ю.А., Барановская Т.Д. Применение отбеливающих земель на основе диатомита для отбелики растительных масел // Масла и жиры. 2012. №2. С. 17-19
6. Бакун В.Г., Пономарев В.В., Кононенко С.А. Адсорбенты для очистки растительных масел на основе диатомитов и бентонитов Ростовской области // Электрохимия и экология: Всероссийская конференция (Новочеркасск, 17-20 сентября 2008). Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ (НПИ), 2008. С. 105.
7. Бузаева М.В., Булыжев Е.М., Гусева И.Т., Климов Е.С. Очистка сточных вод от нефтепродуктов на модифицированном диатомите и регенерация сорбента // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. 2011. № 4. С. 125-127
8. Черкасов В.Д., Бузулуков В.И., Емельянов А.И., Черкасов Д.В. О химическом модифицировании диатомита и возможности его дальнейшего использования в качестве активного ми-

неральной добавки в цементы // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2013. №31-2(50). С. 207-211

9. Пустовгар А.П. Эффективность применения активированного диатомита в сухих строительных смесях // Строительные материалы. 2006. №10. С. 62-65

10. Шаповалова Е.В. Перспективные направления использования адсорбентов на основе природного минерального сырья для очистки загрязненных природных и сточных вод // Материалы Международной 66-й научно-практической конференции ФГБОУ ВПО "СибАДИ" (Омск, 18-19 октября 2012 г.). Омск: Изд-во СибАДИ, 2012. С. 142-145

11. Химическая энциклопедия: в 5 т. Т.4: Полимерные-Трипсин/ Редкол.: Зефирова Н. С. (гл. ред.) и др. М.: Большая Российская энцикл., 1995. 639 с.: ил.

12. Патент РФ № 2011133147/05, 05.08.2011. Донских В.В., Ерохин С.Н., Зайцева Л.А., Симаненков С.И., Козадаев Л.Э., Путин Б.В. Способ получения гидрофобного цеолита // Патент России № 2481268. 2013. Бюл. № 13.

13. Yuan, P., Wu, D., Chen, Z., Chen, Z., Lin, Z., Diao, G., Peng, J. ¹H MAS NMR spectra of hydroxyl species on diatomite surface // Chinese Science Bulletin. 2001. V.46, I.13. P. 1112-1115

14. Карнаухов А. П. Адсорбция. Текстура дисперсных и пористых материалов. Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН, 1999. 470 с.

Шахова Л. Д., д-р техн. наук, проф., Черкасов Р. А., аспирант, м.н.с.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ КЛИНКЕРА С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНТЕНСИФИКАТОРОВ ПОМОЛА

roman.r359942@yandex.ru

В работе предлагаются оригинальные методики оценки эффективности действия интенсификаторов помола на процесс измельчения и качественные характеристики цемента. Излагаются результаты влияния интенсификаторов помола на размолоспособность клинкеров различного минералогического состава. Показано, что интенсификаторы с модифицирующими добавками позволяют не только влиять на процесс помола, но и на процесс гидратации и прочностные характеристики. Зная положительные и отрицательные стороны каждого составляющего компонента, можно проводить подбор композиции интенсификаторов с учетом минералогического состава клинкера. Присутствие модифицирующего компонента позволяет не только оказывать интенсифицирующее воздействие в процессе помола, но и повышать как раннюю, так и позднюю прочность за счет формирования более плотной и однородной структуры цементного камня.

Ключевые слова: интенсификаторы помола, процесс измельчения клинкера, модифицирующие добавки, скорость гидратации цемента.

Введение

Относительно недавно появилось новое поколение добавок для улучшения качественных характеристик цемента [1]. Это направление подразумевает использование различных модифицирующих компонентов, способных на наноразмерном уровне изменять структурно-морфологические, размерно-геометрические и энергетические характеристики цементных составов.

Совокупностью известных экспериментальных данных по влиянию органических соединений на процесс помола клинкера, подтверждено [1-3], что соединения, относящиеся к разным классам, неоднозначно влияют на процесс интенсификации, агломерации и изменению гранулометрического состава. Выявить общую зависимость влияния отдельных соединений, входящих в различные классы, на интенсификацию помола не представляется возможным, так как размолоспособность цемента зависит от химико-минералогического состава клинкера, макро- и микроструктуры клинкерных минералов и минеральных добавок [4-5].

Цель исследования

Выявить влияние различных составов интенсификаторов помола на процесс измельчения и прочностные характеристики цементов на основе клинкера различного минералогического состава.

В соответствии с поставленной целью необходимо было решить следующие задачи:

- изучить процесс помола клинкера различного минералогического состава с использованием различных интенсификаторов помола;
- изучить влияние модифицирующей добавки в составе интенсификаторов помола на

процесс измельчения и скорость гидратации цементов;

- выявить синергетический эффект действия интенсификаторов помола на клинкерах различного минералогического состава;

- исследовать возможность получения новых наиболее эффективных интенсификаторов помола для клинкера определенного минералогического состава.

Исследование процесса помола клинкера

Исследования проводили на клинкере, отличающемся по минералогическому составу, в первую очередь, по содержанию C_3A (табл. 1). Данные клинкера были отобраны на двух предприятиях мокрого способа с вращающихся печей одного типа размера. Для производства клинкера L-1 в качестве карбонатного компонента сырьевой смеси используются мел, для L-2 известняк.

Таблица 1

Минералогический состав клинкера

Индекс клинкера	Содержание минералов, мас. %				Модули	
	C_2S	C_3S	C_3A	C_4AF	n	p
L-1	62,3	16,7	9,6	11,40	0,9	2,17
L-2	63,3	12,6	3,1	19,3	0,93	1,92

При соблюдении равных условий помола можно оценить сопротивляемость материала размолу по отношению полученной удельной поверхности порошков эталонного и исследуемого материалов, что аналогично так называемому относительному лабораторному коэффициенту размолоспособности, используемому для характеристики размолоспособности углей (ГОСТ 15489.1-93):

$$K_{\text{ло}} = \frac{S_{\text{эт}}}{S_{\text{изт}}}, \quad (1)$$

Здесь $S_{\text{уд}}$ – удельная поверхность эталонного порошка, $\text{м}^2/\text{кг}$; $S_{\text{мат}}$ – удельная поверхность исследуемого материала. За эталонный материал принимали клинкер, размолотый без интенсификатора.

Действие модифицирующей добавки в составе интенсификатора оценивали по физико-механической прочности стандартных цементных образцов. Так как прочность цементов сильно зависит в первую очередь от минералогического состава и удельной поверхности, то за эталон принимали прочность контрольного бездобавочного состава и по отношению к нему оценивали модифицирующее действие добавки. По аналогии с коэффициентом размолоспособности мы назвали его коэффициент модифицирования:

$$K_{\text{мод}} = \frac{R_{\text{конт}}}{R_{\text{мод}}}, \quad (2)$$

Здесь $R_{\text{конт}}$ – значение прочности контрольного (бездобавочного) образца, МПа; $R_{\text{мод}}$ – прочность образца с интенсификатором (модификатором).

В ходе исследовательской работы были выявлен ряд комбинаций компонентов, обладающих синергетическим (взаимно усиливающим) интенсифицирующим и модифицирующим эффектом. В состав некоторых композиций входило от 2 до 5 компонентов, относящихся к разным классам неорганических соединений. В качестве сравнения были исследованы интенсификаторы других фирм: EZ00, ТЭА, Зика и HEA299.

Для наглядности полученные результаты представлены в графическом виде зависимости коэффициентов размолоспособности и модифицирования от состава интенсификатора (рис. 1). Результаты показали, что прочность контрольных составов отличается: цементный камень на клинкере с минимальным содержанием C_3A (L-2) характеризуется пониженной прочностью в 2-х суточном возрасте, тогда как в 28-ми суточном возрасте прочность контрольных составов сравнима.

Как видно по рис. 1 исследуемые составы добавок неоднозначно влияют на процесс помола и твердения. Так, наибольшее интенсифицирующее действие при помоле на клинкере L-1 оказали составы АИ5, АИ13-50 и АИ10. Триэноламин (далее ТЭА) повысил удельную поверхность цемента на 3%. Модифицирующее

действие оказали составы АИ8, АИ12-2/1.1 и АИ12-2/1.5. В зависимости от типа модифицирующей добавки ранняя прочность некоторых образцов увеличивалась на 5-10%. В присутствии ТЭА значения коэффициентов интенсификации помола и модифицирования были одинаковы, что подтверждает данные других исследователей. Некоторое модифицирующее воздействие на прочность оказывали добавки EZ00, Зика и HEA299.

На клинкере L-2 интенсифицирующее воздействие на процесс помола отмечается на составах АИ13-20, АИ13-50, АИ5 и АИ11-1. Повышение ранней прочности на 15-20% показывают составы АИ13-40, АИ4 и АИ8. Применение добавок АИ13-20 и АИ13-40 сказалось отрицательно на набор ранней прочности, хотя конечная прочность была сравнима с прочностью контрольного состава. В присутствии ТЭА прочность также была выше на 5-10%, а коэффициент размолоспособности был сравним с коэффициентом модифицирования. Из предлагаемых на рынке добавок модифицирующее воздействие на прочность на основе цемента L-2 оказывают составы EZ00 и Зика. Среди исследуемых добавок наилучшие результаты для двух цементов были получены на интенсификаторе АИ8.

Процесс гидратации и твердения цемента на основе клинкера L-1 в присутствии добавки АИ8 изучали с помощью рентгенофлуоресцентного спектрометра серии ARL 9900 WorkStation с встроенной системой дифракции и сканирующего электронного микроскопа высокого разрешения TESCAN MIRA 3 LMU, включающий энергодисперсионный спектрометр (ЭДС) X-MAX 50 Oxford Instruments NanoAnalysis для электронно-зондового микроанализа.

В состав образцов входят следующие фазы: портландит ($d/n=4.941, 2.633, 1.933 \text{ \AA}$); эттрингит ($d/n=9.88, 5.60, 4.96 \text{ \AA}$); C-S-H (I) ($d/n=2.8, 1.83 \text{ \AA}$); C-S-H (II) ($d/n=3.055, 2.85, 2.8 \text{ \AA}$); реликты исходных клинкерных фаз $\beta\text{-C}_2\text{S}$ ($d/n=2.77, 2.609, 2.184 \text{ \AA}$) и C_3S ($d/n=3.034, 2.776, 2.608 \text{ \AA}$). При вводе интенсификатора в цементном камне отмечается снижение интенсивности аналитических отражений портландита, по которому оценивали относительную скорость процесса гидратации (табл. 2).

Таблица 2

Индекс состава	Степень гидратации цементов		
	Относительная интенсивность отражения $4.941 \text{ \AA}$ Ca(OH) ₂ в возрасте, сут		
	2	7	28
контр	41	45	51
C добавкой АИ8	43	56	70

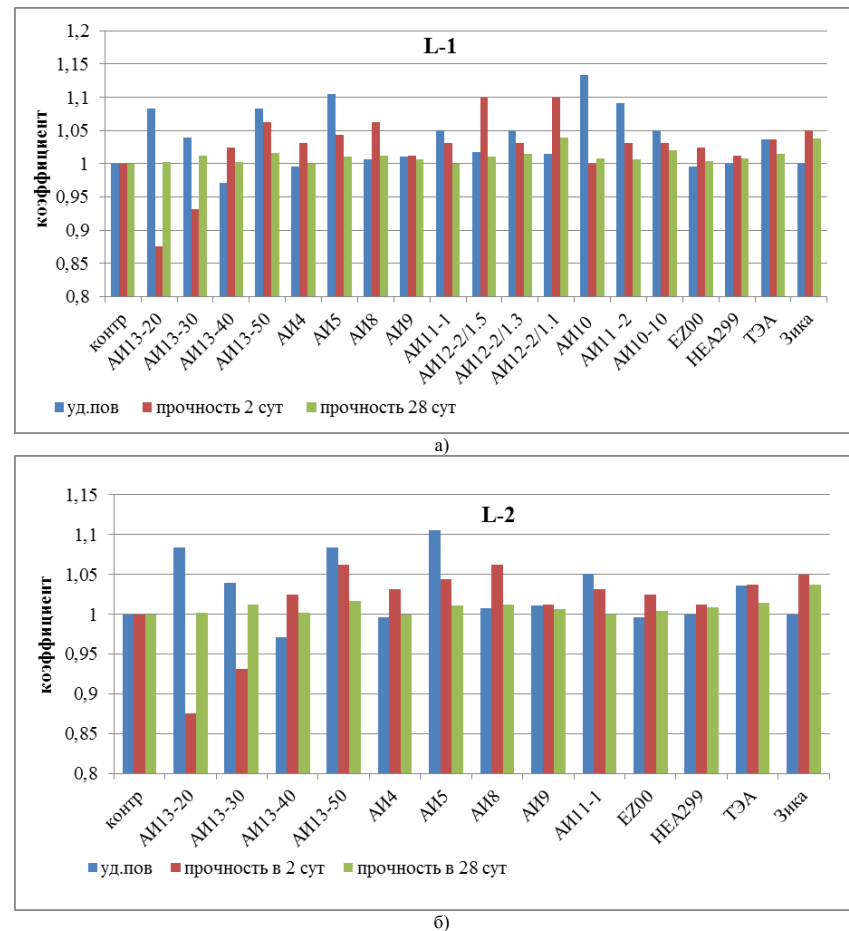


Рис. 1. Влияние интенсификаторов помола на прочность и размолоспособность цементов на основе клинкеров: а) L-1; б) L-2

Как видно по результатам, скорость гидратации цемента L-1 в 2-х суточном возрасте возрастает незначительно, но прочность образцов при этом выше, чем у контрольного состава на 10%. В поздние сроки скорость гидратации возрастает существенно, но прочность образцов с добавками не превышала прочность контрольного состава.

Для объяснения таких различий в прочностных характеристиках образцов была исследована микроструктура цементного камня в разные сроки твердения с помощью электронного микроскопа (рис. 2). Ниже представлены отдельные отличия немодифицированного це-

ментного камня от камня, модифицированного добавкой АИ8.

Камень на бездобавочном цементе в 2-х суточном возрасте представлен тонковолокнистым строением продуктов гидратации на поверхности исходных материнских кристаллов и микроразростами новых фаз. На раннем этапе гидратации волокнистое строение имеют кристаллы эттрингита, вокруг которого формируется гидросиликатный гель. К 7-ми суткам наблюдается сращивание отдельных кристаллов и формирование структурированной сетки. В 28-ми суточном возрасте продукты гидратации представлены как отдельными пластинчатыми кристалла-

ми, так и сросшимися в кристаллиты образованиями с высокой микропористостью.

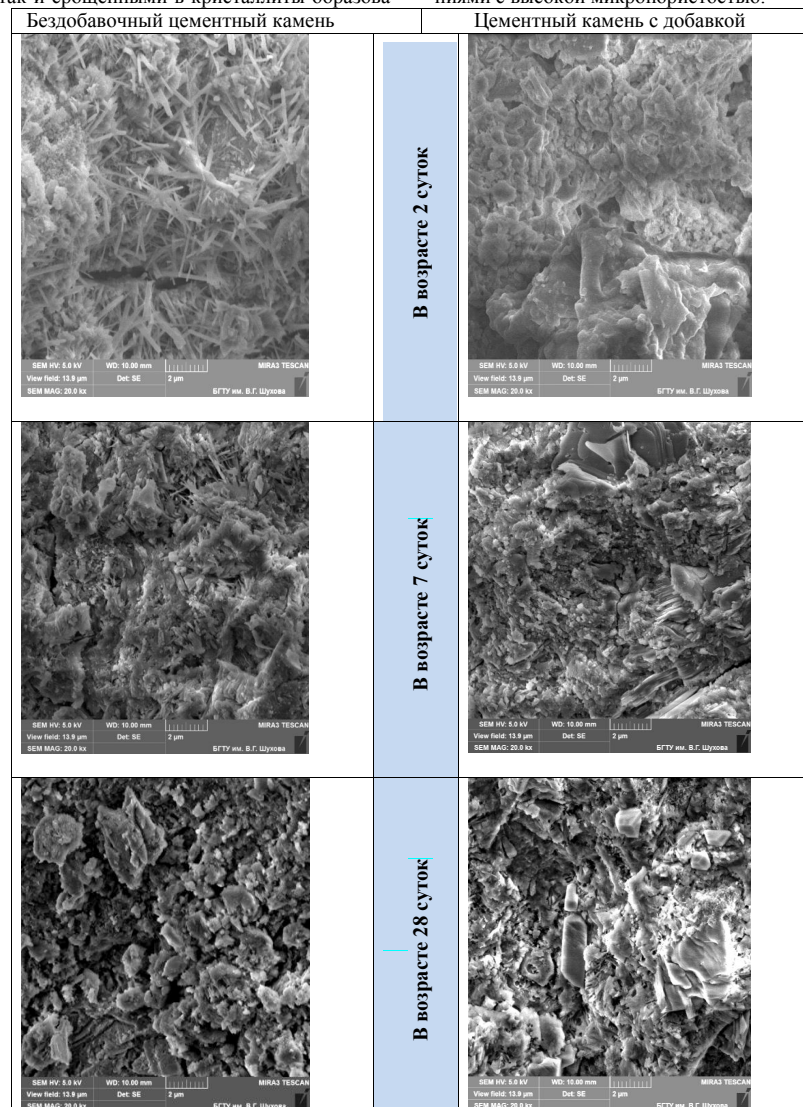


Рис. 2. Характерные снимки поверхности скола образцов цементного камня в разные сроки твердения бездобавочного и в присутствии модифицирующей добавки

Для цементного камня с интенсификатором помола уже в начальные сроки твердения отмечается повышенное количество новообразований в виде гелеобразных продуктов, проросших пластинчатыми кристаллами портландита и возможно моносульфоалюмината кальция. С

возрастом продуктов гидратации становится больше, но они не имеют четкой кристаллизации и представлены «оплавленными» новообразованиями довольно плотной структуры. Структура цементного камня с добавками за счет тесного переслоения части кристаллов этtringита,

портландита малых размеров с гелеобразными плотными гидросиликатными фазами отличается более однородным строением, что положительно влияет на прочность особенно в ранние сроки твердения.

В первоначальный период присутствие некоторых анионоактивных ПАВ способствует увеличению количества переходящих в раствор ионов Ca^{+2} , Al^{+3} и SO_4^{-2} . Такое пересыщение воды затворения определяет высокую скорость гидратации клинкерных минералов и сокращает период структурообразования, уменьшается растворимость этtringита, что соответственно увеличивает долю его в кристаллической фазе. С другой стороны присутствие катионоактивных ПАВ приводит к накоплению избыточного количества ионов OH^- , являющихся активаторами жидкой фазы, т.е. ускорителям гидратации.

Выводы

Как видно, различные составляющие добавок влияют не только на процесс измельчения клинкера, но и на прочностные характеристики. Модифицирующие составляющие добавки позволяют повышать первоначальную прочность на 20-25%. Следовательно, наше предположение о влиянии состава добавки на процесс помола и скорости набора прочности в первую очередь определяется минералогическим составом было подтверждено полученными результатами.

Процесс гидратации в присутствии комплексных добавок можно представить следующим образом. В многочисленных работах по влиянию ПАВ на процессы гидратации доказано, что в присутствии малых количеств ПАВ изменяется степень пересыщения за счет различного влияния на процесс растворения исходной и возникновения новой фазы. Изменения

состава жидкой фазы в системе «цемент-воды» определяют в дальнейшем темпы и механизм гидратации многокомпонентного вяжущего.

Таким образом, зная положительные и отрицательные стороны каждого составляющего компонента, можно проводить подбор композиции интенсификаторов с синергетическим эффектом с учетом минералогического состава клинкера. Присутствие модифицирующего компонента позволяет не только оказывать интенсифицирующее воздействие в процессе помола, но и повышать как раннюю, так и позднюю прочность за счет формирования более плотной и однородной структуры цементного камня.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шевченко А. Ф., Салей А. А., Сигунов А. А., Пескова Н. П. Пути интенсификации процесса помола цемента // Вопросы химии и химической технологии. – 2008. - №5. – С. 129-137.
2. Ходаков Г. С. Тонкое измельчение строительных материалов. – М.: Стройиздат, 1972. – 212 с.
3. Самнер, М. Оптимизация затрат при использовании технологических добавок // Цемент и его применение. – 2008. – №1. – С. 155-159.
4. Лугинина И. Г. Химия и химическая технология неорганических вяжущих материалов: В 2 ч. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2004. - Ч. II. – 199 с.
5. Крыхин Г. С., Кузнецов Л. Н. Интенсификация работы мельниц. Новосибирск: ВО «Наука». Сибирская издательская фирма, 1993. – 240 с.

ЭКОЛОГИЯ

Сакалова Г. В., канд. техн. наук, доц.
Винницкий государственный педагогический университет им. М.М. Коцюбинского
Свергузова С. В., д-р техн. наук, проф.
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
Мальованный М. С., д-р техн. наук, проф.
Национальный университет «Львовская политехника»

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА АДСОРБЦИОННЫМ МЕТОДОМ

pe@intbel.ru

Работа посвящена разработке технологии очистки сточных вод разных промышленных производств от ионов хрома и никеля путем адсорбции палигорскитом Черкасского месторождения в статических условиях. Перспективность и эффективность применения палигорскитовых глин для очистки сточных вод подтверждается их преимуществами перед другими сорбентами, а именно: они выигрывают в доступности, себестоимости, в возможности регенерации и многоразового использования.

Проведенные исследования подтвердили целесообразность применения палигорскитовых глин для очистки сточных вод от ионов хрома (III) и никеля (II).

Ключевые слова: природные дисперсные сорбенты, стоки, ионы тяжелых металлов.

Введение

Водоресурсный потенциал страны является основой социального, экологического благополучия и ее экономического развития. На данное время водохозяйственные и гидроэкологические проблемы приобрели общегосударственное значение и стали одним из главных факторов национальной безопасности. Поэтому в период обострения водозокологических проблем и ограниченности средств у предприятий на проведение экологических мероприятий важное место при выборе наиболее оптимальной технологии очистки сточных вод занимает оценка ее эффективности.

Гальваническое производство является одним из наиболее распространенных и опасных антропогенных загрязнителей окружающей среды ионами никеля (II) и хрома (III). Это связано с образованием высококонцентрированных токсичных сточных вод в цехах нанесения гальванических покрытий. В Российской Федерации по оценке специалистов существует сегодня около 7000 гальванических цехов [1], ориентированный объем сточных вод гальванических цехов в Украине достигает свыше 500 млн м³ в год [2].

Несмотря на разнообразие методов очистки сточных вод гальванического производства (ре-

агентных, ионообменных, электрохимических) ни один из них не лишен определенных недостатков. Так, к недостаткам реагентных методов относят значительные затраты реагентов, дополнительные затраты на загрязнение ими сточных вод, невозможность возвращения воды в оборотный цикл через повышенное содержание. Недостатками ионообменных методов являются значительные количества химикатов для регенерации ионитов, необходимость утилизации регенерационных растворов; электрохимических методов – значительные затраты материала для растворимых анодов, пассивация анодов, предыдущее разведение концентрированных сточных вод перед очищением, значительное образование шлама [3].

Анализ последних публикаций отечественных и зарубежных исследователей свидетельствует о целесообразности применения адсорбционных методов для очистки сточных вод от загрязнителей с использованием естественных дисперсных минералов как адсорбентов.

Очистка водных растворов с помощью дисперсных сорбентов отвечает многим требованиям экологически чистого и энергосберегающего производства, которое базируется на принципе безотходности [4-9]. Мощные геологические запасы, дешевая добыча породы, простая подго-

товка к транспортировке и использованию, возможность использования отработанных сорбентов в других технологиях, благодаря чему отпадает потребность в дорогой по стоимости регенерации – основные преимущества использования природных минералов.

Цель работы состоит в исследовании процесса очистки сточных вод от ионов никеля (II) и хрома (III) адсорбцией натуральными сорбентами.

Объект исследования – модельные водные растворы, которые содержат количества ионов никеля (II) и хрома (III), превышающие значение ГДК.

Постановка проблемы

На основе количественного и качественно-анализа сточных вод гальванического производства (за период с 1985 по 2011 год), установлено, что с целью экономии водных ресурсов и как результат внедрения новых технологий, в настоящее время уменьшилось водопотребление предприятиями. Как результат значительно изменился количественный и качественный состав сточных вод, а именно: уменьшились объемы сточных вод, увеличилась концентрация ионов тяжелых металлов и состав загрязняющих веществ, что значительно усложняет технологию их обезвреживания. Поэтому традиционные технологии, а именно обработка известью, коагулянтами, флокулянтами, не обеспечат эффективной очистки сточных вод гальванического производства.

При использовании высокоактивных сорбентов представляется возможность очистки стоков от загрязняющих веществ до практически нулевых остаточных концентраций. Значительными преимуществами метода есть то, что сорбенты могут вытягивать вещества из воды при любых концентрациях, в том числе и довольно малых, когда другие методы очищения окажутся неэффективными. Установка сорбционной очистки позволяет утилизировать со сточных вод гальванического производства до 98 % цветных металлов.

Методика исследований

Для исследований использовались модельные водные растворы, которые содержат превышающие лимит количества ионов никеля (II) и хрома (III).

Концентрацию ионов никеля в фильтрате определяли трилонометрическим методом, расчет проводили по формуле:

$$C(\text{Ni}^{2+}) = \frac{N(\text{Т.Б.}) \times V(\text{Т.Б.})}{V_{\text{пробы}}} \quad (1)$$

Активность сорбента рассчитывали как разность начальной и равновесной концентраций поглощаемого вещества в растворе:

$$A = \frac{C_0 - C_p}{m} \cdot V \quad (2)$$

где C_0 – исходная концентрация адсорбтива, моль/дм³; C_p – равновесная концентрация адсорбтива, моль/дм³; V – объем раствора адсорбтива, дм³; m – масса адсорбента, г; A – активность адсорбента, моль/г.

Определение содержимого ионов хрома (III) проводили титриметрическим методом по расчетной формуле:

$$m(\text{Cr}) = \frac{C(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \cdot V(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \cdot M_{\text{экв}}(\text{Cr}) \cdot V_{\text{р-ра}}}{V_{\text{пробы}} \cdot 1000} \quad (3)$$

При изучении процессов адсорбции из растворов в статических условиях на границе раздела «твердое тело – жидкость» экспериментально устанавливали изменение концентрации исследуемых ионов в растворе. Начальные концентрации модельных растворов содержали ионов Ni^{2+} и Cr^{3+} (в г/л): 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5. Навеску адсорбента массой от 5 до 25 г прибавляли к 50 мл модельного раствора, через определенные промежутки времени (от 1 до 48 часов) отбирались пробы фильтрата для проведения анализа остаточного содержимого исследуемых ионов. По полученным данным строили изотермы адсорбции.

Основная часть

Для выявления адсорбционных возможностей бентонитовых глин Черкасского месторождения относительно ионов никеля (II) нами исследовались процессы сорбции в статическом режиме от 1 до 48 часов из модельных растворов, значение начальных концентраций Ni^{2+} в которых варьировались от 0,5 до 2,5 г/л. По полученным значениям была построена изотерма (рис.1), которая, по мнению авторов, визуально отвечает виду классической изотермы Ленгмюра (L-Изотерма); имеет изгиб в начале кривой относительно оси концентраций, то есть сорбция нарастает к определенной максимальной кривизне, а потом график постепенно выравнивается к параллели с осью абсцисс – формируется плато. Это соответствует образованию моносорбируемого вещества на поверхности сорбента, когда все активные центры заняты.

Уравнение Ленгмюра описывает ход экспериментальной изотермы при всех возможных значениях равновесных концентраций растворенного вещества. Для расчета коэффициента K в уравнении Ленгмюра дополнительно строили зависимость $1/A - 1/C$. Согласно полученным расчетам, адсорбция ионов Ni^{2+} описывается следующим уравнением:

$$A = 9,02 \frac{9,2 \cdot 10^4 \text{ c}}{1 + 9,2 \cdot 10^4 \text{ c}}; \quad (4)$$

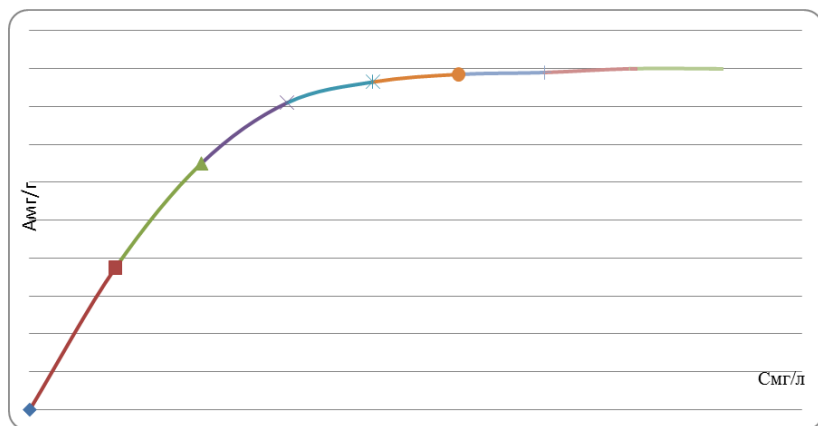


Рис. 1. Изотерма адсорбции ионов никеля (II) глинистыми сорбентами

Для определения адсорбционных возможностей бентонитовых глин Черкасского месторождения относительно ионов хрома(III) нами исследованы процессы сорбции в статическом режиме от 1 до 48 часов из модельных растворов Cr^{3+} , значение начальных концентраций в которых варьировались от 0,5 до 2,5 г/л. Аналогично к ионам никеля, максимальное поглощение ионов хрома (III) происходит в течение 1 – 2 часов, а практически полное – через 24 часа, при этом значение максимального поглощения иона тяжелого металла уменьшается с увеличением начальной концентрации соли в растворе. При сравнении результатов исследований определено, что при малых начальных концентрациях

тяжелых металлов (0,5-1г/л) максимальное поглощение ионов никеля выше на 5-7 % чем ионов хрома, а при высших начальных концентрациях значения максимального поглощения почти одинаковые. Аналогично к изотерме адсорбции ионов никеля (II) построена изотерма адсорбции ионов хрома (III) (изотерма Ленгмюра), которая представлена на рисунке 2. Проведены соответствующие расчеты для определения коэффициентов в уравнении. Согласно расчетам адсорбция ионов Cr^{3+} описывается следующим уравнением:

$$A = 10,01 \frac{9,5 \cdot 10^4 c}{1 + 9,5 \cdot 10^4 c}; \quad (5)$$

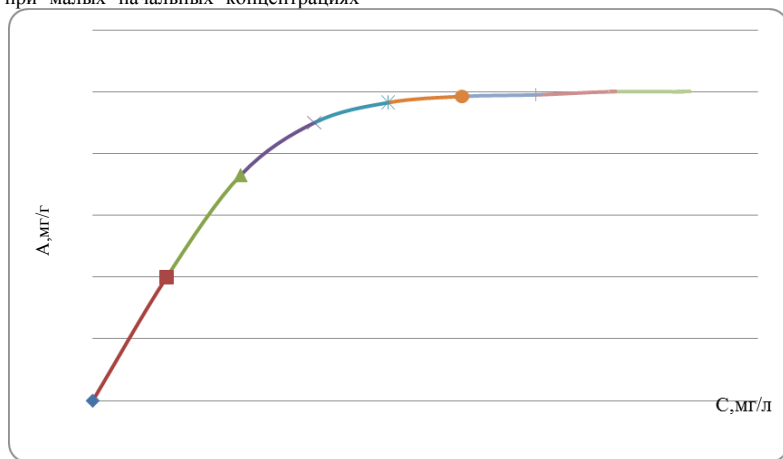


Рис. 2. Изотерма адсорбции ионов хрома(III) глинистыми сорбентами

Выводы

Экспериментально установлены кинетические особенности адсорбции ионов никеля (II) и

хрома (III) бентонитовыми и палигорскитовыми глинами Черкасского месторождения и осуществлена идентификация экспериментальных

данных существующим теоретическим моделям. Экспериментальные значения описаны изотермой Ленгмюра.

В результате проведенных исследований установлено, что наибольшая степень поглощения ионов никеля (II) и хрома (III) глинами Черкасского месторождения наблюдается через 48 часов и составляет 96,40 % и 97,80 % соответственно при начальной концентрации ионов Ni^{2+} и Cr^{3+} 0,5 г/л.

Доказана высокая эффективность применения в качестве сорбентов при извлечении из сточных вод соединений никеля (II) и хрома (III) бентонитовых и палигорскитовых глин Черкасского месторождения, что позволяет предотвратить поступление вредных веществ в водные объекты и снизить антропогенную нагрузку на водные экосистемы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Загурский А.В. Варианты технологических решений очистки сточных вод гальванического производства // Материалы V Международной студенческой электронной научной конференции «Студенческий научный форум» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.scienceforum.ru/2013/333/6274>
2. Воронов Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод. М.: Изд-во АСВ, 2006. 704 с.
3. Корчик Н.М. Накопичення та формування стоку при очищенні стічних вод гальванічного

виробництва // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. 2012. № 1. С. 152 – 156.

4. Яновська Е.С. Наукові основи безвідходної технології доочищення промислових стічних вод від сумішей іонів важких металів // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. 2008. № 5. С. 50 – 54.

5. Василечко В. Адсорбція Pb(II) на закарпатському кліноптилоліті // Вісник львів. ун-ту. 2009. № 50. С. 177 – 187.

6. Василечко В. Адсорбція Cr(III) на закарпатському кліноптилоліті // Вісник львів. ун-ту. 2005. № 46. С. 148 – 156.

7. Рева Т. Сорбційна здатність кремнеземів з прищепленими комплексоутворюючими групами до іонів Zn(II), Hg(II), Fe(III), Cu(II), Cd(II) та Pb(II) // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. 2010. № 48. С. 15 – 18.

8. Свергузова С.В., Кирюшина Н.Ю., Тарасова Г.И. Шлаковые отходы в водоочистке // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2010. № 4. С. 140-145

9. Свергузова С.В., Свергузова Ж.А., Тарасова Г.И. Эффективная очистка сточных вод как фактор экологической безопасности жизнедеятельности // Безопасность жизнедеятельности. 2010. № 8. С. 36-38.

Ветрова Ю. В., канд. техн. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ОЦЕНКА РИСКА ОПАСНОГО ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И СРЕДЫ ОБИТАНИЯ НА СОТРУДНИКОВ И СТУДЕНТОВ*

vs1606@mail.ru

Решение задачи снижения риска опасного влияния факторов среды обитания невозможного без улучшения качества внутренней среды образовательных учреждений, в том числе, обеспечение её экологической безопасности. В работе проведён анализ опасных факторов внешней среды и внутренней среды обитания студентов, сотрудников и преподавателей высших учебных заведений.

Ключевые слова: риск, среда обитания, фактор, экология, радон, радиационный риск, индивидуальный риск.

Введение. Неблагоприятные экологические ситуации для образовательных учреждений могут возникать не только в результате кратковременного воздействия сильнодействующих факторов, но и в следствии длительного воздействия сравнительно малоинтенсивных факторов. Кратковременное резкое повышение концентрации вредных веществ в воздухе и сопредельных средах может возникнуть в результате изменения режима работы предприятий, из-за неблагоприятных метеорологических условий или же в результате аварийных выбросов вредных и опасных производств. Постоянно действующими малоинтенсивными факторами, негативно влияющими на здоровье учащихся и студентов, является химическое загрязнение окружающей среды (воздуха, пищевых продуктов, почвы, питьевой воды, воды водных объектов), а также радиационный фон помещений [2].

Вредные химические соединения, загрязняющие внешнюю среду в результате выбросов автомобильного транспорта и промышленности, создают значительную химическую нагрузку на организм человека и существенно повышают риск его заболеваний. Анализ данных об уровнях химического загрязнения среды обитания показывает, что приоритетными загрязнителями атмосферного воздуха являются диоксид азота, оксид углерода, взвешенные вещества (пыль), формальдегид, аммиак, фенол, сероводород и т.д. Основными загрязнителями питьевой воды являются свинец, ДДТ, хлороформ, мышьяк, кадмий, хром, бор и другие [3].

Методология. В процессе работы был использован системный подход, включающий статистические методы исследования, методы анализа риска опасного влияния факторов среды обитания, математического моделирования.

Основная часть. Основную часть времени студенты, преподаватели и сотрудники ВУЗов проводят в помещениях, в которых они получают от 80 до 90 % общей химической нагрузки. В связи с этим величина индивидуального канцерогенного риска достигает уровня 10^{-3} – $5 \cdot 10^{-3}$. Основным источником загрязнения воздушного

бассейна городов, а следовательно и воздушной среды помещений учебных заведений, является автомобильный транспорт, вклад которого в общее загрязнение воздуха превышает 70 %.

Выбросы автотранспорта содержат более 20 вредных компонентов, среди которых акролеин, формальдегид, оксиды углерода, азота и серы, сажа, свинец, кадмий и канцерогенная группа углеводородов (бензопирен и бензоантроцен). Автомобильное загрязнение воздушной среды имеет ряд отличительных особенностей. Во-первых, число автомобилей быстро увеличивается, что ведет к непрерывному росту валового выброса вредных веществ. Во-вторых, в отличие от промышленных источников загрязнения автомобиль является движущимся источником вредных выбросов, широко распространенным в жилых кварталах. В-третьих, сложная аэродинамическая обстановка в районах городской застройки и случайный характер потоков автотранспорта затрудняют расчет необходимого для прогнозирования риска заболеваний учащихся и студентов пространственного и временного распределения концентрации вредных веществ вблизи учебных заведений.

Положение усугубляется и тем, что выделение вредных примесей и прежде всего свинца автотранспортом производится непосредственное над поверхностью земли, практически в зоне дыхания человека [4]. В результате этого содержание свинца в крови и тканях организма значительно возрастает (до 10 раз).

В связи, одной из наиболее серьезных экологически зависимых болезней студентов является отравление свинцом, обусловленное главным образом неконтролируемым применением этилированного автомобильного топлива.

Среди опасных факторов среды обитания особое место занимает загрязнение воздуха взвешенными частицами, которое имеет место в районах расположения предприятий стройиндустрии, химической, металлургической и горнодобывающей промышленности [5].

Выявлен значительный рост смертности от респираторных и сердечно-сосудистых заболе-

ваний в ближайшие 1-2 дня после пиковых подъемов концентрации пыли в атмосферном воздухе.

При этом количество дополнительных смертей в сотни раз больше, чем от воздействия всех вместе взятых канцерогенных веществ, выбрасываемых в воздух. Установлено, что при среднегодовой концентрации пыли на территории РФ, равной 244 мкг/м^3 , подъем запыленности воздуха на каждые 10 мкг/м^3 вызывает средний прирост смертности на 0,7 % от болезней органов дыхания и на 0,2 % от сердечно-сосудистых заболеваний в течение 1-2 дней после аварийного выброса пыли.

Для моделирования и расчета полей концентрации пыли в местах расположения учебных заведений применялась система уравнений

аэродинамики теплопереноса и конвективной диффузии аэрозолей [6].

Для вычисления риска заболеваний R , из-за хронической интоксикации студентов, вызванной химическим загрязнением среды обитания, используется соотношение [7]:

$$R_i = 1 - \exp \left(-0,174 \left(\frac{C}{C_{\text{ПДК}}} \right)^\beta t \right), \quad (1)$$

где C – концентрация вредного вещества, действующего в течение времени t ; $C_{\text{ПДК}}$ – предельно-допустимая среднесуточная концентрация этого вещества; β – эмпирические параметры, значения которых приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметры для расчета риска хронической интоксикации

Класс опасности	Характеристика	β	K
1-й класс	чрезвычайно опасные вещества	2,4	7,5
2-й класс	высокоопасные вещества	1,31	6,0
3-й класс	умеренно опасные вещества	1,00	4,5
4-й класс	малоопасные вещества	0,86	3,0

При выполнении условия $C < C_{\text{ПДК}}$ $\beta = 1$ независимо от класса опасности вещества.

К вредным факторам учебного процесса относятся также электромагнитное излучение компьютеров, которому подвергаются студенты, преподаватели и сотрудники во время занятий в компьютерных классах. Установлено, что при превышении гигиенических нормативов [8] компьютерная нагрузка негативно влияет на здоровье в результате изменения основных регуляторных функций организма. Возможны также отдельные вредные последствия электромагнитного воздействия компьютеров, в частности развитие синдрома «компьютерной зависимости», «видеоигровой эпилепсии» и других явлений нарушения сопровождаются головными болями, ухудшением зрения, появлением негативных черт характера. Отсюда следует, что обеспечение электромагнитной безопасности студентов является актуальной экологической и гигиенической проблемой, требующей самого пристального внимания. Основными путями устранения экологического неблагополучия компьютерных классов являются: полная замена видеодисплейных мониторов на жидкокристаллические, оптимизация электрических сетей в компьютерных классах, эффективное заземление и перепланировка рабочих мест.

Решение задачи снижения риска опасного влияния факторов среды обитания невозможно без улучшения качества внутренней среды образовательных учреждений и, в том числе, обеспечения ее радиационной безопасности. Объемная активность радона в недостаточно проветриваемых помещениях подвалов, цокольных и ниж-

них этажей учебных заведений не редко превышает предельно допустимую (200 Бк/м^3 для существующих помещений и 100 Бк/м^3 для проектируемых), что представляет реальную угрозу здоровью находящихся там детей. Негативные последствия радонового облучения для детей и подростков более выражены, поэтому необходима разработка уточненных методов расчета мощности дозы внутреннего облучения радоном и связанного с ним риска появления вредных эффектов с учетом особенностей зданий учебных заведений и специфики их функционирования.

Индивидуальный радиационный риск согласно нормам радиационной безопасности определяется по формуле [9]:

$$R = P(E) \cdot r_E \cdot E \quad (2)$$

где E – годовая эффективная доза облучения, $r_E = 7,3 \cdot 10^{-2} \text{ 1/чел} \cdot \text{Зв}$ – коэффициент риска для населения, $P(E)$ – вероятность событий, создающих дозу E .

Предельное значение индивидуального риска для населения устанавливается на уровне $5 \cdot 10^{-5}$ за год. Мощность дозы облучения от радона зависит от многих факторов, основным из которых является объемная активность радона в воздухе помещения. Согласно последним данным мощность дозы, получаемой органами дыхания, равна примерно 10 нЗв/ч на 1 Бк/м^3 объемной активности радона. Умножив эту величину на средние значения объемной активности радона и продолжительности пребывания учащихся в образовательных учреждениях (1800 – 2000 ч), получим приближенное значение инди-

видуальной дозы, получаемой детьми в учебных заведениях за год.

По результатам обследования образовательных учреждений различных уровней могут быть построены эмпирические распределения годовой эффективной дозы. Статистическая обработка имеющихся данных показывает, что эти распределения достаточно точно соответствуют нормальному закону. В этом случае вероятность накопления годовой эффективной дозы E может быть найдено с помощью соотношений [10]:

$$P(E) = \Phi((E + \Delta E)/\bar{E}) - \Phi((E - \Delta E)/\bar{E}) \quad (3)$$

где Φ – функция Лапласа, $\bar{E}$ – среднее выборочное значение годовой индивидуальной дозы облучения, ΔE – погрешность ее определения (~20%). Для определения полного радиационного риска, которому подвергаются учащиеся, необходимо учитывать также радоновое облучение, получаемое ими в домашних условиях, а также составляющие дозы, получаемые от техногенных и внешних естественных источников (космические лучи и гамма-фон помещений).

Для более точного определения дозовых нагрузок и разработки системы управления радиационным риском в образовательных учреждениях создана математическая модель формирования радоновой обстановки подобная применявшейся ранее модели для исследования распределения пыли- и газовой выделений в производственных помещениях. Принципиальным отличием модели распределения радона является учет его радиоактивного распада с образованием высокодисперсных радиоактивных аэрозолей, содержащих изотопы тяжелых металлов. Модель включает в себя математическое описание всех источников поступления радона в помещения: почвы, находящейся под зданием, многослойных строительных конструкций, атмосферного воздуха, поступающего в помещение; систему уравнений Навье-Стокса, теплопереноса и конвективной диффузии и распада радона.

Численная реализация модели позволяет исследовать закономерности распределения концентрации радона как по высоте здания (по этажам), так и в его плане, проанализировать влияние всех основных факторов, в том числе метеорологических и микроклиматических на формирование радоновой обстановки, а также разработать оптимальный план мероприятий противорадоновой защиты.

Вывод. Применение приведенных выше количественных методов анализа позволяет более обоснованно планировать работу по снижению риска отрицательного воздействия факторов окружающей среды.

**Работа выполнена в рамках программы стратегического развития БГТУ им. В.Г. Шухова на 2012 – 2016 годы.*

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Павленко В.И., Шапала В.Г., Шульженко В.Н., Радоуцкий В.Ю., Шапала В.В., Барашкова О.С. Оценка факторов экологического риска для образовательных учреждений // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2008. № 2. С. 70-72.
2. Радоуцкий В.Ю., Шапала В.Г., Шульженко В.Н., Добровольский В.С., Овечкин А.Н. Комплексная безопасность высших учебных заведений: монография. Петербург: Изд – во «Иньфо - да», 2008. 120с.
3. Радоуцкий В.Ю., Шапала В.Г. Характеристика внутренних опасностей и угроз образовательных учреждений высшего профессионального образования // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2009. № 3м. С. 124-126.
4. Величковский Б.Т. Патогенетическое значение подъемов среднесуточных концентраций взвешенных частиц в атмосферном воздухе населенных мест // Гигиена и санитария. 2002. №6. С. 14-16.
5. Ветрова Ю.В., Шапала В.Г., Радоуцкий В.Ю., Шапала В.В. Моделирование выделения радона из плоских строительных конструкций // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2008. № 4. С. 29-33.
6. Шапала В.Г. Численное моделирование воздухообмена цехов с пыле- и теплогазовыделениями // Изв. вузов. Строительство. 2000. №10. С. 102-106.
7. Шапала В.Г., Радоуцкий В.Ю., Добровольский В.С., Овечкин А.Н. Моделирование систем комплексной безопасности высших учебных заведений. монография. Белгород: ООО «Планета – Полиграф», 2009. 130с.
8. СанПиН 2.2.2.542-96 «Санитарные правила и нормы. Гигиенические требования к видео дисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».
9. Шапала В.Г., Радоуцкий В.Ю., Шапала В.В. Основы моделирования чрезвычайных ситуаций. Белгород.: Изд-во БГТУ, 2010. 166с.
10. Шапала В.Г., Радоуцкий В.Ю., Ветрова Ю.В. Мониторинг, прогнозирование, моделирование и оценка рисков чрезвычайных ситуаций в системе высшего профессионального образования. монография. Белгород.: ООО «ЕвроПолиграф», 2012. 120 с.

Радоуцкий В. Ю., канд. техн. наук, проф.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗРАБОТКИ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ*

zchs@intbel.ru

Несмотря на перспективность оптимизирования подходов к задачам экономической эффективности управления природно-техногенной безопасностью и риска, их применения связано с рядом трудностей. Основными из них являются: недостаточная разработанность экономических моделей; условный характер стоимостных показателей; трудности оценки вероятностей аварий и катастроф, сопряженных с экологическим и социальным ущербом. В статье анализируются вопросы управления природно-техногенной безопасностью высшего учебного заведения; результативность этого управления; критерии обоснования превентивных мер защиты: экономической обоснованности, временной реализуемости и достаточности.

Ключевые слова: безопасность, чрезвычайная ситуация, управление, эффективность, экономический эффект, ущерб.

Введение. Под управлением природно-техногенной безопасностью высшего учебного заведения (ВУЗ) будем понимать его целенаправленную деятельность по планированию и реализации оптимальной системы мер по обеспечению безопасности студентов и сотрудников, защите объектов учебного и учебно-производственного назначения от чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного и техногенного характера [1, 2].

Главный элемент такой деятельности – процесс оптимального распределения ограниченных ресурсов на снижение риска и смягчение последствий ЧС природного и техногенного характера с целью достижения приемлемого уровня природного и техногенного рисков для жизнедеятельности. Результативность управления безопасностью ВУЗа зависит от [3]:

эффективности комплекса мероприятий по снижению рисков и смягчению последствий чрезвычайных ситуаций;

качества управления рисками, которое влияет на своевременность и рациональность принимаемых решений (зависит от уровня облученности, компетентности и готовности к действиям лиц, принимающих решения, наличия систем поддержки принимаемых решений и т.д.). Для количественной оценки эффективности управления безопасностью необходимо использовать показатели эффективности, которые должны отражать степень достижения цели управления и обычно строятся как отношение полученного результата к максимально возможному.

Методология. В процессе работы был использован системный подход, охватывающий методы обобщения и анализа факторов риска, аналитические исследования, методы математического моделирования.

Основная часть. Комплексный показатель

эффективности управления природно-техногенной безопасностью ВУЗа в наиболее общем виде может быть выражен формулой [4]:

$$\Xi = \frac{\Delta W}{W} = \frac{\Delta W + c_0 N_{\text{ск}} + \alpha c_0 N_{\text{сг}}}{W + c_0 N_{\text{ж}} + \alpha c_0 N_{\text{г}}} \quad (1)$$

где ΔW – предотвращенный ущерб в результате управления природно-техногенной безопасностью, руб./год; W – средний ущерб от ЧС в год на один ВУЗ.

В общем случае *управление риском* – это разработка и обоснование оптимальных программ деятельности, призванных эффективно реализовать решения в области обеспечения безопасности. Главный элемент такой деятельности – процесс оптимального распределения ограниченных ресурсов на снижение различных видов риска с целью достижения такого уровня безопасности населения и окружающей среды, какой только возможен с точки зрения экономических и социальных факторов. Этот процесс основан на мониторинге окружающей среды и анализе риска [5].

Управление риском – это также основанная на оценке риска целенаправленная деятельность по реализации наилучшего из возможных способов уменьшения рисков до уровня, который общество считает приемлемым, исходя из существующих ограничений на ресурсы и время.

Для управления риском обычно используется подход, основанный на субъективных суждениях и игнорирующий социально-экономические аспекты. Научный подход к принятию решений в целях повышения безопасности ВУЗа требует взвешенного подхода, основанного на количественном анализе риска и последствий от принимаемых решений. Эти решения принимаются в рамках системы управления риском.

Важной составной частью этого управления должна стать система управления рисками ЧС (или управления природной, техногенной безопасностью ВУЗа). Для управления рисками ЧС следует развивать:

систему мониторинга, анализа риска и прогнозирования чрезвычайных ситуаций как основы деятельности по снижению рисков ЧС;
систему предупреждения ЧС и механизмы государственного регулирования рисков;
систему ликвидации ЧС, включая оперативное реагирование на ЧС, технические средства и технологии проведения аварийно-спасательных работ;
систему подготовки руководящего состава органов управления, специалистов и населения в области снижения рисков и смягчения последствий ЧС.

Анализ риска осуществляется по схеме: идентификация опасностей, мониторинг окружающей среды – анализ (оценка и прогноз) угрозы – анализ уязвимости территорий – анализ риска ЧС на территории – анализ индивидуального риска для населения [6]. В дальнейшем сравнение его с приемлемым риском и принятие решения о целесообразности проведения мероприятий защиты – обоснование и реализация рациональных мер защиты, подготовка сил и средств для проведения аварийно-спасательных работ, создание необходимых резервов для смягчения последствий ЧС.

Меры защиты осуществляются в рамках Единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС по двум основным направлениям [7]:

превентивные меры по снижению рисков и смягчению последствий ЧС, осуществляемые заблаговременно;

меры по смягчению (ликвидации) последствий уже произошедших ЧС (экстренное реагирование, т.е. аварийно-спасательные и другие неотложные работы, восстановительные работы, реабилитационные мероприятия и возмещение ущерба).

Учитывая влияние на индивидуальный риск различных факторов: виды негативных событий, их частота, сила, взаимное расположение источников опасности и объектов воздействия, защищенность и уязвимость объектов по отношению к поражающим факторам источников опасности, а также затраты на реализацию мер по уменьшению негативного влияния отдельных факторов, обосновываются рациональные меры, позволяющие снизить природный и техногенный риски до минимально возможного уровня. Отдельные опасные явления, потенциально опасные объекты сравниваются между собой по ве-

личине индивидуального риска, выявляются критические риски. Рациональный объем мер защиты осуществляется в пределах ресурсных ограничений, следующих из экономических возможностей ВУЗа.

Основными критериями обоснования превентивных мер защиты должны являться следующие [8]:

1) Критерий экономической обоснованности $\Delta W - C > 0$.

2) Критерий временной реализуемости $t_{\text{реал}} < t_{\text{упр}}$, т.е. время на реализацию мер защиты должно быть меньше времени упреждения $t_{\text{упр}}$, обеспечиваемого системами предупреждения об угрозе. В противном случае при выполнении первого условия меры защиты реализуются возможно раньше.

3) Критерий достаточности: объем принимаемых мер защиты должен обеспечивать уровень безопасности, удовлетворяющий условию

$$Q_0(\Delta t) \leq (Q_0(\Delta t))_n, \quad (2)$$

где $(Q_0(\Delta t))_n$ – приемлемый уровень риска (индивидуальной вероятности смерти за интервал времени Δt от рассматриваемого источника опасности).

Исходя из этого условия проводится нормирование воздействующих на человека негативных факторов. В частности, устанавливаются пределы доз облучения, предельно допустимые концентрации и т.д.

Рассмотрим первое условие (рис. 1). Пусть C – экономический эффект от функционирования объекта за интервал времени Δt , W – математическое ожидание ущерба от аварий на объекте за тот же промежуток времени (если имеется информация о частоте λ аварий, то $W = \lambda \Delta t \cdot \bar{W}$, где $\bar{W}$ – средний ущерб от одной аварии), а Π – штрафные санкции за нарушение требований безопасности на объекте за тот же интервал времени. Если затраты на содержание системы безопасности (конкретные профилактические мероприятия) составят $\Delta C = C - C'$ где C' – экономический эффект от функционирования объекта с учетом затрат на содержание системы безопасности, то благодаря этому получим:

$$\Delta W = W - W' \quad (3)$$

$$\Delta \Pi = \Pi - \Pi'$$

где: ΔW и $\Delta \Pi$ – предотвращенный ущерб и предотвращенные санкции в результате принятых профилактических мер, W' и Π' – математическое ожидание ущерба от аварий и ожидаемый размер штрафных санкций и ущерба от них в случае реализации профилактических мер за интервал времени Δt .

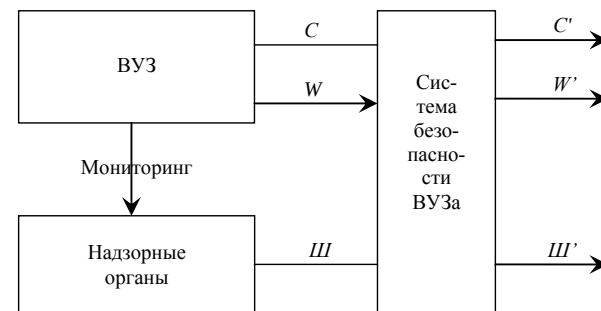


Рис. 1. Схема взаимодействия ВУЗа, систем его безопасности и надзорных органов

С учетом введенных обозначений условие продолжения функционирования ВУЗа запишется в виде:

$$C' - W' - \Pi' > 0, \quad (4)$$

а условие целесообразности конкретных профилактических мер:

$$\Delta W + \Delta \Pi - \Delta C > 0. \quad (5)$$

Обеспечение условий безопасного функционирования учебных заведений требует больших затрат поэтому простейшая оптимизационная задача теории безопасности и риска может состоять в минимизации общей начальной стоимости $C_0(a)$ систем жизнеобеспечения и безопасности в зависимости от конструктивных и режимных параметров a из допустимой области A при поддержании вероятности безаварийной

$$C_0(a) + C_3(a) + (1 - P(a))C_1(a) \rightarrow \min, P(a) \geq P_*; a \in A \quad (8)$$

где $C_3(a)$ – расходы, связанные с эксплуатацией систем; $C_1(a)$ – ущерб, связанный с авариями.

$$C_0 + C_3(a) + \sum_i (1 - P_i(a))C_i(a) \rightarrow \min, P_i(a) \geq P_*; a \in A \quad (9)$$

Здесь $P_i(a)$, $C_i(a)$ – вероятность i -ой аварии и величины связанного с ней ущерба.

Если безопасность учебного заведения может быть обеспечена без высоких затрат, то критерий наибольшей безопасности можно рассматривать без ограничений на стоимость. В результате приходим к задаче минимизации вероятности аварии:

$$1 - P(a) \rightarrow \min; a \in A. \quad (10)$$

Повышение безопасности осуществления учебно-воспитательного процесса требует целенаправленный расчет по многим направлениям, которые планируются на несколько лет вперед.

В связи с этим возникает задача оптимального распределения средств между различными направлениями и организационно – техническими мероприятиями. Для решения этих задач могут использоваться методы теории игр. Этот подход представляется особенно перспективным

$$C_0(a) \rightarrow \min, P(a) \geq P_*, a \in A \quad (6)$$

Наряду с критерием минимальной стоимости, можно использовать сопряженный ему критерий максимальной безопасности:

$$P(a) \rightarrow \max, C_0(a) \leq C_*, a \in A \quad (7)$$

где C_* – максимальное допустимое значение стоимости.

Вместо начальной стоимости систем поддержания безопасности можно минимизировать сумму начальной стоимости (капитальных вложений) эксплуатационных расходов, а также возможного ущерба от аварий:

Если существует вероятность различных аварий с различными ущербами, то задача (8) может быть обобщена в виде:

при планировании мероприятий по минимизации ущерба от возможных чрезвычайных природных явлений в условиях непредсказуемости (неопределенности) сценариев развития неблагоприятных ситуаций.

При разработке планов ликвидации последствий возможных чрезвычайных ситуаций для оптимизации всевозможных перемещений людей, грузов, техники и т. д. необходимо использовать методы линейного программирования. При решении задач оптимального распределения ресурсов и средств между различными структурами в течение нескольких лет можно использовать модели динамического программирования.

Вывод. Несмотря на перспективность оптимизированных подходов к задачам безопасности и риска, их применение связано с рядом трудностей. Основными из них являются недо-

статочная разработанность экономических моделей, условный характер стоимостных показателей, трудности оценки вероятностей аварий, сопряженных с экологическим и социальным ущербом. Однако, в условиях рыночных отношений и жестких финансовых ограничений, развитие оптимизационных методов решения задач безопасности является безусловно актуальным.

** Работа выполнена в рамках программы стратегического развития БГТУ им. В.Г. Шухова на 2012 – 2016 годы.*

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Комплексная безопасность России - исследование, управление, опыт. Международный симпозиум сб. материалов. М: 2002. 398с.
2. Шаптала В.Г., Радоуцкий В.Ю., Ветрова Ю.В. Системы управления рисками чрезвычайных ситуаций: методология. Белгород.: ООО «Планета -Полиграф», 2010. 164с.
3. Егоров Д.Е., Радоуцкий В.Ю., Шаптала В.Г. Оптимизация распределения средств на предупреждение чрезвычайных ситуаций в высших учебных заведениях // Вестник Белго-

родского государственного технологического университета им. Шухова. 2011. №3. С. 91-93.

4. Владимиров В.А., Измалков В.И. Измалков А.В. Оценка риска и управление техногенной безопасностью. М.: «Деловой Экспресс», 2002. 183с.

5. Акимов В.А. Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах: уч. пос. М.: «Деловой Экспресс», 2004. 352с.

6. Елохин А.Н. Анализ и управление риском: Теория и практика. М.: Лукойл, 2000. 185с.

7. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68 - ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Собрание законодательства РФ, выпуск №35, 1994 г. ст. 3648.

8. Разработка математических и структурно-функциональных моделей систем управления рисками, предупреждения и ликвидации чрезвычайных и кризисных ситуаций, методик прогнозирования и оценки рисков и последствий чрезвычайных и кризисных ситуаций в системы высшего профессионального образования. // Отчёт по НИР БГТУ им. В.Г. Шухова, рук. В.Н. Шульженко. Белгород. 2006.

**Свергузова С. В., д-р техн. наук, проф.,
Гомес М. Ж., аспирант,
Шамиуров А. В., канд. техн. наук, доц.,
Тарасов В. В., аспирант,
Мухачева В. Д., доц.**

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

СОРБИЦИОННАЯ ОЧИСТКА ВОДЫ ОТ ИОНОВ Ni^{2+} ПРИРОДНОЙ ГЛИНОЙ МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАТЕТИ (АНГОЛА)

miguelj.gomes@hotmail.com

В работе исследован процесс сорбционной очистки воды от ионов Ni^{2+} природной глиной месторождения КАТЕТИ (Ангола). В результате проведенных экспериментов установлено, что высокая эффективность очистки модельных растворов (до 99 %) достигается в течение 40 – 60 минут от начала эксперимента при начальной концентрации ионов $Ni^{2+} = 24 \text{ мг/дм}^3$. В ходе исследований доказана высокая эффективность применения глины месторождения КАТЕТИ для сорбционного извлечения ионов Ni^{2+} из водных растворов, что позволит снизить антропогенные нагрузки на водные объекты.

Ключевые слова: вода, природная глина, адсорбция, очистка.

Вода является основой жизни нашей планеты, прежде всего, пресная вода. Несмотря на войны, население земли за XX век возросло в два раза, особенно в тех регионах планеты, где вода всегда была в дефиците. С учетом глобальных климатических изменений, истребления лесов и промышленных загрязнений вод, проблемы воды возрастают в десятки раз [1].

Беспристрастная мировая статистика сообщает нам, что на сегодняшний день более миллиарда человек в мире не имеют устойчивого доступа к чистой воде, а еще 2,4 миллиарда человек не имеют доступа к надлежащим средствам санитарии, которые все основаны на использовании воды. Все это приводит к катастрофическими последствиями. Ежегодно более 2,2 миллиона человек, главным образом в развивающихся странах, умирают от болезней, связанных с низким качеством воды. Каждый год около 6000 детей умирают от болезней, которые можно предотвратить путем улучшения санитарно-гигиенических условий. Немало и жертв заболеваний, связанных с водой: около миллиона человек умирают ежегодно от малярии и более 200 миллионов страдают от шистосоматоза, известного также под названием бильгарциоз. Тем не менее, есть возможность предупредить эти страшные потери, а также ущерб и страдания, связанные с ними [2].

Всего же в мире более 40 % населения планеты живет в районах, испытывающих среднюю или острую нехватку воды. И такое положение продолжает ухудшаться [1]. Эти цифры свидетельствуют об огромных проблемах в области водных ресурсов, а также о разительном неравенстве в области их использования.

Согласно докладу ООН, «для XXI века главные проблемы – это качество воды и управление водными ресурсами».

В Африке южнее Сахары почти 340 млн. человек лишены доступа к безопасной питьевой воде. Полмиллиарда людей в Африке не имеют адекватных очистных сооружений, далеко отставая в этом от других регионов мира.

В 2030 г. 47 % мирового населения будут жить под угрозой водного дефицита. Нехватка воды в пустынных и полупустынных регионах вызовет интенсивную миграцию населения. Ожидается, что это коснется от 24 до 700 млн. человек [3].

Одним из путей снижения дефицита воды является ее многократное использование, для чего необходимо широкое внедрение эффективных технологий очистки сточных вод.

Несмотря на широкое разнообразие методов очистки сточных вод, описанных в научной литературе, ни один из них не лишен определенных недостатков. К ним относятся затраты дефицитных реагентов, вторичное загрязнение сточных вод, дорогостоящее оборудование, сложность технологий. Анализ зарубежных и отечественных публикаций по проблеме очистки сточных вод свидетельствует о перспективности применения адсорбционных методов для очистки вод от загрязняющих веществ с использованием природных материалов или отходов различных производств [4-5].

К одним из крупнотоннажных и широкодоступных материалов относятся отходы глины, образующиеся при разработке алмазного месторождения КАТЕТИ (Ангола).

Согласно проведенным нами исследованиям, в состав глины входят такие минералы, как

иллит, галлаузит, мусковит, монтмориллонит, диксит и др. (рис. 1), благодаря наличию кото-

рых глина должна иметь предположительно высокие сорбционные свойства.

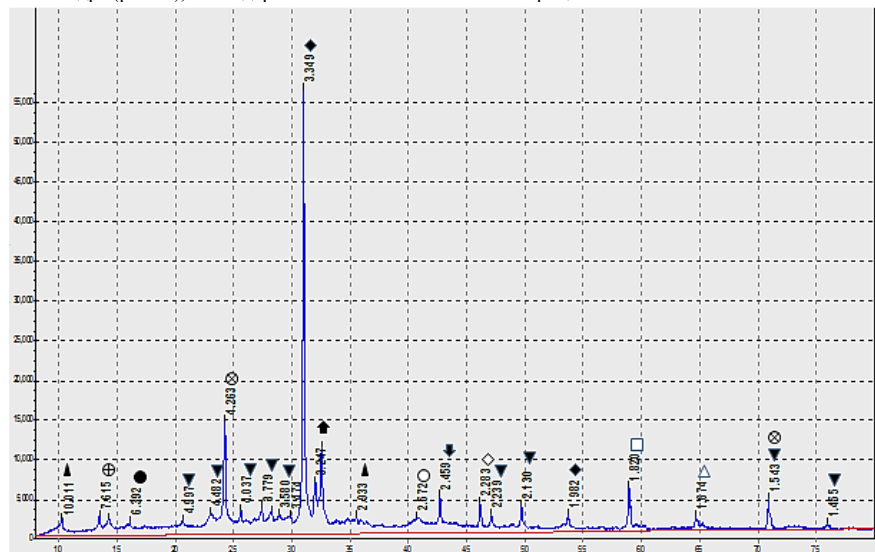


Рис. 1. Рентгенограмма глины месторождения КАТЕТИ:

▲ - накрит, ⊕ - нонтронит, ● - диксит, ▼ - каолинит, ◆ - фатерит, ★ - кварц, ⊗ - гидрат глинозема, ○ - ортоклаз, ◇ - монтмориллонит, □ - гидраргиллит, △ - монотермит, ⚡ - галлаузит.

Глина данного месторождения использовалась нами в качестве сорбента для очистки модельных растворов от ионов Ni^{2+} с концентрацией 24 мг/дм^3 .

Концентрацию ионов никеля в растворе до и после очистки определяли фотоколориметрическим методом при длине волны $\lambda = 445 \text{ нм}$ с синим светофильтром. Процесс адсорбции исследовали в статическом режиме.

В экспериментах использовалась глина с размером частиц от $0,25$ до $0,63 \text{ мм}$.

Активность глины как адсорбента рассчитывали по формуле:

$$A = \frac{C_0 - C_p}{m} \cdot V$$

где C_0 — исходная концентрация адсорбтива, моль/дм^3 ; C_p — равновесная концентрация адсорбтива, моль/дм^3 ; V — объем раствора адсорбтива, дм^3 ; m — масса адсорбента, г; A — активность адсорбента, моль/г .

При изучении процесса адсорбции ионов Ni^{2+} из раствора в экспериментах устанавливали изменения концентрации исследуемых ионов в растворе до и после очистки.

Навеску адсорбента массой от $1,0$ до $5,0 \text{ г}$ прибавляли к 100 мл модельного раствора, через определенные промежутки времени (от 1 до 24

часов) отбирали пробы фильтрата и определяли остаточную концентрацию ионов Ni^{2+} в растворе. По полученным результатам строили изотерму адсорбции (рис. 2), которые по форме соответствует изотерме Лэнгмюра [6].

Сорбция нарастает на начальном участке изотермы до определенного максимального значения, что свидетельствует о формировании адсорбционного слоя на поверхности глиняных частиц. Затем кривая постепенно становится параллельной оси абсцисс, что свидетельствует о формировании монослоя адсорбируемого вещества на сорбционной поверхности, когда все активные центры заняты. Изотерма, согласно теории БЭТ, соответствует I типу.

Выпуклый участок изотермы адсорбции (рис. 2) указывает на наличие в глине микропор [7].

Уравнение Лэнгмюра, характеризующее ход изотермы, можно представить в виде:

$$\frac{1}{A} = \frac{1}{C_p} \cdot \frac{1}{A_m \cdot K_L} + \frac{1}{A_m}$$

где A — адсорбционная способность сорбента; C_p — равновесная концентрация вещества в пределе; A_m — адсорбционная емкость насыщенного монослоя; K_L — константа Лэнгмюра.

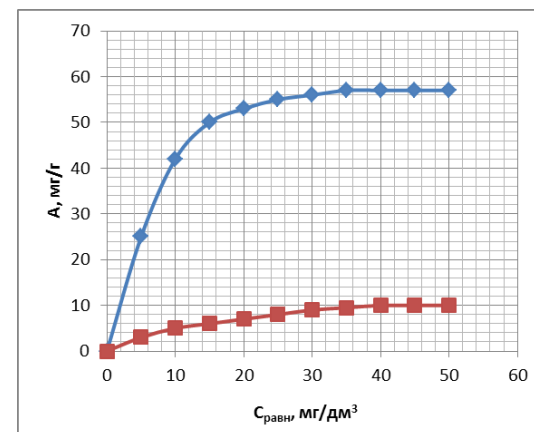


Рис. 2. Изотерма адсорбции и десорбции ионов Ni^{2+} на глине КАТЕТИ, фракция от $0,25$ до $0,63 \text{ мм}$
— адсорбции — десорбции

Данное уравнение описывает ход экспериментальной изотермы при всех возможных значениях равновесных концентраций растворенного вещества.

Для расчета коэффициента K_L в уравнении Лэнгмюра строили график зависимости (рис. 3).

$$\frac{1}{A} = f\left(\frac{1}{C_p}\right)$$

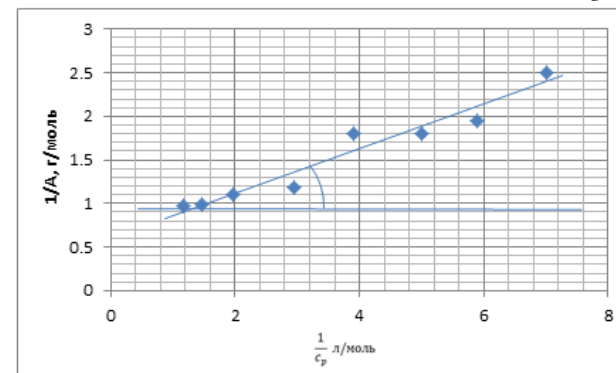


Рис. 3. Определение константы в уравнении Лэнгмюра

Согласно проведенным расчетам

$$tga = 0,1265.$$

$$tga = \frac{1}{A_m \cdot K_L} = 0,1265$$

тогда

$$K_L = \frac{1}{tga \cdot A_m}$$

В нашем случае $A_m = 0,98 \text{ моль/г}$

$$K_L = \frac{1}{0,1265 \cdot 0,98} = 8,066$$

Согласно полученным данным, адсорбция ионов Ni^{2+} на глине месторождения Катети описывается уравнением:

$$A = \frac{C \cdot 0,98 \cdot 8,066}{1 + 8,066 \cdot C} = \frac{C \cdot 7,904}{1 + 8,066};$$

Для построения изотермы десорбции глину с адсорбированными на ней ионами Ni^{2+} отделяли от раствора фильтрованием, помещали в дистиллированную воду для десорбции ионов Ni^{2+} . После 2-х часового перемешивания в растворе определяли концентрацию перешедших в раствор ионов Ni^{2+} , фотоколориметрическим методом.

Положение изотермы десорбции на графике (рис. 2) свидетельствует о механизме адсорбции, близком к химическому. Так, как близость изотермы десорбции к оси абсцисс свидетельствует о том, что процесс не является чисто физической адсорбцией. Однако, в то же время изотерма десорбции находится на некотором удалении от оси абсцисс. Поэтому процесс адсорбции ионов Ni^{2+} на поверхности глины КАТЕТИ можно предварительно классифицировать как адсорбцию, обусловленную специфическими силами: ориентационными, дисперсионными или индукционными.

В результате проведенных экспериментов установлено, что высокая эффективность очистки модельных растворов (до 99%) достигается в течение 40 – 60 минут от начала эксперимента при начальной концентрации ионов $Ni^{2+} = 24$ мг/дм³.

Таким образом, в ходе исследований доказана высокая эффективность применения глины месторождения КАТЕТИ в качестве сорбента для сорбционного извлечения ионов Ni^{2+} из водных растворов и снизить антропогенную нагрузку на водные системы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кошкин В.И., Страхов В.В. Вода как фундаментальная основа устойчивого развития.

// Охрана окружающей среды и природопользование. 2008. №3. С. 2-17.

2. World Water development Report.- the United Nations World water development report A joint report by the twenty three UN agencies concerned with freshwater UNESCO. Publishing BERGHAN BOOKS in 2003 jointly by the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), and Berghahn Books.- UNESCO Publishing: [Http://upo.unesco.org/](http://upo.unesco.org/); Berghahn Books: www.berghahnbooks.com

3. <http://rio.ru/documentis/20100322/215718166hnm1>

4. Ельников Д.А., Свергузова Ж.А., Свергузова С.В. О возможности использования отхода сахарной промышленности для очистки сточных вод // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2011. № 3. С. 128-133.

5. Кельцев Н.В. Основы адсорбционной техники / М.: Химия, 1976. 511 с.

6. Куликов Н.И. Теоретические основы очистки воды: учебное пособие / Н. И. Куликов, А. Я. Найманов, Н.П. Омелченко, В.Н. Чернышев. – Донецк: изд-во «Ноулидж» (Донецкое отделение), 2009. – 298 с.

7. Смирнов А.Д. Сорбционная очистка воды, Ленинград "Химия" - 1982. 168 с.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Нестерова Н. В., д-р техн. наук, проф.,
Ковалева Е. Г., канд. техн. наук,
Васюткина Д. И., аспирант,

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ, КАК СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЕМ И КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ*

vs1606@mail.ru

В статье представлены результаты исследований по использованию имеющихся в высших учебных заведениях информационных систем, для создания систем оперативного управления жизнеобеспечением и комплексной безопасностью. На основе математических моделей разработаны общие алгоритмы расчетного определения рисков при террористическом нападении, при возникновении пожара, при чрезвычайных ситуациях экологического характера, что позволяет автоматизировать расчёт показателей риска, путём создания информационной системы «Риск». Данные информационной системы «Риск» позволяют органам управления высших учебных заведений обеспечивать оперативное управление системами жизнеобеспечения и системой комплексной безопасностью высшего учебного заведения.

Ключевые слова: жизнеобеспечение, комплексная безопасность, интеллектуальная управляющая система, информационная система, терроризм, пожар, риск.

Введение. Перспективным направлением повышения безопасности образовательных и других учреждений с массовым пребыванием людей является «интеллектуализация» их зданий, предусматривающая оснащение зданий системами управления, которые поддерживают оптимальный режим работы не только систем жизнеобеспечения (отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, электро-, водо- и газоснабжения), но и систем защиты учреждений от внешних угроз различного характера – террористической, пожарной, экологической и других [1].

Управление системами жизнеобеспечения и системами безопасности (СБ) в штатных ситуациях может осуществляться с помощью управляющих программ, разработанных на основе известных алгоритмов [2]. Однако, если в результате аварии на СЖО или реализации внешних угроз возникает чрезвычайная ситуация (ЧС), такое управление становится неэффективным из-за неполноты и неопределенности исходной информации, а также плохой структурируемости возникающей обстановки.

Обычное управление не позволяет своевременно принять решения по локализации опасных событий и смягчению их поражающих воздействий, по организации взаимодействия оперативных служб учреждения и города, направленного на устранение ЧС и ликвидацию ее последствий.

Сложность осуществления эффективного управления в трудно формализуемых ЧС привела к необходимости разработки интеллектуальных управляющих систем (ИУС), предназначенных для поддержки деятельности лиц, принимающих решения (ЛПР). Эти системы могут включать в себя блок анализа ситуаций, базы данных, знаний и математических моделей, а также механизм выработки выводов [3].

Методология. В процессе работы был использован системный подход, охватывающий методы обобщения и анализа, аналитические исследования, методы математического моделирования.

Основная часть. ИУС, являющаяся по существу экспертной системой поддержки принятия решений, представляет собой основную составную часть (ядро) системы оперативного управления обстановкой при возникновении ЧС (рис. 1).

Входящий в ИУС блок анализа ситуаций служит для их классификации и отнесения к одному из выделенных типов. База данных содержит сведения, которые всесторонне характеризуют эти ЧС. База знаний включает в себя дополнительные сведения о проблемах, возникающих при управлении объектами в ЧС. В базу моделей входят аналитические зависимости, позволяющие оценить риск возникновения и развития ЧС, а также закономерности функционирования СЖО и СБ. Механизм выработки вы-

ожидаемого эффекта от выполненных профилактических организационно-технических мероприятий:

$$P_{\text{зм}} = 1 - \exp(-5M^5 / (1 + M^5)). \quad (14)$$

8. Вычисление вероятности возникновения пожара:

$$P_2 = (1 - P_{\text{соп}} P_{\text{шт}} P_{\text{пл}}) P_{\text{рп}} (1 - P_{\text{зм}}). \quad (15)$$

Вероятности чрезвычайных и кризисных ситуаций экологического характера могут быть рассчитаны в следующей последовательности [8]:

1. Подготовка исходных данных:
 - V_3 – ожидаемый ущерб от экологических поражений;
 - t_x – время действия вредного химического вещества (время экспозиции);
 - C – концентрация вредного вещества;
 - $C_{\text{пдк}}$ – предельно-допустимая среднесуточная концентрация этого вещества;
 - эмпирические параметры K и β , значения которых приведены в таблице 1;

Таблица 1

Параметры для расчета риска хронической интоксикации

Класс опасности	Характеристика	β	K
1-й класс	чрезвычайно опасные вещества	2,4	7,5
2-й класс	высокоопасные вещества	1,31	6,0
3-й класс	умеренно опасные	1,00	4,5

$$\Phi(x) \approx 0,5(1 - (1 + C_1x + C_2x^2 + C_3x^3 + C_4x^4)^{-16}), \quad (19)$$

где $C_1 = 0,050$; $C_2 = 0,021$; $C_3 = 0,003$; $C_4 = 0,00004$.

5. Определение вероятности возникновения негативных последствий радонового облучения:

$$P_p = 7,3 \cdot 10^{-2} \cdot E \cdot P(E). \quad (20)$$

6. Вычисление вероятности реализации экологической угрозы:

$$P_3 = P_x + P_p - P_x P_p. \quad (21)$$

Вероятность наступления одной из рассмотренных выше ЧС или любой их совокупности может быть найдена по формуле:

$$P_{\text{ЧС}} = 1 - (1 - P_1)(1 - P_2)(1 - P_3). \quad (22)$$

Зная вероятности возникновения ЧС, связанных с терроризмом, пожарами и неблагоприятной экологией, а также размеры ущербов, вызываемых этими ЧС, можно рассчитать по формуле (2) общий показатель риска для образовательного учреждения.

Вывод. Приведенные выше соотношения использовались при разработке информационной системы РИСК, позволяющей автоматизировать расчет показателей риска возникновения ЧС в образовательных учреждениях высшего

	вещества		
4-й класс	малоопасные вещества	0,86	3,0

– $E_{\text{ср}}$ – среднее выборочное значение годовой индивидуальной дозы радонового облучения;

– A – средняя объемная активность радона в помещениях;

– t_p – продолжительность пребывания студентов в помещениях.

2. Вычисление вероятности возникновения заболеваний студентов из-за хронической интоксикации среды обитания вредными химическими веществами:

$$P_x = 1 - \exp\left(-0,174 \left(\frac{C}{C_{\text{пдк}} K}\right)^\beta t\right). \quad (16)$$

При $C < C_{\text{пдк}}$ $\beta = 1$.

3. Вычисление годовой индивидуальной эффективной дозы облучения:

$$E = 10At_p. \quad (17)$$

4. Определение вероятности накопления годовой эффективной дозы облучения:

$$P(E) = \Phi\left(1,2 \frac{E}{E_{\text{ср}}}\right) - \Phi\left(0,8 \frac{E}{E_{\text{ср}}}\right), \quad (18)$$

где $\Phi(x)$ – функция Лапласа, приближенные значения которой можно найти с помощью следующей аппроксимации:

профессионального образования.

Разработанные рекомендации по созданию системы оперативного управления жизнеобеспечением и комплексной безопасностью, на основе имеющихся в высших учебных заведениях информационных систем, позволяют органам управления высших учебных заведений как создавать такие системы, так и обеспечивать оперативное управление жизнеобеспечением и комплексной безопасностью.

* Работа выполнена в рамках программы стратегического развития БГТУ им. В.Г. Шухова на 2012 – 2016 годы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Радоуцкий В.Ю., Шапала В.Г., Шульженко В.Н., Добровольский В.С., Овечкин А.Н. Комплексная безопасность высших учебных заведений: монография. Петербург: Изд – во «Инфо - да», 2008. 120с.
2. Борисов В.В., Парфенов В.Н., Вохмянин В.В., Сютин Ю.С. Модель жизнеобеспечения муниципальных образований // Тезисы докладов 10-ой международной научно – практической

конференции по проблемам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Москва, ЦСМ МЧС России, 19-21 апреля 2005г. С. 38 – 39.

3. Поспелов Д.А. Ситуационное управление – основа прикладных интеллектуальных систем // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия «Приборостроение». 1995. №2. С.22 – 30.

4. Шапала В.Г., Радоуцкий В.Ю., Шапала В.В. Системы информационной поддержки принятия управленческих решений при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций органами управления вуза // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2012. № 4. С. 188-191.

5. Радоуцкий В.Ю., Шапала В.В., Ветрова Ю.В., Шапала В.Г. Оценка риска чрезвычайных ситуаций природного, техногенного характера и

пожаров: уч. пос. Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. 116 с.

6. Шапала В.Г., Радоуцкий В.Ю., Добровольский В.С., Овечкин А.Н. Моделирование систем комплексной безопасности высших учебных заведений. монография. Белгород: ООО «Планета – Полиграф», 2009. 130с.

7. Шапала В.Г., Шульженко В.Н., Радоуцкий В.Ю., Шапала В.В. Математическое моделирование пожарной безопасности высших учебных заведений // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2008. №4. С. 63-65.

8. Шапала В.Г., Радоуцкий В.Ю., Ветрова Ю.В. Мониторинг, прогнозирование, моделирование и оценка рисков чрезвычайных ситуаций: монография. Белгород: Изд-во ООО «Евро-Полиграф», 2011. 140 с.

Власов А. П., канд. техн. наук, доц.,
Бобков С. П., д-р техн. наук, проф.

Ивановский государственный химико-технологический университет

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ ДЛЯ СИНТЕЗА ПОДСИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯМИ ХИМИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

Vlasov-a-p@yandex.ru

С использованием методов исследования операций рассмотрена проблема синтеза подсистем предприятия химического машиностроения на примере декомпозиции 1-го и 2-го уровня. Предложена математическая модель. Программная реализация выполнена на языке X++ в среде разработки MorphX Microsoft Dynamics AX 2009. Система позволяет разработчикам АИС при адаптации Microsoft Dynamics AX 2009 к информационным потребностям конкретного предприятия осуществлять синтез подсистем.

Ключевые слова: синтез; информационная система; UML; язык X++

Технологическая сложность производства, специфика используемого сырья, высокая фондёмкость химического производства – вот основные проблемы, которые необходимо решить специалистам предприятий химического машиностроения. Нестабильная экономическая ситуация в мире также чревата большим количеством рисков.

К продукции химического машиностроения предъявляются жесткие требования по температурному режиму (в ряде случаев оборудование должно обеспечивать возможность работы при температурах, близких к абсолютному нулю; в других случаях – проведение процессов при температурах до 3000°C.), по давлению (в ряде случаев минимальным давлением в системах для проведения некоторых процессов является остаточное давление 10–6–10–9 мм рт. ст., а максимальным – 1000 атм), а также по стойкости к агрессивному воздействию кислот и щелочей различной концентрации.

Оборудование, выпускаемое предприятиями химического машиностроения, как правило, состоит из большого количества деталей и сборочных единиц и представляет собой комплексы с количеством уровней структуры изделий до 9 ÷ 10. Длительность цикла изготовления одного изделия разных типов колеблется в пределах от одного месяца до полутора лет.

Количество товарных изделий может достигать несколько сотен, база данных (БД) состав изделий может достигать до 10 тысяч записей, трудовые и материальные нормативы – до 100 тысяч записей каждая.

Все вышесказанное говорит о том, что для качественного управления предприятием химического машиностроения необходимо оптимальное построение автоматизированной информационной системы (АИС).

Вопросы синтеза систем различного вида широко освещены в литературе [1, 2]. В данной

статье исследуются проблемы, возникающие на этапе адаптации (этот этап часто называют «привязкой») типовых проектных решений (ТПР) к автоматизированной информационной системе (АИС) конкретного предприятия. ТПР в настоящее время получили название ERP-системы (Enterprise Resource Planning – дословно переводится как «Планирование ресурсов предприятия»). [3, 4]. ТПР позволяют существенно уменьшить затраты на разработку АИС и сократить сроки их создания.

Однако при адаптации ТПР возникают определенные трудности, вызванные следующими обстоятельствами:

- на многих отечественных предприятиях процветает так называемая «лоскутная» автоматизация, т.е. отдельные модули создавались в разное время разными разработчиками, на различных платформах, зачастую информационно и программно не совместные;

- функциональная декомпозиция многих ERP-систем резко отличается одна от другой и зачастую не соответствуют организационной структуре предприятий.

Так на 1-м уровне декомпозиции многих ERP-систем указывается 16 составляющих, в некоторых 7, 5 и т.п. Столь разнородное и слабо формализованное описание ERP-систем (которые по определению должны быть схожими) создает серьезные проблемы для отечественных заказчиков по выбору той или иной ERP-системы.

Таким образом, синтез подсистем АИС является довольно актуальной задачей и для разработчиков АИС, и для заказчиков, т.е. предприятий.

Необходимо уточнить, что же такое декомпозиция 1-го и 2-го уровня. В [3] показано, что наиболее соответствующая практике отечественных предприятий декомпозиция 1-го уровня должна включать не более 7 ÷ 8 элементов,

это в частности маркетинг, техническая подготовка производства, основное производство и т.п.. 1-й уровень декомпозиции как правило, соответствует уровню заместителей генерального директора в организационной структуре предприятия. Это коммерческий директор, технический директор (главный инженер), начальник производства и т.п.

В подходах к декомпозиции 2-го уровня (и в теоретических исследованиях, и в практической деятельности) еще больше расхождений. Наиболее наглядно эти расхождения можно проиллюстрировать на примере такой подсистемы как «маркетинг».

Ф. Котлер (всемирно признанный классик маркетинга) ввел понятие 4Р (four “P”), т.е. это те модули, на которые должна декомпозироваться подсистема маркетинг и какими функциями должен управлять маркетинг:

- товар (product);
- цена (price);
- продвижение (promotion);
- позиционирование на рынке (place).

Некоторые авторы добавляют несколько других элементов, а именно – люди (people), способ действия (policy), проектирование во времени и в пространстве результатов маркетинговых исследований (projection). В настоящий момент количество этих элементов достигло 12.

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если } i\text{-й модуль готовит отчет для } j\text{-й подсистемы} \\ 0 & \text{иначе} \end{cases}$$

$C = \| c_{ij} \|$ – матрица смежности, отражающая трудоемкость подготовки отчета

$$c_{ij} = \begin{cases} t, & \text{если } i\text{-й модуль может подготовить отчет } j\text{-й подсистеме} \\ 0 & \text{иначе} \end{cases}$$

где t – трудоемкость подготовки отчета.

Целевая функция — минимальные суммарные затраты на формирование отчетов, представлена выражением (1). Ограничения представлены в виде выражений (2) и (3).

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m c_{ij} \times x_{ij} \Rightarrow \min \quad (1)$$

$$3 \leq \sum_{i=1}^n x_{ij} \leq 8 \quad j=1...m \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^m x_{ij} \leq 1 \quad i=1...n \quad (3)$$

Ограничение (2) отражает то требование, чтобы одна подсистема не состояла из более, чем 8 модулей (читай- одному заместителю генерального директора должно подчиняться не

В сложившейся практике отечественных предприятий расхождений не меньше. На некоторых предприятиях маркетингологи управляют только одним «Р» – продвижение (promotion). Товаром управляет технический директор, а позиционированием на рынке занимается отдел сбыта.

Вся полемика по данному вопросу ведется не аргументировано, единственный довод, который приводится, – это – «на мой взгляд» или «я так считаю».

Таким образом, необходим инструмент, который позволил бы аргументировано давать рекомендации по синтезу системы, а именно ответ на вопрос «какие элементы 2-го уровня декомпозиции необходимо подчинить тому или иному заместителю генерального директора».

В простейшем случае математическую модель можно представить в следующем виде.

Пусть $N = \{1, \dots, i \dots n\}$ – множество подразделений 2-го уровня, в дальнейшем элементы этого множества будем называть «модулями».

Пусть $M = \{1, \dots, j \dots m\}$ – множество руководителей 1-го уровня (заместителей генерального директора), в дальнейшем элементы этого множества будем называть «подсистемами»

Естественно, что $n > m$.

$X = \| x_{ij} \|$ – матрица смежности, отражающая информационные связи между подсистемами и модулями

отчет для j -й подсистемы

более 8 подразделений). Также одна подсистема не должна состоять из одного или двух модулей (читай- одному заместителю генерального директора не должно подчиняться менее 3-х подразделений; когда заместителю подчиняется одно или два подразделения, такая структура в теории организации называется патологической).

Для того, чтобы показать принцип единичности, используется ограничение (3), т.е. модуль i должен входить в состав только одной подсистемы j (иными словами подразделение 2-го уровня должно подчиняться только одному заместителю генерального директора. Естественно при моделировании системы конкретного предприятия константы в ограничениях (2) и (3) могут быть изменены.

Дальнейшее исследование проблемы синтеза подсистем АИС проводилось с использованием языка UML, который позволяет следующее:

- визуализировать систему в ее текущем или желательном для нас состоянии;
- описать структуру или поведение системы;
- получить шаблон, позволяющий сконструировать систему;
- документировать принимаемые решения, используя полученные модели.

Автором данной статьи в рамках соглашения между ИГХТУ и MSDAA проводились эксперименты на учебной версии Microsoft Dynamics AX-2009 [5,6] в рамках преподавания курса «Корпоративные информационные системы». Microsoft Dynamics AX-2009 - это масштабируемая система класса ERP II для средних и крупных предприятий. Как известно, ERP-система должна удовлетворять следующим требованиям:

- интегрированность;
- настраиваемость;
- наличие технологии внедрения.

Всеми этими тремя качествами Microsoft Dynamics AX-2009 обладает. Но также известно, что типовое проектное решение работает менее эффективно, чем оригинальная разработка для конкретного предприятия. Поэтому вопрос об оптимальном синтезе элементов АИС очень важен.

Microsoft Dynamics AX 2009 имеет уникальную многослойную структуру, регулируемую обновления и изменения приложения. Многослойная структура — мощное и гибкое средство, обладающее следующими основными особенностями:

- стандартные компоненты приложения Microsoft Dynamics AX 2009 хранятся в базовом слое (называемом системным), который управляется системой Microsoft Dynamics;
- изменения, обусловленные стандартами страны, отрасли и предприятия, создаются и сохраняются в слоях, отдельных от базового;
- в верхнем слое отдельные конечные пользователи могут хранить выполненные ими изменения, например структуру отчета.

Для программной реализации использовался язык X++ в среде разработки MorphX Microsoft Dynamics AX 2009 [5].

Заключение. Предложен метод синтеза подсистем АИС предприятия. Рассмотрены 1-й и 2-й уровни декомпозиции АИС. В качестве целевой функции приняты минимальные суммарные затраты на формирование отчетов. Проведено исследование на учебном варианте корпоративной информационной систем с использованием языка UML и языка X++ в среде разработки MorphX Microsoft Dynamics AX 2009.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Подходы к построению дискретных моделей непрерывных технологических процессов для синтеза управляющих автоматов // Мерегут В. З., Игнатенко В. А., Бажанов А. Г., Шапала В. Г. // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. №2. С.100-102
2. Човган Н.И. Синтез методик, характеризующих инвестиционный потенциал хозяйствующего субъекта // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. №5. С.141-145
3. Власов А.П., Бобков С.П. Исследование типовых проектных решений, создаваемых для автоматизированных информационных систем предприятий химического машиностроения. Иваново: Изд. Иван.гос. хим.-технол. ун-т, 2012. 107 с.
4. Власов А.П., Бобков С.П., Чаусова С.М. Исследование автоматизированных информационных систем, используемых в химической промышленности // Известия вузов «Химия и хим. технология». 2011. Т. 54, №. 11 С. 126-128
5. Фирменное руководство. MICROSOFT DYNAMICS AX 2009. INSTALLATION AND CONFIGURATION. Microsoft Official Training Materials for Microsoft Dynamics
6. Власов А.П., Каткова А.П. Совершенствование корпоративной информационной системы Microsoft Dynamics AX 2009 / Фундаментальные науки-специалисту нового века: тезисы докладов IX региональной студенческой научной конференции // Иваново: Изд. Иван.гос. хим.-технол. ун-т, 2012. Т.2. С.108.

Филинских А. Д., канд. техн. наук,
Райкин Л. И., канд. техн. наук, доц.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

ФУНКЦИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ ОЦЕНКА ПЕРЕДАЧИ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

alexfil@yandex.ru

В настоящее время одним из вопросов, связанных с обменом информацией между созданными в разных технологиях геометрическими моделями, является количественная оценка информации в ходе этого процесса, которая позволит не только прогнозировать затраты предприятий на передачу и восстановление ГМ, но и сравнить различные пути по их сокращению. Определив основные параметры геометрических моделей и распределив их по иерархии был построен граф параметров геометрической модели. Методика определения структурных весов каждого параметра геометрической модели позволяет рассчитать функционально-ориентированную оценку передачи и восстановления геометрических моделей между различными профессиональными программными средами.

Ключевые слова: геометрическая модель, передача данных, функционально-ориентированная оценка, классификация параметров.

Введение. Сейчас для передачи ГМ имеется в наличии большое число «нейтральных 3D форматов», к которым можно отнести такие, как: STEP, 3D XML, JT, 3D PDF, IGES и др. [11] Однако, их использование сильно ограничивает возможность редактирования импортированных данных из-за потери информации об истории и контексте построения геометрии, ассоциативной связи между моделью и чертежом, наложенных проектировщиком ограничений и т.п.

Ответственным и трудоемким является процесс передачи и восстановления ГМ. Неправильно оцененные показатели передачи и восстановления могут негативным образом сказаться на технико-экономических показателях предприятия.

Методология. Для определения научно-обоснованных показателей передачи и восстановления параметров геометрических моделей ГМ в ППС обозначим некую произвольную геометрическую модель, которая характеризуется рядом параметров $\{m_1, m_2, m_3, \dots, m_n\}$ в виде $M(m_i)$, а профессиональную программную среду в которой данная модель рассматривается — S. Геометрическую модель, созданную в профессиональной программной среде S_1 , обозначим $M_1(m_i)$. После процесса передачи этой модели в другую программную среду S_2 получаем модель $M_2(m_i)$. При передаче и восстановлении всех параметров геометрической модели (всей информации о модели) получаем:

$$M_1(m_i) = M_2(m_i) \quad (1)$$

На практике, с большой вероятностью, передача происходит с потерями данных (потери или искажениями отдельных параметров, так же полным отсутствием данных о модели в системе — приемнике). Для определения количественного показателя переданных данных из одной профессиональной программной среды в

другую введем коэффициент передачи q , который будет определяться отношением переданных данных модели $M_2(m_i)$ к данным созданной модели $M_1(m_i)$. Максимальное значение, которое может принимать q , будет равняться единице.

Определив коэффициент передачи каждого параметра ГМ можно определить коэффициент искажения каждого параметра ГМ (p_i) — количество исказившихся (не переданных) данных из одной профессиональной программной среды в другую.

$$p_{i,S_1 \rightarrow S_2} = 1 - q_{i,S_1 \rightarrow S_2} \quad (2)$$

где $p_{i,S_1 \rightarrow S_2}$ — коэффициент искажения i -того параметра геометрической модели;

q_i — коэффициент передачи i -того параметра геометрической модели.

Определение каждого конкретного коэффициента передачи и искажения параметров геометрических моделей производится путем исследования технологического процесса преобразования $M_1(m_i)$ и проверки сохранения параметров $\{m_1, m_2, m_3, \dots, m_n\}$, согласно принципу корректных построений, который основывается на следующих положениях.

1. Применение методов и средств, имеющихся в конкретном программном продукте, для создания параметров геометрической модели, согласно рекомендациям его производителя.

2. Использование принципов безизбыточности построений геометрической модели.

Исследования показали [2], что коэффициент передачи i -того параметра геометрической модели $q_{i,S_1 \rightarrow S_2}$ и обратно $q_{i,S_2 \rightarrow S_1}$ могут не совпадать:

$$q_{i,S_1 \rightarrow S_2} \neq q_{i,S_2 \rightarrow S_1} \quad (3)$$

Основная часть. Процесс передачи модели из одной программной среды в другую основыв-

вается на формировании передающего файла с помощью трансляторов, прикладных протоколов и т.п. [3]. Количество и методы формирования передающих файлов зависят от конкретного разработчика программной среды. Таким образом, для каждого процесса передачи коэффициент $q_{i,s_1 \rightarrow s_2}$ не будет универсальным и зависит от способа формирования и чтения передающего файла в каждой конкретной программной среде.

Обозначим способ формирования (формат) передающего файла через z . Возможности профессиональных программных сред по созданию таких файлов путем прямого сохранения и экспорта различны. Количество этих способов обозначим как z_l , где $l=1...n$.

Например, для Autodesk Inventor Professional 2013 z_1 —*.ipt, z_2 —*.xgl, z_3 —*.igs, ..., z_n —*.stl. Обозначим коэффициент передачи $q_{i,s_1 \rightarrow s_2}$ геометрической модели для каждого способа формирования передающего файла z_l , как $q_{i,z_l,s_1 \rightarrow s_2}$.

Одной из задач исследования является определение научно-обоснованного способа передачи геометрической модели и сопутствующей (атрибутивной) информации, т.е. определения наименьшего количества потерь (искажений) данных в процессе передачи, полученных на основании исследования и проверки сохранения параметров $\{m_1, m_2, m_3, \dots, m_n\}$. Рассчитав и сравнив коэффициенты, можем получить, например:

$$q_{i,z_1,s_1 \rightarrow s_2} > q_{i,z_2,s_1 \rightarrow s_2} > q_{i,z_3,s_1 \rightarrow s_2} \quad (4)$$

$$q_{i,z_1,s_1 \rightarrow s_2} < q_{i,z_1,s_2 \rightarrow s_1} \quad (5)$$

Проведя исследования функциональных возможностей профессиональных программных сред различных вендоров по созданию и редактированию ГМ и сопутствующей ей информации, а так же анализа различных источников определены параметры моделей на основании которых будет производиться функционально-ориентированная оценка метрики ГМ [4]. К этим параметрам можно отнести:

- точность передачи конструктивных элементов ГМ (узлов, ребер, поверхностей, объемов);
- граничные представления;
- пересечения геометрии;
- сохранение параметрических связей (табличная, геометрическая, иерархическая и размерная параметризация);
- адаптивность;
- сохранение наложенных зависимостей в эскизах, отдельных деталях и сборках между отдельными деталями и узлами;
- дополнительные построения;

- сохранение без искажений чертежей, созданных с трехмерной геометрической модели детали или сборки изделия;
- сохранения типа моделирования ГМ;
- сохранение и возможность редактирования 3D модели с помощью эскиза, на основании которого она была построена;
- сохранение типов сборочных зависимостей;
- ассоциативность;
- точность соединений сборочных единиц;
- сохранение и возможность дальнейшего применения таких параметров изделия как: материал, масса, плотность, площадь, объем, центр масс, а так же дополнительные параметры, не относящиеся непосредственно к геометрическим построениям изделия;
- возможность использования кириллицы в имени передающего файла;
- значительное увеличение размера передающего файла, относительно «родного» формата.

Для определения метрики передачи и восстановления ГМ, которая характеризуется десятками показателей, необходимо использовать специальные технические и программные средства, поскольку порог, установленный психологами для оценки «вручную» не превышает «7±2», после которого человеку трудно творчески осмысливать задачу. Для решения данной проблемы прибегнем к разбиению ее на части, что является универсальным методом, при решении задач высокой размерности [5]. Сокращение размерности признакового пространства при многокритериальном оценивании объектов заключается в его структурировании. Проведем сокращение размерности, прибегнув к данному методу [6]. Графически это можно представить в виде графа типа «дерево» [7,8].

Процесс построения графа параметров геометрической модели, в профессиональных программных средах, заключается в образовании групп этих параметров с помощью процесса интеграции и дифференциации, основанных на анализе свойств и различий присущем, процедуре классификации [9]. Разобьем этот процесс на этапы.

1. Обозначаем глобальный признак.
2. Определяем первичные критерии оценки (параметры ГМ по которым идет оценка).
3. Формируем локальные признаки для построения дерева.

В соответствии с данной методикой, обозначаем глобальный признак, которым будет служить сложность восстановления геометрической модели. Далее, первичные критерии оценки, значимости параметров ГМ в профессио-

нальных программных средах (параметры ГМ по которым идет оценка), выделяем геометрические свойства модели — локальные свойства первого яруса. В свою очередь геометрические свойства модели можно разделить на свойства сборочной единицы, а так же отдельных ее деталей, которые будут являться локальными признаками второго яруса. Так же в первом ярусе локальных признаков выделяем атрибутивную информацию о модели и свойства самого пере-

дающего файла. Аналогичным образом проводим дальнейшее объединение и распределение параметров по схожим признакам. Получаем иерархическое пространство, в котором первичные параметры ГМ при передаче ее из одной программной среды в другую, являются локальными свойствами второго, третьего и четвертого уровней. В соответствии с методикой [10] построим граф и рассчитаем структурные веса каждого параметра (рис. 1).

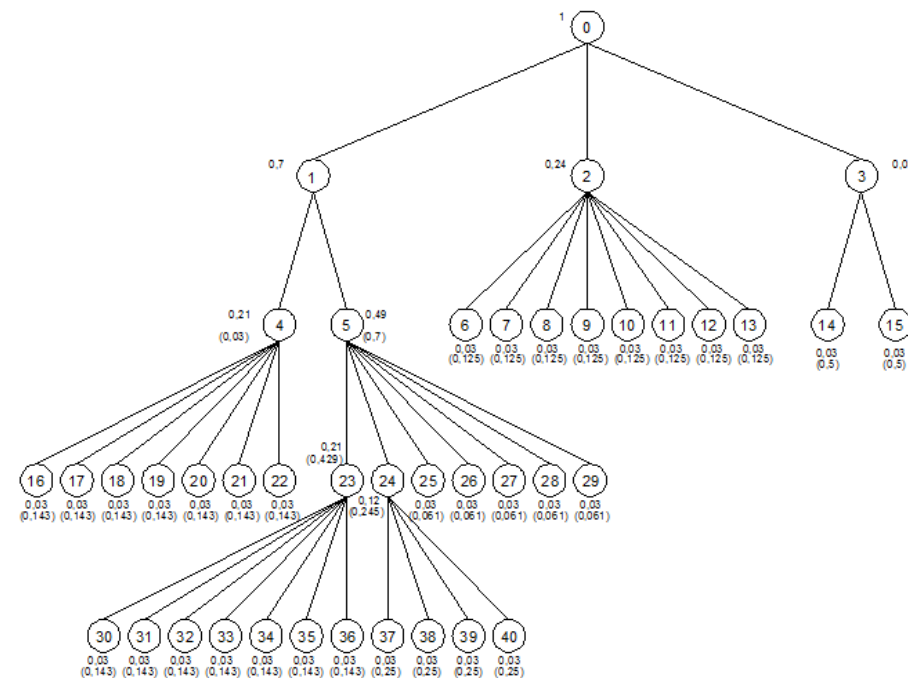


Рис. 1. Иерархия с равными весами первичных параметров

Выводы. В результате проведенного исследования, была предложена классификация параметров геометрической модели изделия, предназначенная для расчета сложности восстановления ГМ, в которую включены параметры геометрии, атрибутивной информации и передающего файла, и представлена в виде иерархического пространства. На основании сформированной структуры построен граф и проведены расчеты структурных весовых коэффициентов восстановления параметров ГМ. Для определения коэффициентов восстановления параметров ГМ, помимо структурных весовых коэффициентов, необходимо учитывать мнение экспертов (экспертные весовые коэффициенты), относительно этих параметров.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ Р ИСО 10303-1-99. Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1. Общие представления и основополагающие принципы. — Введ. 2000-01-07. — М.: Изд-во стандартов, 1999. — 27 с.
2. Филинских А.Д., Бяшеров А.Х. Анализ передачи параметрической и графической информации на основе экспериментальных данных // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова 2012. №2. С. 164-167.
3. Райкин Л.И. Компьютерная геометрия и графика. — Н.Новгород: Изд. Нижегород. Гос. Тех. Ун-т им.П.Е. Алексеева.2008. 474 с.

4. Яблочников Е.И., Фомина Ю.Н., Саломатина А.А. Компьютерные технологии в жизненном цикле изделия. СПб: Изд. СПбГУ ИТМО, 2010. 188 с.

5. Гафт М.Г. Принятие решений при многих критериях. М.: Изд. Знание, 1979. 64 с.

6. Подиновский В.В. Многокритериальные задачи с упорядоченными по важности критериями // Автоматика и телемеханика, 1976. №11. С. 74-83.

7. Татт У. Теория графов: Пер. с англ. М.: Изд. Мир, 1988. 424с.

8. Евстигнеев В.А. Применение теории графов в программировании. Под ред. А.П. Ершова. М.: Изд. Наука, 1985. 352с.

9. Петровский А.Б. Упорядочение и классификация объектов с противоречивыми признаками // Новости искусственного интеллекта. 2003. №4. С. 34-43

10. Микони С.В. Теория и практика рационального выбора. М.: Изд. Маршрут, 2004. 463 с.

ТРАНСПОРТ И ЭНЕРГЕТИКА

Зонов В. Д., канд. техн. наук, доц.

Украинская государственная академия железнодорожного транспорта

КОНЦЕПЦИЯ ДИГНОСТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБКАТОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ ДИЗЕЛЕЙ МАГИСТРАЛЬНЫХ И МАНЕВРОВЫХ ТЕПЛОВЗОВ

Известно, что диагностическое обеспечение в эксплуатационной экономичности, долговечности и работоспособности двигателя внутреннего сгорания (ДВС) играет значительную роль. При этом эксплуатационная величина расхода топлива тепловозного дизеля зависит от технологии и качества обкаточных испытаний на основных режимах холостого хода и малых нагрузок (на которых осуществляется основная приработка ЦПГ). Учитывая специфику процесса топливоподачи на режимах холостого хода и малых нагрузок, а также её влияние на характер и динамику процесса сгорания топлива в цилиндре двигателя, представляет особый интерес изучение и диагностика механизма зарождения, формирования и расщепления по дисперсному составу топливного факела, распадающегося на отдельные капли. Изучение и диагностика механизма распада топливного факела на отдельные капли позволит дать ответ на вопрос о количественных характеристиках и дисперсном составе абразивных частиц, оставшихся после испарения и выгорания топлива в цилиндре двигателя и их влияния на качество обкаточных испытаний.

Ключевые слова: *энергосберегающие технологии, диагностика, закон топливоподачи.*

Введение. Наука и практика диагностического обеспечения энергосберегающих технологий железнодорожного транспорта переходят на принципиально новый уровень международной унификацией и требований к эффективному использованию топливно-энергетических ресурсов (ТЕР), как необходимому условию выхода на рынок конкурентоспособной продукции.

Концептуально задача диагностического обеспечения энергосберегающих технологий обкаточных испытаний должна быть сформулирована как “идеальная” модель, учитывающая многообразие параметрических и исполнительных функционалов. При этом “идеальная” модель диагностического обеспечения должна быть прозрачна на всех этапах технологического процесса обкаточных испытаний, позволяющая, осуществлять экспертную оценку по основному параметру, - величине расхода топлива в реальном масштабе времени.

Методология. Комплексное решение экспертной диагностики энергосберегающей технологии качества обкаточных испытаний многогранная задача, которая позволит:

-осуществлять поэтапный мониторинг приработки цилиндропоршневой группы (ЦПГ) дизелей на каждом из обкаточных режимов дизелей магистральных и маневровых тепловозов;

-на принципиально новой основе решать задачи достоверности, надёжности и объективности результатов обкаточных испытаний силовых установок магистральных и маневровых тепловозов.

Результаты исследований и их обсуждение. Многолетние теоретические и экспериментальные исследования диагностического обеспечения качества приработки цилиндропоршневой группы (ЦПГ) привели к пониманию недостаточной изученности диагностического сопровождения процесса топливоподачи в цилиндры дизелей магистральных и маневровых тепловозов. Поняв механизм распада топливного факела в цилиндре двигателя на каждом из обкаточных режимов, возможно, создать инструмент диагностического сопровождения, характеризующего качество приработки ЦПГ на каждом обкаточном режиме двигателя внутреннего сгорания (ДВС).

Автором установлен закон топливоподачи для тепловозных дизелей, как отечественного, так и зарубежного производства [1], обеспечивающий устранение пропусков впрыска топлива и неравномерности впрыскиваемого топлива по циклам и цилиндрам во всём диапазоне частот вращения и мощности при проведении обкаточных испытаний.

Учитывая, что при проведении обкаточных испытаний, приработка ЦПГ в основном происходит на режимах холостого хода и малых нагрузок, необходима математическая модель диагностирования закона топливоподачи[2] и механизма распада топливного факела на этих режимах в цилиндре двигателя очевидна.

Математическая модель диагностирования процесса топливоподачи, влияющего на качество приработки ЦПГ, разрабатывалась с учётом

предельной относительной ошибки расчёта по параметру стабилизации расхода топлива, на каждом из обкаточных режимов [3].

Диагностирование представляет собой опыт, поэтому предельная относительная ошибка искомой функции равна дифференциалу натурального логарифма, т.е.

$$\partial_y = \pm \frac{dy}{y} = \pm d(\ln y), \quad (1)$$

Основным диагностическим показателем, характеризующим энергосберегающую технологию обкаточных испытаний двигателя внутреннего сгорания (ДВС), является удельный эффективный расход топлива.

$$g_e = B_4 / N_e \quad (2)$$

$$\partial g_e = \pm (\partial B_4 + \partial V + K_1 \cdot \partial I_1 + K_2 \cdot \partial I_2 + K_3 \cdot \partial I_3), \quad (4)$$

$$\text{где } K_1 = \frac{I_1}{I_1 + I_2 + I_3}; \quad K_2 = \frac{I_2}{I_1 + I_2 + I_3};$$

$$K_3 = \frac{I_3}{I_1 + I_2 + I_3} - \text{коэффициент влияния.}$$

$$\partial B_4 = \pm 0.2 \partial g_e; \quad \partial V = \pm 0.2 \partial g_e; \quad \partial I_1 = \pm 0.2 \frac{\partial g_e}{K_1}; \quad \partial I_2 = \pm 0.2 \frac{\partial g_e}{K_2}; \quad \partial I_3 = \pm 0.2 \frac{\partial g_e}{K_3};$$

Для оценки погрешности измерения других информативных параметров, входящих в алгоритм, воспользуемся уравнением внутреннего

$$\partial t_i = \pm (K_4 \partial \Delta_{\text{нп}} + K_5 \partial \Delta_{\text{нп}} + K_6 \partial W_{\text{ог}} + K_7 \partial q_{\text{yx}}), \quad (5)$$

$$\text{де } K_4 = \frac{\Delta_{\text{HC}}}{t_i}; \quad K_5 = \frac{\Delta_{\text{HC}}}{t_i}; \quad K_6 = \frac{W_{\text{ог}}}{t_i};$$

$$K_7 = \frac{q_{\text{yx}}}{t_i}; \quad - \text{коэффициенты влияния.}$$

$$\partial t_i = \pm (0.021 \partial \Delta_{\text{HC}} + 0.042 \partial \Delta_{\text{нп}} + 0.21 \partial W_{\text{ог}} + 0.936 \partial q_{\text{yx}}). \quad (6)$$

Предельная относительная погрешность определения доли тепла, теряемой с уходящими газами, определяется зависимостью

$$\partial q_{\text{yx}} = \pm (\partial \lambda_{\Sigma} + K_8 \cdot \partial t_T + K_9 \cdot \partial t_S), \quad (7)$$

$$\text{где } K_8 = \frac{t_T}{t_T - t_S}, \quad K_9 = \frac{t_S}{t_T - t_S} - \text{коэффициенты влияния.}$$

$$\partial \lambda_{\Sigma} = \pm (0.05 \partial [O_2] + 0.02 \partial [CO_2] + 0.02 \partial [H_2O] + 0.06 [C_n H_m] + 0.02 [CO]) \quad (9)$$

Выполнение расчетов требует оценки погрешности измерения других важнейших параметров: t_T , t_S , t_O , и др.

Воспользуемся уравнениями для определения погрешности вычисления адиабатного к.п.д. турбокомпрессора

$$\partial \eta_{\text{ад.к}} = \pm (3.26 (\partial T_0 + \partial T_k) + 1.21 (\partial p_k + \partial p'_0)); \quad (10)$$

внутреннего к.п.д. турбины

где B_4 - часовой расход топлива; N_e - эффективная мощность.

Вообще в качестве исходной информации может быть использована не только величина g_e , но и, например, расход масла на угар, дымность отработавших газов и другие параметры.

Эффективная мощность вычисляется на основе замера напряжения и тока генератора.

$$N_e = V \cdot (I_1 + I_2 + I_3), \quad (3)$$

где V - напряжение на клеммах генератора; I_1 , I_2 , I_3 - фазовые токи.

После преобразования в соответствии с (1) уравнение (4) с учетом (3) примет вид

Используя принцип равного влияния, определим предельные относительные погрешности

теплового баланса, представив его в соответствии с методом малых отклонений

Используя показатели режима работы дизеля, принятого в качестве контрольного ($t_i = 0.7$; $q_{\text{yx}} = 0.43$; $W_{\text{ог}} = 0.1$; $\Delta_{\text{нп}} = 0.02$; $\Delta_{\text{HC}} = 0.01$), получим расчетное уравнение

Воспользовавшись опытными данными контрольного режима, получим

$$\partial q_{\text{yx}} = \pm (\partial \lambda_{\Sigma} + \partial t_T + 0.1 \partial t_S) \quad (8)$$

Входящая в уравнение (7) составляющая $\partial \lambda_{\Sigma}$ может быть вычислена на основе уравнения

$$\partial \eta_{\text{ог}} = \pm (4.26 (\partial T_T + \partial T_{\text{ог}}) + 1.06 (\partial p_T + \partial p_{\text{ог}})); \quad (11)$$

Механического к.п.д. турбокомпрессора

$$\partial \eta_{\text{МТК}} = 0.037 \partial n_{\text{ТК}}.$$

Приведенная математическая модель, встроенная в алгоритм диагностического обеспечения контроля качества энергосберегающей технологии обкаточных испытаний, позволяет сформулировать, на основе теории системы диагностического обеспечения (СДО), основные

принципы концепции энергосберегающих технологий (ЭСТ).

Общая концепция СДО формулирует системные свойства, и реализацию принципа модели диагностики качества (МДК) технологии энергосбережения обкаточных испытаний.

Под МДК принимается упорядоченная совокупность элементов, звеньев, устройств (в дальнейшем - подсистем), связанных друг с другом направленными связями, действующими как одно целое и предназначенными для достижения общей цели. Основными подсистемами МДК являются совокупности средств физико-статистической диагностики качества, включая подсистемы:

-испытаний на стойкость (устойчивость) к воздействию внешних факторов и на надежность;

-физического (локального и интегрального) диагностирования;

-физико-технического анализа причин (предпосылок, предвестников) отказов и других несоответствий требованиям;

-статистического диагностирования;

-моделирования процессов дефектообразования и деградации параметров, обнаружения дефектов средствами диагностики качества (ДК);

-комплексной оценки качества объекта диагностирования (ОД).

В целом МДК представляет собой совокупность взаимосвязанных средств ДК, реализующих принцип комплексности. Принцип комплексности состоит в том, что все используемые методы испытаний, диагностирования и анализа могут применяться, помимо технологий обкаточных испытаний, на всех этапах жизненного цикла двигателя внутреннего сгорания, обеспечивая возможность эффективного выявления всех потенциальных рисков.

Этот принцип в полной мере отвечает положениям МС ИСО 9000

Выводы.

1. Концепция диагностического обеспечения энергосберегающих технологий обкаточных испытаний силовых установок магистральных и маневровых тепловозов полностью соответствует требованиям МС ИСО 9001.

2. Установленный закон топливоподачи позволяет сформировать требования к системам диагностического сопровождения технологии обкаточных испытаний, необходимых для принятия управляющих решений по повышению качества, энергосбережения и ресурсосбережения.

3. Оценка эффективности диагностического обеспечения позволяет вводить корректировки в модели диагностирования с учетом изменяющейся ситуации, например, изменения требований нормативной документации по совершенствованию объекта диагностики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пат.30267 Україна F02M 45/00. Форсунка спеціальної конструкції для дизельного та газодизельного процесу Зонов В.Д. Опубл.25.02.2008, Бюл.№4

2. Єрошенков С.А., Григор'єв О.Л., Зонов В.Д. Математичне моделювання процесу паливоподачі у форсунках спеціальної конструкції //36. наук. праць. - Харків: Хардаст, 2001. - Вип. 45. - С. 82-88

3. Зонов В.Д. Повышение качества приработки цилиндрично-поршневой группы дизелей путём интенсификации процесса топливоподачи //Проблемы трибологии (Problems of Tribology).-2010.-№1. -С.104-107

Суслов Д. Ю., канд. техн. наук, ст. преп.
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОГАЗА*

suslov1687@mail.ru

Рассмотрена возможность использования биогазового топлива для газоснабжения сельскохозяйственных предприятий. Проведен анализ потребности в природном газе свиноводческого комплекса с поголовьем 14 000 голов, а также выход биогаза при анаэробной переработке 150 т/сут навозных стоков. Установлено, что получаемый биогаз полностью покрывает потребность в газе с апреля по ноябрь, а недостаток биогаза наблюдается только для четырех наиболее холодных месяцев: декабрь, январь, февраль и март. Разработана система газоснабжения свиноводческого комплекса, включающая источник газоснабжения – биогазовую установку.

Ключевые слова: газоснабжение, биогаз, биогазовая установка, органические отходы.

В Российской Федерации принята «Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия», что привело к резкому увеличению количества животноводческих и птицеводческих предприятий, требующих эффективного и стабильного энергообеспечения [1]. Основным видом топлива для энергоснабжения сельскохозяйственных предприятий является природный газ, наиболее эффективный и экологически чистый источник энергии [2].

Газоснабжение сельскохозяйственных предприятий позволяет улучшить условия содержания животных и повысить производительность хозяйства. Объектами газоснабжения являются помещения содержания животных, в которых для отопления и вентиляции используются генераторы горячего воздуха, котельная для производства горячей воды и пара на технологические нужды, оборудование для приготовления кормов, а также здания и помещения обслуживающего персонала, содержащие котлы и водонагреватели для отопления, вентиляции и горячего водоснабжения [3].

Анализируя работу сельскохозяйственных предприятий можно отметить, что большинство предприятий работают по различным схемам сезонной деятельности – определенные периоды года высокого производства или реализации то-

вара сменяются значительным спадом, вследствие чего они сталкиваются с проблемами неравномерности поставки газа, которые приводят к нестабильной работе предприятий, а иногда и к их банкротству. Кроме того, многие животноводческие и птицеводческие комплексы располагаются на значительном расстоянии от магистральных сетей газоснабжения, что также увеличивает затраты на приобретение и доставку других видов энергоносителей [4].

Одним из перспективных и эффективных направлений в энергообеспечении сельскохозяйственных предприятий является производство и применение альтернативного источника энергии – биогаза, получаемого в специальных биогазовых установках [5, 6, 7].

Биогаз – это газообразный источник энергии, получаемый в результате анаэробной ферментации органических веществ различного происхождения и состава. Биогаз в основном состоит из метана (CH_4) и углекислого газа (CO_2), а так же содержит незначительное количество других газов: сероводород (H_2S), азот (N_2), водород (H_2) [8, 9]. Соотношение содержания CH_4 и CO_2 зависит от состава исходного субстрата и условий процесса брожения. Теплотворная способность биогаза составляет 20-25 МДж/м³. Состав и основные свойства биогаза представлены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели	Компоненты				Биогаз
	CH_4	CO_2	H_2	H_2S	
Объемная доля, %	55-70	27-44	1	3	100
Теплота сгорания, МДж/м ³	35,8	-	10,8	22,8	21,5
Пределы воспламенения при содержании с воздухом, %	5-15	-	4-80	4-445	6-12
Температура, °С: воспламенения	650-750	-	585	-	650-750
критическая	-82,5	31,0	-	100	12,5
Критическое давление, МПа	4,7	7,5	1,3	8,9	7,5-8,9
Плотность г/л	0,72	1,98	0,09	1,54	1,2

Во многих развитых странах мира биогаз уже получил широкое применение на тепло-

электростанциях для получения тепловой и электрической энергии, а также в качестве топ-

лива для заправки автомобилей и автобусов [8]. Наиболее эффективно применение биогазовых технологий на крупных сельскохозяйственных предприятиях. Целесообразность этого решения заключается в образовании замкнутого цикла процесса получения биогаза при утилизации органических отходов.

Внедрение биогазовых технологий предъявляет специфические требования к проектированию и эксплуатации систем газоснабжения, что требует разработки новых технологических схем, процессов и установок, с учетом условий эксплуатации и режима газопотребления.

Рассмотрим возможность применения биогазового топлива для газоснабжения свиноводческого комплекса на 14 000 голов, расположенного в Белгородской области.

Основными потребителями газа на предприятии являются цех доращивания, цеха откорма (3 шт.) административно-бытовой корпус (АБК) и здание охраны. Для отопления и вентиляции цеха доращивания и откорма используются генераторы горячего воздуха фирмы «Big Dutchman» (Германия), работающие на

природном газе. При этом в цехе доращивания установлены генераторы «Jet Master GP 40» мощностью 40 кВт в количестве 16 штук, в цехах откорма – генераторы «Jet Master GP 95» мощностью 95 кВт по 12 штук в каждом. Для отопления и вентиляции здания АБК используется отопительный котел «SIME RX – 48 CE» (Италия) мощностью 48,8 кВт, для горячего водоснабжения АБК устанавливаются накопительные водонагреватели «Ariston – SGA 200» мощностью 10 кВт. Для отопления и горячего водоснабжения здания охраны используется отопительный двухконтурный котел с закрытой камерой сгорания «SIME Metropolis – 25 BF» мощностью 23,7 кВт.

На основе установленного оборудования и климатических данных определена потребность предприятия в природном газе по месяцам года (таблица 2). При этом наблюдается сезонная неравномерность расхода газа с ярко выраженными пиковыми моментами в холодный период года. Так, потребность в газе в зимнее время в 200 раз больше, по сравнению с теплым периодом года.

Таблица 2

Потребность предприятия в природном газе по месяцам года											
Месяц	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь
Расход газа, тыс. м ³	116,854	98,528	93,547	35,468	0,546	0,529	0,546	0,546	0,529	38,242	80,004
										101,316	

Размер биогазовой установки и объем производимого биогаза зависят от объема образующихся органических отходов.

Выход навоза определим по нормативным данным в зависимости от количества и группы

животных [10]. Комплекс рассчитан на постоянное поголовье 14 000 голов, из них 2000 поросят на доращивании и 12 000 голов на откорме (таблица 3).

Таблица 3

Группа животных	Норма выхода навоза, кг/сут	Выход навоза		
		Постоянное поголовье, гол.	Выход навоза в сутки, т/сут	Выход навоза, т/год
Поросята-отъемыши	1	2000	2	730
Свины на откорме	5,75	12000	69	25 185
Всего	6,75	14000	71	25915

Из таблицы 2 видно, что суммарный выход навоза с учетом сменности поголовья составляет 71 т/сут или 25915 т/год. Кроме того, в систему канализации поступает вода из системы самосплава в объеме 1:1 к навозу, а также вода на мытье и уборку помещений. Тогда суммарный выход навозных стоков предприятия составляет 150 т/сут. с влажностью 94 % или 9 000 кг/сут органического сухого вещества.

Известно [11], что выход биогаза из 1 кг органического сухого вещества свиного навоза составляет 0,45 м³, следовательно, суммарный выход биогаза составляет 4050 м³/сут.

Анализируя потребность предприятия в природном газе и выход биогаза по месяцам

(рис. 1) можно сделать вывод, что получаемый биогаз полностью покрывает потребность в газе для восьми месяцев с апреля по ноябрь. А недостаток биогаза наблюдается только для четырех наиболее холодных месяцев декабря, января, февраля и марта.

Газоснабжение сельскохозяйственных предприятий осуществляется по схемам промышленных потребителей, при этом, как правило, применяется схема с центральным газорегуляторным пунктом шкафного типа, питающим большую часть цехов. Газ из распределительного газопровода среднего давления через ответвление и ввод подается на территорию комплекса. На вводе размещается главная запорная ар-

матура и центральный газорегуляторный пункт шкафного типа (ШРП), в котором давление газа снижается до величины, необходимой большинству цехов, а в административно-бытовом кор-

пусе устанавливается газорегуляторная установка (ГРУ), в которой давление газа снижается до низкого.

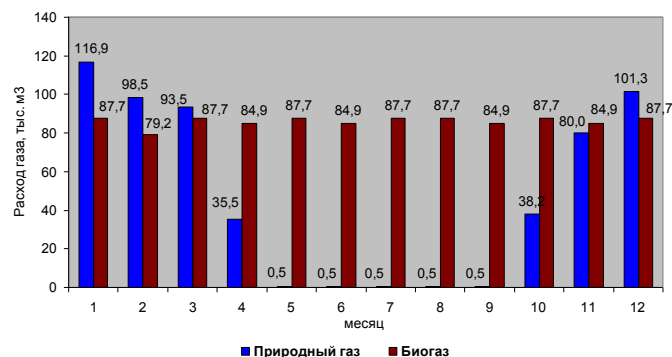


Рис. 1. График потребления природного газа и производства биогаза на свиноводческом комплексе

На рисунке 2 представлена разработанная схема газоснабжения свиноводческого комплекса с использованием альтернативного биогазового топлива.

Отличительной особенностью разработанной схемы является то, что в систему газоснабжения через узел смешения включается биогазопровод, подающий биогаз от источника получения – биогазовой установки.

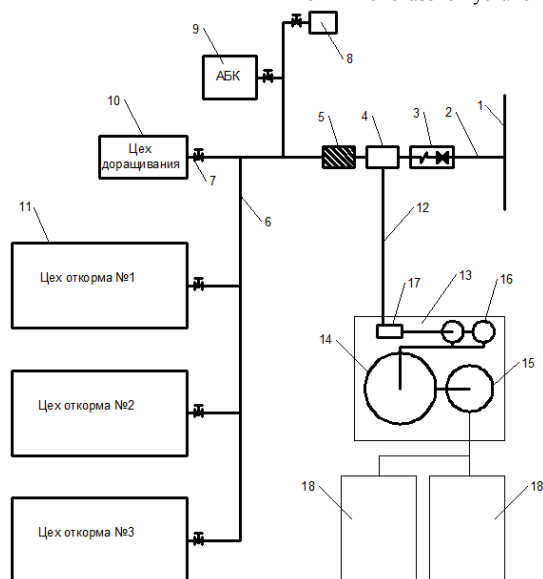


Рис. 2. Схема газоснабжения свиноводческого комплекса с применением биогаза:

- 1 – распределительный газопровод среднего давления; 2 – ввод на предприятие; 3 – задвижка в глубоком колодце; 4 – узел смешения; 5 – ШРП; 6 – ответвление газопровода к цеху; 7 – кран; 8 – здание охраны; 9 – административно-бытовой корпус; 10 – цех дорашивания; 11 – цех откорма; 12 – биогазопровод; 13 – площадка биогазового комплекса; 14 – биореактор; 15 – резервуар перебродившего навоза; 16 – газгольдер; 17 – узел очистки биогаза; 18 – лагуны для хранения исходного и сброженного вещества

Учитывая сезонную неравномерность потребления газа, предлагается два режима работы системы газоснабжения предприятия.

В теплый период года, когда расход газа незначительный, в ШРП предприятия подается биогаз из биореакторной установки. В холодный период года потребность в газе увеличивается и объема добываемого биогаза становится недостаточным для снабжения предприятия, узел смешения увеличивает расход подаваемого в ШРП газа за счет природного газа из распределительной сети среднего давления.

Можно сделать вывод, что применение биогазовых технологий позволяет сельскохозяйственным предприятиям не только получать энергетический продукт – биогаз, но также решить экологическую проблему утилизации органических отходов в виде навозных стоков и травы. Кроме того, в процессе получения биогаза происходит обезвреживание жидкого навоза и сохранение его как удобрения, что позволяет предприятиям вести более эффективную и стабильную хозяйственную деятельность за счет использования или реализации получаемых биологических удобрений.

**Работа выполнена в рамках гранта № Б-4/13 Программы стратегического развития БГТУ им. В.Г. Шухова на 2012–2016 годы.*

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Постановление Правительства Российской Федерации. О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы: утвержден постановлением Правительства от 14 июля 2012 г. № 717.
2. Кондауров, П.П. Газоснабжение сельскохозяйственных предприятий с использованием альтернативного источника энергии биогаза в замкнутом цикле обработки и утилизации отходов: Автореф. дис. канд. техн. наук. Санкт-Петербург, 2007. 21 с.

3. Амерханов Р.А. Проектирование систем теплоснабжения сельского хозяйства: Учебник для студентов вузов по агроинженерным специальностям. Под ред. Б.Х. Драганова. Краснодар, 2001. 200 с.: ил.

4. Кнорр А.Ф. Газоснабжение сельскохозяйственных товаропроизводителей в современных условиях // Газовый бизнес. 2009. №1. С. 41–43.

5. Биркин, С.М., Антонов Н.М. Обоснование применения биогазовых установок на животноводческих фермах и комплексах // Вестник КрасГАУ. 2009. №5. С. 156–158.

6. Евстунчев М.А., Ильина Т.Н. Особенности сырьевой базы Белгородской области для производства биогаза // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. № 5. С. 170–173.

7. Шапала В.Г., Шапала В.В., Сулов Д.Ю. Вопросы моделирования и расчета барботажных реакторов // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. №5. С. 189–192.

8. Сулов Д.Ю., Кушев Л.А., Окунева Г.Л., Городов В.И. Биогазовые установки – энергетический резерв строительной индустрии // Научные исследования, наносистемы и ресурсосберегающие технологии в промышленности строительных материалов: Межд. науч.-практ. конф., (Белгород, 5–8 окт. 2010), Белгород: Изд-во БГТУ. 2010. Ч.3. С. 246–250.

9. Suslov D.Yu., Kushchev L.A. Biogas technology – a contemporary method for processing organic wastes // Chemical and Petroleum Engineering. 2010. Т. 46. № 5. С. 308–311.

10. НТП 17-99*. Нормы технологического проектирования систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета. – М: Министерство сельского хозяйства РФ, 2001.

11. Кушев Л.А., Окунева Г.Л., Сулов Д.Ю., Гравин А.А. Моделирование процесса получения биогаза в биореакторах барботажного типа // Химическое и нефтегазовое машиностроение. 2011. № 9. С. 28–31.

ПРОБЛЕМЫ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

Реутова М. Н., канд. социол. наук, доц.,
Шавырина И. В., канд. социол. наук, доц.

Белгородский государственный национальный исследовательский университет

СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ СОЦИОЛОГИИ В ВУЗЕ

reutova@bsu.edu.ru

В данной статье на основе результатов опроса преподавателей социологии вузов г. Белгорода анализируются проблемы соотношения традиционных и инновационных образовательных технологий в практике преподавания социологии в условиях перехода на ФГОС ВПО, предлагаются возможные варианты комбинации традиционных и инновационных подходов для повышения эффективности учебного процесса при изучении социологии и специальных социологических дисциплин.

Ключевые слова: компетенция, образовательная технология, методика преподавания, учебный процесс, традиционные образовательные технологии, инновационные образовательные технологии.

Введение. Основным направлением стратегического развития России в современных условиях является всесторонняя модернизация, ключевой предпосылкой которой является наличие социальных субъектов, обладающих инновационным потенциалом и возможностями для его реализации. Создание прочной базы успешного развития модернизационных процессов невозможно без участия в этом процессе системы образования, ведущая роль в которой принадлежит потенциалу высшей школы.

Современное состояние системы образования характеризуется возрастанием роли нетрадиционных технологий обучения. Эти технологии изменяют характер развития, приобретения и распространения знаний, позволяют углублять и расширять содержание изучаемых дисциплин, быстро обновлять его, применять более эффективные методы обучения, а также значительно расширяют доступ к образованию всех желающих. К преимуществам инновационных технологий обучения также относится изменение функциональных ролей студента и преподавателя; обеспечение широких возможностей дифференциации и индивидуализации учебной деятельности; повышение результативности образовательного процесса [1].

Введение новых государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВПО), основанных на компетентностном подходе, предполагает существенные изменения методики преподавания целого ряда дисциплин, в том числе и социологии, исходя из все более активной роли студента как полноправного участника образовательного процесса, его большей самостоятельности, нацеленности обучения на конкретный практический результат.

Таким образом, компетентностный подход тесно связан с деятельностным и личностно ориентированным подходами. Овладение деятельностью при реализации компетентностного подхода предполагает превращение социального опыта в опыт личный, приобретение индивидом целостного опыта решения проблем, что ведет к развитию личности [2].

Единство общекультурных и профессиональных компетенций определено единством структуры процесса и ситуации действия. Учебная и исследовательская работа по социологии моделирует не только область знания, но и профессию, поскольку воспроизводит структуру деятельности и структуру ситуаций действия. Именно социально-гуманитарные предметы, в том числе социология, создают возможность синтеза исследовательских, рефлексивных, репрезентативных задач и навыков студента [3]. Необходимым инструментом для решения поставленных задач выступают образовательные технологии.

Методология и методика. Понятие «образовательная технология», несмотря на его широкую распространенность, достаточно условно. По мнению В.И. Загвязинского, те виды технологий, которые применяются в учебном процессе, «точнее назвать не образовательными или педагогическими, а обучающими, а сам термин, заимствованный из производственной сферы, конечно же, применяется в образовании условно, а сама образовательная технология как разновидность технологии социальной не носит столь жесткого и заданного характера, как производственная технология» [4].

На наш взгляд, образовательная технология – это система совместной деятельности субъектов образовательного процесса по его планиро-

ванию, организации, ориентированию и корректированию с целью достижения конкретного результата при обеспечении комфортных условий участникам и учете ограничений.

С целью изучения проблем внедрения современных образовательных технологий в практику преподавания социологии нами был проведен анкетный опрос преподавателей социологии и специальных социологических дисциплин в вузах г. Белгорода (НИУ «БелГУ» и Белгородском университете кооперации, экономики и права, N=47). Обработка данных осуществлялась с применением пакета «Да-система».

Основная часть. Широкое поле существующих образовательных технологий предполагает их классификацию. Хотя на сегодняшний день нет единой, четко зафиксированной классификации технологий обучения, однако внимание целого ряда исследователей привлекают две группы технологий: традиционные и инновационные образовательные технологии [5].

Традиционные образовательные технологии ориентированы на сообщение знаний и описание способов действий, передаваемых обучающимся в готовом виде и предназначенных для воспроизводящего усвоения. В данную группу образовательных технологий входят: технология объяснительно-иллюстративного обучения; технология проблемного обучения; технология программированного обучения; технология модульного обучения; технология крупно-блочного изучения; лекционно-семинарско-зачетная система; технология игрового обучения и др.

Инновационные образовательные технологии ориентируют педагога на использование таких действий, приемов и форм организации учебной деятельности, при которых акцент делается на вынужденную познавательную активность обучающегося и на формирование системного мышления и способности генерировать идеи при решении творческих задач. Таким образом, под инновационными образовательными технологиями в высшем образовании подразумеваются методы, основанные на использовании современных достижений науки и информационных технологий в образовании. Они позволяют проводить обучение в интерактивном режиме, повысить интерес студентов к изучаемой дисциплине, приблизить учебу к практике повседневной жизни, научить приемам получения нового социологического знания. В эту группу относят: технологии личностно-ориентированного обучения; технологии групповой проектной работы; технология командно-модульной работы; информационные технологии; технологии здоровьесбережения и др.

Спектр инновационных образовательных технологий достаточно широк. Остановимся на использовании некоторых из них в преподавании курса «Социология».

Технология личностно-ориентированного обучения направлены на развитие активности личности в учебном процессе, на основе всестороннего учета способностей обучаемых, создания условий для развития их индивидуальных способностей.

В группу технологий личностно-ориентированного подхода входит технология *развитие критического мышления (ТРКМ)*, которая формирует умение работать в группе; умение графически оформить текстовый материал; умение творчески интерпретировать имеющуюся информацию; умение распределить информацию по степени новизны и значимости; умение обобщить полученные знания.

Технология групповой проектной работы представляет собой организацию образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания.

Информационные технологии – это процессы подготовки и передачи информации обучаемому, средством осуществления которых является компьютер и другие технические средства обучения.

Технологии здоровьесбережения в вузе могут быть представлены тремя основными видами: пассивные здоровьесберегающие технологии, создающие безопасные условия пребывания, обучения и работы, решающие задачи рациональной организации образовательного процесса; физкультурно-оздоровительные, направленные на решение задач укрепления физического здоровья участников образовательного процесса, повышение потенциала здоровья; технологии воспитания культуры здоровья, обеспечивающие развитие и коррекцию отношения личности к здоровью как ценности, ответственности за собственное здоровье [6].

Согласно результатам опроса, на необходимость внедрения новых образовательных технологий в практику преподавания социологии и специальных социологических дисциплин в вузе в настоящее время указал 84,61 % опрошенных (суммарное количество ответивших «безусловно необходимо» (38,46%) и «необходимо» (46,15%)). И лишь только 15,38% опрошенных выбрали вариант ответа «особой необходимости нет». На наш взгляд, эти данные свидетельствуют об осознании НПС вузов необходимости изменения учебного процесса посредством внедрения инновационных технологий в практику преподавания социологии, а также все возрас-

тающей значимостью применения инновационных технологий обучения в связи с модернизацией системы высшего образования в нашей стране.

При обработке и анализе данных мы акцентировали внимание на перекрестной группировке в зависимости от занимаемой должности преподавателя и стажа преподавания социологии как учебной дисциплины. Так, при более детальном рассмотрении, ассистенты и старшие преподаватели высказали абсолютное согласие с необходимостью внедрения новых образовательных технологий в практику преподавания социологии и специальных социологических дисциплин в вузе – 100% (суммарное количество ответивших «безусловно необходимо» (50,00% и 47, 00% соответственно) и «необходимо» (50,00% и 53, 00% соответственно) при полном отсутствии отрицательных ответов, а вот доценты (14,29 %) и профессора кафедр (25,00%) указывают на то, что «особой необходимости в этом нет». При анализе данных на указанный вопрос, нами также была выявлена зависимость распределения ответов от стажа

преподавания социологических дисциплин. Так, интересно, что преподаватели, преподающие социологию в вузе до 3 лет, а также от 11 до 15 лет и свыше 16 лет указывают на необходимость внедрения новых образовательных технологий в практику преподавания данной учебной дисциплины. На наш взгляд, это можно объяснить креативностью молодежи и готовностью к инновациям в учебном процессе, а те, чей стаж работы достаточно велик, осознают роль инновационных технологий и желают привнести разнообразие в учебный процесс посредством использования их. Интересным является тот факт, что те, чей стаж преподавания «Социологии» в вузе насчитывает от 3 до 6 лет, однозначно указывают, что необходимости во внедрении новых образовательных технологий в практику преподавания социологии «особой необходимости нет» – 100 % опрошенных.

Распределение ответов на вопрос о частоте использования образовательных технологий в профессиональной деятельности НПС отражены в таблице 1.

Таблица 1

Частота использования образовательных технологий в практике преподавания социологии

	Практически на каждом занятии	Выборочно, при изучении отдельных тем, разделов	Вообще не применяю	Затрудняюсь ответить
Технологии объяснительно-иллюстративного обучения	69,23%	23,08%	7,69%	-
Технологии проблемного обучения	15,38%	84,62%	-	-
Технологии модульного обучения	-	15,38%	69,23%	15,38%
Технологии развития критического мышления	38,46%	53,85%	7,69%	-
Технологии групповой проектной работы	7,69%	76,92%	7,69%	7,69%
Информационные технологии	23,08%	53,85%	15,38%	7,69%
Технологии здоровьесбережения	-	15,38%	61,54%	23,08%
Игровые технологии	7,69%	61,54%	23,08%	7,69%
Технология «кейс-стади»	-	61,54%	23,08%	15,38%

Так, из таблицы видно, что лидером по использованию «практически на каждом занятии» является технологии объяснительно-иллюстративного обучения (69,23%), следующими по частоте использования являются технологии развития критического мышления (38,46%), замыкают число лидеров информационные технологии (23,08%). Несмотря на то, что технологии проблемного обучения на каждом занятии применяет только 15,38% опрошенных, 84,62 % использует их выборочно, при изучении отдельных тем, разделов, что, на наш взгляд, является вполне оправданным. Этот факт рас-

пространяется также и на использование технологий групповой проектной работы, игровых технологий и технологии «кейс-стади». Так, при изучении отдельных тем, разделов технологии групповой проектной работы применяются 76,92% опрошенных, игровые технологии и технологии «кейс-стади» – 61,54% опрошенных соответственно. Тем не менее, тревожным является тот факт, что игровые технологии и технологии «кейс-стади» вообще не применяют 23,08% опрошенных, хотя, использование указанных технологий прекрасно ложится на ис-

следовательское поле социологии как науки в целом и как учебной дисциплины в частности.

Особое внимание следует обратить на то, что технологии модульного обучения, равно как и технологии здоровьесбережения, вообще не применяются 69,23% и 61,54% опрошенных, а лишь иногда используются при изучении отдельных тем, разделов (по 15,38%). Хотя, с учетом модернизации всей системы образования в нашей стране, именно данные технологии должны занять лидирующие позиции использования в учебном процессе, а технологии объяснительно-иллюстративного обучения, которым до сих пор отдается предпочтение, должны уступить свои позиции. На наш взгляд, это говорит о неготовности преподавателей перейти на новую ступень саморазвития и перестроить свои взгляды на возможность изменения подачи материала при изучении социологии как учебной дисциплины.

Распределение вариантов ответов о необходимости внедрения инновационных образовательных технологий также подтверждают вышесказанное. По мнению преподавателей, при изучении социологии в вузе необходимо внедрять: технологии развития критического мышления и технология «кейс-стади» (по 61,54% соответственно), технологии групповой проектной работы (53,85%), информационные технологии (46,15%), технологии личностно-ориентированного обучения (38,46%), игровые технологии (7,69%) при полном отсутствии выбора таких технологий как технологии модульного обучения и технологии здоровьесбережения.

Инновационные образовательные технологии, как показали результаты нашего исследования, в большей мере применяются на практических (семинарских) занятиях. На это указало 61,4% опрошенных. Варианты ответов преподавателей, применяющих инновационные технологии только на лекциях, равно как и прибегающих к ним как на лекциях, так и на практических (семинарских) занятиях распределились равным образом – по 15,38% опрошенных, но, к сожалению, 7,69% опрошенных указало на неиспользование таковых вообще. Также, нами было выявлено то, что 100% как ассистентов, так и старших преподавателей применяют инновационные образовательные технологии исключительно на практических (семинарских) занятиях. По поводу первых, это, на наш, взгляд, вполне объяснимо: ассистенты практически не имеют лекционных часов в учебной нагрузке. А вот старшие преподаватели, имеющие опыт чтения лекций, скорее отдают предпочтение исключительно традиционной практике подачи

материала. В большей степени инновационные образовательные технологии при проведении различных форм занятий используют профессора кафедр. Так их варианты ответов распределились поровну – по 25% ,включая и вариант ответа «вообще не использую». При более детальном рассмотрении нам удалось выяснить, что «вообще не используют» инновационные технологии профессора, опыт преподавания социологии как учебной дисциплины которых составляет от 3 до 7 лет. Таким образом, мы выявили, с одной стороны, самую активную среду по внедрению и использованию инновационных технологий в учебном процессе, так и «пассивную», а скорее, «протестную», считающую наиболее приемлемой и адаптивной традиционную форму подачи материала в вузе.

Факторами, способствующими широкому внедрению инновационных образовательных технологий в процесс преподавания социологии в настоящее время, по мнению преподавателей, являются, прежде всего, возможность использовать мультимедийные средства в процессе обучения (76,92%), объективные потребности современного общества (53,85%), переход на новые образовательные стандарты (ФГОС третьего поколения) (46,15%), желание преподавателей самосовершенствоваться (46,15%). Интересным является тот факт, что никто из опрошенных не указал на то, что традиционных технологий обучения совершенно изжили себя. Исходя из вышесказанного, оптимальным путем формирования образовательных технологий и систем оценки качества подготовки студентов при реализации ФГОС ВПО, на наш взгляд, является сочетание традиционных подходов и средств, выработанных в истории отечественной высшей школы (в том числе при реализации ГОС ВПО 1-го и 2-го поколений) и инновационных подходов, опирающихся на экспериментальные методики ведущих отечественных педагогов и современный зарубежный опыт.

Из факторов, препятствующих широкому внедрению инновационных образовательных технологий в процесс преподавания социологии в настоящее время, были отмечены следующие: низкая мотивация преподавателей (92,31%), нехватка времени (53,85%), недостаток знаний у преподавателей в этой области (46,15%), приоритет НИР в ущерб учебно-методической работе (38,46%), приверженность традиционным формам и методам обучения (30,77%), пассивная студенческая аудитория (15,38%).

Выводы. Таким образом, главным препятствием повышения эффективности преподавания социологии посредством инновационных образовательных технологий является отсут-

ствие мотивации самих преподавателей. Если проблема нехватки времени может быть решена посредством равномерного распределения аудиторной и внеаудиторной нагрузки преподавателей, недостаток знаний в области применения инновационных технологий преподавания может быть возмещен посредством повышения квалификации в области методики преподавания социологии на основе внедрения инновационных образовательных технологий (тем более, что по результатам нашего исследования 100% опрошенных высказались о целесообразности и желании пройти курсы повышения квалификации в этой области), а, даже самую пассивную студенческую аудиторию при интересной подаче материала, приближенного к будущей специальности, можно сделать пусть не активной, но познающей, то повысить мотивацию преподавателей не удастся только лишь административным решением. Поэтому, на нивелирование данного фактора как раз и должны быть направлены все усилия административно-управленческого аппарата вуза посредством не только стимулирования труда НПС, но и создания необходимых условий для самосовершенствования и самореализации преподавателей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Силина С.Н., Тимофеева В.В. Компетентностный и акмеологический подходы в реализации активного проектирования в системе непрерывного профессионального образования // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. 2013. № 5. С. 25-32.
2. Шмигирилова И.Б. Компетентностный подход в системе образовательных подходов и технологий // Вектор науки Тольяттинского университета. Серия: Педагогика, психология. 2012. № 3. С. 260-263.
3. Терентьева И.Н. «Социологическое воображение» и преподавание социологии в техническом вузе // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. 2013. № 9-1 (35). С. 175-177.
4. Загвязинский В. И. Теория обучения: Современная интерпретация: учеб. пособие. М. : Академия, 2001. 192 с.
5. Педагогика и психология. Режим доступа: <http://www.pedagogics-book.ru>. – Систем. требования: IBM PC; Internet Explorer.
6. Сорокина Н. Д. Об инновационных методах в преподавании социологических курсов // Социологические исследования. 2005. № 2. С. 120-123.

*Шаптала В. Г., д-р техн. наук, проф.,
Радоуцкий В. Ю., канд. техн. наук проф.,
Шаптала В. В., канд. техн. наук, доц.,
Васюткина Д. И., аспирант*

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ВОПРОСЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРАВОВОГО И НАУЧНО – МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ*

zchs@intbel.ru

Высшие учебные заведения представляют собой объекты повышенной опасности, так как являются местами большого скопления людей, объектами, на которых сконцентрированы большие материальные ценности, а также опасные химически-, взрыво- и пожароопасные вещества. Поэтому вопросы обеспечения безопасности от внешних и внутренних угроз техногенного, природного, экологического, террористического и криминального характера для высшего учебного заведения особенно актуальны сегодня. В настоящее время в учебных заведениях основное внимание уделяется физической охране. Вместе с тем в современных условиях влияние человеческого фактора способно существенно снизить защищенность объекта. В связи с этим система безопасности высшего учебного заведения должна быть комплексной. В статье рассмотрены вопросы профессионального и научно-методического обеспечения создания и функционирования системы комплексной безопасности высшего учебного заведения.

Ключевые слова: образовательные учреждения, угрозы, системы комплексной безопасности, моделирование, управление.

Введение. Актуальность совершенствования систем безопасности учреждений высшего профессионального образования обусловлена остающимся высоким уровнем опасностей и угроз, многочисленными реальными фактами опасных и чрезвычайных ситуаций в образовательной сфере.

Для их предотвращения система безопасности высшего учебного заведения (ВУЗ) должна быть комплексной. Одно лишь укрепление технической и тактической готовности к защите образовательных учреждений от опасных и чрезвычайных ситуаций (социальных, природных и техногенных) не приведет к существенному снижению потерь, если эти меры не будут подкреплены комплексом организационных и учебно-воспитательных мероприятий, направленных на повышение культуры безопасности студентов, преподавателей и сотрудников высших учебных заведений [1...3].

Создание надежной и эффективной системы обеспечения безопасности учреждений высшего профессионального образования в современных условиях весьма актуально и имеет принципиальное значение, поскольку создает благоприятные условия для повышения эффективности учебного и воспитательного процесса, качества жизнедеятельности образовательного учреждения, для защиты жизни, здоровья, благополучия и иных жизненно важных интересов студентов, преподавателей и сотрудников.

Методология. При разработке системы комплексной безопасности высших учебных

заведений был использован метод анализа и обобщения результатов ранее выполненных научных исследований и российских нормативно-технических документов в области безопасности личности и среды обитания.

Основная часть. Правовой основой создания и совершенствования системы безопасности ВУЗа является закон РФ «О безопасности» [4]. В соответствии со статьей 1 этого закона «Безопасность – состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз. К основным объектам безопасности относятся: личность – ее права и свободы; общество – его материальные и духовные ценности; государство – его конституционный строй, суверенитет и территориальная целостность». Статья 2 того же закона определяет субъектов обеспечения безопасности: «...граждане, общественные и иные организации и объединения являются субъектами безопасности, обладают правами и обязанностями по участию в обеспечении безопасности в соответствии с законодательством Российской Федерации, законодательством республик в составе Российской Федерации, нормативными актами органов государственной власти и управления краев, областей, автономных округов, принятыми в пределах их компетенции в данной сфере». Такими нормативными актами, регулирующими вопросы обеспечения безопасности ВУЗов, могут быть Указы Президента РФ, постановления Правительства РФ, ведомственные приказы, распоряжения, указания, инструк-

ции, распоряжения местной администрации, приказы начальника управления образования и т.д.

В качестве мероприятий по совершенствованию правового обеспечения безопасности ВУЗов могут быть рекомендованы:

1. Введение в каждом ВУЗе паспорта безопасности, согласованного с органами МЧС и МВД. В паспортах безопасности по каждой возможной опасной ситуации должны прогнозироваться и планироваться ответные действия студентов, персонала образовательного учреждения, аварийных служб, сил и средств МЧС по ликвидации аварий, чрезвычайных ситуаций и их последствий;

2. Введение в штатное расписание заместителя ректора по безопасности (начальника службы безопасности), главной обязанностью которого будет руководство работой и координация деятельности всех структур, ответственных за безопасность функционирования ВУЗа (охраны инженерных служб, комиссий по ЧС (КЧС), штаба по делам ГО и ЧС, служб ГО и т.д.), связь и взаимодействие с органами МЧС, ФСБ, МВД, родителями студентов, населением прилегающего микрорайона;

3. Создание в ВУЗе объектовых звеньев городских систем, по предупреждению и ликвидации ЧС и гражданской обороны;

4. Улучшение качества, структуры и содержания планов по вопросам ГО и ЧС. В составляемых планах по обеспечению безопасности ВУЗов должны отражаться возможные количественные показатели ущерба от их действий, характеристики и размеры возможных зон поражения, степень вредного воздействия на жизнь и здоровье людей;

5. Обновление и расширение материально базы защиты студентов, преподавателей и сотрудников в условиях ЧС (защитные сооружения, противогазы и респираторы, приборы радиационной и химической разведки и дозиметрического контроля);

6. Использование всех средств возможностей и организационных мер для повышения готовности ВУЗа к действиям в условиях ЧС, в частности:

- как можно чаще проверять охраняемые здания (учебные, лабораторные, складские и подсобные помещения) в период повышения опасности;

- организовать в каждом охраняемом здании единый контрольно-пропускной пункт с обязательной идентификацией студентов, сотрудников и посетителей;

- усилить контроль за проносимыми сумками и другими вещами;

- обеспечить эффективное видео наблюдение территории и помещений ВУЗа;

- установить надежное ограждение во круг охраняемой территории;

- обеспечить безопасное расстояние между зданиями и автостоянками;

- тщательно подбирать и проверять персонал;

- регулярно проводить совместно с сотрудниками правоохранительных органов и МЧС инструктажи и практические занятия по действиям при чрезвычайных происшествиях.

Для эффективного противодействия всем внутренним и внешним реальным и потенциальным опасностям, угрозам и рискам необходимо разработать политику, концепцию безопасности ВУЗа и в этом основополагающем документе определить:

- цели системы безопасности;

- основные внутренние и внешние сферы реальных и потенциальных опасностей, угроз и рисков;

- организационно-правовые основы построения комплексной системы безопасности и ее основные задачи;

- кадровое обеспечение системы безопасности;

- технологии, инструменты и методы предупреждения, и противодействия опасностям;

- материально-техническое и финансовое обеспечение деятельности системы безопасности;

- механизмы управления системой безопасности;

- организацию внутреннего и внешнего взаимодействия при осуществлении защитных мероприятий.

При разработке программных документов, планов и осуществлении практической деятельности в области безопасности необходимо соблюдать основополагающие правовые принципы.

Для надлежащего функционирования всех звеньев системы безопасности ВУЗа важное значение имеют финансовые, кадровые, информационные, энергетические и иные ресурсы обеспечения безопасности, а также технические средства обнаружения и ликвидации опасных и чрезвычайных ситуаций и их последствий.

Для создания эффективной системы безопасности образовательных учреждений необходимо выявить возможные опасности и угрозы в этой сфере, наиболее распространенные их виды и проанализировать причины их возникновения.

В частности, необходимо отслеживать данные о группировках студентов в образователь-

ном учреждении и подростков в прилегающем микрорайоне, их лидерах, о фактах вандализма, угроз, вымогательства среди студентов, распространения и употребления алкоголя и наркотиков и иных возможных противоправных действиях.

Построить эффективную систему комплексного обеспечения безопасности невозможно только на основе ресурсов самих образовательных заведений. Для этого необходимо выработать совместную позицию руководства образовательных заведений, Министерства образования и науки РФ, МЧС и МВД.

Эффективным способом объединения всех элементов системы безопасности образовательного учреждения, обеспечения взаимодействия различных ее звеньев, включения и рационального использования ресурсов учебного заведения, охраны, милиции, МЧС, технических и иных средств является внедрение современных технических средств поддержания безопасности и информационных технологий позволяющих надежно обеспечивать пропускной режим, противопожарную безопасность, режим безопасности в аудиториях, коридорах и подсобных помещениях.

Так, для идентификации студентов, преподавателей и персонала в некоторых университетах, например, в БГТУ им. В.Г. Шухова используются электронные карточки-пропуска. Для обнаружения взрывчатых веществ и оружия широко используются стационарные и переносные металлоискатели. Многократно повысить эффективность охраны ВУЗа позволяют системы видеонаблюдения, оборудованные видеорегистраторами и камерами ночного видения. Для необходимого обеспечения безопасности ВУЗа недостаточны только организационные, технические или кадровые решения. Главным звеном здесь является комплексное воздействие на каждого студента, преподавателя, родителей, сотрудников охраны образовательного учреждения, то есть на человеческий фактор.

Именно человеческий фактор становится все более значимым при анализе перспектив появления новых видов возможных происшествий в образовательных учреждениях, например, происшествий и правонарушений, связанных с этническими и религиозным экстремизмом, распространением наркотических средств, оружия и боеприпасов, компьютерными технологиями, новыми средствами связи, знаниями двойного назначения, ставшими доступными молодым людям с отклоняющимся поведением через Интернет.

Принципиальное значение имеют и навыки безопасного поведения и владения различными

средствами противодействия и защиты студентов, преподавателей и персонала в условиях опасных и чрезвычайных ситуаций. Эти навыки должны вырабатываться в процессе занятий по курсам безопасности жизнедеятельности, которые включены в учебные планы студентов всех специальностей[5]. Без знания основ безопасности жизнедеятельности, без овладения элементарными правилами поведения в условиях чрезвычайных, кризисных и просто опасных ситуаций всеми студентами, преподавателями и сотрудниками системы безопасности ВУЗа не сможет быть эффективной.

Важным направлением совершенствования научно-методического обеспечения системы безопасности ВУЗа является математическое моделирование возникновения и развития ЧС, позволяющее определить их параметры и на этой основе оценить масштабы разрушений и потерь, а также математические модели функционирования подсистем комплексной системы безопасности ВУЗа.

Под моделью системы безопасности ВУЗа следует понимать систему уравнений, соотношений, условий и других математических объектов, отражающих основные черты, структуру и функционирование реальной или воображаемой системы безопасности таким образом, чтобы ее изучение позволяло спрогнозировать поведение системы безопасности и выработать эффективные стратегии управления ей.

Некоторые элементы модели системы безопасности, такие как структура, требования, нормативно-правовая база и другие задаются жестким образом, но для прогнозирования сценариев возникновения ЧС методы жесткого моделирования неприменимы. Для математического описания угроз применяются методы мягкого моделирования, основанные на выдвижении определенных гипотез. Примером мягкой модели может служить модель защищенности ВУЗа от террористических нападений. Следствия, извлеченные из мягких моделей сопоставляются с результатами наблюдений и экспериментов и затем производятся корректировка принимаемых гипотез и уточнение значений параметров модели. На такой же методологической основе разработаны математические модели пожарной и экологической безопасности ВУЗа, модели систем оповещения, радиационной безопасности, шумового загрязнения территории ВУЗа, модель повторяемости ЧС и другие.

В условиях чрезвычайных ситуаций управляющие решения должны приниматься быстро, что возможно лишь на основе заранее осмысленных и просчитанных вариантов бедствий. Разработанные математические модели позво-

ляют создать базу таких вариантов (сценариев).

Важным условием создания эффективной системы комплексной безопасности ВУЗа является оптимальное распределение ограниченных средств между различными направлениями профилактической работы. Математическая модель оптимального распределения ресурсов в условиях неопределенности была разработана на основе понятий теории игр.

Центральным вопросом всех методов моделирования и прогнозирования ЧС является оценка риска их наступления.

Простейшим способом расчета риска ЧС, как вероятности ее наступления, является байесовская схема:

$$P(H_k / A) = \frac{P(A / H_k) P(H_k)}{\sum_{i=1}^N P(A / H_i) P(H_i)}$$

где H_i – полный набор сценариев наступления

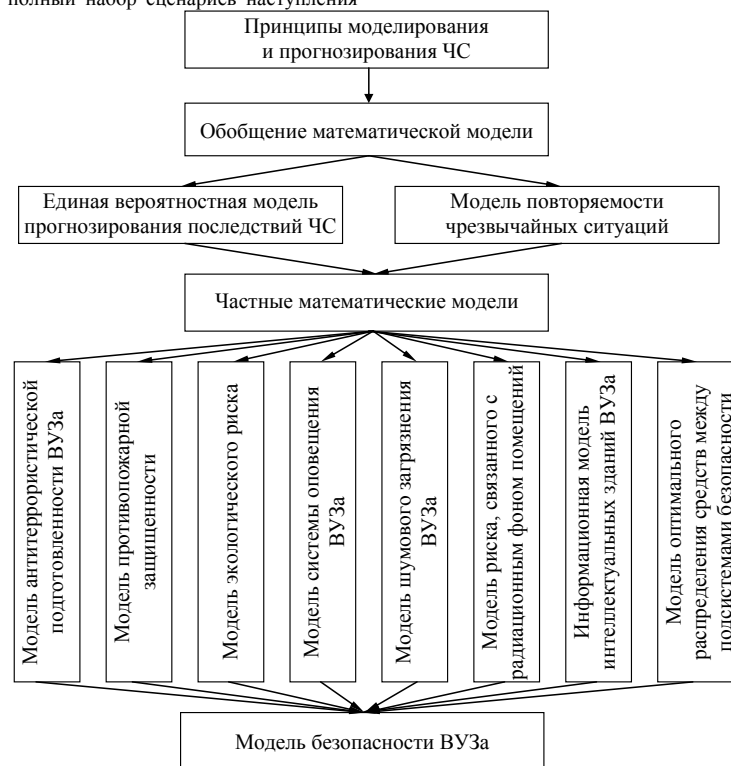


Рис. 1. Схема блока моделей безопасности учреждений высшего профессионального образования

Выводы. Учреждениям высшего профессионального образования противостоят угрозы природного, техногенного, террористического и криминального характера, при этом система

ЧС ($H_i \cap H_j = 0$ при $i \neq j$, $\sum_{i=1}^n H_i = \Omega$), $P(H_k/A)$ – вероятность наступления ЧС по сценарию H_k , A – наступление ЧС.

Риск возникновения ЧС от внешней опасности B можно определить как произведение вероятности возникновения этой опасности $P(B)$ на вероятность уязвимости объекта для этой опасности $P(Y/B)$:

$$P = P(B)P(Y/B).$$

Схема блока разработанных моделей системы безопасности учреждений высшего профессионального образования [6...8] приведена на рисунке 1.

ский фактор, включающий не только профессионализм сотрудников охраны но и культуру безопасности студентов и преподавателей. Рациональные параметры системы комплексной безопасности могут быть найдены путем моделирования возможных сценариев развития чрезвычайных и кризисных ситуаций.

* Работа выполнена в рамках программы стратегического развития БГТУ им. В.Г.Шухова на 2012 – 2016 годы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Петров С.В. Обеспечение безопасности образовательного учреждения. М.: Изд-во. НЦЭНАС, 2006. 248с.
2. Добровольский В.С. Организационные основы и правовое регулирование граждан обороны и единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. М.: Изд-во УМЦ по ГОЧС ЮЗАО г. Москва, 2007. 68с.
3. Состояние и обеспечение безопасности объектов образования от проявлений терроризма.

стических угроз: Аналитический обзор // Добровольский В.С., Овечкин А.Н., Павлов А.А. М.: Минобрнауки России, 2006. 34 с.

4. Федеральный закон от 28 апреля 2010 № 390-ФЗ «О безопасности» собрание законодательства Российской Федерации 2011. №1 СТ.2.

5. Лопанов А.Н., Климова Е.В. Мониторинг и экспертиза безопасности жизнедеятельности. Белгород: Изд-во БГТУ, 2009. 219с.

6. Добровольский В.С., Овечкин А.Н., Павлов А.А. Модель оценки состояния и подготовки образовательных учреждений к террористическим проявлениям М.: Минобрнауки России, 2005. 244 с.

7. Шаптала В. Г. , Радоуцкий В. Ю. , Добровольский В. С. , Овечкин А. Н. Моделирование систем комплексной безопасности высших учебных заведений: монография /– Белгород: ООО «Планета-Полиграф», 2009. 130 с.

8. Акимов В.А. Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах: М.: ФИД «Деловой экспресс», 2004. 352 с.

Гудей И. А., ассистент
Папанова О.А., канд. псих. наук, ст. преп.
Белгородский государственный национальный исследовательский университет

ОРГАНИЗАЦИОННАЯ КУЛЬТУРА КАК МАРКЕТИНГОВЫЙ АКТИВ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ВУЗА

papanova@bsu.edu.ru

В статье рассматриваются проблемы конкурентоспособности вуза на рынке образовательных услуг в соответствии с классификацией внутренних и внешних клиентов (потребителей). Определена роль организационной культуры как маркетинговой технологии повышения конкурентоспособности учебного заведения на основе клиентоориентированного подхода формирования организационной культуры.

Ключевые слова: организационная культура, вуз, образование, конкурентоспособность, маркетинг.

Высшее образование и качество образовательных услуг как факторы способствующие развитию экономики, в настоящее время вызывают повышенный интерес со стороны теоретиков и практиков социальных, психологических, политических, экономических и других наук. В процессе рыночных преобразований в кадровом отношении намечилось разделение трудовых ресурсов на «традиционные» и «рыночные», что актуализирует вопросы, связанные с конкурентоспособностью вуза, маркетинговым подходом к его образовательным программам, востребованностью выпускников на рынке труда.

Так, в конце XX в. на российском рынке образовательных услуг господствовала традиционная модель образования, ориентированная на производителя. Вузы разрабатывали свои образовательные программы и определяли предоставляемые ими услуги, исходя из имеющихся у них ресурсов. Образование нашей страны в течение ряда десятилетий развивалась в условиях административной системы. Государство было главным заказчиком, источником финансирования и единственным потребителем подготовленных квалифицированных кадров, все это предполагало централизованное управление образованием, так как главная задача состояла в подготовке специалистов для экономики, основанной на массовом производстве. Государство на основе штатно-номенклатурного метода само определяло количество вузовских выпускников. Такая ориентация приводила к противоречиям: давались знания, не во всем адаптированные к реальным запросам потребителей или не соответствующие их будущей практической деятельности. Вторая модель маркетинга в сфере образования была связана с активной

деятельностью посредников, которые использовали свое выгодное положение, имеющиеся у них технологии и активно предоставляли информацию о своих образовательных услугах. В качестве посредников выступали различные консорциумы, которые в начале XXI в. предлагали на национальном рынке программы зарубежных вузов на правах их агентов. Такие организации-посредники хорошо знали особенности спроса на образовательные услуги как в своей стране, так и в России. Сведения об уровне подготовки абитуриентов позволяли им, с одной стороны, успешно отбирать студентов, а с другой – адаптировать свои вузовские программы к конкретным условиям национального рынка. Примером таких образовательных услуг могут быть программы Управления и делового администрирования (МБА) [1].

В настоящее время с развитием современных IT-технологий инициатива перешла к самому потребителю. Начала формироваться третья модель рынка образовательных услуг, сконцентрированная на потребителе. Производители услуг уже не могут просто предлагать разработанные собственными силами образовательные программы. Они должны формировать свои ресурсы с учетом запросов, потребностей и предпочтений потребителей образовательных услуг, их целевых аудиторий: абитуриентов, студентов, слушателей, работодателей, рекрутинговых агентств, государственных органов образования, общества в целом.

По мере развития рыночной экономики и глобальных конкурентных процессов конкурентоспособность становится одной из центральных проблем не только экономической, но и социальной жизни общества. В свою очередь в условиях развития информационных и

познавательных процессов все более важную роль в конкуренции начинают играть так называемые мягкие факторы конкурентоспособности, факторы институционального характера, связанные с отношениями между людьми. Эти факторы концентрируются в понятии организационной культуры, которая является важным институтом современных социально-экономических отношений, элементом социального капитала экономических систем, важным фактором конкурентоспособности организации.

Организационная культура вуза выступая маркетинговым активом воздействует на конкурентоспособность образовательного учреждения с позиции системного подхода. Вуз как сложная многоуровневая система проявляет конкурентное преимущество в соответствии с тактическими и стратегическими факторами конкурентного преимущества вуза.

Тактические факторы конкурентного преимущества вуза – это конкретные компоненты внешней или внутренней среды вуза, по которым обозначенная среда превосходит или будет превосходить в ближайший период (не более года) конкурирующие вузы.

Стратегические факторы конкурентного преимущества вуза – это конкретные компоненты внешней или внутренней среды вуза, в соответствии с которыми она может превзойти конкурирующие вузы после выполнения в перспективе конкретных условий, определяющих превосходство анализируемого компонента вуза по сравнению с конкурирующими образовательными организациями.

Как маркетинговый актив вуза, организационная культура оказывает непосредственное влияние не только на эффективность функционирования организации, но и на отдельные ее подсистемы, в частности маркетинговую составляющую. В процессе интеграции организационной культуры в систему корпоративного управления вуза, ее структурные элементы трансформируются посредством внутренних и внешних клиентов образовательной среды.

Внешними клиентами выступают:

1. Абитуриенты - это часть населения, которая находится в промежуточном положении, не закончив учёбу в средней школе. Они намереваются после окончания школы и получения аттестата о среднем образовании, сдавать вступительные экзамены в выбранные им высшие учебные заведения.

С нашей точки зрения именно уровень конкурентоспособности вуза определяет динамику представителей данной группы.

2. Родители – группа лиц, ответственных за выбор вуза студентами и абитуриентами, заинтересованных в их сотрудничестве с университетом, и являющихся с одной стороны косвенными пользователями результатов деятельности университета, а с другой, чаще всего, непосредственными заказчиками, оплачивающими полученную услугу, контролирующими и наблюдающими качество результата.

3. Работодатели – это организации любой формы собственности, а также физические лица, обладающие правовой правосубъектностью, пользующиеся результатами деятельности университета в виде обученных специалистов по направлениям подготовки университета. В качестве внутренних клиентов как потребителей вузовских услуг выступают:

1. Преподаватели университета – данная группа клиентов включает в себя профессорско-преподавательский состав, работающий в университете согласно штатному расписанию на основе трудового договора.

2. Администрация вуза – непосредственно управленческий состав персонала организации.

3. Персонал/сотрудники университета – представляют собой группу пользователей, состоящую из научных сотрудников, работников вышеперечисленных отделов и управлений, а также вспомогательного и обслуживающего персонала всех подразделений университета.

4. Обучающиеся на курсах повышения квалификации, а также дополнительных профессиональных программ.

5. Студенты различных факультетов и курсов. Данная группа потребителей по праву может быть отнесена к основной и наиболее влиятельной. Студент в структуре вузовской системы является отправной точкой для диагностики, формирования, внедрения и развития организационной культуры. Так с позиции клиентоориентированного подхода к формированию организационной культуры вуза, роль студента выступает как основного звена процесса формирования организационной культуры в вузе (рис. 1).

По нашему мнению, роль студента выступает как основного звена процесса формирования организационной культуры в вузе. На первом этапе студент вуза является Участником политики университета, в частности организационной культуры. Далее, участвуя и проявляя себя в различной деятельности университета

(НИРС, общественная работа, студенческий совет, культурно-массовая работа), студент является Потребителем организационной культуры и тем самым составной частью организационной культуры. На этапе самоопределения и становления себя как профессионала (5 курс), студент выступает как Продукт или Результат организационной культуры вуза. Сформированная под воздействием различных факторов (университетская среда, воздействие преподавателей, практический опыт, профессиональная ориенти-

рованность) личность является «лицом» организационной культуры вуза. И наконец, необходимо рассмотреть роль студента как потенциального персонала организации. По окончании обучения в вузе, студент трудоустраивается, реализуя возможности сформированной организационной культуры вуза в конкретной организации. С другой стороны работодатель оценивает роль и степень эффективности организационной культуры студента для развития организации [2].



Рис. 1. Студент как элемент вузовской системы

Таким образом, рассмотрение в качестве ядра студента, дает нам возможность говорить о таком свойстве организационной культуры как «клиентоориентированность».

Данное свойство организационной культуры в современных условиях рыночной экономики, автономизации высших учебных заведений и повышению требований к их конкурентоспособности, становится важным преимуществом вуза. Актуальность данного требования определяют, как необходимое условие, разработку мероприятий повышения уровня и оценки клиентоориентированности организационной культуры вуза и развитие маркетинговых технологий.

Бесспорно, то, что успех на высококонкурентном образовательном рынке обеспечен тому вузу, который имеет высокий уровень маркетинговых ресурсов, четкую концепцию и стратегию своего развития, ориентированную, прежде всего на обеспечение высокого качества подготовки специалистов, создание положительного имиджа и высокой репутации, как самого вуза, так и его выпускников.

Конкурентные преимущества вуза можно подразделить на четыре группы:

1. преимущества во внешней среде вуза (политическая среда, экономическая среда и др.);
2. преимущества вуза в ее внутренней среде (технологии обучения, оборудование, организация производства, ресурсы и т.п.);
3. преимущества в качестве и ресурсоемкости услуги (качество услуги, его цена, ресурсоемкость услуги у потребителя, качество сервиса);

4. преимущества рынков (по объему, количеству конкурентов, оперативности и надежности финансовых операций, надежность лицензионных и аккредитационных документов и т.п.) [3].

Модернизация высшего образования в России, реформирование образовательных систем отдельных вузов, характеризуется рядом факторов, которые взаимосвязаны и определяют возможности и угрозы для развития университетов. Чем они окажутся для вуза, угрозой, или расширением возможностей, во многом зависит от готовности самого вуза к переменам: четкого позиционирования на рынке образовательных услуг, НИР, а также видения перспектив развития, наличия ресурсов и инструментов решения выявляемых проблем, качества менеджмента, готовности менеджмента к новым решениям. Основные приоритетные сферы приложения результатов научной деятельности это: разработка и внедрение высоких технологий в медицине, образовании, природопользовании, обеспечении безопасности жизни; участие в формировании единого информационного пространства на территории области.

Актуальной тенденцией является расширение участия представителей бизнеса в формировании и реализации образовательных программ высших учебных заведений. В состав наблюдательных советов федеральных и национальных исследовательских университетов в обязательном порядке присутствуют представители инновационного бизнеса, предприятий высокотехнологичных отраслей экономики, активно внедряющих инновации. Это создает определенный

стимул для взаимодействия вуза с крупными компаниями, ведущими бизнес в регионе.

Еще один аспект – это конкуренция со стороны других вузов региона за выпускников в ситуации падения контингента выпускников. Конкурентность рынка определяется теми пределами, в рамках которых отдельные вузы способны воздействовать на рынок, то есть оказывать влияние на условия реализации своей услуги, на цены. Чем меньше влияние оказывают отдельные вузы на рынок, где они реализуют свою образовательную услугу, тем более конкурентным считается рынок. Наивысшая степень конкурентности рынка достигается тогда, когда отдельная образовательная организация не оказывает никакого подобного влияния. В этом случае на рынке действует так много образовательных организаций, что каждая из них в отдельности никак не воздействует на цену услуги, а воспринимает ее как величину, определяемую рыночным спросом и предложением.

Таким образом, выступая маркетинговым активом конкурентоспособности высшего учеб-

ного заведения, организационная культура взаимодействует с подсистемами корпоративного управления, воздействует на социально-экономическую эффективность вуза и обеспечивает баланс национальной и исследовательской деятельности вуза.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Топилина И.И. Повышение конкурентоспособности вуза и его развитие с позиции маркетинга // Век качества. 2011. № 1. С. 32-33.
2. Гулей И.А. Клиентоориентированный подход к формированию организационной культуры в вузе // Вестник Череповецкого государственного университета. 2012. Т.2. № 4 (43). С. 113-115.
3. Савенкова Ю.С. Повышение конкурентоспособности вуза на основе формирования и реализации программы лояльности : дис.... канд. экон. наук. Пенза. 2009. С. 38-39.

Малышева Н.А., ст. преп.
Белгородский государственный институт искусств и культуры

СПЕЦИФИКА КОНЦЕПТА В СОВРЕМЕННЫХ ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ И ЛИНГВОМЕТОДИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

malysheva.na-08@mail.ru

В статье рассматриваются основные положения коммуникативно-когнитивной методики обучения иностранных студентов-филологов русскому языку в процессе усвоения лингвокогнитивных качеств концепта.

Ключевые слова: когнитология, концепт, когнитивная лингвистика, коммуникативно-когнитивное обучение, речевая деятельность.

Лингвистическую основу обучения иностранному языку составляют закономерности в структуре, развитии и функционировании языка, исследуемые в языковедческой науке. Общие направления и методы обучения языку зависят от понимания сущности языка и методов описания конкретных языковых фактов на данном этапе развития лингвистической мысли.

В середине XX века в научной методологии интенсивное развитие получило новое направление – когнитология. В центре внимания которой находится и знание, и познание, и информация, и человеческий разум и сознание, и человеческий мозг как носитель соответствующих систем и др.

С точки зрения Е.С. Кубряковой, когнитология – это «наука о знании и познании, о результатах восприятия мира и предметно-познавательной деятельности людей, накопленных в виде осмысленных и приведенных в определенную систему данных, которые каким-то образом репрезентированы нашему сознанию и составляют основу ментальных, или когнитивных процессов» [8, с. 34].

Когнитология, таким образом, ставит и пытается ответить на следующие вопросы:

➤ Каким образом знания репрезентированы нашему сознанию?

➤ Из каких единиц состоит эта система данных?

➤ Какими единицами оперирует человек в процессе мышления?

Данные вопросы являются актуальными не только для психологов, психолингвистов и языковедов, но и методистов-филологов. При этом, очевидно, что самым доступным к ответам на эти вопросы является человеческий язык, так как именно с помощью языка человек может закодировать информацию, сохранить ее на каком-либо носителе, или передать другому человеку. Поэтому одной из дисциплин когнитивного цикла является когнитивная лингвистика и коммуникативно-когнитивная методика обучения иноязычному речевому общению.

В центре внимания коммуникативной лингвистики – язык, как «общий когнитивный механизм» [6, с. 21]. Отсюда, центральной пробле-

мой когнитивной лингвистики является построение модели языковой коммуникации, которая является основой обмена знаниями. Главная задача когнитивной лингвистики определяется большинством ученых в области когнитивной лингвистики (Кубрякова Е.С., Болдырев Н.Н., Демьянков В.З.) следующим образом: описание и объяснение языковой способности и/или знаний языка как внутренней когнитивной структуры в речевой деятельности человека и динамики говорящего-слушающего. При этом в процессе речевой деятельности (РД) идет переработка информации, состоящая из конечного числа самостоятельных компонентов (модулей) и соотносящая языковую информацию на различных уровнях (фонетическом, грамматическом, лексическом и т.д.) (Кубрякова Е.С., Демьянков В.З., 1996). Поэтому ученые-лингвокогнитологи занимаются в основном исследованием как системой переработки информации и установлением важнейших ее принципов, так и систематическим отражением явлений в самой структуре языка. Иначе говоря, лингвокогнитивисту важно понять, какой должна быть ментальная репрезентация языкового знания и как это знание «когнитивно» перерабатывается в речи, т.е. какова «когнитивная действительность».

В связи с этим, когнитивная лингвистика решает проблему о конструировании предметов и явлений в когнитивные или ментальные структуры – концепты, которые, с одной стороны, являются «источником функционально-семантической и грамматической структуры языкового знания», а с другой – накопитель информации о познаваемом объекте. Язык, являясь одним из возможных способов формирования знаний в сознании человека, обеспечивает «доступ» к концептам. Это положение имеет большое лингвометодическое значение: изучение лингвокогнитивных характеристик концепта дает возможность учащимся: а) определить характерные признаки описываемого ментального объекта; б) систематизировать окружающую инокультурную действительность через языковую структуризацию; в) определить иерархические отношения внутри концепта; установить их универсальность для разных народов или уни-

кальность, подчеркивающую специфически национальное восприятие действительности и способы ее отражения; г) выявить содержание и специфику интерпретации, т.е. «увидеть» ментальные предпочтения носителей языка в определенный (или разные) исторический период и т.д. (И.Б. Игнатов).

Основным термином, который используется в современной отечественной когнитивной лингвистике для обозначения единицы знания и призванным объединить различные теории репрезентации знаний, является *концепт*.

Еще в XIX веке предпринимаются первые попытки определить основную единицу ментальности. Лингвисты и философы писали о «внутренней форме» (А.А. Потебня), «закругленном объекте» (Г.Г. Шпет), «временном содержании» (С.Л. Франк), «принципиальном значении» (А.Ф. Лосев) и собственно о концепте (С.А. Аскольдов-Алексеев). Анализ литературы по лингвокогнитивному исследованию языка показывает, что до настоящего времени не сложилось единообразного толкования понятия «концепт». Выделяют следующие основные подходы к изучению концептов:

- *философский подход* связан с именем В.В. Колесова, который под концептом понимает «то, что не подлежит изменениям в семантике словесного знака, что, напротив, диктует говорящим на данном языке, определяя их выбор, направляя мысль, создавая потенциальные возможности языка-речи» [7, с. 36]. Концепт не имеет формы, так как он и есть «внутренняя форма», и в границах словесного знака и языка в целом он предстает в своих содержательных формах как образ, как понятие и как символ. Концепт является основной единицей ментальности;

- *логический подход*. Концепты трактуются как понятие практической (обыденной) философии, возникающие в «результате взаимодействия таких факторов, как национальная традиция и фольклор, религия и идеология, жизненный опыт и образцы искусства, ощущения и системы ценностей» [2, с. 3]. При этом противопоставляется не индивидуальное и коллективное (как это было у Д.С. Лихачева), а научное и «наивное» знание, причем последнее не менее интересно и сложно, чем научное;

- *лингво-философский подход*. Ю.С. Степанов связывает термин «концепт» с латинским *conceptus* – «понятие». Он подчеркивает, что концепт и понятие – термины различных наук, понятие – логики и философии, а концепт – математической лингвистики и культурологи. Концепт определяется как «сгусток культуры в сознании человека, то, в виде чего культура входит в ментальный мир человека». Ю.С. Степа-

нов акцентирует внимание на связи языка и культуры, утверждая, что концепт – «основная ячейка культуры в ментальном мире человека» [11, с. 43];

- *психологический подход*. Концепт определяется как некое мысленное образование, выполняющее заместительную функцию, т.е. замещает нам в процессе мысли неопределенное множество предметов одного и того же рода [3, с. 267; 9, с. 4];

- *интегративный подход*, рассматривает концепт как многомерное культурно-значимое социопсихическое образование в коллективном сознании, опредмеченное в той или иной форме [10, с. 11]. Акцент сделан на многомерности концепта, выделении в нем эмоционального рационального, абстрактного и конкретного компонентов. Концепты трактуются как первичные культурные образования, трансформируемые в разные сферы бытия человека, в частности, в сферы преимущественно понятийного (наука), преимущественно образного (искусства) и преимущественно деятельного (обыденная жизнь) освоения мира. Г.Г. Слышкин интерпретирует термин «концепт» как единицу, «призванную связать воедино научные изыскания в области культуры, сознания и языка, так как он принадлежит сознанию, детерминируется культурой и опредмечивается в языке» [13, с. 9];

- *лингвокультурологический подход*, возглавляемый В.В. Воробьевым. Данное направление использует в качестве основного не термин «концепт», а термин «культурема» [5, с. 44-48].

Среди различных точек зрения на определение сущности концепта, своеобразие его природы и особенности структуры можно выделить его инвариантные признаки, которые являются важными для построения лингвометодической технологии, а именно: концепт – это а) минимальная единица человеческого опыта в его идеальном представлении, вербализирующаяся с помощью слова и имеющая полевую структуру; б) это основная единица обработки, хранения и передачи знаний при помощи языка/речи, кроме того в) концепт имеет подвижные границы и конкретные функции, г) он социален, асоциальное поле концепта обуславливает его прагматику, что и составляет основную ячейку культуры.

Специфика концепта наиболее ясно выявляется путем сопоставления терминов *концепт* и *понятие*.

Анализ научной литературы позволил нам определить главное различие терминов «концепт» и «понятие». Если *понятие*, по мнению В.В. Колесова, носит системный характер, то *концепт* «всегда вне системы по той причине, что именно он и есть краеугольный камень этой

системы, ибо основой системы может быть только принцип, который находится над системой». Отсюда следует вывод: концепт не имеет формы, поскольку «он сам есть внутренняя форма, заданная ... вне слова» При таком подходе к определению существует конкретное понятийное значение характерно как «простым исполнением исходного концепта на новом и, очевидно, наиболее высоком смысловом уровне развития речемыслительной деятельности» [7, с. 61]. В чем состоит разница основы этих концептов: понятие и концепт? По-мнению большинства ученых основа *понятия* – логическая, рациональная, а основа *концепта* – сублогическая (Алефиренко Н.Ф., Колесов В.В., Степанов Ю.С.). Следовательно, содержание концепта включает в себя содержание наивного понятия, но не исчерпывается им (Л.О. Чернейко).

Так Степанов Ю.С. утверждает, что концепт есть «предмет эмоции, симпатий и антипатий, а иногда и столкновений» [11, с. 40], а его (концепта) специфика в том, что он «обладает необходимой коммуникативно-смысловой вариативностью» [1]. Кроме того, что важно, в концепте «складываются, суммируются идеи, возникшие в разное время, в разные эпохи» [11, с. 74], т.е. все то, «что делает его фактом культуры», т.е. исходная форма концепта (или этимология), которая сжимается до основных признаков. В нём и содержание истории, и современные ассоциации, и оценка, и «знание об обозначаемом во всех его связях и отношениях» [14, с. 100]. Одной из главных особенностей концепта является его способность преобразовывать «культурные парадигмы» в соответствии с эпохой, с современностью, а также быть главным «признаком национальной идентичности во времени и в пространстве ее существования» [7, с. 6].

С точки зрения Д.С. Лихачева, концепты, актуализируясь в сознании человека, возникают как «отклик на предшествующий языковой опыт человека в целом» [9, с.5]. Смысловое содержание концепта составляют идеи, которые не поддаются временному разделу. Иначе говоря, концепт «представляет собою «чистое бытие», здесь нет ни времени, ни пространства: это вечность и четвертое измерение, недоступные эмпирическому постижению» [7, с. 61].

Мы придерживаемся точки зрения ряда ученых, которые рассматривают *концепт* в его обобщенном значении и в прототипическом моделировании: «концепт, лежащий в основе формирования категории и определяющий ее содержание», состоит из элементов, «которые первые приходят на ум и быстрее всех узнаются» [4, с. 82-83]. Прототип отражает стабильные свойства концепта. Стабильность ядра-прототипа «сохраняет инвариантные (фунда-

ментальные) свойства всей системы ценностно-смысловых категорий (что исключает мешающее эффективной когниции создание все новых и новых категорий), а вариатность периферии обеспечивает ей (системе категорий) способность адаптироваться к изменяющемуся миру. Все это позволяет быстро и эффективно интегрировать новые знания в уже имеющуюся систему прототипических категорий, если не в ядро-прототип, то в периферийную зону соответствующей категории (Н.Ф. Алефиренко, 2002). Между отдельными концептами также существуют определенные связи: «один концепт может сочетаться с другим» [9, с. 282].

В процессе обучения иноязычной РД средствами активизации концепта служат в основном усвоенные языковые знаки. Этот процесс можно представить следующим образом: в языке есть языковая единица (слово, словосочетание, фразеологизм, предложение и т.д.), выражая концепт в наиболее полном объеме и общей форме. Это есть «имя концепта», которое определяется и используется носителями языка. Например: *Для концепта «радость» доминантной такой единицей является лексема «дружба», в то время как синонимический ряд обозначающий эмоцию «радость» включает и такие лексемы как «ликование», «удовольствие», «отрада» и др. Для концепта «счастье искать – от него бежать» – паремия «счастье искать – от него бежать»*. В процессе развития языка концепт способен терять связь с некоторыми языковыми единицами, служащими ранее для его выражения, и притягивать к себе новые.

Самым значительным семантическим и специфически человеческим фактором является денотативная проекция лексического понятия. Лексическое понятие применяется для отнесения его к реальным воображаемым предметам и фактам, а также для их оценки. Коммуниканты ассоциируют лексическое понятие употребляемых слов (так называемый процесс денотации). Из сопряжения двух образов (лексического понятия денотата) возникает новое образование, которое составляет в содержательной структуре слова некий семантический узел (называемый также лексическим смыслом). Лексическое понятие, соединенное с денотатом, меняет денотат, превращает его в составную часть речевого дискурса. Естественно, при этом не меняется сам предмет. Для лингвометодики важным является, то, что специфика концепта, как мы уже отмечали, выше, есть обладание «коммуникативно-смысловой вариативностью» [1, с. 28].

В лингвометодическом исследовании необходимо опираться на следующие положения когнитивной лингвистики:

1) концепты представляют собой «потенции» значений, тесно связанные с человеком и

его национальным, культурным, профессиональным, возрастным и прочим опытом;

2) концепт имеет сложную природу, включающую ряд элементов или ряд уровней: универсальный или общенациональный, групповой и индивидуальный (несколько элементов или несколько уровней);

3) когнитивные и языковые категории практически неразделимы. Изучение языковых форм будет заведомо неполным без обращения к когнитивным структурам. При обращении к когнитивной сфере противопоставление лингвистического и экстралингвистического знания является нерелевантным.

Когнитивные парадигмы в лингвистике во многом определяют контуры системы коммуникативно-когнитивного обучения русскому языку студентов-филологов:

1) логика изложения теоретического материала и построения практических занятий должна подчиняться конечной цели обучения – совершенствование и развитие личности будущего преподавателя РКИ с ее коммуникативными, профессиональными, познавательными и другими потребностями;

2) изучение концепта «снимает» словарные различия слов в процессе иноязычной РД, исключая тем самым возможные несоответствия в толковании этих слов, т.к. позволяет преодолевать несущественные различия, вызванные разным индивидуальным опытом коммуникантов;

3) содержание концепта раскрывается через совокупность языковых средств выражения: семантику слов, паремий, фразеологических сочетаний, а также построение предложения и текстового употребления лексем, репрезентирующих конкретный концепт;

4) процесс усвоения лингвокогнитивных характеристик концепта должен интегрироваться с опорой на доминантный (фундаментальный) признак – ядро, которое репрезентируется различными языковыми единицами;

5) изучение лингвокогнитивных качеств концепта в известной мере, расширяет значение, оставляя возможности для домысливания, создавая эмоциональную сферу, а также формирует у студентов-русистов профессиональную мотивацию в изучении русскому языку.

Мы полагаем что, перечисленные критерии в процессе изучения русского языка как иностранного будут способствовать отражению наиболее общих и существенных признаков в понимании, осознании различных внутриязыковых отношений, чаще всего зависящих от функционально-коммуникативной и когнитивной природы самого языка.

Суммируя вышесказанное, можем сказать, что концепт в когнитологии – это обобщенно-

целостная мыслительная единица, т.е. единица знания, памяти, которые отражают опыт и результаты всей человеческой деятельности в процессе постижения мира.

Таким образом, все вышесказанное принципиально важно для разработки эффективной методики коммуникативно-когнитивного обучения русскому языку иностранных студентов-филологов: *выделение концептов в языке помогает понять будущим преподавателям РКИ, «почему язык является не просто способом общения, но неким концентратом культуры – культуры нации, ее воплощения в разных слоях населения вплоть до отдельной личности»* [9, с. 287].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Алефиренко Н.Ф. Проблемы вербализации концепта. Волгоград, 2003. 96с. С.28.
- Арутюнова Н.Д. Язык и мир человека. М., 1999. 896 с.
- Аскольдов С.А. Концепт и слово // Русская словесность. От теории словесности к структуре текста. Антология. М: Academia, 1997. С. 267-279.
- Болдырев Н.Н. Когнитивная семантика. Тамбов, 2000. 188 с. С.83.
- Воробьев В.В. Лингвокультурология (теория и методы). М., 1997. 331 с. С.44-48.
- Демьянков В.З. Когнитивная лингвистика как разновидность интерпретирующего подхода // Вопросы языкознания. М, 1994. №4. С.17-33.
- Колесов В.В. Философия русского слова. СПб., 2002. 448 с. С. 61.
- Кубрякова Е.С. Начальные этапы становления когнитивизма: лингвистика - психология - когнитивная наука // Вопросы языкознания. 1994. № 4. С. 34.
- Лихачев Д.С. Концептосфера русского языка // Известия РАН. Литературы и языка. 1993. Т. 52, №1. С. 3-9.
- Ляпин С.Х. Концептология: к становлению подхода // Концепты. Научные труды Центркопекта. Вып. 1. Архангельск. 1997. С. 11.
- Степанов Ю.С. Константы. Словарь русской культуры. Опыт исследования. М: Школа «Языки русской культуры», 1997. С. 74.
- Степанов Ю. С. Константы. Словарь русской культуры. 2-е изд., испр. и доп. М.: Акад. проект, 2001. 990 с. С. 43.
- Слышкин Г.Г. Лингвокультурные концепты и метаконцепты. Волгоград: Перемена, 2004. 260 с.
- Телия В.Н. Коннотативный аспект семантики и номинативных единиц. М.: Наука, 1986. 141с. С.100.

Шевченко А. В., канд. пед. наук, доц.,
Андреева А. М., ст. преп., аспирант
Белгородский государственный институт искусств и культуры

ОСНОВЫ ИННОВАЦИОННОГО ПОДХОДА К ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ В СОВРЕМЕННЫХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

andreevsm@bk.ru

В статье рассматривается одно из приоритетных направлений развития высшего образования на сегодняшний день, как в России, так и в мире - интернационализация образования, способствующая расширению международных научных и образовательных связей вузов, расширению экспорта образовательных услуг российских высших учебных заведений в мировое образовательное пространство.

Ключевые слова: образовательная деятельность, иностранные студенты, инновационный подход.

Одним из приоритетных направлений развития высшего образования на сегодняшний день, как в России, так и в мире в целом является интернационализация образования. Помимо расширения международных научных и образовательных связей одним из значимых в данном направлении видов деятельности является расширение экспорта образовательных услуг российских высших учебных заведений, как фактора интеграции российской высшей школы в мировое образовательное пространство. Подготовка специалистов для зарубежных стран в отечественных высших учебных заведениях имеет давние традиции и достаточный опыт в организации данного вида деятельности. В настоящее время определились следующие основные тенденции:

- определение государством внешнеполитических приоритетов в настоящее время является фактором восстановления и дальнейшего развития сферы подготовки специалистов для зарубежных стран;

- формирование в мировом общественном мнении позитивного имиджа страны в целом и российской высшей школы в частности в аспекте предоставления образовательных услуг в соответствии с международными стандартами обеспечения качества в области подготовки высококвалифицированных специалистов;

- централизация и координация деятельности вузов по привлечению иностранных студентов;

- правовое и организационное оформление сферы экспорта образовательных услуг как самостоятельного сегмента российского образования;

Одним из ключевых элементов, имеющим во многом определяющее значение для развития всей сферы подготовки специалистов для зарубежных стран в отечественных высших учебных заведениях, является довузовская подготовка

иностранцев граждан, структурно и организационно оформленная в виде факультетов довузовской подготовки. Имея в качестве основных целей своей деятельности подготовку иностранных граждан к дальнейшему обучению в высших учебных заведениях и организацию их адаптации к новой социокультурной и образовательной среде, факультеты довузовской подготовки в достаточно высокой степени детерминированы в данном вопросе особой спецификой, как условий образовательной среды, так и контингента иностранных студентов. В силу этого факультеты довузовской подготовки в отечественной высшей школе исторически складывались как достаточно открытая педагогическая система.

В современной отечественной высшей школе сосредоточились практически все функции по созданию инноваций – разработка, получение нового знания, переход преобразования в новый продукт, технологии (организацию инновационного образовательного процесса, разработку новых образовательных технологий). При этом необходимо учитывать взаимосвязь педагогических и экономических аспектов в развитии инновационных подходов, в частности к организации развития и функционирования инновационной образовательной системы. Это на наш взгляд будет способствовать выявлению новых, не исследуемых ранее в педагогике явлений в их развитии, а также и причин, которые препятствуют их внедрению и распространению.

Интеграция образования и науки с учетом требований работодателей к специалистам с высшим образованием является ключевым условием повышения эффективности подготовки специалистов, в том числе и для зарубежных стран, условием успешного продвижения новейших образовательных технологий по инно-

вационной цепочке формирования профессиональных знаний, навыков и умений.

Таким образом, определив в качестве одного приоритетных направлений развития образования в целом разработку и внедрение инноваций во все сферы данной деятельности, определив основные подходы и проблемы инновационной сфере деятельности, мы считаем необходимым и применение инновационного подхода и в такой важной отрасли деятельности отечественной высшей школы как подготовка специалистов для зарубежных стран.

Отечественное образование как подсистема глобальной образовательной системы, должно учитывать все происходящие изменения, модернизируя свою структуру и содержание деятельности. Более того, образование не только должно следовать за изменениями в обществе, но и влиять на его развитие. И в этом смысле, все происходящие изменения в организации образовательного процесса, его содержании являются не только следствием, но и особым фактором дальнейшего общественного развития.

В последние годы сотрудничество России с зарубежными странами, вузами-партнерами в области подготовки специалистов претерпело значительные изменения, что требует пересмотра не только системы набора иностранных студентов для обучения, но также и поиска новых подходов к организации образовательного процесса, модернизации его содержания. Формирование новой системы подготовки специалистов требует разработки новых учебных программ, базирующихся на системном подходе к производству, на более тесной связи экономического и инженерного образования, на большем внимании к социальным аспектам производственных систем (окружающая среда, здоровье, персонала, взаимоотношения между работниками производства, структурами управления и машинами).

В настоящее время необходимо также учитывать, что фундаментальное знание (прежде всего в гуманитарных и социально-экономических дисциплинах) все в меньшей степени сохраняет свою привлекательность для студентов. Его место постепенно занимает знание, ориентированное на уникальность и неповторимость и при этом раскрывающее свои новые потребительские качества на рынке профессий.

С целью осуществления контроля за качеством образования, получаемого иностранными учащимися, необходимо ввести обязательную процедуру экспертной оценки и последующего утверждения материалов, касающихся учебно-методического обеспечения процесса обучения:

учебных планов, программ обучения на иностранных языках, совместных программ с зарубежными вузами, программ подготовки в зарубежных филиалах российских вузов.

В основу подготовки специалистов для зарубежных государств по полному курсу обучения должна быть положена концепция формирования прочного фундаментального образования с учетом специфики стран, направляющих студентов на учебу. При этом задача заключается в согласовании современного типа образования и требований традиционных культур, поскольку отчуждение иностранных граждан в процессе обучения от национальной культуры снижает привлекательность образовательных программ в целом.

Следует также подчеркнуть, что обучение иностранных граждан не может быть идеологизировано, то есть, освобождено от воспитательной составляющей. Работая с иностранными студентами нельзя забывать о духовно-нравственных ценностях. В этой связи в учебных планах подготовки иностранных студентов в цикле гуманитарных дисциплин следует отражать сложившиеся культурные ценности нашей страны, образовательной системы, давать информацию неразрывно связанную с жизнью, с историей, культурой России, поскольку русская культура представляет собой непреходящую ценность, интерес к которой существовал и будет существовать всегда.

Помимо высокого качества представляемых образовательных услуг вуз, согласно западным меркам, должен иметь хорошую инфраструктуру аналогичную кампусам американских и западноевропейских университетов, а также сервис достаточно высокого уровня.

Это необходимо иметь в виду как на этапе подготовительной работы, связанной с привлечением иностранных учащихся на обучение в российские образовательные учреждения, так и при разработке программ их социально-культурной и психологической адаптации уже по приезде в страну, поскольку с первых шагов жизни в новых условиях студенты-иностранцы испытывают в своей жизнедеятельности ряд трудностей. Так, социально-психологические трудности обусловлены с вхождением в новую среду, включая образ, стиль и качество жизни, нормы поведения и межличностные отношения в группе, умение рационально распределить и использовать время и др. Образовательные трудности связаны с новой для образовательной системой, необходимостью осваивать новые знания большого объема, методы и организацию обучения. Трудности биологического (физиологического) характера в свое содержание вклю-

чают необходимость сохранения и укрепления здоровья, физического состояния в различных климатических условиях и т.п. Таким образом, процесс адаптации иностранных студентов вызван одновременным действием целого ряда факторов. В связи с этим требуется разработка программ адаптации иностранных граждан к обучению в России в новых социально-экономических, политических и культурных условиях.

Повышение конкурентоспособности российских вузов на международном рынке образовательных услуг предполагает, прежде всего, приведение качества подготовки специалистов в соответствие с международными образовательными стандартами. Оно включает в себя повышение качественного уровня (профессионализма) преподавательского состава и его заработной платы, улучшение содержания и организации образовательного процесса, его ресурсного обеспечения качества условий жизни и безопасности иностранных граждан. И лишь совокупность решения этих задач (предусматривающая значительные капиталовложения в сферу образования) способна обеспечить дополнительный приток желающих учиться в России не только из развивающихся, но и промышленно развитых стран, а также заметно увеличить доходы вузов от подготовки специалистов для зарубежных стран.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Захарченко, С.С. Современные особенности развития отечественной системы подготовки иностранных специалистов. / С.С. Захар-

ченко. – М.: Изд-во Ин-та общего образования, 2004 - 88с.

2. Игнатова И.Б., Шевченко А.В. Современные тенденции развития подготовки национальных кадров для зарубежных стран в российских вузах // Сборник «Язык как фактор интеграции образовательных систем и культур. Выпуск 5. Белгород 2010.

3. Кларин, М.В. Инновации в обучении: метафоры и модели. Анализ зарубежного опыта / М.В. Кларин – М.: Высшая школа, 1997. – 178 с.

4. Михайлова, Е.М. Концептуальные подходы системного управления инновационно-образовательными процессами в региональном вузе // Ученые записки ТРОВЭО России. Т.4., вып.2. М., 2002. С.44-53.

5. Третьяков, П. И. Управление общеобразовательной школой в крупном городе. М.: Педагогика, 1991. 167 с.

6. Поташник М.М. Две позиции в отношении результатов образования. // Народное образование. 1999. № 9. С. 137-139.

7. Шамова, Т.И. Управление образовательными системами. / Т.И. Шамова, П.И. Третьяков, Н.П. Капустин. – М.: ВЛАДОС, 2002. – 320 с.

8. Шереги, Ф.Э. Научно-педагогический потенциал и экспорт образовательных услуг российских вузов (социологический анализ). / Ф.Э. Шереги, Н.М. Дмитриев, А.Л. Арефьев. – М.: Центр социального прогнозирования, 2002. – 552с.

9. Яковец Ю.В. Эпохальные инновации XXI века. М.: Бизнес-пресс, 2004.

Брыкова Л. В., канд. пед. наук, доц.,
Головенко А. Г., канд. пед. наук, доц.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
(Губкинский филиал)

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ

brikova.opdo-gub@mail.ru

В статье анализируется проблема эффективности подготовки инженеров к творческой деятельности. Рассматриваются основные методы технического творчества, приведен пример разработанного и внедренного в учебный процесс преподавания дисциплины «Инженерная графика» практического занятия с использованием элементов мозгового штурма.

Ключевые слова: техническое творчество, инженерная графика, теория изобретательских задач, творческие задачи, мозговой штурм.

Изменения, происходящие в новом тысячелетии во многих сферах деятельности человека, выдвигают новые требования к организации и качеству образования. Современный выпускник университета должен не только владеть специальными знаниями, умениями и навыками, но и ощущать потребность к накоплению знаний, непрерывному самообразованию, поскольку постоянно развивающаяся система профессионального образования требует соответствия содержания, форм и методов обучения современным стандартам подготовки квалифицированного специалиста. В связи с этими изменениями проблема профессиональной подготовки кадров приобретает сегодня особое значение.

Основой профессиональной подготовки инженеров должно быть техническое творчество, которое является главным условием постоянного прогресса общества. Необходимость перехода к принципиально новым технологиям, сберегающим ресурсы, отвечающим экологической безопасности может быть удовлетворена созданными технологиями творческого поиска. Научно-технический прогресс вызывает преобразование материального производства, изменяет не только технику, технологию и организацию, но и труд человека, его самого, требуя от работника современного производства постоянного проявления творческой индивидуальности, профессиональных способностей и целеустремленности. Превращение науки в непосредственную производительную силу требует интеграции научных знаний и в тоже время дифференциации, что делает инженерный труд исключительно разносторонним и вместе с тем требующим глубоких, специальных знаний.

Творчество как процесс создания нового выражает созидательную преобразующую деятельность человека неразрывно связанную с его познавательной деятельностью. Закономерности творческого процесса исследуются в различных науках, в том числе, в философии, психологии, педагогике.

Важным для формирования личности инженера является положение психологии – принцип деятельности. Личность развивается под влиянием активного взаимодействия с окружающим миром. Интеллектуальные навыки и умения могут формироваться только в результате соответствующего вида деятельности. Следовательно, каждому виду интеллектуальных умений и навыков можно поставить определенные типы задач (табл.1).

Овладение методикой решения изобретательских задач для студентов является прямым выходом в практическую инженерную деятельность. В процессе решения изобретательских задач происходит обучение компонентами познавательной деятельности: перенос знаний и умений в новую ситуацию «отстранение знаний», самостоятельное комбинирование прежними способами в новых условиях, всестороннее видение проблемы, обучение эвристическим приемам мышления, развитие диалектического мышления. В свою очередь, обучение методике решения инженерных изобретательских задач способствует непрерывности образования.

В настоящее время наблюдается дефицит инженеров на рынке труда. Наряду с этим, к инженерам предъявляются высокие требования профессиональной подготовки и наличия творческих качеств. Современная педагогика и технология располагают исследованиями и подходами, использование которых значительно повышает эффективность подготовки инженеров к творческой деятельности.

Важным является ознакомление студентов с основными принципами и методами технического творчества. Необходимость разработки эффективных методов решения изобретательских задач возникло давно. До середины XX века, изобретательские задачи решались «методом проб и ошибок», укрепляя убеждение, что стремление раскрыть творчество бесперспективно.

Таблица 1

Основные проектируемые способности и соответствующие им задачи

№	Интеллектуальные умения и навыки	Творческие задачи
1.	Способность видеть проблему	Задачи открытого типа, неполно поставленная задача.
2.	Способность к самостоятельному мышлению	Задачи высокого уровня проблемности. Задачи на конструирование. Задачи, которые решаются несколькими методами.
3.	Гибкость мышления	Задачи с парадоксальной формулировкой. Задачи, которые провоцируют на ошибки.
4.	Антиконформизм интеллекта	«Конфликтные» или не совсем корректные задачи, задачи-перевертыши.
5.	Легкость генерирования идей	Задачи, в которых необходимо лишь наметить ход решения нескольких вариантов. Задачи на выдвижение гипотез.
6.	Способность оценочных действий	Задачи с лишними данными. Задачи с многими решениями.
7.	Готовность памяти	Задачи, которые решаются по алгоритму.
8.	Диалектичность мышления	Задачи-антиномии, задачи-парадоксы, задачи на выявление противоречий, тупиковые задачи (нет решений).
9.	Способность к свертыванию операций	Задачи, которые решаются по алгоритму.
10.	Способность к обобщению	Задачи на выработку обобщающих стратегий. Задачи на построение алгоритма решения.

По признаку детерминированности методы изобретательства можно разделить на эвристические и алгоритмические. Жестко детерминированные алгоритмические методы принципиально непригодны для нахождения решения. С середины 40-х годов прошлого века начались разрабатываться эвристические методы [6]: «мозговой штурм», «синектика», метод фокальных объектов, «морфологический анализ», метод контрольных вопросов. Эти методы были основаны на принципе активизации выдвижения и перебора вариантов. Впервые была доказана возможность управления творческим процессом. Рассмотрим основные методы технического творчества [6].

«Мозговой штурм». А. Осборн, предположивший метод «мозгового штурма» заметил, что одни изобретатели более склонны к генерированию, а другие к их критическому анализу. Он предложил поручать поиск решений творческому коллективу, состоящему из групп таких «генераторов» и «экспертов». Были разработаны правила «мозгового штурма», важным условием которого является «отсроченная критика». В процессе сессии запрещается высказывать критические замечания, между участниками сессии устанавливаются свободные и доброжелательные отношения. Задача «генераторов» состоит в предложении максимального количества идей, и поэтому они могут предлагать самые нелепые решения. Задача экспертов – отбор приемлемых идей. Опыт использования «мозгового штурма» показывает, что генерации идей способствуют такие приемы, как аналогии, инверсии, фантазии и др.

Синектика. Дальнейшим развитием «мозгового штурма» является «синектика», предложенная Д. Гордоном. Организация аналогична «мозговому штурму». При синектическом штурме доступна критика, которая позволяет развивать и видоизменять высказанные идеи. Теоретической основой синектики служат следующие механизмы творчества:

1. Неоперационные (неуправляемые): интуиция, вдохновение и т.п.;
2. Операционные: использования разного рода аналогий.

Аналогии рассматриваются как средство для смещения процесса исследования структуры проблемы с уровня осознанного мышления на уровень спонтанной активности мозга и нервной системы.

Метод фокальных объектов. Состоит в перенесении признаков случайно выбранных объектов на совершенствуемый объект, который как бы в фокусе переноса. Генерирование идей осуществляется путем присоединения к фокальному объекту признаков случайно выбранных объектов.

Морфологический анализ. Метод систематизации перебора вариантов основан на системных исследованиях объективных условий работы технических объектов системы. Морфологический анализ – один из распространенных методов перебора вариантов. Был разработан известным швейцарским астрономом Ф. Цвикки. Этот метод позволяет за короткое время получить значительное количество оригинальных технических решений. В рамках морфологического анализа разработано несколько методов:

- систематический охват проблемной области;
- морфологический ящик.

Теория изобретательских задач (ТРИЗ). Принципиально изменить технологию производства новых технических идей позволяет использование теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) [1], которая представляет собой сплав диалектической логики, психологии и изобретательского опыта. Основные положения ТРИЗ заключается в том, что технические системы возникают и развиваются по объективным законам, которые можно выявить и сознательно использовать для решения изобретательских задач.

Конечная цель развития технических систем достижения идеальности (ИКР – идеальный конечный результат), т.е. когда функция выполняется, а самой системы нет.

Процесс решения изобретательских задач рассматривается как выявление, анализ и разрешение технического противоречия, [4];

ТРИЗ включает в себя:

- Законы развития технических систем.
- Аппарат разрешения противоречий.
- Вепольный анализ.
- Алгоритмы решений изобретательских задач.
- Информационный фонд.
- Система формирования творческой личности.

Процесс изобретения можно представить в виде стадий [4]:

1. Подготовка: поиск информации, выявление общественных потребностей, выбор темы.
2. Замысел: анализ информации, постановка задачи, определение поля решенных задач.
3. Поиск решений: генерирование идей, апробация идей, верификация идей.
4. Реализация: конкретизация и оформление решения; опытная проверка решения; освоение, распространение и пропаганда решений.

Применение методов технического творчества при преподавании специальных дисциплин должно основываться на общих дидактических принципах и положениях, разработанных отечественными дидактами.

«В целях повышения эффективности педагогического взаимодействия студентов и преподавателей необходимо продуманное использование различных форм, методов и средств обучения» [2]. Основные положения, определяющие общую организацию, содержание, формы и методы процесса обучения, – это принципы педагогического процесса. Они «...отражают основные требования к организации педагогической деятельности, указывают ее направление, а

в конечном итоге помогают творчески подойти к построению педагогического процесса» [5].

Использование методов технического творчества при обучении специальным дисциплинам будет новым подходом в повышении уровня профессиональной подготовки инженеров.

Целью нашей работы была разработка, апробация и внедрение в учебный процесс кафедры естественнонаучных и технических дисциплин ГФ БГТУ им. В.Г. Шухова методики применения методов технического творчества. На начальном этапе работы на кафедре был разработан план практических занятий курса «Инженерная графика» с применением методов технического творчества.

Приведем пример разработанного практического занятия с использованием элементов мозгового штурма и формированием определенных интеллектуальных умений и навыков. Мозговой штурм позволил активизировать умственную деятельность студентов и повысить эффективность занятий. Это было возможно, так как к моменту изучения данной темы студенты уже обладали значительным запасом графических знаний и умений применения их на практических занятиях. Мы применили этот метод с целью решения учебных задач посредством активизации умственной деятельности студентов. В начале практического занятия мы предложили проанализировать чертеж детали крышка вентиля запорного (рис.1), выполненный заранее преподавателем на доске.

Таким образом, продемонстрировав на конкретных примерах, где в будущей профессиональной деятельности студентов встречаются подобные задачи, мы показали важность и значимость изучения предмета «Инженерная графика» для усвоения последующих специальных дисциплин [3].

Затем студентов попросили определить, какой разрез целесообразно выполнить для выявления внутренней формы детали. Студенты предложили выполнить фронтальный разрез. Один из студентов выполнил его на доске. После этого в ходе оживленной дискуссии со студентами мы показали нецелесообразность применения полного фронтального разреза и предложили им найти правильное решение. Для решения данной проблемной ситуации применялись элементы мозгового штурма. Важно было создать в аудитории соответствующую атмосферу, которая располагает к обсуждению, вызывает желание вступить в дискуссию. Преподаватель внимательно выслушивал выступления каждого студента, уходя от оценок, и выявлял достоверность высказываний путем постоянного обращения ко всей аудитории. Большое значе-

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Турина Н. А., д-р филол. наук, проф.,
Безгодкова Ю. И., магистрант

Белгородский государственный институт искусств и культуры

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ В СОВРЕМЕННОЙ БИБЛИОТЕКЕ

turanina@mail.ru

В условиях реформ, перехода к рыночным отношениям изменяется роль библиотек как социально-культурных институтов, развиваются их функции. Наряду с образовательной, культурно-просветительной функциями они все больше выполняют роль информационных центров, предоставляют населению все больший набор услуг и продукции. А это требует от библиотечных работников совершенствования знаний, повышения ответственности за оперативное и качественное выполнение все более разносторонних запросов пользователей. И успех библиотечной деятельности во многом обеспечивается фактором, который получил название «организационная культура».

Ключевые слова: организационная культура, библиотека, библиотечная деятельность.

Организационная культура как необходимая составляющая любого предприятия (организации) и важнейший инструмент управления, привлекла внимание теоретиков запада в 80-е годы XX-го столетия. На сегодняшний день понятие «организационная культура» не имеет четкой формулировки [5, с. 40]. В течение последних десятилетий учеными предпринято немало попыток, чтобы дать определение понятию «организационная культура», однако подходы к толкованию различны. Одни определяют организационную культуру, как определенный набор норм, правил поведения, ценностей, присущих данной организации, т.е. рассматривают её как неотъемлемую часть деятельности предприятия (Э. Шейн, О.С. Виханский, А.И. Наумов). Другие считают, что организационная культура является неотъемлемым инструментом для управления предприятием (Н.С. Злобин, Э.М. Коротков) [2, с. 70]. На наш взгляд, наиболее полное и четкое определение организационной культуры, дано В.В. Козловым: «Организационная культура - система формальных и неформальных правил и норм деятельности, обычаев и традиций, индивидуальных и групповых интересов, особенностей поведения работников данной организационной структуры, стиля руководства, показателей удовлетворенности работников условиями труда, уровня взаимного сотрудничества, идентификации работников с предприятием и перспективами его развития» [4].

Организационная культура обеспечивает гармонизацию коллективных и индивидуальных интересов, на ее основе каждый сотрудник осознает свою роль в коллективе, знает, что от него

ждут и как ответить на эти ожидания. В то же время каждый член коллектива знает, что он может ждать от библиотеки. Организация формирует собственный облик, в основе которого лежат специфическое качество производимой продукции и оказываемых услуг, правила поведения и нравственные принципы работников, репутация в деловом мире. Это система общепринятых в организации представлений и подходов к постановке дела, к формам отношений и к достижению результатов деятельности, которые отличают данную организацию от всех других. Изменения, которые происходят сегодня как в экономической, так и в социально-культурной жизни страны, существенно отражаются на библиотечной деятельности. Перед библиотеками становится задача соответствия новым потребностям общества, а значит, возникает потребность в изменении структуры организационной культуры. С этого момента организационную культуру все больше рассматривают как инструмент необходимый для управления, а именно для мотивации персонала. «У человека появляется потребность в смысле, более того ему нужна удовлетворенность этим смыслом. Системы вознаграждения не дают смысл, а корпоративная культура – дает», так считают Т. Андреева и Е. Юргайкин. Сложившиеся традиции в удовлетворении потребностей и предпочтений работников уже не способны их мотивировать [5, с. 70].

По мнению многих исследователей в современной России существует четыре разновидности организационных отношений:

1. Функционирование организации предполагается на основе системы правил, процедур и стандартов, соблюдение которых должно гарантировать ее эффективность, в этом случае, организационная культура является бюрократически-ролевой. Здесь между сотрудниками выстроена строгая административная иерархия, при этом каждый работник выполняет определенные трудовые обязанности. Основной источник власти - положение работника, занимаемое им в иерархической структуре. Все решения принимаются только руководителем. Бюрократическо-ролевая организационная культура чаще всего встречается в крупных российских компаниях, работающих на достаточно стабильном рынке имеющих твердые позиции.

2. Следующий тип организационной культуры в России – силовой - формируется чаще всего в частных компаниях, где руководитель является менеджером и хозяином. Кроме административной власти, он также наделен явно выраженными лидерскими качествами. Вокруг такого лидера сформирован особый круг близких сотрудников, с помощью которых он осуществляет руководство, но последнее слово всегда остается за ним. Сотрудники в компании с такой культурой могут быть менее ограничены в своих действиях, чем в бюрократическо-ролевой организации, более инициативны и даже принимают участие в решениях. Но за ними осуществляется более жесткий контроль.

3. Некоторые российские предприятия успехом своей деятельности обязаны личностно-ориентированной организационной культуре. В таком коллективе, как правило, работают специалисты с высоким уровнем профессионализма и личной ответственности. Личностная организационная культура предоставляет огромные возможности, как для удовлетворения амбиций, так и для реализации личных интересов и инициатив сотрудников. В ее основе лежат способность специалистов договариваться между собой и их независимость друг от друга. Как правило, деятельность работников не контролируется «сверху», а только координируется. Подчиненные обладают большой самостоятельностью и могут работать по гибкому графику. Главный критерий эффективности в таких компаниях - профессиональное и четкое исполнение взятых на себя обязательств.

4. Четвертая разновидность организационных отношений в России - целевая культура. Она формируется в фирмах, деятельность которых направлена на решение конкретных задач. Организации с целевой организационной культуры имеют довольно размытую структуру. И,

тем не менее, должностные обязанности каждого работника здесь четко ограничены и расписаны, каждый отвечает за свой участок. Работа сотрудников жестко контролируется, и иногда используется система отчетности. Руководитель в таких организациях обычно выполняет функции «координатора» и не подчеркивает своего лидера. Как и в фирмах с личностной культурой, решения принимаются коллегиально, и сотрудники имеют доступ ко всей внутренней информации [1, с. 5-6].

При определении наличия или отсутствия организационной культуры в организации основным критерием является текучесть кадров. Климат, в котором находятся работники организации, складывается из множества объективных и субъективных компонентов, но принципиально их принято разделять на четыре группы:

- профессионализм и высокая степень профессионального взаимодействия внутри коллектива;
- преданность и лояльность по отношению к фирме;
- межличностные взаимоотношения внутри коллектива;
- материальные и моральные стимулы поощрения [1, с. 7].

Организационная культура является специфической системой связей, отношений, взаимодействия людей, способов постановки и решения стоящих перед библиотекой задач. Это особенности сознания, методы поведения, деятельность людей, основанная на профессиональных и этических ценностях и нормах. Организационная культура представляет собой набор приемов и правил решения проблем адаптации к внешней среде, внутренней интеграции работников, а также является отправным моментом в выборе сотрудниками приемлемого способа действий, анализа, принятия решений и их реализации. А это значит, что организационная культура библиотеки выражает определенные представления коллектива о целях и способах ее деятельности, т.е. это система ценностей, разделяемых всеми ее членами. Благодаря организационной культуре в библиотеке каждый знает, какова ее социальная роль, каковы ее обязанности перед обществом, читателями. Одним словом - это сложившийся за многие годы стиль деятельности, атмосфера в библиотеке, которая усиливает сплоченность и согласованность действий в коллективе. Современные библиотеки развивают и повышают уровень своей организационной культуры при помощи различных способов. Профессиональные библиотечные сообщества объединяются и делятся между собой информацией. Например, занимаются издатель-

ской деятельностью, которая направлена на стимулирование профессионального взаимодействия в библиотечных кругах. Создают интернет сайты, т.к. осознают значимость сетевого пространства. Всё это: периодические издания, проекты, методические издания, планы, отчеты, совещания в рамках локальной сети, научно-практические конференции дают библиотечному работнику возможность оценить организационную культуру библиотеки сегодня и оценить свой вклад в ее развитие.

Руководство библиотек в свою очередь заинтересованы в развитии организационной культуры, так как это помогает понять каждому работнику свое место и роль, а значит работать сплоченнее и сообща. Для укрепления культуры внутри библиотеки руководство все чаще привлекает персонал для решения внутриорганизационных проблем и вопросов, использует материальное поощрение, для мотивации своих работников, а также используют другие приемы.

Проблема формирования высокого уровня организационной культуры вызывает большой интерес в библиотечной сфере. Нами была предпринята попытка оценить уровень организационной культуры современных библиотек. На примере библиотек г. Старый Оскол Белгородской области. Результаты проведенного опроса показали, что в современных библиотеках организационная культура существует на хорошем уровне, хотя и имеет некоторые недочеты. В ответах на вопросы анкеты можно проследить «белые пятна» и перспективы. Вопрос № 1. «Есть ли у Вас возможность проявлять инициативу на своем рабочем месте?» Большинство опрошенных ответили положительно (77,7%). В рамках своего рабочего места специалист библиотеки чувствует себя ответственным, полноправным хозяином, но часто отсутствует корпоративный дух, единомыслие для достижения стратегических задач, стоящих перед библиотекой.

Вопрос № 2. «Участвуете ли Вы в принятии решений, касающихся деятельности библиотеки?» получены следующие варианты ответов:

- всегда (60 %)
- иногда (40 %).

Коллектив практически един в том мнении, что влияет на принятие решений и его голос важен для руководства, т.е. для обсуждения решений и стратегических вопросов в библиотеке проводятся «круглые столы». Думается, что здесь тоже можно продумать комплекс мероприятий.

Вопрос № 3. «Оцените уровень информированности коллектива о решениях администрации библиотеки?». Достаточный уровень информированности выделили почти 70% респондентов. В данном случае руководителям библиотеки можно предложить новые технологии информирования.

Результаты анкетирования специалистов библиотек показали, что в современных библиотеках есть серьезная основа для формирования высокого уровня организационной культуры. С этой целью в разработанной нами программе предусмотрены мастер-классы, тренинги, лекции-дискуссии для библиотек области, которые помогут сотрудникам и руководителям библиотек прийти к общему уровню организационной культуры.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Акперов И.Г., Масликова Ж.В. Особенности формирования организационной культуры в современной России // Вестник Российской коммуникативной ассоциации. 2002. №1. С. 5–7.
2. Гречкин, А.В. Особенности формирования организационной культуры на российских предприятиях // Вестник АГТУ. Сер.: Экономика. 2010. №1. С. 70–75.
3. Иванова Я.И. Зачем библиотеки «изобретают колесо»? (о целях издательской деятельности публичных библиотек) // Библиотековедение. 2008. №1. С. 60–64.
4. Козлов, В.В. Корпоративная культура: опыт, проблемы и перспективы развития: монография. М., 2001. С. 9.
5. Сулова И.М., Абрамова Л.В. Социальные функции управления персоналом библиотеки // Библиотековедение. 2006. №1. С. 38–42.
6. Туралина Н.А., Жукова Я.В. Корпоративная культура библиотеки. Белгород, 2013. 117 с.

Шутенко А. И., канд. пед. наук, ст. н. с.,
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ТРАНСЦЕНДЕНТАЛЬНО-НРАВСТВЕННОЕ ИЗМЕРЕНИЕ САМОСОЗНАНИЯ В ФИЛОСОФСКОМ УЧЕНИИ И. КАНТА

avalonbel@mail.ru

В статье рассматривается феномен самосознания в учении И. Канта. Описывается сделанный в этом учении переход от гносеологической трактовки самосознания к морально-этической, а также понимание трансцендентной природы и содержания самосознания как источника нравственного роста субъекта.

Ключевые слова: самосознание, трансцендентальный метод познания, личность, самопознание, долг, свобода.

Судьба человека современного общества складывается в условиях глобальных изменений, затрагивающих все сферы существования. Вопрос о том, что, в конечном счете, ждет культуру в третьем тысячелетии – новое обретение духа и личности или бездуховность и обезличенность – становится центральной темой нашего времени.

Одна из ключевых проблем науки о человеке – проблема самосознания. В различной трактовке она прослеживается на основных этапах становления гуманитарного знания: от античности к средневековью, от Возрождения и Нового времени к современности. Известно, что постижение человеком мира, равно как и его собственное развитие, начинается с постижения самого себя, своего внутреннего мира. В различных направлениях социально-гуманитарного и персонологического опыта сфере самосознания придается статус живого источника построения человеком субъективной картины мира и своего «Я» в нём. Приобщение к исследованию этого уникального и интригующего опыта захватывает в последнее время всё больше ученых самых различных научных отраслей. Особое значение проблема самосознания имеет для философии, в силу её непосредственного сопряжения с предметом данной науки – сознанием и его связи с бытием, закономерностями жизни человека в природе и обществе.

Сегодня стоит вспомнить, что в европейской культуре наиболее существенный сдвиг в постижении сущностных процессов миропостроения и феномена человека был совершен немецкой классической философией, которая послужила своего рода новой «ментальной площадкой» для развития многих влиятельных направлений гуманитарной науки (марксизм, феноменология, экзистенциализм, персонизм, структурализм и пр.)

До немецкой классической философии вектор понимания проблемы самосознания представлялся линией движения от эмпирического самосознания к чистому самосознанию (как ло-

гическому принципу). Усилиями немецкой философии был открыт путь к разработке категории самосознания как сущностной характеристики самого субъекта, его собственной активности по построению себя в мире, рассматриваемой в рационально-логическом ключе.

Уже в Новое время возрождается интерес к реальной субъективности, центральным понятием становится разум (сознание) как всеобщий принцип, из которого выводятся определения «Я», а под самосознанием понимается преимущественно процесс самопознания через разрывывание собственных определений «Я». «*Cogito*» Р. Декарта стало первым сильным утверждением реальности самосознания как мыслящей субъективности и как принципа действительности. Однако мыслительный акт представлялся им как чистый опыт, мыслящий самого себя и создающий единственно гарантируемую реальность. «Я» – это «мыслящая вещь [1, с. 345], которая замкнута у Декарта в пространстве своего мышления, причем мышления, понятого не как процесс, а как сиюминутный мыслительный акт. Д. Локк пытается преодолеть данное затруднение Декарта, вводя в круг анализа понятие метода психологического самонаблюдения. «Я» в своих сознательных представлениях само охватывает себя через акт рефлексии, происходящей во времени [2, с. 338]. Однако Локк ограничивается обращением лишь к единичным эмпирическим представлениям. Г.-В. Лейбниц переходит к анализу самосознания в терминах логики аналитического суждения. Он попытался представить самосознание как такой фундаментальный принцип, который несет в себе некоторую полноту предикатов и свойств «Я» как конкретной монады, никогда не становясь при этом предикатом [3]. Однако он не смог остаться в русле этой логической трактовки и также «соскользнул» к эмпирии, выдвинув концепцию саморепрезентируемого самосознания.

Методологические приемы рассмотрения самосознания как в русле эмпиризма, так и в

рамках рационализма сводились к некоему общему механистическому представлению о саморегистрирующем «аппарате», с той лишь разницей, что в одном случае в нем «обнаруживаются» ощущения, чувства и ассоциации, а в другом – мыслительные действия и операции.

Стремление продвинуться к осмыслению активного начала в самосознании обусловило выход философского поиска в сферу этики, к изучению не эмпирических или логических свойств «Я», а тех нравственных принципов, которым индивид следует и которые реализует в своих деяниях. Так, Б. Паскаля волнует не то, как человек познает свои свойства, а то, в чём проявляется и какую ценность имеет его индивидуальность, а Лейбниц предлагает особое, третье измерение «Я» – моральное тождество личности, подразумевая под ним «...способность понимать смысл совершаемых поступков и принимать ответственность за них, таким образом, на этой ступени сознание превращается в сознательность» [3, с. 105-106].

Гносеологическая развязка проблематики самосознания стала возможна благодаря учению **И. Канта** о *трансцендентальном субъекте*, ставшим новой вехой в становлении методологического корпуса философии. В одном из последних разделов «Критики чистого разума» Кант определяет три основные вопроса разума как основополагающие вопросы для философии: «1. Что я могу знать? 2. Что я должен делать? 3. На что я могу надеяться?» [4, с. 661].

Как видно, основная задача философии у Канта напрямую формулируется языком самосознания, а поиск ответов подразумевает выход к единому проблемному узлу – «Что есть человек?».

Первый вопрос решается Кантом в учении о трансцендентальном методе познания, сыгравшего роль «Коперниковского переворота» в гносеологии. «Я называю трансцендентальным всякое познание, занимающееся не столько предметами, сколько видами нашего познания предметов, поскольку это познание должно быть возможно a priori» [4, с. 121]. Познание исходит из самопознания, заключается в изначальном обращении и постижении способов функционирования нашего сознания. Это чистое самосознание, т.е. имеющее дело с первичной данностью нашего мышления, его форм, приемов и операций. Здесь самосознание выступает у Канта в качестве некоторого исходного принципа логики так, что формы, законы и категории чистой логики должны быть уже изначально выведены из самосознания, которое объявляется философом принципом логического единства вообще. В процессе познания самосознание как

чистая апперцепция обеспечивает единство двух основных и противоположных по сути ветвей познания: чувственности (восприимчивости) и рассудка (спонтанная активность). Синтезирующее действие рассудка (наложение категорий на чувственный опыт) еще не приводит их к полному единству. Оно достигается из осознания принадлежности чувств и мыслей единому познавательному действию субъекта, который рассматривает это действие как свою собственную активность. Кант подчеркивает, что такое отношение синтеза возникает «...благодаря тому, что я могу связать многообразное (содержание) данных представлений в одном сознании, имеется возможность того, чтобы я представлял себе тождество сознания в самих этих представлениях» [4, с. 192].

Таким образом, именно в сфере самосознания Кант усматривает единство познавательной жизни человека, признавая за ним активную роль субъекта в процессе познания. Самосознание понимается философом не только как синтез, но и как осуществляющийся синтез. Оно обнаруживается «как длительное обозрение и собирание, прохождение, восприятие и связывание...» [5, с. 49], т.е. может справедливо характеризоваться как *процесс*.

Рассматривая **второй вопрос**, Кант пытается философски осмыслить отношенческий вектор самосознания и те экзистенциальные следствия, которые неизбежны из обращения человека к самому себе. Этому вопросу Кант целиком посвящает свое знаменитое этическое учение, поскольку он обнаруживает невозможность решить данный вопрос в гносеологическом ключе, через эмпирическое самопознание, ограниченное природными явлениями. Он ищет решение в области «практического разума» – обширной культурно-исторической сфере опыта. Осознание человеком себя в этой сфере, ведет его к свободе, поскольку такой способ самопостижения выполняет конституирующую, законодательную функцию, означающую способность человека делать свою судьбу зависимой только от самого себя.

Нравственность у Канта выступает в качестве содержания самосознания индивида, прислушивающегося к некой внутренней инстанции – *автономной доброй воле*. Последняя существует как «встроенный» определитель назначения человека, Кант сравнивает ее с компасом, «который помогает человеку ориентироваться среди бурь и волнений житейского моря, видеть, куда ведут его поступки – к добру или злу» [6, с. 159]. Рост самосознания связан с нравственным совершенствованием человека. Отсутствие нравственности есть, по сути, потеря способно-

сти самосознания. Кант говорит о том, что когда пути знания и пути блага могут разойтись, то наука может оторваться от нравственности. Ученый или наставник (учитель) становится своего рода односторонним чудовищем, если у него отсутствует «...второй глаз – это самопознание человеческого разума, без чего у нас нет мерила величия наших знаний» [цит. по 6, с. 71].

Нравственные понятия априорно заложены в самосознании и не выводятся из опыта. По Канту, повседневный опыт противостоит моральности, не дает примеров, и моральный поступок выглядит как результат некоего внутреннего императива (повеления), идущего порой вразрез с аморальной практикой окружающей действительности. Моральный поступок – следствие *категорического императива*, человек при этом не стремится достичь цели, его поступок не обусловлен целью и не предписывается как некое средство (гипотетический императив), поступок необходим сам по себе. Источником категорического императива является *долг*, а не какой-либо другой мотив или склонность: «Поступай так, чтобы максима твоей воли, могла в то же время иметь силу принципа всеобщего законодательства» [7, с. 347]. «Собственное совершенство и чужое счастье» – такова окончательная формула долга [8, с. 386].

Предупреждением от крайностей в следовании долгу Кант считает здравый смысл и человечность. «Человек и вообще всякое разумное существо существует как цель сама по себе, а не только как средство для любого применения той или другой воли: во всех своих поступках, направленных как на самого себя, так и на другие существа, он всегда должен рассматриваться также как цель» [7, с. 269].

Осознание и понимание человеком себя как цели выступает у Канта в понятии «достоинства». Здесь философ говорит о некоторых максимах (принципах), необходимых для «класса мыслителей»: 1) Думать самому; 2) Мысленно ставить себя на место другого; 3) Всегда мыслить в согласии с самим собой» [6, с. 161].

Решение **третьего вопроса** («На что я могу надеяться?») вытекает у Канта из нравственного образа мыслей и поведения. Кант настаивает на том, что *надежда не является основанием морали*. Мы должны быть моральными только из уважения к закону, диктуемому разумом. Но разумному существу присуща потребность в счастье. В связи с этим Кант вводит понятие *высшего блага* как единства моральности и счастья [7]. Высшее благо – это счастье, распределенное в точной соразмерности с нравственностью как достоинством личности и ее достоинством быть счастливой. В высшем благе нрав-

ственность, достоинство быть счастливым, обладает первенствующим значением, оно не может вытекать из стремления к счастью. Но и из нравственности непосредственно не вытекает счастье человека. Так может ли человек надеяться на счастье? Причем, на такое счастье, которое было бы составляющей частью высшего блага? По Канту, в качестве основания для такой надежды следует предположить существование Бога. Только Бог может обеспечить необходимую связь между нравственностью и счастьем, если не в этом, так в другом мире.

Таким образом, Кант видит основу надежды на счастье человека в его подчинении моральному долгу. При этом долг только устанавливает закон, который проникает в душу и находит там уважение к себе, перед ним замолкают все склонности. Источник долга, его благородного происхождения Кант усматривает в *личности* как особом качестве, возвышающем человека над самим собой (как части чувственно-воспринимаемого мира). Если человеческий индивид у Канта олицетворяет принцип «Я мыслю», то личность есть нечто большее, чем носитель сознания, последнее в личности становится самосознанием. Быть личностью значит быть свободным, реализовывать свое самосознание в поведении.

В кантовском учении о человеке раскрывается противоречивость природы самосознания. Структура самосознания моделируется философом в характерной для него манере методологической дилемки. Так, сознание самого себя уже включает в себя некий «разрыв», двойное «Я»:

1) Я как субъект мышления, т.е. чистая апперцепция (чистое рефлектирующее Я)...

2) Я как объект восприятия, ...которое содержит в себе многообразие определений, делающих возможным внутренний опыт» [9, с. 365].

Эта противоречивость объясняется И. Кантом в принадлежности человека к *двум мирам*. Принадлежность к чувственно-воспринимаемому или *феноменальному миру* делает человека игрушкой внешней причинности, здесь он подчинен посторонним силам – законам природы и установлениям общества. Здесь «нет места» самосознанию, человек поглощен окружающим. Но как член интеллигентного или *ноуменального мира*, как «вещь в себе», человек наделен свободой, обретает самосознание. Стоит отметить, что человек как *вещь в себе* отнюдь не означает у Канта закрытость или недоступность самоосознанию, напротив, в данном понятии Кант усматривает возможность безграничного самопостижения и внутренней работы над собой. Интеллигентный

мир содержит основания чувственно-воспринимаемого, в силу чего здесь человеку открывается онтологическая раздвоенность его «Я», но при этом он сохраняет тождественность. Более того, Кант указывает, что «человек может сознавать эти изменения только потому, что в различных состояниях он представляет себя как один и тот же субъект» [9, с. 365].

Ноуменальный характер человека лежит в основании его феноменального характера и должен, по мнению Канта, главенствовать в жизни. В этой связи задача воспитания состоит в том, чтобы человек целиком руководствовался бы своим ноуменальным характером, т.е. исходил бы исключительно из повеления долга. Отсюда, педагогика Канта – это педагогика умения, заключающаяся в культивировании в себе поступков, сообразно долгу, достоинству и выскому назначению человека.

Для того, чтобы феноменальный характер соотносился и подчинялся ноуменальному и не совершалось обратного, человек наделен *совестью* – удивительной способностью самоконтроля. Механизм совести, по Канту, устраняет раздвоенность человека, связывает воедино мышление и поведение, убеждения и поступки. «Внутренний суд», чинимый совестью над человеком, предполагает присутствие в его сознании другого лица, оно «...может быть действительным или чисто идеальным лицом, которое разум создает для самого себя» [8, с. 377]. Таким образом, проблема самосознания приобретает у Канта не только нравственный, но и социально-нравственный аспект.

В целом, обращение к проблеме самосознания просматривается в разработке основных позиций философии Канта: начиная с гносеологии и заканчивая этикой. В своей философии И. Кант положил начало новому, глубоко научному видению человека и природы его самосознания на основе разработанной им модели трансцендентального субъекта деятельности в познании (чистый разум) и в культуре (практический разум); он впервые использовал решение пробле-

мы субъекта и объекта в описании структуры самосознания, приблизив осмысление самосознания как процесса; ввел наряду с самоотражением функцию спонтанной творческой активности (самоконструирование) самосознания; выдвинул этическую концепцию развития самосознания как плана нравственного самосовершенствования человека.

Вместе с тем, в рамках трансцендентального идеализма Канта подлинность существования человека определяется лишь областью духовного, ноуменального развития, противопоставленной реальному плану действительности. Поэтому в решении проблемы самосознания Кантом не предусматривается выход к возможности спонтанного самопроявления и самореализации человека, чья свобода видится философом в освобождении от окружающего повседневного мира и в подчинении себя долгу.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Декарт Р. Избр. произв. М.: Политиздат. 1950. 712 с.
2. Локк Д. Избр. филос. произв. В 2-х томах. Т.1. М.: Мысль. 1960. 736 с.
3. Лейбниц Г.В. Новые опыты о человеческом разуме. М.-Л.: Соцэкгиз. 1936. 484 с.
4. Кант И. Сочинения. В 6-ти томах. Т. 3. М.: Мысль. 1964. 799 с.
5. Бур М., Ирриц Г. Притязания ума. Из истории немецкой классической философии и литературы. М.: Прогресс. 1978. 326 с.
6. Гулыга А. Кант. М.: Молодая гвардия. 1981. 303 с.
7. Кант И. Сочинения. В 6-ти томах. Т.4. Ч. I. М.: Мысль. 1965. 544 с.
8. Кант И. Сочинения. В 6-ти томах. Т.4. Ч. II. М.: Мысль. 1965. 478 с.
9. Кант И. Сочинения. В 6-ти томах. Т.6. М.: Мысль. 1966. 743 с.

Боев Е. И., канд. соц. наук, доц.,
Каменский Е. Г., канд. соц. наук, доц.,
Субботина Е. В., магистрант
Юго-Западный государственный университет

СУБЪЕКТНО-ЛИЧНОСТНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОЦЕССА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ МАРГИНАЛИЗАЦИИ РОССИИ: ЭМПИРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ*

evgeny-kursk@rambler.ru

В статье на основе эмпирического исследования актуализируется проблема выявления субъектно-личностного механизма интеллектуальной маргинализации России. Авторами эмпирически верифицируется положение о том, что интеллектуальная маргинализация личности детерминирована общим состоянием сложившейся на сегодняшний день в российском обществе социокультурной и политико-экономической ситуации.

Ключевые слова: маргинальность, личность, интеллект, деградация, интеллектуальная маргинализация, социокультурные процессы.

В контексте современной социальной реальности можно говорить о многоаспектности проблемы маргинализации. Радикальная деконструкция общественных основ современной России, распространение социальной аномии, рассогласование, амбивалентность ценностных стандартов коррелируются с понятием маргинальности, маргинального состояния личности.

Маргинальность стала пониматься не только как результат межкультурных этнических конфликтов, но и как следствие социально-политических процессов. Например, говоря о современной молодежи, можно отметить, что деформированная система социализации, отсутствие социокультурных механизмов и блокирование каналов ее самореализации, приводят к ее социальной деградации, в том числе к интеллектуальной маргинализации.

Спад интеллектуального потенциала РФ подтверждается состоянием одного из важнейших показателей результативности науки – изобретательства. Так, доля наукоемких технологий в промышленной продукции РФ на рубеже XX – XXI века в мировом хозяйственном обороте – менее 1%. Доля России на мировых рынках высокотехнологичной продукции составляет только 0,3% – это в 130 раз меньше, чем у США. Присутствие российских инновационных продуктов на мировых рынках составляет 0,2-0,3%, тогда как на долю США приходится примерно 40%. Вместе с тем в рейтинге ВОИС и INSEAD, по данным доклада «Глобальный индекс инноваций-2012», Россия заняла 51-е место в списке из 141 страны мира [2].

Катастрофическое состояние инновационной активности России обусловлено рядом причин, главными из которых выступают: а) резкое усложнение получения патентов на законодательном уровне (процедура получения патента в РФ может занять 3 года); б) резкое снижение финансирования изобретательской деятельности

(темпы роста затрат на технологические инновации в промышленности РФ упали втрое).

Называя причины усиливающейся интеллектуальной маргинализации России в целом, следует отметить и такие общие тенденции как высокий уровень социального расслоения, плохие условия жизни, отсутствие жизненных перспектив. Конкретизируя, можно отметить и социально-политические проблемы, среди которых: 1) неспособность государственного руководства и доминирующих в политике и экономике социальных сил дать адекватные ответы на вызовы постиндустриального мира; 2) непонимание ими сущности «экономики знаний» и ее производительных сил; 3) отсутствие готовности к принятию быстрых и качественных решений по осуществлению «революции в управлении» на всех уровнях; 4) недостаточное финансирование социально значимых общественных институтов.

Все выше перечисленные факторы интеллектуальной деградации населения России могут быть сведены к одной большой группе, условно называемой «внешними», или «объективными» причинами интеллектуальной маргинализации. Однако не менее значимыми представляются субъектно-личностные аспекты данного процесса, так как именно мировоззрение личности определяет направление ее деятельности.

Таким образом, *актуальность* проблемы субъектно-личностного механизма усугубления процессов интеллектуальной маргинализации в России детерминирована общим состоянием сложившейся на сегодняшний день социокультурной и политико-экономической ситуацией в обществе.

Для эмпирического описания указанных положений в 2013 г. на территории Курской области было проведено социологическое исследование методом экспертного опроса. Количе-

ство опрошенных составило 65 человек, из них 45% мужчин и 55% женщин. Доверительная вероятность равна 95%, ошибка выборки не превышает 5%, что обеспечило репрезентативность полученных результатов.

В качестве экспертов были выбраны и опрошены сотрудники научно-образовательных учреждений г. Курска: профессорско-преподавательский и административно-управленческий состав ведущих вузов региона (Юго-западного государственного университета, Курского государственного университета, Курской государственной сельскохозяйственной академии, Курского государственного медицинского университета, Академии госслужбы), преподавательский и административно-управленческий состав Курского монтажного техникума, заслуженные учителя года Муниципального бюджетного общеобразовательного

учреждения средней общеобразовательной школы с углубленным изучением отдельных предметов №52 г. Курска, сотрудники Научно-исследовательского центра (г. Курск) ФГУП «18 ЦНИИ» МО РФ, госслужащие Администрации Курской области, сотрудники УМВД России по Курской области, сотрудники курской телекомпании «Сейм», Информационного агентства «KurskCity», представители бизнес-сообщества: руководящий персонал компаний ООО «Новая волна», ООО «ГКС».

Результаты опроса показали, что актуальность проблемы интеллектуальной маргинализации личности в России признали около 75% респондентов, среди которых 50% женщины и 25% мужчины соответственно, 25% опрошенных сочли данную проблему не актуальной на сегодняшний день (рис. 1).

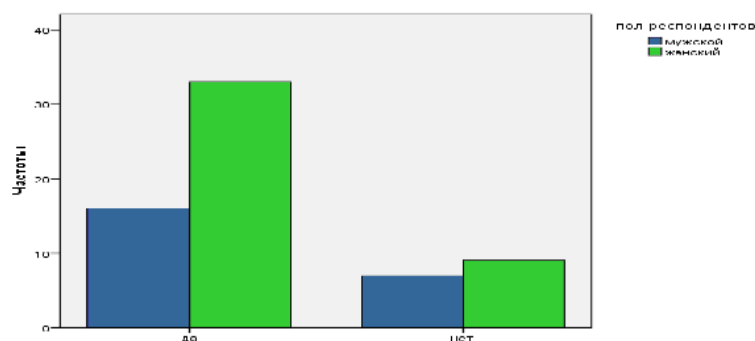


Рис. 1. Степень актуальности проблемы интеллектуальной маргинализации личности в России

Большинство опрошенных (38,5%) считают, что под интеллектуальной маргинализацией следует понимать не что иное как: 1) совокупность обвала науки в стране (7,7%); 2) снижение качества образования (16,9%); 3) низкий уровень профессиональной квалификации кадров (3,1%); 4) деинтеллектуализацию населения: снижение уровня грамотности, низкую эрудированность и т.д. (20%). Порядка 14% респондентов отмечали два или более из указанных выше факторов, что отражено в варианте ответа «другое» (следует заметить, что никто из респондентов в графе «другое» не предложил иных по содержанию вариантов ответа).

Респондентам было предложено указать, как они интерпретируют это явление. Результаты распределились следующим образом (табл. 1).

Таблица 1

Компоненты интеллектуального потенциала		
	Доля ответивших, чел.	Доля ответивших, %
Уровень качественного состояния инновационной активности экономических субъектов	1	1,5
Оборот рынка интеллектуальной собственности	7	10,8
База накопленных знаний	14	21,5
Уровень профессиональной квалификации кадров	6	9,2
Все вышеперечисленное	28	43,1
Другое	9	13,8
Итого	65	100,0

Согласно мнению опрошенных (см. табл. 1), интеллектуальный потенциал России состоит из базы накопленных знаний (21,5%), оборота рынка интеллектуальной собственности (10,8%), уровня профессиональной квалификации кадров (9,2%), уровня качественного состояния инновационной активности экономических субъектов (1,5%), что выражается вариантом ответа «все вышеперечисленное» (43,1%). В графу «другое» (13,8%) респонденты включали комбинации двух или трех позиций из тех же указанных вариантов.

Как показывают результаты исследований, подготовка кадров, обладающих необходимым научно-образовательным потенциалом, является важным структурным компонентом интеллектуального потенциала конкурентоспособного государства. Кадры с нестандартным, инновационным типом мышления призваны осуществлять инновационную, творческую деятельность, основанную на специальной подготовке и научных знаниях, квалификации, позволяющих решать сложные задачи и реализовывать функции, носящие комплексный характер. В России численность людей с высшим и средним профессиональным образованием сегодня значительна. Доля работников с высшим образованием с 1995 по 2011 г. выросла в полтора раза (с 18,4% по 29,5%); при этом доля имеющих среднее профессиональное образование несколько снизилась (с 33,2% по 26,9%) [2].

Таким образом, можем констатировать, что интеллектуальный потенциал для развития инновационно ориентированной экономики в Рос-

сии имеется и вполне достаточен не только для удвоения ВВП, но и для достижения более высоких экономических показателей. Однако, с одной стороны, ставящаяся руководством страны задача обеспечения быстрого роста нашей экономики является вполне реалистичной и в необходимой степени обеспеченной интеллектуальными кадровыми ресурсами. С другой стороны, особенность высококоразвитых стран состоит в том, что наука к концу XX века уже стала важнейшей производительной силой, и мощь этих государств непосредственно зависит от состояния фундаментальной и прикладной науки, развития НИОКР и know-how, удельного веса наукоёмкой продукции в общем объеме промышленного производства и валового национального продукта. Россия же не только еще не вышла на этот рубеж, а, напротив, – наблюдается тенденция неэффективного использования интеллектуального потенциала и даже его разрушение.

Также экспертам предлагалось ответить на вопрос: «Можно ли отнести современную Россию к числу стран с высоким уровнем интеллектуального потенциала?». На что большинство ответило «скорее, нет» (43,1%). Тем не менее, абсолютное «нет» отразилось в ответах лишь у 3% опрошенных. Положительные ответы «скорее, да» и «да» составляют соответственно 21,5% и 13,8% полученных ответов. У 16,9 % респондентов данный вопрос вызвал затруднение, что выражено графой «Затрудняюсь ответить» (табл. 2).

Таблица 2

Распределение ответов респондентов на вопрос: «Можно ли отнести Россию к числу стран с высоким уровнем интеллектуального потенциала?»

	Доля ответивших, чел.	Доля ответивших, %
Скорее, да	14	21,5
Да	9	13,8
Скорее, нет	28	43,1
Нет	3	4,6
Затрудняюсь ответить	11	16,9
Итого	65	100,0

Если оценивать степень распространенности проблемы интеллектуальной маргинализации личности в России, то следует обратить внимание на следующие аспекты:

■ по признаку «качество жизни населения» респонденты отметили, что проблема интеллектуальной маргинализации преимущественно локализована в зонах районных центров (около 46,2% отдала предпочтение данной позиции) и сельских поселений (около 29,2%). На долю же столичных регионов и областных центров приходится соответственно 18,5% и 3,1%;

■ по критерию «количество и качество образовательных учреждений», согласно мнению опрошенных, проблема интеллектуальной маргинализации личности локализована в районных центрах (50,8%), в то время как на долю сельских поселений и столичных регионов пришлось по 23,1% и 13,8% соответственно. Минимально процессу интеллектуальной маргинализации по данному признаку подвержен областной центр – всего 6,2%;

■ по критерию «грамотность населения» интеллектуальная маргинализация личности отмечается экспертами в следующих пропорциях:

локализация в районных центрах составляет 56,9%, в сельских поселениях – 21,5%, в столичных регионах – 12,3%, в областных центрах – 3,1%;

- по критерию «уровень финансирования со стороны органов местного и федерального управления» мнения опрошенных касательно локализации проблемы интеллектуальной маргинализации личности распределились следующим образом: районные центры – 66,2%, сельские поселения – 12,3%, столичные регионы – 9,2%, областные центры – 4,6%;

- по критерию «эффективность законодательной системы» – в районных центрах (60%), тогда, как в столичных регионах это 16,9%, в областных центрах 9,2% и в сельских поселениях 7,7%;

- наконец, по критерию «развитие инфраструктуры» проблема интеллектуальной маргинализации преимущественно наблюдается, по мнению опрошенных, в районных центрах (49,2%) и сельских поселениях (23,1%), в то время, как в столичных регионах это 10,8%, и в областных центрах 4,6%;

Анализ полученных данных позволяет констатировать, что районные центры оказываются в пространстве локализации многих деструктивных факторов, провоцирующих потенции интеллектуальной маргинализации, что может быть признано репрезентативным состоянием и в отношении всего социокультурного пространства России.

Из предполагаемых причин интеллектуальной маргинализации личности в России большинство респондентов (43,1%) предпочли отнести к таковым: кризисные процессы в институтах семьи, образования и науки, экономической,

политической и социокультурной системах. Тем не менее, наиболее существенной причиной, согласно мнению опрошенных, выступает именно кризис социокультурной системы (15,4%), далее идет кризис системы образования и науки (12,3%), затем следует кризис экономической системы (4,6%), позициям кризисов института семьи и политической системы соответствуют по 3,1% распределившихся ответов. В графу «другое», представленную 18,5% опрошенных, включены комбинации нескольких из ранее указанных ответов.

Если же рассматривать природу причин возникновения и распространения проблемы интеллектуальной маргинализации личности в России, то здесь следует сказать о том, что мнения разделились практически равномерно. Так, 49,2% опрошенных говорят об ее объективности, чуть меньшее количество (44,6%) респондентов говорят о ее субъективности, а около 6,2% – отмечают субъективно-объективную причинность.

Исходя из логики изложения, перейдем к анализу блока вопросов, позволяющего выявить категории населения, наиболее уязвимые в отношении процесса интеллектуальной маргинализации. Так, из анализа полученных данных становится очевидно, что основная категория – это неработающие (38,5%). На втором месте оказываются работающие по найму (24,6%). На третьем – школьники (18,5%). Затем следуют чиновники (6,2%), за ними – предприниматели (4,2%), военнослужащим и студентам отведено по 3,1%. Наименее угрозе интеллектуальной маргинализации подвержены домохозяйки – всего 1,5%. (табл. 3).

Таблица 3

Категории населения, максимально подверженные интеллектуальной маргинализации в России		
	Доля ответивших, чел.	Доля ответивших, %
Чиновники	4	6,2
Предприниматели	3	4,6
Военнослужащие	2	3,1
Работающие по найму	16	24,6
Неработающие	25	38,5
Школьники	12	18,5
Студенты	2	3,1
Домохозяйки	1	1,5
Итого:	65	100,0

Из возможных сценариев развития интеллектуального потенциала в России наиболее эффективным, согласно мнению экспертов, является сценарий системных преобразований сразу в нескольких сферах (модернизация и структурные преобразования в государственной политике (18,5%) + повышение эффективности

функционирования институциональной системы (13,8%) + изменение психологии (формирование определенных мировоззренческих характеристик, новых стереотипов социального и политического поведения – 12,3%). Это следует из ответа «все из вышеперечисленного» – 49,2%. Графа «другое» (4,6%), как и ранее, представле-

на комбинациями нескольких из уже названных позиций.

Что касается механизмов по противодействию интеллектуальной маргинализации личности в России, то здесь также требуются системные преобразования: большинство экспертов (58,5%) указали на необходимость решения проблемы путем применения совокупности мер – решения проблемы занятости, оптимизации законодательства, улучшения качества жизни населения, восстановления единого культурно-воспитательного пространства.

В частности, решению данной проблемы

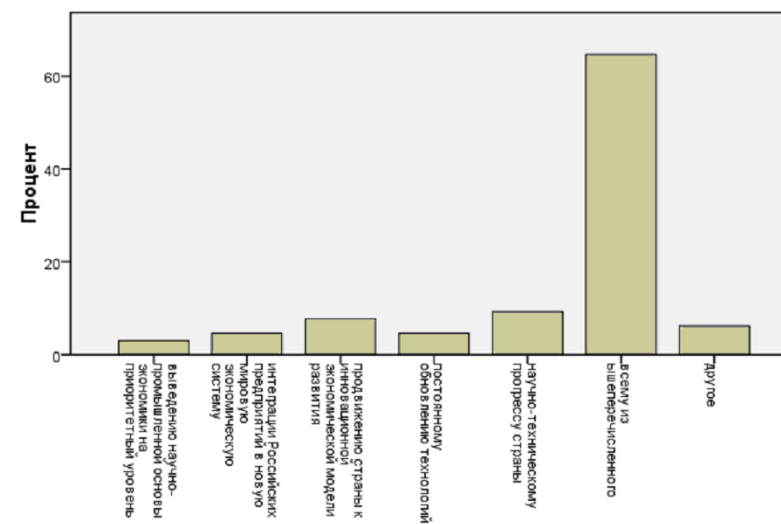


Рис. 2. Распределение ответов респондентов на вопрос: «Чему будет способствовать преодоление в России состояния интеллектуальной маргинализации?»

Таким образом, на основании проведенного социологического исследования, можем сделать вывод о том, что кризис интеллектуального развития России детерминирован общим состоянием социокультурной, политической, экономической ситуаций, инициализированными на уровне субъективного мировоззрения. В настоящее время угроза интеллектуальной маргинализации России крайне резко актуализирована и представлена, прежде всего, следующими реалиями:

- 1) продолжающимся оттоком интеллектуальных ресурсов;
- 2) модернизацией системы образования по западному образцу;
- 3) моральной и материальной недооценкой государством труда ученых и специалистов с высшим образованием, занижением социальной значимости их в обществе;

будут способствовать следующие стратегически важные мероприятия: 1) выведение научно-промышленной основы экономики страны на приоритетный уровень (3,1% опрошенных); 2) интеграция российских предприятий в мировую экономическую систему (4,6% опрошенных); 3) переход страны на инновационно ориентированную экономическую модель развития (7,7% опрошенных); 4) постоянное обновление технологий (4,6% опрошенных); 5) научно-технический прогресс страны (9,2% опрошенных); 64,6% экспертов высказались за комплекс всех приведенных выше мероприятий (рис. 2).

- 4) низким уровнем обеспечения научных исследований и разработок;

- 5) снижением качества защищаемых дипломных и выпускных квалификационных работ, диссертаций на соискание ученых степеней;

- 6) кризисом социально-гуманитарного образования;

- 7) непрестижностью профессий, связанных с научной деятельностью;

- 8) старением научных кадров и опасностью утраты преемственности поколений в науке.

Для снижения уровня интеллектуальной маргинализации личности в России, на наш взгляд, необходимо реформирование государственных институтов и создание механизмов институциональной регуляции духовной, интеллектуальной деятельности личности с целью ее результативного включения в социокультурное,

экономическое, политическое пространство российского общества.

**Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ в рамках проекта проведения научных исследований «Интеллектуальная маргинализация России: причины, процесс, механизмы противодействия в контексте глобального инновационного развития», проект №12-33-01417.*

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абдуллаев Т. Инновации открылись // Российская Бизнес-газета №871 от 6 ноября 2012 г.
2. Попова И.П., Темницкий А.Л. Интеллектуально-профессиональный потенциал: к проблеме структурных изменений // Социс. 2011. №1. С. 67-79.

**Черняков А. Н., канд., философ. наук,
Дунаев Р. А., канд., философ. наук**

Белгородский государственный институт искусства и культуры

РЕАЛИЗАЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ДИСКУРСА В ИНТЕРНЕТЕ

chernyakov@yandex.ru

На сегодняшний день мы можем наблюдать возросшую роль пространства Интернет в развитии общества и человека в отдельности. На просторах сети можно наблюдать явление самореализации человека в различных дискурсах.

Дискурс - регламентируемый определенными историческими и социокультурными кодами (традициями) смыслообразующую и воспроизводящую деятельность, рецепция которой формирует или изменяет картину мира и модели опыта.

В статье рассматриваются параметры педагогического дискурса в контексте самореализации в сети Интернет, выделена специфика субъекта самореализации и обозначена его целостность в рамках конструирования образа себя.

Ключевые слова: педагогический дискурс, дискурс-анализ, интернет, параметры педагогического дискурса.

В эпоху Пост-современности практики самореализации вновь эксплуатируют не только слово, но и образ (визуальный характер современной культуры). Происходит своеобразный возврат к «мифу» (речь, конечно же, следует вести о псевдо-мифологии, как искусственно сконструированной, вторичной мифологизации) как преимущественно образной реальности. Но с сохранением и усилением тенденции отчужденности и автономности единого образа себя. Дискурсивные механизмы компенсации травматичности субъекта локализуются в дискурсе педагогики (поскольку вхождение в план Символического предполагает познание).

Рассмотрим, более подробно, педагогический дискурс в контексте самореализации в пространстве Интернет, используя модель дискурс-анализа.

Под педагогическим дискурсом Е.А. Кожемякин понимает: *«регламентируемую определенными историческими и социокультурными кодами (традициями) смыслообразующую и воспроизводящую деятельность, направленную на трансляцию, воспроизводство и регуляцию определенных ценностей, знаний, навыков и моделей поведения»*[1].

Пользователь Интернет имеет возможность реализовать свою познавательную активность и как представитель профессии, и как член определенного сообщества, и как личность.

Иными словами самореализация в рамках темы педагогики в пространстве Интернет разворачивается в указанных трех аспектах, а реализация целей связана с междискурсивным конфликтом и соперничеством. Этот факт актуализирует еще одну проблему педагогического дискурса, заключающуюся в: «поиске способов закрепления культурных и институциональных ценностей в условиях «дискурсивной борьбы» с

ценностями иных институтов или иных культур и субкультур...»[1]. В пространстве Интернет проблема статуса говорящего от имени «Учителя» и статус самого «говорящего», то есть информации, стоит еще более остро.

Обратимся к рассмотрению параметров педагогического дискурса в контексте самореализации в Интернет.

Телеологический параметр образовательного дискурса представлен такими целями, как *объяснительная, описательная, технологическая, нормирующая и принудительная*[1]. Цели описания и объяснения в педагогическом дискурсе реализуются в рамках задачи по воспроизводству существующей и общепринятой картины мира, ценностной сферы общества, что предполагает механизмы описания и объяснения. В рамках дискурсивных практик автосубъективации в Интернет эти цели функционируют указанным образом. Кроме того, задача по воспроизводству status quo, применима и к субъектам обучения, а также их действиям, что находит свое выражение в нормировании. Соответственно самообразование актуализирует процесс как нормирования других (субъектов и процессов), так и самого себя; с той лишь разницей, что «горизонт» объектов сравнения и нормирования существенно расширяется в пространстве Интернет.

Онтологический параметр педагогического дискурса, по мнению Е.А. Кожемякина, объясняет: «как социальные феномены (социальные и профессиональные роли, действия, ценности и нормы), так и идеальное, желаемое и конструируемое положение вещей, соответственно образовательно-педагогический дискурс имеет как социальную, так и виртуальную предметные области»[1].

Эти два вида объектов, реальные и идеальные (желаемые), образуют некое противоречивое единство. Педагогический дискурс направлен на исправление реального в пользу желаемого, что отражается в таких базовых категориях как индивид и личность. Первая из которых (индивид) отождествляется с наличным, реальным, а вторая (субъект) с желаемым. Субъект есть результат, к которому стремится педагогический дискурс. В случае с самообразованием и тем более в пространстве Интернет, то этот процесс («собираения себя») уже предполагает некий «багаж» знаний (пользователя), то есть такое самообразование следует только после образования. Однако учитывая то, что процесс образования, как и самообразования, никогда не признается завершенным, субъект также не может признать завершенным самого себя. И данное утверждение полностью соответствует самой сути практик автосубъективации как компенсации травматического опыта собственной неполноты. Компенсация, в свою очередь, не может быть завершена, поскольку обретение целостности невозможно. Интернет, в данном контексте, предстает идеальным механизмом восполнения, поскольку не ограничивает возможностей самообразования и получения знаний (пространство Интернет как гипер-библиотека в лекции У. Эко «От Интернета к Гуттенбергу: текст и гипертекст»)[2].

Языковой параметр педагогического дискурса в своем аспекте самообразования будет иметь ряд особенностей. Так для педагогического дискурса в рамках решения задачи по трансляции знаний, умений, навыков и проч., характерны следующие речевые акты: «

- директивы, наделяющие адресата «правом действия и знания»; с помощью директив адресант принуждает «ученика» совершить определенные действия – поведенческие, когнитивные и вербальные;

- репрезентативы, предоставляющие описание и оценку положения дел, а также оценку действий «ученика»; этот вид речевых актов используется для «конвертации» объективного положения дел в знания, а также для характеристики успехов адресата образовательно-педагогического дискурса в познании и поведении, для оценки соответствия воспроизводимого адресатом знания установленным стандартам;

- декларативы, конституирующие «институциональные факты» и характерные для всех типов «институционализированного» дискурса. Декларативно-перформативный характер в образовании носят, скорее, высказывания, реализуемые на управленческо-административном уровне образования (например, высказывания о

зачислении и отчислении студентов, назначении сотрудника на должность, вынесение выговоров и поощрений и т.д.)»[1].

Дискурсивные практики самообразования из указанных речевых актов апеллируют преимущественно к репрезентативам, поскольку процесс усвоения знаний всегда связан с преодолением дистанции между реальностью эмпирической и теоретической. Директивы востребованы в меньшей степени, поскольку стандартная диспозиция учитель – ученик в виртуальном пространстве «размывается», а функцию принуждения берет на себя сам обучающийся, который не обязательно вербализирует свои волевые акты. Необходимость декларативов в практиках самообразования также выглядит сомнительной, поскольку конституирование «институциональных фактов» происходит на уровне одного субъекта обучения (самообучения). Использование «ментальных перформативов»[3], обусловленное приоритетом когнитивных процессов, сохраняет свою актуальность в самообразовании, также как и в педагогическом дискурсе в целом.

Когнитивный параметр педагогического дискурса в аспекте самообразования в среде Интернет представлен следующим образом.

Основные когнитивные процессы в контексте педагогической дискурсивной практики составляют: репрезентация, категоризация, интерпретация, конвенция. В границах самообразования репрезентация сохраняет свое значение, поскольку необходимость в построении целостной картины мира и тем самым целостного образа себя сохраняется.

Текстовый параметр педагогического дискурса может быть специфицирован своим «закрывающим» характером, поскольку сам педагогический дискурс, призван решать проблемы инкультурации и социализации, соответственно инкорпорируя, осваивая прецедентные тексты других дискурсов (политического, научного, религиозного и проч.). Эта особенность сохраняется и в аспекте самообразования в среде Интернет. Логика самореализации диктует необходимость в получении знания, Интернет же предоставляет такую возможность, а также уникальную возможность в компановке различных знаний, переплетении различных текстов в педагогическом дискурсе. Пространство Интернет позволяет объединить различные тексты по принципу ризомы, когда гипертекстуальность приводит к тому, что нарратив, например, будет «скрывать» за собой тезисные тексты (как ссылку), или наоборот.

Контекстный параметр педагогического дискурса связан с тем, что реализация целей

дискурса и эффективность педагогической практики во многом зависит от ситуационного и экзистенциального контекста[1]. Очевидным было бы признание четко определенных границ реализации педагогического дискурса, когда он разворачивается в аудитории (классе) и в строго регламентированное время (урок, занятие). Однако такое утверждение было бы несомненным упрощением, поскольку практика самообразования, а тем более в пространстве Интернет, находилась бы за рамками педагогического дискурса. Остается признать, что контекст педагогического дискурса обусловлен его целью и носит ситуационный характер (особенно применительно к среде Интернет), то есть там где осуществляются процессы социализации и инкультурации.

Причем в пространстве Интернет ситуационный контекст педагогического дискурса во многом обусловлен контекстом экзистенциальным. Иначе говоря, субъект самообразования с помощью Интернет не помещен в жестко фиксированный хронотоп реальности. Пространство Интернет, которое сверх насыщено информацией, создает ситуацию, при которой субъект привлекается доступностью информации (например, чаще посещаются те ресурсы, которые поисковые системы ставят в начало списка) или их популярностью у других (система рейтингов и отзывов). Тем самым актуализируется та информация (тот текст), которая соответствует уровню субъекта (реальному) или его ожиданиям (воображаемому), после чего можно говорить о возникновении ситуационного контекста самообразования.

Коммуникативный параметр педагогического дискурса в аспекте самообразования обусловлена подчиненностью процессов коммуникации когнитивным процессам. Если в педагогическом дискурсе осуществляющемся в реальности: «...действия адресанта моделируются в зависимости от когнитивных особенностей адресата...»[1]. То в аспекте самообразования в Интернет субъект сам определяет возможность и способ коммуникации исходя из своих особенностей. Пользователь Интернет в гораздо большей мере имеет возможность выбора «учителя» (текста или информации), а также способ взаимодействия (читать учебник или его аннотацию, смотреть лекцию или прослушать ее запись). Вместе с тем, по-прежнему сохраняется особенность интеракциональности, присущая педагогическому дискурсу в целом, поскольку

авторы ресурсов, как правило, ориентируются на запросы пользователей и учитывают степень популярности и удобства предоставляемой информации.

Таким образом, педагогический дискурс в пространстве Интернет в аспекте самореализации обладает следующими особенностями:

- если педагогический дискурс можно определить как «регламентируемую определенными историческими и социокультурными кодами (традициями) смыслообразующую и воспроизводящую деятельность, направленную на трансляцию, воспроизводство и регуляцию определенных ценностей, знаний, навыков и моделей поведения», то мы исследуем его составляющую, которую можно обозначить как *самообразование*;

- если специфика педагогического дискурса сводится к следующим противоречиям: 1) требование непрерывного усвоения ценностей, знаний, навыков и проч., приводящего к легитимизированному образу; и 2) установка на развитие индивидуальности и личностных качеств в процессе обучения; то с позиции нашего подхода эта градация проблемы дискурса сводится к проблеме компенсации Нехватки в поле Символического. Целостность субъекта (самореализация) обретается путем конструирования целостного образа себя как 1) профессионала в той или иной области; 2) члена социокультурной общности; 3) личности, как признание собственной уникальности – отдельности-целостности. Интернет как пространство реализации образовательного дискурса «работает» на решение всех аспектов проблемы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кожемякин Е.А. Реконструкция субъекта в образовательном дискурсе // Университет в перспективе развития: Альманах Центра проблем развития образования БГУ. №5: Политики субъективации в университетском образовании / под ред. А.М. Корбута, А.А. Полонникова. Минск: Прописки, 2007. С.39 – 53.
2. Эко У. От Интернета к Гуттенбергу: текст и гипертекст <http://www.philosophy.ru/library/eco/internet.html> (дата обращения: 21.11.2013)
3. Рябцева Н.К. Мысль как действие, или риторика рассуждения // Логический анализ языка: Модели действия. М.: Наука, 1992.

Калениченко О. Н., д-р филол. наук, проф.,
Семендяева А. А., магистрант
Белгородский государственный институт искусств и культуры

РОЛЬ СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ФОРМИРОВАНИИ НРАВСТВЕННЫХ ЦЕННОСТЕЙ У МОЛОДЕЖИ

onkalenich@mail.ru

В настоящее время существуют определенные проблемы, вызванные недавними экономическими и политическими преобразованиями в обществе и приведшие к духовно-нравственному кризису в среде молодежи. Одним из выходов из сложившегося положения является, на наш взгляд, активная социально-культурная деятельность учреждений, отвечающих за досуг молодежи, в частности за досуг культурно-познавательный, к которому относится и туризм. В статье предлагается один из вариантов приобщения молодежи к духовно-культурным ценностям Белгорода и Белгородской области с помощью целого цикла экскурсионных маршрутов, помогающих воспитать духовно-нравственные качества личности, чувство патриотизма у подрастающего поколения региона.

Ключевые слова: социально-культурная деятельность, туризм, экскурсия, духовно-нравственные ценности.

В аналитическом докладе, подготовленном институтом социологии РАН, отмечается, что происходящие в последние десятилетия в стране процессы изменили многое («не только в экономике и политике, но и в обыденной жизни каждого человека», прежде всего, «в понимании того, что сегодня есть жизненный успех, какие цели надо перед собой ставить и какими средствами для достижения этих целей можно пользоваться» [1]. Эти изменения, безусловно, оказывают влияние на духовно-нравственное состояние всего общества, но «наиболее уязвимой к негативному моральному транзиту признается молодежь» [1].

Проведенный опрос показал, что «для современной молодежи в целом характерен «моральный релятивизм» и даже цинизм, равнодушие к каким бы то ни было идеалам. Эту точку зрения разделяют 64% молодых респондентов и 70% – представителей старшего поколения» [1]. Самое неприятное, что «распространение среди молодежи настроений цинизма и равнодушия к идеалам в наибольшей степени ощущается среди самых юных наших сограждан» [1].

Естественно, что социологи, политологи, психологи, педагоги и представители других наук бьют тревогу, так как молодежь – это будущее России, это наше будущее.

Возникает вопрос – как исправлять такой перекос? С одной стороны, ученые возлагают надежды на благоприятные изменения в сознании подрастающего поколения, связывая их с работой служителей церкви, с образовательной системой, формальными и неформальными организациями. Есть надежды, что при содействии этих социальных институтов сформированная личность будет гармонично сочетать материальные ценности и потребности в духовном развитии.

С другой стороны, как нам представляется, деятельность культурно-досуговых учреждений, занятых организацией досуга молодежи, также может внести свою лепту в решение данной проблемы. Причем в первую очередь досуг культурно-познавательный, к которому относится и туризм.

В научной литературе культурологический смысл туризма рассматривается как форма развития личности. Туризм расширяет границы человеческого познания, способствует этнокультурной самоидентификации человека, раскрытию собственных, в том числе латентных потребностей, развивает и трансформирует социокультурную сферу деятельности человека [2].

Известно, что культурный туризм связан с духовной стороной жизнедеятельности человека. Посещая незнакомые и уже хорошо известные, но полюбоившиеся места, постигая новое, человек пропускает увиденное и услышанное через себя, и эти воспоминания уже становятся его личным достоянием, что позволяет расширить горизонты его мировосприятия.

Имеется масса вариантов содержательного и активного отдыха для молодежи, но реклама в больших и малых российских городах в основном предлагает отдых за рубежом – или на берегу Черного и Средиземного моря, или небольшие поездки по городам Европы, связанные с ночными переездами из города в город и напряженным «усвоением» всех достопримечательностей Парижа, Лейпцига, Венеции, Стокгольма, Амстердама и других европейских городов.

Конечно, калейдоскоп впечатлений отвлекает туриста от насущных проблем, позволяет переключить внимание, дает возможность ему активно отдохнуть, но оставляет лишь общее впечатление о культуре того или иного народа.

Иное дело – туризм региональный, позволяющий спокойно путешествовать по родному краю, создающий особую среду для духовного, нравственного, эстетического воспитания и развития личности молодых людей средствами экскурсионно-образовательной деятельности.

Преимущества регионального туризма в формировании нравственных ценностей у молодежи и рассмотрим в данной статье на примере Белгородской области.

Белгородчина богата историческими памятниками [3, с. 131]. Предметом особой гордости белгородцев является Прохоровское поле – место переломного сражения, определившего исход не только Великой Отечественной, но и Второй мировой войны в целом. Экскурсии в музей-заповедник «Прохоровское поле» были востребованы в годы СССР, популярны они и сегодня.

В Белгородской области имеется немало исторических памятников архитектуры, среди которых особо славятся подземный монастырь в селе Холки Чернянского района (XII в.), остатки «Полатовского вала» Изюмской оборонительной черты (XVII в.) в Красногвардейском районе и др. Всего на территории области сохранилось более двух тысяч памятников истории и культуры, из них 35 – федерального значения, а 1260 взяты под охрану государства. Несколько городов Белгородской области внесены в список исторических городов России.

Белгородский край богат своим культурным потенциалом. Глубокий след в духовном развитии наших современников оставили многие известные писатели – Владимир Брагин, Леонид Малкин, Алексей Кривцов, Василий Лиманский, Сергей Ташков. Белгородчину прославил и поэт, коренной белгородец, сын участников Великой Отечественной войны, член Белгородского регионального отделения Союза писателей России Михаил Дьяченко. Талантливый поэт и настоящий патриот своего края обращается к пейзажно-философской лирике, воспевающей красоту природы малой родины. Все его стихотворения написаны в традициях русской классической литературы и перекликаются с произведениями поэтов-классиков.

Белгородская область славится и своими художниками, которые внесли значительную лепту в развитие русского и советского изобразительного искусства – Дмитрием Бесперчим, Фёдором Зозулиным, Михаилом Курбатовым, Зинаидой Серебряковой, братьями Александром и Василием Хвостенко, Антоном Зубовым, Александром Игнатьевым, Михаилом Добронравовым. Примечательно, что самая большая коллекция произведений М. Добронравова

находится в Белгородском государственном художественном музее, на родине художника. Именно Белгороду вдова мастера подарила более 200 работ, положивших начало собранию художественного музея.

Есть в области и музеи-усадьбы известных людей России: общественного деятеля Н.В. Станкевича, актера М.С. Щепкина, декабриста В.Ф. Раевского, князей-меценатов Юсуповых.

Кроме этого, на территории Белгородской области расположен государственный природный заповедник «Белогорье», общая площадь которого равна 2131 га. Заповедник включает в себя пять участков, расположенных на территории Борисовского, Губинского и Новооскольского районов области.

Естественно, что в Белгородской области разработан ряд экскурсионных маршрутов, освещающий и достопримечательности края, и его традиции. Это, например, экскурсия в Борисовский заповедник, где во время путешествия экскурсанты узнают историю возникновения слободы Борисовка – вотчины графа Б.П. Шереметева, дарованной ему за заслуги перед Отечеством Петром Первым. Разработана также экскурсия фольклорная – в краеведческий музей с посещением керамической фабрики.

Экскурсия в Заповедник «Лес на Ворскле» чрезвычайно интересна не только в природном, но и в историческом отношении, поэтому может быть использована и как историческая, и как экологическая экскурсия.

Предоставляется вниманию экскурсантов и пешеходная 4-х часовая историко-православная экскурсия к природному и археологическому памятнику «Хотмыжское городище». Благодаря экскурсии туристы могут узнать, как строили оборонительные крепости древние русичи, как выглядела Белгородская оборонительная черта, увидеть уникальный мраморный иконостас в русско-византийском стиле, выполненный в 1909 году в память о коронации Их Императорских Величеств Николая Александровича и Александры Федоровны. «Арка дружбы» и «Колокол единения славянских народов», освященный Патриархом Московским и Всея Руси Алексием II, позволяют экскурсантам ощутить неразрывную связь трех славянских государств – России, Украины и Беларуси.

Очевидно, что в области турфирмами в этом направлении уже многое сделано. Однако возможности регионального туризма, как нам представляется, значительно богаче и могут не только знакомить подрастающее поколение с местными достопримечательностями, но и обогащать их духовно и нравственно.

Нами был разработан целый комплекс экскурсионных маршрутов по Белгороду и Белгородской области, которые помогут экскурсантам освоить духовно-культурные ценности города и районов области, открыть для себя особую прелесть святых мест, воспитать в себе духовно-нравственные качества личности, стать патриотом. Ведь патриотизм как качество личности проявляет себя в любви, уважении и преданности своему Отечеству и соотечественникам, готовности служить своей Родине.

Эти маршруты, как нам представляется, охватывают интереснейшие стороны жизни Белгородчины в ее прошлом и в настоящем, что позволит экскурсантам в большей степени проникнуться гордостью за свою малую Родину, приобщиться к ее культурному наследию.

1. Историческая учебно-тематическая экскурсия по городу «Проидемя по старому Белгороду». Цель экскурсии – помочь экскурсантам «увидеть» старый Белгород с его неповторимой историей и архитектурой и окупнуться в его атмосферу.

2. Православная учебно-тематическая экскурсия по городу Белгороду «Святой, прославивший Белгород в веках». Цель экскурсии – дать знания экскурсантам по основам православной культуры, создать среду для духовного, нравственного, эстетического воспитания и развития личности молодежи средствами экскурсионно-образовательной деятельности. В маршруте озвучивается древняя и современная история Белгорода с его духовно-православной жизнью. Экскурсанты познакомятся с биографией и деяниями небесного покровителя нашей земли, святым, прославившим Белгород в веках – Святителем Иоасафом Белгородским.

3. Экологическая учебно-тематическая экскурсия в парк регионального значения «Ключи» и усадьба «Дубрава» по Белгородской области. Цель экскурсии – дать представление о культурном наследии наших предков, приобщить молодежь к духовно-нравственным традициям Древней Руси, заложить основу гармоничных отно-

шений между человеком и окружающей его природой.

4. Военно-патриотическая учебно-тематическая экскурсия по городу Белгороду и в музей-заповедник «Прохоровское поле». Цель экскурсии – раскрыть во всей полноте подвиг русского народа во время Великой Отечественной войны, отдать дань памяти и уважения павшим бойцам на Белгородской земле, проникнуться особой гордостью за наших соотечественников.

5. Литературно-художественная учебно-тематическая экскурсия по музеям города Белгорода. Цель экскурсии – приобщить экскурсантов к культурному наследию нашей страны, расширить их знания о европейской культуре и искусстве, духовно-нравственно обогатить.

Представляется, что разработанный нами комплекс экскурсионных маршрутов поможет изменить тенденции, наметившиеся в сфере духовной жизни нашего общества, приблизить молодежь к социально-культурным ценностям родного края, преподать им уроки нравственности, духовной стойкости и мужества, вызвать у подрастающего поколения гордость за деяния своих отцов и дедов, а следовательно возродить духовно-нравственные ориентиры и улучшить социокультурную ситуацию в городе и области.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Молодежь новой России: образ жизни и ценностные приоритеты: аналитический доклад, подготовленный Институтом социологии РАН [Электронный ресурс]. Систем. требования: <http://www.isras.ru>. (дата обращения: 21.11.2013).

2. Васина С.М., Мухаметова Э.М. Понятия «культура» и «культурный туризм» на современном этапе развития туристической [Электронный ресурс]. Систем. требования: <http://sibac.info/index.php/2009-07-01> (дата обращения: 21.11.2013).

3. Крупенков А.Н. Проидемя по старому Белгороду. 3-е изд. Белгород: КОНСТАНТА, 2007. 388с.

Шутенко Е. Н., канд. психол. наук, доц.,
Белгородский государственный национальный исследовательский университет

ДИАЛЕКТИКА САМОСОЗНАНИЯ КАК ПЛАН САМОРЕАЛИЗАЦИИ ДУХА В ФИЛОСОФСКОМ УЧЕНИИ Г. ГЕГЕЛЯ

shutenko@bsu.edu.ru

Рассматривается категория самосознания в философии Г. Гегеля. Раскрываются основные аспекты и способы понимания самосознания как процесса, описываются основные ступени развития самосознания в логике саморазвития духа. Отмечается важность момента самопреодоления для обретения полноценного самосознания.

Ключевые слова: самосознание, диалектический метод, субъект, саморазвитие, самопознание, рефлексия, самопреодоление.

Философская система Г. В. Ф. Гегеля занимает особое место в культуре гуманитарной мысли. Она по праву считается наиболее масштабной и грандиозной по своей категориальной репрезентации и понятийному полю. По охвату сложнейших проблем философской науки, гносеологии, истории и пр., гегелевская систематика аккумулирует в себе уникальный эвристический потенциал. Именно этот потенциал вдохновлял самых крупных мыслителей XIX и XX веков и до сих пор задействуется специалистами практически всех областей философского и социально-гуманитарного знания. Центральную линию в философской системе Гегеля представляет сложнейшая и комплексная проблематика самосознания.

В развитии философской традиции понимания проблемы самосознания учение Гегеля открыло новый этап. Он связан с разработкой *диалектического метода*, который позволил впервые в полной мере представить самосознание в развитии как особый *процесс*, преодолев механистичность его трактовки в рамках эмпиризма и рационализма, а также априорную трансцендентность его феноменологии в кантовском учении. Известно, что в свое время именно И. Кант точно подметил особую структуру самосознания, а именно включенность в него знания и двух типов предметности: реальной предметности и предметности идеальной, трансцендентальной. Именно этот тип предметности является определяющей в структуре самосознания [1]. Но его содержание находится в пределах опыта в скрытом виде, и задача состоит в экспликации определений этого трансцендентального. Кант мыслит эту экспликацию как развертывание категорий трансцендентальной логики. При этом образуется понятийный круг, который удастся разорвать лишь Гегелю. Речь идет о том, что в терминах трансцендентального идеализма, который последовательно развивали Фихте и Шеллинг, формы, законы и категории чистой логики должны были быть уже изначально выведены из самосознания. И хотя субъек-

тивность как чистая апперцепция объявляется Кантом принципом логического единства вообще и одновременно принципом трансцендентальной логики, сам принцип оказывается нерелигиозным: остается неясным, каким образом продуцируется принадлежащее чистой субъективности многообразие определений и каковы бытийственность и способы выхода в объективность чистой апперцепции самосознания. Попытка Фихте преодолеть эту «разорванность» трансцендентального и реально-логического, привело его обоснованию единства Я и не-Я [2]. Однако он не вышел за пределы кантовской философии, оставаясь в рамках трансцендентальной логики.

Гегель сумел разрешить эту трудность трансцендентального идеализма, преодолеть замкнутый круг аргументации, разработав концепцию развивающегося самосознания, развернув реальное диалектическое содержание данного феномена. Как отмечает М.Ф. Быкова, такой выход стал возможным благодаря принципиальной переориентации философии в учении Гегеля: переходу от логики трансцендентальной к логике спекулятивной. Единственно истинным пониманием реальности самосознания является для Гегеля то, которое выражает спекулятивно-диалектическое содержание и акцентирует моменты имманентной активности и самостоятельности, диалектической связи и единства его субъект-объектных форм [1]. Эта целостность особого рода, которая сама из себя продуцирует принадлежащее ей многообразие, которая самообъективируется, самоосуществляется в мире и в этом процессе познает и осознает самую себя, а, следовательно, и мир, ей принадлежащий. При этом процесс самообъективации есть одновременно и процесс экспликации форм, законов и категорий логики, логических и метафизических определений мира. Что позволяет Гегелю говорить о чистой субъективности как принципе логики, но уже логики спекулятивной. Причем у Гегеля этот принцип становится фундаментальным принципом логики, который гарантирует

целостность самого логического построения и выступает в качестве основного «закона» его развёртывания.

Сам же принцип есть чистое самосознание как всеобщая связь структуры чистых интеллектуальных действий. Гегель ведет речь о таком самосознании, которое является содержательной характеристикой чистого мышления; оно толкуется им не как психический акт или физиологический процесс, а в качестве философского принципа. Суть дела сводится к самообоснованию логической связи различных представлений сознания и других интеллектуальных действий. Что реально означает прояснение механизмов и структуры мышления, мыслящего самого себя, причем мышления, реально сущего и мыслящего себя как сущее.

В своей философии Гегель стремится постичь, «ухватить» самосознание в реальном единстве его противоречивых определений [3, с. 192]. Он видит «укорененность» самосознания как принципа в самой действительности как «...налично сущее <...> абсолютное соотношение с самим собой» [4, с. 236], т.е. самосознание понимается Гегелем не только как теоретический принцип, принцип логического духа, но и как реальный, функционирующий в действительности феномен.

Проблема самосознания, которую стремится разрешить философ, состоит, по мнению М.Ф. Быковой, в «...обосновании бытия самосознания (понятого как широкая сфера деятельности духа) как реального противоречивого единства самого себя и своего иного в себе, в раскрытии механизма, обеспечивающего движение этого бытия» [1, с. 193]. Решает Гегель эту проблему через развёртывание содержания самого процесса самосознания, причем, что особенно важно, «жизнь» самосознания и мышления у Гегеля разворачивается в мире и через мир утверждает себя в качестве существенной и ценной.

Представляя процессуальность самосознания, динамику его развития, Гегель исходит уже не из раздельной дисъюнкции (Канта), а из содержательной конъюнкции как разрешения и снятия противоречий в синтезе. Так, в его концепции самосознания утверждается «полное единство» «Я» как абсолютного понятия и «Я» как эмпирического элемента. Как отмечает М.Ф. Быкова, Гегель разрабатывает теорию субъективности как реальности самосознания, продолжая развивать феноменологический анализ духа [1].

В систематике Гегеля обнаруживается три самостоятельных аспекта понимания самосознания как процесса.

Во-первых, *субстанциальный аспект* в концепции разума как логического понятия «Я».

Во-вторых, *аспект единичного самосознания* конкретного «живого индивида».

В-третьих, *самосознание как «род»* представляет промежуточный аспект, связывающий и объединяющий первые два, через который понятие о самосознании реализуется, воплощается в «Я» эмпирическим.

По мнению М.Ф. Быковой, выдвигая данные аспекты самосознания, Гегель, стремится отразить в них процессуальность, выражающуюся в диалектике всеобщего – особенного – единичного [1, с. 194].

Первый, исходный для Гегеля аспект – это всеобщая субъективность (субстанционально-всеобщее), которая «внедрена» в бытие, соединена с действительностью. По существу здесь философом гносеологически выражается «метафизическая» суть человеческой самости как «чистого, соотносящегося с собой единства, ...когда оно абстрагируется от всякой определенности и всякого содержания и возвращается к свободе беспредельного равенства с самим собой» [4, с. 16]. Под «чистым» самосознанием у Гегеля скрывается «дух, который совершает сам и для себя же, в качестве духа, свой собственный внутренний процесс» [5, с. 583].

Для Гегеля важно было не просто замыкание всеобщего самосознания на себя, а выход вовне. Этот выход как «механизм становления «сверхчувственного» чувственного» был найден Гегелем в *рефлексии*. Как отмечает М.Ф. Быкова, в отличие от Канта и Фихте, Гегель понимал рефлексию не как остановку сознания, и потому лишь его момент, а как осознанно рациональное отношение в движении «внутреннего процесса» самосознания [1]. «Целокупная рефлексия» есть для Гегеля «двойное преломление» (Doppelschein): во-первых, вовне, рефлексия в другое; и, во-вторых, внутрь, рефлексия в себя [5, с. 39]. В процессе этого рефлексивного акта всеобщее обретает свою определенность (проходя через особенное и единичное, и сливаясь с ними). Таким образом, «...активность, деятельность не привносятся в самосознание извне, Гегель обнаруживает их в нем самом» [1, с. 197].

Второй аспект (самосознания как *род*) есть способ представления Гегелем *общественного самосознания* как определенности всеобщего, рождающейся в «бесконечном отношении меня ко мне» в бытии иного [1]. Это оформленность «истекающего» самосознания *духа*, его определенность и закреплённость в культуре, превращение чистого самосознания в действительную сущность. В данном аспекте самосознания

у Гегеля открывается содержание категории *саморазвития*, состоящее в самопознании (=самоутверждении) человека путем узнавания и осознания не только своей включенности в мир, но и укорененности мира в нем самом. Это очерчивание человеком своей самости в границах, запредельных его единичности. По существу речь идет о вычлениении особой реальности, которая обеспечивает преемственность человеческого бытия в его развитии, и под которой у Гегеля понимается *язык* как некая всеобщая «стихия переживания». Именно язык выступает той формой, в которой самосознание становится впервые «определенным», «предметным» (определенным «для себя» и «для другого»). Как отмечает М.Ф. Быкова, у Гегеля в языке фиксируется общезначимое, ценное, «миллиарды раз повторенное» содержание самосознания [1, с. 200]. Придавая «языку» облик теоретической стихии (а не предметно-практической), Гегель видит в нем воплощение внутренней активности и процессуальности самосознания как «интерсубъективной» деятельности, разворачивающейся в культуре и истории.

Третий аспект самосознания подразумевает *абсолютную определенность*, представляющую себя иному и исключаящую это иное [4, с. 17]. Рассматривая индивидуальную личность, Гегель имеет в виду, прежде всего, собственно самосознание единичного «Я». «Я»...<есть>...живой, деятельный индивид, его жизнь состоит в созидании своей индивидуальности как для себя, так и для других, в том, чтобы выражать и проявлять себя» [6, с. 70]. Именно в индивидуальности открывается подлинная жизнь самосознания, его содержательность, ибо это есть конкретность, реальное осуществление, жизнь всех определений самосознания. Важно отметить, что реализация самосознания выступает у Гегеля как результат «внедренности» всеобщего в индивидуальное. Он отстаивает идею о единичном самосознании как «социальном, общественном явлении». «Что признается за личность, пишет философ, – ...до такой степени мало существует от природы, что является скорее лишь продуктом и результатом сознания наиболее глубокого принципа духа, а также всеобщности и культуры этого сознания» [7, с. 353].

В развитии самосознания Гегель выделяет три основные ступени, соответствующие степеням зрелости субъекта и характеру его взаимодействия с миром.

Первая ступень – «единичное самосознание» как осознание лишь собственного существования, признание своей недостаточности и ничтожности в сравнении с безграничностью окружающего мира, ощущение разлада с миром

и стремление к самореализации. Гегель обозначает данный уровень как «вождедующее самосознание» [7].

Вторая ступень – «признающее самосознание» как возникновение межличностного отношения: человек осознает себя существующим для другого. Индивид узнает в другом присущие ему самому черты, благодаря чему собственное «Я» приобретает для него новизну и привлекает внимание. Осознание своей единичности идет здесь через осознание своей особенности. Фундаментальным психологическим процессом оказывается взаимное признание.

Третья ступень – «всеобщее самосознание», здесь взаимодействующие «самости», благодаря усвоению общих принципов семьи, отечества, государства, равно как и всех добродетелей – любви, дружбы, храбрости, чести, славы» [7, с. 248], осознают не только свои различия, но и свою глубинную общность и даже тождество. Эта общность составляет «субстанцию нравственности» и делает индивидуальное «Я» моментом, частью объективного духа.

Развитие самосознания, таким образом, предстает закономерным стадийным процессом, этапы которого соответствуют этапам всемирной истории. Вместе с тем, сфера самосознания единичной личности находится в философской системе Гегеля на втором плане, снимается, поглощается всеобщим и не имеет самостоятельного значения, более того, она попадает в «оковы» *рации*, т.е. сводится лишь к принципиально объяснимым, поддающимся анализу проявлениям. Самосознание человека как отдельного субъекта в гегелевской систематике ограничивается пределами логики.

Подводя черту необходимо отметить, что в целом характерная для гегелевской философии тенденция всеобщности и универсализма проявилась в том, что остался незапрошенным план внутренней жизни конкретного самоосознающего индивидуума. А логицизм гегелевского идеализма, в свою очередь, оставил вне объяснений целый пласт субъективных проявлений «Я» – иррациональные, бессознательные, чувственные проявления, и, как следствие не был раскрыт эмоционально-отношенческий аспект самосознания. В частности, такая важная сфера самосознания как самоотношение рассматривается лишь как проявление разума, Гегель придает ему значение логической связи.

Несмотря на данное ограничение в систематике Гегеля, вслед за учением Канта был сделан «гносеологический прорыв» к сущности понимания человека в культуре и его самосознания. Резюмируя, мы хотели остановиться лишь на одном из фундаментальных для науки о че-

ловеке положений, которое в различном звучании прочитывается в основных трудах Гегеля. Речь идёт о характерной для философа идее о необходимости преодоления «Я» (*перешагивании «Я»*) как основы обретения полноценного самосознания [7]. Это важнейшее для психологической науки и практики положение закрепилось сегодня за учением В. Франкла.

Психологам и многим специалистам в сфере воспитания хорошо известен некий парадокс самосознания. Он заключается в том, что для того, чтобы обрести подлинное сознание своего «Я» человеку необходимо преодолеть своё «Я», выйти за пределы ограниченности рамками своего индивидуального существования и обратиться, посвятить себя чему-то большему, чем собственное «Я» – делу, обществу, науке, культуре, богу и т.д. Причем такое посвящение должно быть осознанным и свободным. Именно на этом пути человеку открываются истинные, сущностные аспекты его личности, перспективы и горизонты личностного самоопределения и самостроительства, возможности продуктивного и осмысленного существования.

Отмеченная закономерность выступает базовой и отправной идеей, лежащей в основе построения ведущих прикладных моделей и терапевтических практик психологической работы по развитию сферы самосознания личности. Так, психоанализ центрируется на культурогенном «выходе» бессознательных аспектов «Я», на выведении сознания за границы «Я» за счет переноса (трансферта), на стимулировании сублимации и т.п. Гештальттерапия стремится обеспечить целостность структуры «Я» посредством широкого обращения и поиска новых связей личности с окружающим природным и социальным пространством. В русле гуманистической психологии терапевтический процесс направлен на раскрепощение спонтанности и внутренней свободы личности посредством гармонизации связей в микросоциальной среде, а логотерапия непосредственно направлена на прямую активизацию способности к самотрансценденции и самоотстранению личности как условий обретения смысла.

Обращаясь к наследию Гегеля, мы сразу обнаруживаем (и вовлекаемся в) идею *преодоления*, размыкания границ «Я», которая служит в качестве методологического основания разработки проблематики самосознания и философии личности в целом. Для Г. Гегеля собственно проблема самосознания с самого начала предстаёт как «внутренний вопрос» движения всеохватывающего самопознания абсолютного духа, присутствующего в единичном (в отдельной личности), и выступает как саморазвивающийся

процесс диалектического самопостижения через самопрезентирование субъектом своих скрытых сущностей. Направленность данного процесса определяется движением индивидуального ко слиянию со всеобщим (абсолютным).

В целом, понятие о самосознании у Гегеля является органично встроенной в канву всей его философской системы. Это некий логический каркас, который не лежит на поверхности гегелевского изложения. Будучи имманентно присущим системе, он не только постоянно функционирует и развивается в ней, но и определяет направление и движение развертывания духа, выражает то реальное диалектическое содержание, которое Гегель вкладывает в логику развития своей философской системы. Учение о развитии самосознания Гегеля есть по существу продолжение и развитие феноменологического анализа духа. Она связана с обсуждением сложнейшего вопроса бытия сознания в мире. Причем, как подчеркивает М.Ф. Быкова, речь идет не о простой фиксации самого факта бытия, а о попытке выражения сложнейшей диалектики сознания в его бытийственности. Ее реальный смысл состоит в систематическом изложении целостной концепции относительно самопознания (самопризнания) человека [1, с. 194-195]. Таким образом, речь идет о решении того «вечного» вопроса, над которым не переставала биться философская мысль, а именно о «познании подлинного в человеке, подлинного в себе и для себя» [8, с. 25].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Быкова М.Ф. Субъективность у Гегеля // Логос (Философско-литературный журнал). 1992. №3. С. 190–206.
2. Фихте И.Г. Назначение человека. СПб.: Изд.-во Жуковского. 1906. 133 с.
3. Бур М., Иррилиц Г. Притязания ума. Из истории немецкой классической философии и литературы. М.: Прогресс. 1978. 326 с.
4. Гегель Г.В.Ф. Наука логики: В 3 т. Т.3. М.: Мысль. 1972. 372 с.
5. Гегель Г.В.Ф. Феноменология духа. Сочинения: В 14 т. Т. 4. М.: Изд-во социально-экономической литературы. 1959. 440 с.
6. Гегель Г.В.Ф. Эстетика: В 4 т. Т.1. М.: Искусство. 1968. 312 с.
7. Гегель Г.В.Ф. Философия духа. Энциклопедия философских наук: В 3 т. Т. 3. М.: Мысль. 1977. 472 с.
8. Гегель Г.В.Ф. Сочинения: В 14 т. Т. 3. М.: Изд-во социально-экономической литературы. 1956. 372 с.

Осыка Я. М., аспирант

Белгородский государственный национальный исследовательский университет

Борисов С. Н., канд. филос. наук, доц.

Белгородский государственный институт искусств и культуры

САКРАЛЬНОЕ В СОВРЕМЕННОЙ КУЛЬТУРЕ: О ПРИСУТСТВИИ САКРАЛЬНОГО В СОВРЕМЕННОСТИ ПОСРЕДСТВОМ КИНОЭКРАНА

Osyka@bsu.edu.ru

В статье рассматривается проблема трансформации сакрального в современной культуре. Тезис об исчезновении сакрального опровергается исходя из положений теории сакрального Р. Отто. Обращение к понятию возвышенного позволяет выявить сакральное в кинематографе как *небожественное сакральное*. В координатах пространства и времени сакральное кинематографа определяется как «призрак сакрального» и «сакральное призрак», как образ сакрального и симулятивное сакральное.

Ключевые слова: сакральное, религия, культура, кинематограф, возвышенное, Р. Отто, М. Элиаде.

Бытие сакрального в современности является проблематичным. Это исходный тезис многих авторов прошлого века и нынешнего об утрате сакральности. В связи с чем встает вопрос, куда сакральное исчезло или во что оно трансформировалось. Поскольку бесследное исчезновение вызывает подозрение, да и целый ряд фундаментальных понятий, от религии до политики и самой социальности некоторым образом страдают без основания в виде представления о сакральном. Но обстоит ли также дело с другими сферами, поскольку вполне возможно, что «дефицит» сакральности испытывают лишь «фрагменты», наподобие политики. Придерживаясь традиционной модели функционирования сакрального, которое стремится поглотить профанное, что также ведет к десакрализации, можно сделать еще одно предположение, что после трансформаций традиционных форм сакральности, девальвации традиционных религиозных форм, проявившихся в деинституционализации, сакральное может «наполнить» иные структуры и формы.

Чтобы их выявить мы обратимся к характеристикам сакрального (нуминозного), данным Р. Отто. Среди них есть такая характеристика как возвышенное. Отто начинает говорить о ней как о позитивном чувстве производном от божественного трепета: «... *mysterium tremendum* является в то же время просто *fascinans*. А в нем, одновременно бесконечно ужасным и бесконечно чудесным, *Mysterium* имеет свое собственное позитивное двойное содержание, которое обнаруживается чувством. Эту контраст-гармонию в содержательном плане таинства можно отдаленно представить по аналогии с областью, которая принадлежит не религии, а эстетике, даже если последняя кажется бледным отблеском нашего предмета, да еще сама содержит трудно-разрешимую проблему – проблему возвышенно-

го» [1, с. 79]. Соединение религиозного чувства и эстетического не должно вводить в заблуждение, относительно природы такого переживания. От сугубо эстетического чувства нуминозное возвышенное отличается таинственным характером, непостижимостью объекта, с которым столкнулся субъект. Также на нуминозный характер указывает двойственность, проявляющаяся в одновременности ужаса и счастья. Но эти чувства лишь указывают на возможность присутствия нуминозного и его переживания. Эстетическое же чувство возвышенного может вызывать чувство нуминозного по закону соответствия, когда одно чувство может приводить к другому чувству. Возвышенное может являться стимулом для возникновения нуминозного чувства.

Именно такой характер, поскольку само нуминозное вызывается эстетическим переживанием, позволяет соотнести возвышенное с непрямыми средствами «выражения и пробуждения нуминозного чувства» [1, с. 109]. Они начинаются для Р. Отто с перечисления чувств, вызываемых изображением сакральных объектов. Иными словами, от эстетического переживания ужаса от вида изображений сакрального один шаг до самого сакрального с теми же чувствами. Человек испытывает ужас от созерцания сверхъестественного, что вызывает в нем схожие переживания уже самого сакрального. И здесь необходимо сделать еще один шаг, чтобы учесть возможность не только сакрального, которое можно назвать «божественным», как раз то, о котором писал Р. Отто, но также «небожественного» сакрального. Отметим, что такое понимание сакрального уже есть в отечественной религиозно-философской литературе. С.Н. Зенкин вынес этот концепт в название своей книги, в которой и дает ему определение, отграничивая его от иных пониманий сакрального, говоря о том, что:

«... речь... идет только о небожественном сакральном, то есть о тех концепциях и художественных выражениях сакрального, которые возникают вне церковно-теологической мысли и вне представлений о личностно определенном божестве и об отношениях человека с ним... любая церковь, с одной стороны, широко использует имманентно заложённое в человеке чувство сакрального и даже стремится монополизировать его, стать единственным «администратором сакрального», подавляя внеинституциональных конкурентов вроде ведьм и колдунов, - а с другой стороны, систематически деформирует его, сводит к личностным формам и моральным отношениям, существующим между мыслящими субъектами» [2, с. 13, 14]. С.Н. Зенкин отмечает, что сакральное начинает осмысливаться только тогда, когда оно выходит за институциональные рамки религии, когда начинает отделяться и осмысливаться как самостоятельный феномен, отличающийся от религии. И поскольку религия для ученого есть культурный феномен, то сакральное также стоит рассматривать как результат «культурной деятельности» людей [2, с. 14].

Возвращаясь к пониманию сакрального можно сказать, что если Р. Отто обосновывает свое понимание нуминозного как острое и во многих смыслах экстраординарное вторжение божественного, то уже в 1930-х годах ряд французских мыслителей пытается сконструировать сакральное, опираясь на теоретические положения структурализма. Это был Коллеж социологии. Именно в рамках этого сообщества ученых сакральное не только теоретически осмысливается, но также культивируется изначально как небожественное. В предисловии к книге Дени Олье «Коллеж социологии», указывается на три дополняющие друг друга «версии» деятельности колледжа, первой из которых была аналитика сакрального. Само название Коллеж социологии в своей «социологической» части опирается на работы Э. Дюркгейма, М. Мосса, Л. Леви-Брюля и тематически ограничивается исследованием сакрального.

Первой из этих проблем является проблема сакрального. Прежде всего следует заметить, что в связи с интересом к сакральному Батай и его коллеги обращаются к анализу всевозможных закрытых, инициатических обществ (тайных организаций, религиозных орденов, армии, политических партий тоталитарного характера и т. д.). Социальный эзотеризм, безусловно, заслуживает самого серьезного внимания со стороны социальных наук, и Коллежу Социологии следует отдать должное (а может быть, и приоритет) в этом вопросе. Однако в текстах, со-

бранных в книге Олье, можно обнаружить не только интерес к деятельности организаций, функционирующих на основе сакральных принципов, но и определенным образом артикулированные концепции самого сакрального. Здесь между основателями кружка не было единодушия. Достаточно обратиться к двум текстам - к «Сакральному в повседневной жизни» Лейриса и к составшему из двух частей тексту доклада Батая «Влечение и отвращение», чтобы понять, насколько разными были представления основателей Коллежа о природе сакрального» [3, с. 6]. Различие подходов и методов участников Коллежа сходятся в наиболее общих положениях и интересе к сакральному. Они признают отличие традиционных обществ от современных, которые характеризуются утратой сакрального, которое «уходит» в приватную сферу и область бессознательного.

Но не только исследование сакрального объединяло Коллеж социологии, но также практика его возрождения, что отразилось в названии той дисциплины - сакральной социологии, которую они культивировали [3, с. 8]. Конечно, задачу возрождения сакрального принимали не все «социологи» и далее слова Лейриса ясно свидетельствуют о понимании ими противоречия между социологией и практиками сакрального, которые предполагалось культивировать. В таком контексте Коллеж социологии был только теоретической и внешней частью тайного эзотерического общества, основанного Ж. Батаем (хотя это одна из версий соотношения этих «предприятий» сообщества «социологов» [3, с. 10]. «Ацефал» - безусловно не журнал, а божество, придуманное Ж. Батаем есть конструкт, причем в нескольких смыслах одновременно. Прежде всего, это выдумка самого Ж. Батая, который стремился создать миф, а также конструкт в непосредственном смысле, поскольку «безголовый» (Ацефал) создан путем смещения органов, их перестановки.

Отметим, что Ж. Батай и другие члены Коллежа социологии создавали мифы посредством слова и образа, обращаясь к литературе (эссеистика) и живописи (сюрреализм). Сегодня формы и способы передачи возвышенного более разнообразны. Прежде всего образы жуткого и притягательного, вызывающего страх, возмущение, влечение, даже любовь и обожание сосредоточены в реальности кинематографа. Миф, который пытались возродить и создать Ж. Батай, Р. Кайуа и другие как никогда близок к реальности именно в кинематографе. Возможно, что сакральное, небожественное сакральное как возвышенное занимает именно эту сферу человеческой жизни. Причем она является в значи-

тельной мере новой и даже противостоящей другим, более традиционным сферам жизни человека, культурным явлениям его жизненного мира. Кинематограф, понимаемый как искусство иллюзии, техника воспроизводства реальности принципиальным образом противопоставлен традиции. В. Беньямин пишет об этом как об утрате «ауры», присущей аутентичным объектам традиционного мира: «Репродукционная техника, так можно было бы выразить это в общем виде, выводит репродуцируемый предмет из сферы традиции. Тиражируя репродукцию, она заменяет уникальное появление массовым. А позволяя репродукции приближаться к воспринимавшему ее человеку, где бы он ни находился, она актуализирует репродуцируемый предмет. Оба эти процесса вызывают глубокое потрясение традиционных ценностей - потрясение самой традиции, представляющую обратную сторону переживаемого человечеством в настоящее время кризиса и обновления» [4, с. 196]. И далее В. Беньямин отмечает, что эти процессы находятся в тесной связи с социальными изменениями, а именно массификацией общества. Массы являются потребителем тиражируемых обезличенных объектов. Наиболее полным выразителем этих процессов является кино.

По В. Беньямину кризис и обновление как деструкция культурных оснований европейской цивилизации выражаются в кинематографе. Произведения культуры разрушаются при их тиражировании, как и культура в целом при ее воспроизведении в кинематографе. По крайней мере, разрушается в ее традиционных формах. И далее Беньямин пишет о том, что вещи изначально создавались для их культового употребления, то есть в рамках религиозной сферы. Именно соотносительность с сакральным придавала объекту уникальность, ту «ауру» о которой говорит Беньямин. Можно сказать, что в традиционной культуре любой объект изначально сакрален, а уже потом приспособлен для профанного применения. В современной культуре скорее наоборот, объект потенциально сакрален, поскольку может быть сакрализован, но сугубо секулярным образом, то есть при посредничестве небожественного сакрального. Путь, который прорывает такой объект, лежит через возвышенное. Беньямин не использует это понятие, но говорит об эстетическом, которое заменяет религиозное, а также о политическом, которое приходит на смену ритуалу.

Параллели между религиозным и фильмом выстраиваются и далее через обращение к категории созерцания. Созерцание присутствует в них обоих, но различным образом. Со-

зерцание мистическое направлено внутрь себя, созерцание в кинематографе внешнее. Сосредоточенности первого противопоставлена рассеянность второго. Беньямин говорит о нем как о навывке в контексте изменения перцептивной способности человека. Человек созерцает киноизображение расслабленно, не внимательно, его взгляд рассеян. Это опыт, который созвучен опыту жизни современного человека и который культивируется кинематографом. Говоря в общем, В. Беньямин проводит идею о принципиальном отличии кинематографа, практик видения, которые он несет, от предшествующей культуры. Опыт кино для него разрушителен и чужд культуре традиционной. И мы можем продолжить, что вместе с основаниями этой культуры он разрушает и сложившиеся религиозные представления.

С помощью кинематографа, когда он выступает в роли инструмента, и в нем как в практике видения дающей существенно новый опыт мировосприятия, происходит «расколдовывание» мира. Такая идея созвучна идеям З. Кракауэра, одного из ведущих теоретиков кинематографа прошлого века. В работе «Природа фильма. Реабилитация физической реальности» он обосновывает тезис о том, что фильм это продолжение фотографии. Точно также как в фотографии киноаппарат фиксирует мгновения жизни во всех мельчайших деталях и с чрезвычайной точностью [5, с. 69]. Физическая реальность предстает перед человеческим сознанием в совершенно ином свете, причем в прямом и переносном смысле. То, что ранее было мимолетным, теперь зафиксировано на пленке и не только может быть подробно рассмотрено, но также воспроизведено, повторено бесчисленное количество раз. Как раз это В. Беньямин называет открытием визуального бессознательного, того, чего мы не видим, но что составляет подлинную реальность нашего существования. Хотя здесь как раз и возникает главный вопрос относительно природы кинематографа, насколько открытая им реальность является «физической». Ответственный исследователь творчества З. Кракауэра Н.А. Хренов пишет об этом следующее: «Открытая немецким ученым реальность осознавалась им как некая метафизическая, раз и навсегда данная реальность. Между тем это не совсем так: она открылась З. Кракауэру лишь на том этапе истории культуры, когда один ее тип разрушался, а другой не успел сформироваться или, во всяком случае, не успел определиться, чтобы на его основе можно было понять, что эта физическая реальность из себя представляет. Собственно в природе и обществе просто физической реальности не существует... Любая физическая реальность в то же самое время является

и реальностью культуры» [6, с. 21]. И в этом утверждении Н.А. Хренов продолжает довольно давнюю интеллектуальную традицию, которой придерживаемся также и мы. Как показал еще М. Фуко в целом ряде своих работ по археологии знания, любая реальность, как и любой объект реальности, возникает в рамках определенного дискурса, то есть совокупности высказываний, объединенных по определенным признакам. И физическая реальность, открытая кинематографом, не является некоторой «беспристрастной» реальностью. Она возникает в рамках определенного дискурса, в случае кинематографа на пересечении дискурса техники и дискурса секуляризации, то есть «расколдовывания» мира. Следовательно, как мы уже показали ранее, эта процедура «расколдовывания» является на деле обратным, то есть «заколдовыванием», если пользоваться теми же концептами.

И даже если отвлечься от вновь возникшей парадигмы секуляризации, кинематограф «заколдовывает» реальность непосредственным образом в силу своей миметической природы. Здесь снова мы оппонируем В. Беньямину в той части, что кинематограф нечто совершенно новое. Он продолжает «историю» сугубо человеческого освоения мира с помощью подражания. Возможно, является на сегодняшний день вершиной этого длительного процесса, начавшегося от момента возникновения человека, и продолжающегося по сей день. Мимесис по В. Беньямину составляет отличительную особенность человека, чрезвычайно у него развитую. Только человек способен к такого рода подражанию, которое распространяется не только на себе подобных, но также на всю живую и даже неживую природу. Причем миметические аспекты жизни человека не ограничиваются, только игрой и не локализируются, только лишь в детстве, как пишет В. Беньямин, они гораздо обширнее [4, с. 164,165]. Миметические способности все более угасают и почти неощутимы в современности, находя продолжение в языке и письме. Беньямин резюмирует свой текст о подобии следующими словами: «Таким образом, язык можно было бы считать наивысшим применением миметической способности: медиумом, куда без остатка влились прежние способности запоминания подобного, так что в результате язык представляет собой медиум, где предметы уже не соприкасаются друг с другом напрямую, как было прежде в сознании проводника или жреца, но где встречаются и взаимодействуют их сущности, их мимолетнейшие и тончайшие субстанции...» [4, с. 169, 170]. Кино в таком ракурсе, хотя В. Беньямин и обошел его стороной, является шагом назад в миметической эволюции,

поскольку воскрешает соприкосновение образов в сознании зрителя, но также и шагом вперед, поскольку синтезирует живое слово и письмо, букву. Все трое, образ, слово и буква находят свое воплощение в кинематографе, поднимая миметическую способность на невиданную высоту. И если мы вспомним, что подобное уже у Р. Отто есть прямой переход от эстетического возвышенного к нуминозному, то развитие миметической техники и практики (в кинематографе они действуют как одно целое) приводит нас к сакральному.

Конечно, речь идет о небожественном сакральном, но к нему применимы и те различные следствия социального и культурного порядка, которые свойственны божественному сакральному. Достаточно схематичного напоминания о таких «признаках» сакрального, чтобы понять, что они соотносятся с пониманием кинематографа в современности. Так идущее от Дюркгейма представление о связи сакрального и праздника, времени противоположному обыденности, имеет непосредственную параллель с кино. Поход в кино почти всегда праздник, если это не является работой (что довольно редко). Сама атмосфера кинотеатра, его обстановка указывает на это. Просмотр фильма, погружение в темноту кинозала вырывает человека из обыденности и погружает в специфическую реальность. Сам же просмотр связан с переживанием радости и печали, также как и интенсивность переживания сакрального.

Здесь с кинематографом можно соотнести чрезмерность ощущений и эмоций, но также момент времени. И З. Кракауэр и В. Беньямин указывают на специфическое время кинематографа. Главная его черта одновременность, которая связана с возможностью фиксации мгновения. Такое время можно назвать временем события. Но также, в отличие от фотографии, которая также фиксирует мгновение, кино обладает возможностью повторения. И если это не мифическое время цикла, то, по крайней мере, его возможность. Время-пространство, в котором возможно все, если убрать упоминание в первой строке о сакральном, без исключений относится к времени кинематографа. Реальность, с которой мы сталкиваемся в кинематографе, и есть реальность безграничных возможностей. Ограничения начинают действовать за пределами кинозала, после возврата в обычную жизнь.

Обратимся к еще одной черте сакрального, на которую указывает Р. Кайуа – присутствие призраков: «Сколько бы ни длился этот период, это время совмещено с тем, что есть здесь и что есть по ту сторону; предки или боги, которых воплощают танцоры в масках, смешиваются с

людьми и насильно прерывают естественное течение истории. Они присутствуют в австралийских тотемических праздниках, в новокаледонской *riŋoŋ*, в церемониях инициации папуасов и северо-американцев. Даже мертвые покидают свои могилы и заполняют мир живых, так как в течение этой приостановки хода универсального порядка, которая обзаводит перемену года, все барьеры рушатся и ничто более не мешает умершим навещать своих потомков» [3, с. 435]. Разве реальность кино не населена такими призраками, о которых пишет Кайуа, только вне связи с божественным. И даже на уровне этимологии «медиа» и медиа-техника, которой кино является, родственны «медиуму», проводнику и посреднику с миром сверхъестественного [7, с. 13].

Более того, сама природа таких «продуктов» медиа-технологий имеет не только вторичный характер и находится в отношениях зависимости от константной реальности, но также самостоятельный. В данной связи уместно упомянуть о концепте видеодигиты, ментально-образного культурно-исторического порядка, который вводит ростовский ученый В.А. Шкуратов. И если возвышенное эстетическое на этапе возникновения и развития кинематографа обращается к образам призрачного (киноинформационная фаза у В.А. Шкуратова), отсылающим к сакральному, то сегодня можно говорить о призрачном сакральном, о визуальных симулякрах как самостоятельных сущностях (фантоматическая фаза) [7, с. 51,52].

С этих позиций сакральное и может быть только небожественным сакральным или симулируемым сакральным, о чем пишет Ж. Бодрийяр: «Ничто (даже Бог) не исчезает более, достигнув своего конца или смерти; исчезновение происходит из-за размножения, заражения, насыщения и прозрачности, изнурения и истребления, из-за эпидемии притворства, перехода во вторичное, притворное существование. Нет больше фатальной формы исчезновения, есть лишь частичный распад как форма рассеяния» [8, с. 9]. Возвышенное создает сакральное как симулякр и предметно-буквально как призрак и через изображение призраков.

Призрак сакрального есть не что иное как «неживое» сакральное. Оно является результатом симуляции. Симуляция как воспроизведение некоего исходного образа, подражание ему, копирование также представляет собой не что иное, как мимесис. И если тезис об утрате сакрального верен, или мы с ним согласны, то возвышенное уже не приводит к сакральному по принципу подобия, а создает симулякр, призрак сакрального. Ему уподобляется и содержание

кинематографа, которое практически с момента возникновения обращается к образам призраков и различных «живых мертвецов». Их перечень чрезвычайно разнообразен, от непосредственно призраков до более «материальных» вампиров и оборотней. Причем последние наиболее популярные персонажи современного кино. И если их изображение, присутствие в кинематографической призрачной реальности не случайно, то они подобно симптому указывают на призрак сакрального. Олег Аронсон довольно точно пишет об этом, сосредотачивая внимание на фигуре вампира в кинематографе: «... «Дракула Брэма Стокера» - феномен кинематографа до кинематографа. Это роман, в котором кинематограф не просто предчувствуется, но который уже целиком и полностью подчинен иной логике образа; даже самим кинематографом она будет освоена не сразу... кинематографические образы – не те, что мы видим как изображение на пленке или на экране, но те, которые создают новую перцептивную ситуацию...» [9, с. 30]. Вампиризм оказался созвучен новому виду искусства. Кинематограф и призрак сакрального в «лице» «вампира» не только комплиментарны друг другу, но связаны сущностно, исходя из своей «природы». И, прежде всего, сам текст Брэма Стокера глубоко кинематографичен. То есть, сама техника письма о вампирах совпадает с техникой создания фильма. Повествование о вымышленном, фантастическом, как пишет О. Аронсон, осуществляется как о реальном. Свидетельства многих складываются в историю о графе Дракуле. Свидетельства, несущие признак подлинности об объекте, которого не может быть.

Граф Дракула также нуждается в расшифровке как центральная фигура романа и кинематографа (современного кинематографа вообще). В ней снимается оппозиция жизни и смерти. Вампир, не-мертвое существо, которое продолжает жить и живет за счет жизни, питаясь кровью. Стремление человека избежать смерти в этом контексте приобретает новые смыслы. Особенно в том соотношении, которое уже есть в кинематографе в «лице» фигур Дракулы и Франкенштейна. Пугающая перспектива смерти, которое человек стремится избежать, продлив жизни, сталкивается с еще более пугающей жизнью не-живого. Аспект техники здесь присутствует более в фигуре Франкенштейна, его можно считать своеобразным итогом стремлений продолжения жизни техническими средствами. И этот итог ужасен, персонифицирован монстром. В случае Дракулы техника есть техника записи, фиксирующая его «следы». Она помогает преодолеть оппозицию жизни и смерти, за

которой открывается сфера не-мертвого и не-живого [9, с. 34]. Вопрос в том, что представляет собой эта открывающаяся сфера, представление о которой можно составить только на основе образа.

Эта сфера уже не связана с техникой, поскольку техника порождение и продолжение жизни, она служит ее продолжению. Новое, открывающееся за оппозицией жизни и смерти уже нечто совершенно иное. И образ Дракулы, который находится вне рамок привычной оппозиции действительно очень кинематографичен, поскольку в его основе, как и основе кино, лежит «материя» того, чего нет, нет жизни и смерти. И даже более, его образ открывает тот факт, что помимо переживания страха смерти, возможен страх перед уже умершим, но оставшимся жить, перед не-живым, как обозначает такое существование О. Аронсон [9, с. 35]. Такая иная есть почти нуминозное Р. Отто, то, что переживается как превосходящее реальность человека. Это призрак-сакрального изображенный на экране, который в силу утирированности ощущений более реален, чем сама реальность. Сталкиваясь с тем, что существует, но не живет, само живое испытывает ужас и в мировоззрении «человека религиозного» такое вторжение «совершенно иного» есть столкновение с сакральным. В случае же экранного образа, кино-реальности, реальности симулятивной это скорее то, что мы называли призраком-сакрального.

Призрак, как и вампир, относится к сфере сверхъестественного в традиционной картине мира и к сфере медиа, кино-реальности в современной культуре. Именно этот перенос, смена пространств является сменой определения и существования сакрального. От привычного, многократно проанализированного сакрального (божественного и небожественного) через категорию возвышенного, интенсивное эстетическое переживание мы приходим к сакральному кинематографа, призрачным сакральным образами и призрачности самого сакрального. Кинематограф оказывается средством, которое внутренне родственно такой призрачности, но также средством, которое может «создавать» эту новую сакральность [10, с. 12]. В.И. Михалкович проводит параллели между кинофильмом и сном и пространство последнего также призрачно. Причем фильм превосходит сон по интенсивности переживаний.

Одним словом, нашему предположению о трансформации сакрального и переходе его в новые формы и сферы нашло целый ряд подтверждений. Если и стоит соглашаться с тезисом об угасании сакрального в современности, проводимому в целом ряде работ М. Элиаде, Р.

Кайуа, М. Мосса и других, то только с той оговоркой, что сакральное «переселяется» из сферы «непосредственной» реальности «человека религиозного» в воображаемую реальность современного человека [11]. Сакральное даже становится ближе в некотором смысле, поскольку занимает сферу кино-реальности. Радость и страх в их интенсивном переживании зрителем могут не соотноситься с определенным религиозным чувством, но часто с экранным образом сверхъестественного. Возможно, произошел парадоксальный переход от веры в то, что невидимо, в неверие в то, что видимо.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Отто Р. Священное. Об иррациональном в идее божественного и его соотношении с рациональным. СПб.: АНО «Изд-во С.-Петерб. ун-та», 2008. 272 с.
2. Зенкин С.Н. Небожественное сакральное: Теория и художественная практика. М.: РГТУ, 2012. 537 с.
3. Олье Д. Коллеж социологии. СПб.: Наука, 2004. 588 с.
4. Беньямин В. Учение о подобии. Медиаэстетические произведения. М.: РГТУ, 2012. 290 с.
5. Кракауэр Э. Природа фильма. Реабилитация физической реальности. М.: Искусство, 1974. 235 с.
6. Хренов Н.А. Кино: реабилитация архетипической реальности. М.: Аграф, 2006. 704 с.
7. Шкуратов В.А. Искусство экономной смерти. Сотворение видеомира. Ростов н/Д.: Наррадигма, 2006. 400 с.
8. Бодрийяр Ж. Прозрачность зла. М.: Добросвет, 2000. 356 с.
9. Аронсон О. Трансцендентальный вампиризм // Синий диван. №15. 2010. С.24-46.
10. Михалкович В.И. Избранные российские киносы. М.: Аграф, 2006. 320 с.
11. Борисов С.Н., Мишенин В.Ю. Насилие и техника. От органопроекции к насилию взгляда // Научные ведомости БелГУ. Серия «Философия. Социология. Право». №23 (166). Вып. 26. 2013. С. 198-204.

Смоленская О. А., канд. ист. наук, доц.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ ФАБРИЧНОЙ ИНСПЕКЦИИ В РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XIX ВЕКА

oas23@mail.ru

В статье рассматривается процесс создания и становления института фабричной инспекции в Российской империи во второй половине XIX века. Выделены причины создания фабричной инспекции, основные этапы становления и реорганизации. Проанализированы основные функции, сфера деятельности и результаты института фабричной инспекции во второй половине XIX века.

Ключевые слова: фабричная инспекция, фабрично-заводская промышленность, труд детей, фабричное законодательство, труд рабочих, фабричные округа, рабочее законодательство.

С начала 1880-х гг. в России происходит развитие фабричного законодательства и, как следствие, становление фабричной инспекции. Создание института фабричной инспекции к тому времени стало уже общеизвестным фактом, что доказывало невозможность нормативного регулирования отношений предпринимателей и рабочих без специального органа надзора за исполнением законодательных актов. Впервые фабричная инспекция была введена в 1830-е годы в Англии. В период с 1850-1920 гг. институт фабричной инспекции был создан в Германии, Франции, Швейцарии, России, Австро-Венгрии, Бельгии, Голландии, Финляндии, Швеции, Норвегии, Португалии, Болгарии, Италии, Испании, Греции и др.

Впервые в России идея введения фабричной инспекции рассматривалась еще в проектах государственных межведомственных комиссий А.Ф. Штакельберга, И.П. Игнатьева, П.А. Валуева в период 1859-1879 гг. Однако деятельность этих комиссий привела скорее к накоплению опыта, чем к принятию конкретных решений. Только стабильный подъем рабочего движения смог ускорить эту работу. Кроме того, назначение Н.Х. Бунге на пост министра финансов положило начало новому этапу политики правительства по рабочему вопросу. Вплоть до 1880-х гг. инициатива в этой сфере принадлежала Министерству внутренних дел, отношению финансового ведомства к попыткам регулирования отношений рабочих и предпринимателей было пассивным. Лишь после вступления Н.Х. Бунге в должность положение изменилось: Министерство финансов активно приступило к разработке фабричного законодательства. В качестве первоочередной меры Н.Х. Бунге рассматривал принятие законов, ограничивающих продолжительность рабочего дня для женщин и детей. Кроме того, Н.Х. Бунге полагал, что для преодоления противоречий между трудом и капиталом важна роль государства, прежде всего в сфере фабричного законодательства. По его мнению, прежде всего, следовало издать закон об учре-

ждении на предприятиях органов правительственного надзора. Н.Х. Бунге считал образцом английскую систему, при которой территория страны делилась на фабричные округа, которые возглавляли фабричные инспекторы, обладавшие широкими правами [1]. Именно воззрения Н.Х. Бунге определили суть первого фабричного закона Российской империи, внесенного по его представлению в Государственный совет.

Законом от 1 июня 1882 г. регламентировалась работа малолетних и учреждалась особая инспекция для надзора за работой и обучением малолетних. Фабричная инспекция находилась в ведении Министерства финансов по департаменту торговли и мануфактур.

При создании фабричной инспекции как специального органа фабричного надзора преследовались следующие основные цели: 1) обеспечение наблюдения за выполнением фабричного законодательства; 2) непосредственное проведение в жизнь норм фабричного законодательства; 3) наблюдение за практикой выполнения фабричного законодательства; 4) изучение вопросов, подлежащих регулированию нормами фабричного законодательства.

Первоначально закон предписывал создать фабричную инспекцию в составе одного главного инспектора и четырех окружных. Главным фабричным инспектором был назначен председатель комиссии по техническому образованию при Императорском техническом обществе Е.Н. Андреев. Пробыв в должности менее года, Е.Н. Андреев вышел в отставку, а на его место в 1883 г. был назначен педагог Я.Т. Михайловский, пробывший в этой должности более десяти лет, вплоть до ее упразднения в 1894 г. Первыми окружными инспекторами были назначены – в Москве – профессор Московского университета И.И. Янжул и во Владимир – доктор медицины П.А. Песков (кроме того, были назначены еще два лица на должности окружных инспекторов в Петербург и в Варшаву, но они скоро ушли в отставку. В итоге деятельность первых фабричных инспекторов имела ознакомительный ха-

актер и была ограничена Московской и Владимирской губерниями.

Только с 1885 г. фабричный надзор охватил всю Россию за исключением Кавказа и Сибири, когда законом от 12 июня 1884 г. «О школьном обучении малолетних, работающих на заводах фабриках и мануфактурах, о продолжительности их работы и о фабричной инспекции» было создано 9 фабричных округов: С-Петербургский – состоявший из губерний: С-Петербургской, Новгородской, Олонецкой, Архангельской, Псковской, Естляндской и Лифляндской; Московский – из губерний: Московской, Тверской, Калужской, Тульской, Казанской, Смоленской; Владимирский – из губерний: Владимирской, Нижегородской, Костромской, Ярославской и Вологодской; Казанский – из губерний: Казанской, Пермской, Вятской, Симбирской, Оренбургской и Уфимской; Воронежский – из губерний: Воронежской, Орловской, Курской, Пензенской, Тамбовской, Сара-товской, Самарской и Астраханской; Харьковский – из губерний: Харьковской, Екатеринославской, Черниговской, Полтавской и Области Войска Донского; Киевский – из губерний: Киевской, Волынской, Подольской и Херсонской; Виленский – из губерний: Виленской, Гродненской, Ковенской, Минской, Могилевской, Витебской и Курляндской; Варшавский – из губерний: Варшавской, Калишской, Келецкой, Ломжинской, Люблинской, Петроковской, Плоцкой, Радомской, Сувалкской и Седлецкой [2]. Кроме того, законом определялись новые штаты фабричной инспекции состоявшей, из главного инспектора, 9 окружных и 10 помощников. В результате издания этого закона деятельность фабричной инспекции приобрела систематический характер.

На очень небольшой состав фабричной инспекции (два человека на округ) и огромных размерах фабричных округов (Петербургский 1137763 кв. версты, Московский 227297 кв. версты) и при весьма ограниченных средствах, возлагалась такая масса задач, с которыми реально справиться было нельзя. Вплоть до 1886 г. инспекция должна была выполнять следующие функции, определенные законом 1 июня 1882г. и последующими изменениями к нему (законом от 12 июня 1884 г.): наблюдение за исполнением постановлений о работе и обучении малолетних работающих на заводах, фабриках и мануфактурах; попечение об учреждении особых школ для обучения малолетних рабочих, не имеющих первоначального образования, а так же о приспособлении для этой цели существующих народных училищ, при содействии, в необходимых случаях местного учебного начальства; составление, при участии чинов местной полиции,

протоколов о нарушениях упомянутых постановлений и передача таких протоколов в надлежащие судебные установления; обвинение в суде виновных в совершении нарушений обозначенных пунктов.

Владельцы фабрик, заводов и мануфактур или их заведующие должны были: допускать фабричных инспекторов, и их помощников к осмотру промышленных заведений и производимых на них работ; оказывать чинам фабричной инспекции содействие и исполнять их законные требования. Более подробные указания относительно обязанностей и порядка действий фабричной инспекции содержались в утвержденной 19 декабря 1884 г. «Инструкции чинам инспекции по надзору за исполнением постановлений о малолетних, работающих на заводах, фабриках и мануфактурах».

Необходимо отметить, что согласно данной «Инструкции.....» компетенция фабричной инспекции не распространялась на: а) кустарные промыслы и ремесленные заведения, за исключением указанных в списке, составленном по соглашению Министров финансов и внутренних дел; б) заводы, фабрики и мануфактуры, принадлежащие казне или правительственным установлениям; в) частные горные заводы и рудники (принадлежащие надзору особой инспекции из чинов горного ведомства) и железнодорожные мастерские.

Инструкция определяла постоянное местопребывание окружного инспектора и его помощника для облегчения осмотра фабрик в округе в разных городах. Так, окружной инспектор Воронежского округа находился в г. Воронеже, а помощник в г. Орле.

Окружные фабричные инспектора и их помощники обязаны были как можно чаще посещать находившиеся в их ведении заводы и фабрики, в которые они имели право беспрепятственно входить в любое время дня и ночи. По результатам своей деятельности окружные инспектора до 15 января обязаны были предоставить отчеты о своей и их помощников деятельности за прошедший год.

В начале предполагалось, что на долю каждого окружного инспектора и его помощника придется не более 200-250, а в уездах 100-150 заведений. В действительности в 1885 г. надзору инспекции в 20 человек подлежало 25913 промышленных заведений, расположенных на огромной территории 58 губерний, с 869828 рабочими, что составило в среднем на каждого из них 1295 заведений и 43491 рабочих [3]. Таким образом, фабричная инспекция была поставлена в такое положение, при котором она, при всем

своим желанием и добросовестности, не могла уследить за выполнением всех пунктов закона.

За весь 1885 г. по всем 9 округам было составлено всего 23 протокола о нарушении закона предпринимателями. Конечно, эти цифры не отражали реального положения дел на фабриках и заводах. По единогласному свидетельству фабричных инспекторов, закон о малолетних рабочих, до начала деятельности инспекции почти нигде в промышленных заведениях не применялся [4]. Свидетельствовать о том, что закон часто нарушал, может и тот факт, что за период с 1885-1888 гг. было зафиксировано всего лишь 22 случая, в которых было разрешено по официальным ходатайствам владельцев фабрик и заводов использовать непрерывно 6 ч. работу малолетних достигших 12 лет [5].

Однако, несмотря на эти тяжелые условия работы, фабричные инспектора первого состава проработали большую работу, их отчеты за 1885 год отражают реальную картину условий труда русских фабрично-заводских рабочих. Каждый инспектор по своему округу подготовил подробный отчет о своей и помощника деятельности за год. Всего было опубликовано девять отчетов фабричных инспекторов: Янжул И.И. инспектора Московского округа, В.И. Миропольского – Воронежского, В.В. Святловского – Харьковского, П.А. Пескова – Владимирского, А.М. Блюменфельда – Варшавского, Г.И. Городкова – Виленского, В.И. Шидловского – Казанского, И.О. Новицкого – Киевского, К.В. Давыдова – Петербургского и отчет главного фабричного инспектора Я.Т. Михайловского.

Особенно много интересного материала было собрано по вопросам детского труда на фабриках. Но такая открытость не понравилась ни предпринимателям, ни правительству и с 1886 года печатание отчетов прекратилось [6].

Введение фабричной инспекции обеспечило одно из важнейших условий успешной реализации законов на практике – контроль за исполнением. Но отсутствие четких норм предусматривающих наказание за его нарушение, а иногда и вовсе отсутствие таких статей значительно снижало значение законов и эффективность деятельности инспекции. Первый этап в деятельности инспекции можно охарактеризовать как период становления и постепенного внедрения инспекции в отношения между предпринимателями и рабочими и государственную структуру.

Следующий этап реформирования фабрично-заводского законодательства пришелся на 1890-е гг. и был связан с реформаторской деятельностью С.Ю. Витте. К 1893 гг. С.Ю. Витте и его сотрудниками была разработана программа развития промышленности и торговли. В про-

грамме выдвигалась задача пересмотра устаревшего и принятие нового торгового-промышленного и рабочего законодательства с целью обеспечения стабильности для развития промышленности путем предупреждения экономических конфликтов между предпринимателями и рабочими, а так же столкновений политического характера.

Середина 1890-х гг. ознаменовалась ростом стачечной борьбы фабрично-заводского пролетариата. Институт фабричной инспекции изменил свою структуру и организацию. С изданием закона 14 марта 1894 г. «О преобразовании учреждений фабричной инспекции и должностей губернских механиков и о распространении действия правил о надзоре за заведениями фабрично-заводской промышленности, а так же о взаимных отношениях фабрикантов и рабочих» [7]. По закону проводилась реорганизация института фабричной инспекции, а так же в связи с ликвидацией должностей губернских механиков, на фабричных инспекторов были возложены функции технического надзора. Кроме того, было установлено, что фабричными инспекторами могли быть лишь лица, окончившие курс в высших и преимущественно в технических учебных заведениях. Существовавшие фабричные округа, а так же должности фабричного инспектора такого-то округа и помощника инспектора, были упразднены. Окружное деление промышленных районов России было заменено губерньским. В каждой более или менее промышленной губернии была введена должность фабричного инспектора, всего было установлено 125 должностей. А в 18 губерниях, наиболее развитых в промышленном отношении, на которые с того времени распространялся закон 3 июня 1886 г., были учреждены еще 18 должностей старших фабричных инспекторов. Должность главного инспектора была упразднена, фабричные инспектора подчинялись непосредственно Департаменту торговли и мануфактур. Для надзора за деятельностью инспекции на местах учреждены три должности фабричных ревизоров. В дополнение к этому 11 июля 1894 г. был издан «Наказ чинам фабричной инспекции», в котором детально прописывались их права и обязанности. Одновременно была отменена действовавшая до того с 19 декабря 1884 г. инструкция утвержденная Н.Х. Бунге.

Сравнение этих двух документов позволяет утверждать, что в результате реформы С.Ю. Витте существенно изменились задачи фабричной инспекции. Чинам инспекции предлагалось действовать «разумно, последовательно, без нарушения справедливых интересов промышленности». Привлечение функций технического

надзора в круг обязанностей инспекции в существенно отвлекали силы фабричных инспекторов от надзора за взаимоотношениями фабрикантов и рабочих и отрицательно сказывались на результатах деятельности инспекции. Постепенно характер деятельности фабричной инспекции изменился и сосредоточился главным образом на выполнении посреднической и примирительной функций и технического надзора за паровыми котлами.

Так же на фабричных инспекторов была возложена обязанность собирать статистические сведения о предприятиях фабрично-заводской промышленности. После 1894 г. фабричной инспекции было подчинено 25672 промышленных заведения, 1102 тыс. рабочих и 23587 паровых котлов, что составляло на каждого инспектора в среднем 180 промышленных заведений, 8126 рабочих и 165 паровых котлов [8]. Если и раньше фабричная инспекция не справлялась со своими многочисленными обязанностями, то теперь она уделяла еще меньше внимание тем вопросам, для решения которых и была создана. Кроме того, по представлению фабричного инспектора окружной суд или фабричное присутствие могли наказать фабриканта только в том случае, если установлены причины нарушений норм и четко выяснено, что они были умышленными. Если же нарушение производилось вследствие «недостаточного понимания закона», то предприниматель не мог быть привлечен к ответственности, и инспектор должен был ограничиться внушением.

В результате к 1 января 1897 г. надзор фабричной инспекции на основе закона 3 июня 1886 г. был распространен на 26 губерний Европейской России, остальные губернии остались под действием только правил о найме рабочих. Штат фабричной инспекции состоял из 26 старших и 125 фабричных инспекторов [9].

С изданием 2 июня 1897 г. закона «О продолжительности и распределении рабочего времени в заведениях фабрично-заводской промышленности» у фабричной инспекции появились дополнительные функции, такие как надзор за исполнением норм о распределении и продолжительности рабочего времени. Со 2 июня 1897 г. законом «О распространении на некоторые губернии правил о надзоре за заведениями фабрично-заводской промышленности и о взаимных отношениях фабрикантов и рабочих, а так же об издании нового штата инспекции» надзор инспекции был распространен на остальные 34 губернии Европейской России и Царства Польского. На Кавказ и Сибирь надзор инспекции и на этот раз распространен не был. Одновременно число фабричных инспекторов было

увеличено на 20 человек. В целом штат фабричных инспекторов был определен в 171 человека [3]. Надзору инспекции в это время было подчинено 20174 промышленных предприятия с 1386691 рабочим [10]. На каждого инспектора приходилось в среднем 120 промышленных предприятий.

Несоответствие объема работы числу инспекторов очень скоро привело Министерство финансов к необходимости увеличить их количество, что и было осуществлено в 1899 г. Законом 7 июня 1899 г. [11] институт фабричной инспекции был реорганизован. Вся Европейская Россия была разделена на 6 округов: Московский, С-Петербургский, Варшавский, Приволжский, Киевский, Харьковский. Надзор инспекции не распространялся на губернии Кавказа и Закавказья, за исключением Бакинской.

Штат фабричной инспекции состоял из 251 человека. Во главе каждого округа стояли окружной инспектор и один помощник. Фабричные инспектора распределялись по округам и губерниям в зависимости от числа рабочих в них. В губерниях, где была высокая концентрация рабочих и широко развивалось рабочее движение – Петербургской, Московской, Владимирской, Петроградской, Харьковской, Екатеринославской, Херсонской, Варшавской, Киевской, – находилось 105 инспекторов, то есть в 15% всех губерний было сосредоточено около 42% всех сил фабричной инспекции [10]. В среднем в 1899 г. на одного фабричного инспектора приходилось 80 заведений с 5520 рабочими, тогда как в 1894 г. 180 заведений с 8126 рабочими, а в 1885 г. это соотношение составляло 1295 заведений с 43491 рабочим в них.

С отставкой С.Ю. Витте в августе 1903 г. с поста министра финансов разработка фабричного законодательства прекратилась. 27 сентября 1905 г. было создано Министерство торговли и промышленности, которое среди прочих задач было призвано обеспечить социальный мир в русской промышленности путем реформы рабочего законодательства. В 1905 г. все дело фабричного надзора вместе с отделом промышленности было передано из Министерства финансов во вновь образованное министерство.

Деятельность фабричной инспекции можно разделить на три группы: посещение подчиненных заведений с целью ревизии и наблюдения за применением законов, рассмотрение жалоб и посредническую деятельность по приведению сторон к соглашению и, наконец, исполнение многочисленных обязанностей не имеющих непосредственного отношения к охране труда. После возложения обязанностей губернских механиков на чинов инспекции, постепенно ото-

двигались на задний план основные задачи инспекции, ставя на первый план посредническую деятельность и техническую функции инспекции.

Уже к 1906 перечень обязанностей насчитывал около 25 пунктов, половина из которых не имела непосредственного отношения к делу урегулирования взаимных отношений или охраны здоровья и жизни фабричных рабочих. Такое количество обязанностей естественно сказывалось на качестве их выполнения. Ни в одной из стран Западной Европы у фабричных инспекторов такого обширного круга обязательств не было, так во Франции объем прав и обязанностей инспекции состоял из 14 пунктов, в Германии из 5 (наблюдение за: детским и женским трудом, праздничным отдыхом, охраной жизни, внутренним распорядком, надзор за паровыми котлами) [12].

Из всего вышеизложенного можно сделать следующие выводы: Во-первых, создание инспекции было само по себе явлением прогрессивным, так как этим правительство признавало необходимость регулирования положения создавшегося на фабриках и заводах между рабочими и предпринимателями. Во-вторых, фабричная инспекция была основным проводником фабричного законодательства на практике. Но к этой ее основной обязанности было сделано множество дополнений, что в итоге ее деятельность была сосредоточена главным образом на выполнении посреднической функции между предпринимателями и рабочими (в результате усилившейся стачечной борьбы инспекторам предписывалось уделять «особое внимание» этому вопросу) и технический надзор за паровыми котлами (с каждым годом число которых постоянно увеличивалось). В-третьих, можно сказать, что правительство, расширяя функции фабричной инспекции, хотело иметь в ее лице такой институт, который мог бы мирным способом урегулировать конфликты между рабочими

и предпринимателями и предупредить забастовки. Постоянное увеличение численности фабричных инспекторов, не помогло в полной мере справиться с тем количеством обязанностей, которые были возложены на фабричных инспекторов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Степанов В.Л. Н.Х. Бунге: судьба реформатора. М.: РОССПЭН, 1998. 398 с.
2. ПСЗРИ III. Т. IV. СПб., 1887. № 2316.
3. Шельмагин И.И. Фабрично-трудовое законодательство в России (второй половины XIX в.). М.: Госюриздат, 1947. 188 с..
4. Михайловский Я.Т. О деятельности фабричной инспекции. Отчет за 1885 год главного фабричного инспектора Я.Т. Михайловского. СПб.: [Б.и.], 1886. – 217 с.
5. ГАРФ. Ф. 102. ДП. II. Оп. 42. Д. 34. Ч. 2. Л. 30 об.
6. Смоленская О.А. Теория и практика законодательного регулирования труда малолетних на предприятиях фабрично-заводской промышленности в конце XIX в. (на примере Воронежской и Курской губерний) // Социально-гуманитарные знания. № 8. 2012. С. 99 – 107.
7. ПСЗРИ III. Т. XIV. СПб., 1897. № 16420.
8. Отчет Государственного Совета за 1896-1897 гг. СПб.: Гос. тип. 1897. – 759 с.
9. ПСЗРИ III. Т. XVII. СПб., 1900. № 14232.
10. Вовчик А.Ф. Политика царизма по рабочему вопросу в предреволюционный период (1895-1904). Львов: Изд-во Львовского ун-та, 1964. 323 с.
11. ПСЗ. III. Т. XIX. СПб., 1902. № 17122.
12. Материалы по пересмотру рабочего законодательства. Справка организации фабричной инспекции в России и в некоторых иностранных государствах. СПб., 1906. 11 с.

НАШИ АВТОРЫ

Логанина Валентина Ивановна

Адрес: Россия, 440028, г. Пенза, ул. Г. Титова, д. 28. Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, кафедра «Стандартизация, сертификация и аудит качества».

Тел.: (8412) 92-94-78; e-mail: loganin@mail.ru

Зиятдинов Зуфар Закиевич

Адрес: Россия, 440011, г. Пенза, ул. Фурманова, 21. ЗАО «Пензагражданпроект»

E-mail: zzz@penzagpr.ru

Алфимова Наталия Ивановна

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра строительного материаловедения изделий и конструкций.

E-mail: alfimovan@mail.ru

Юрьев Александр Гаврилович

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра сопротивления материалов и строительной механики.

E-mail: yuriev_ag@mail.ru

Ярмош Татьяна Станиславовна

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра архитектуры.

E-mail: Grand-tanya.@yandex.ru

Шошин Евгений Александрович

Адрес: Россия, 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, д. 77. Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А., кафедра «Строительные материалы и технологии».

E-mail: Shoshin234@mail.ru

Строкова Валерия Валерьевна

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра строительного материаловедения, изделий и конструкций, секция «НСМ».

Тел.: (4722) 55-87-85; e-mail: strokova@intbel.ru.

Вотинов Максим Алекович

Адрес: Украина, 61002, Харьков, ул. Революции, 12. Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А.Н. Бекетова, кафедра архитектуры зданий и сооружений.

E-mail: Votinelly@ukr.net

Енютина Екатерина Дмитриевна

Адрес: 443001, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 194. Самарский государственный архитектурно-строительный университет.

E-mail: e.enutina@mail.ru

Кузло Николай Трофимович

Адрес: Украина, 33000, Ровно, ул. Соборна, д. 11. Национальный университет водного хозяйства и природопользования, кафедра гидротехнического строительства, сопротивления материалов и строительной механике.

E-mail: Kuzlo-@ukr.net

Крушельницкая Елена Игоревна

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра архитектуры.

E-mail: Krushelnitskaya1@rambler.ru

Дубинский Владимир Петрович

Адрес: Украина, 61012, г. Харьков, ул. Революции, 12. Харьковский национальный университет городского хозяйства им. А.Н. Бекетова

E-mail: lilipod2@live.com

Бессмертный Василий Степанович

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра технологии стекла и керамики

E-mail: vbessmertnyi@mail.ru

Перькова Маргарита Викторовна

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра архитектуры.

E-mail: perkova.margo@mail.ru

Клюев Сергей Васильевич

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра сопротивления материалов и строительной механики.

E-mail: Klyuyev@yandex.ru

Батракова Анжелика Геннадьевна

Адрес: Украина, 61002, Харьков, ул. Петровского, д. 25. Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, кафедра изысканий и проектирования автомобильных дорог и аэродромов.

E-mail: agbatr@mail.ru

Елистраткин Михаил Юрьевич

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра строительного материаловедения изделий и конструкций.

E-mail: mr.elistratkin@yandex.ru

Ле Ван Чунг

Адрес: Россия, 394006, г. Воронеж, ул. 20-лет октября, д. 84. Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, кафедра строительства и эксплуатации автомобильных дорог.

E-mail: levanchung@mail.ru

Семикопенко Игорь Александрович

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра механического оборудования.

Тел.: (4722) 30-99-39; e-mail: v.s_bogdanov@mail.ru

Тетерина Ирина Александровна

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра технологии машиностроения.

E-mail: Irinochka1611@rambler.ru

Ломакин Андрей Александрович

Адрес: Украина, 61003, Харьков, ул. Университетская, 16. Украинская инженерно-педагогическая академия, кафедра металлорежущего оборудования и транспортных систем.

E-mail: DelGado@bk.ru

Юдин Константин Анатольевич

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра механического оборудования.

E-mail: kyudin@mail.ru

Ткаченко Юлия Александровна

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра бухгалтерского учета и аудита.

E-mail: tkach_y@mail.ru

Абакумов Роман Григорьевич

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра экспертизы и управления недвижимостью.

E-mail: abakumovrg2000@mail.ru

Слабинская Ирина Александровна

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедры бухгалтерского учета и аудита.

Тел.: (4722) 54-96-10; e-mail: slabinskaja@intbel.ru

Володина Ирина Михайловна

Адрес: Россия, 309188, г. Губкин, Белгородская область, ул. Добролюбова, д. 13-А. Губкинский филиал Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра «Экономика и учёт».

E-mail: Volo.ira2011@yandex.ru

Сладков Александр Владимирович

Адрес: Россия, 308000, Белгород, ул. Преображенская, д. 64. Белгородский филиал Московского Государственного университета экономики, статистики и информатики.

E-mail: sladkov-av@yandex.ru

Авилова Ирина Павловна

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра экспертизы и управления недвижимостью.

E-mail: avilova_irina@mail.ru

Соколенко Игорь Владимирович

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра Неорганической химии.

E-mail: sokol_iggor@mail.ru

Убаськина Юлия Александровна

Адрес: Россия, 432700, г. Ульяновск, ул. Кузнецова, д. 4-Б ООО НТЦ «СМИТ».

E-mail: juliabasjo@gmail.com

Шахова Любовь Дмитриевна

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра технологии стекла и керамики.

E-mail: ld6034015@yandex.ru

Свергузова Светлана Васильевна

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра промышленной экологии.

Тел.: (4722) 55-47-96; e-mail: re@intbel.ru.

Ветрова Юлия Владимировна

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра защиты в чрезвычайных ситуациях.

Тел.: (4722) 30-99-86; e-mail: zchs@intbel.ru

Радоуцкий Владимир Юрьевич

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра защиты в чрезвычайных ситуациях.

Тел.: (4722) 30-99-86; e-mail: zchs@intbel.ru

Филинских Александр Дмитриевич

Адрес: Россия, 603600, Нижний Новгород, ГСП-41, ул. Минина, 24. Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, кафедра «Графические информационные системы».

E-mail: alexfil@yandex.ru

Власов Алексей Петрович

Адрес: Россия, 153000, Иваново, Шереметьевский пр., д. 7. Ивановский государственный химико-технологический университет, кафедра информационных технологий.

E-mail: Vlasov-a-p@yandex.ru

Нестерова Надежда Викторовна

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра защиты в чрезвычайных ситуациях.

Тел.: (4722) 30-99-86; e-mail: zchs@intbel.ru

Зонов Виктор Дмитриевич

Адрес: Украина, 61050, Харьков, площадь Фейербаха, 7. Государственная академия железнодорожного транспорта, кафедра «Управления эксплуатационной работой».

E-mail: D_Zonov@mail.ru

Суслов Денис Юрьевич

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра теплогазоснабжение и вентиляция

E-mail: suslov1687@mail.ru

Реутова Марина Николаевна

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Победы, 85. Белгородский государственный национальный исследовательский университет, кафедра социальных технологий.

E-mail: reutova@bsu.edu.ru

Гулей Инна Арамовна

Адрес: Россия, 308015, Белгород, ул. Победы, 85. Белгородский государственный национальный исследовательский университет, кафедра управления персоналом.

E-mail: gulei@bsu.edu.ru

Малышева Наталия Анатольевна

Адрес: Россия, 308033, Белгород, ул. Костюкова, д. 7. Белгородский государственный институт искусств и культуры.

E-mail: malysheva.na-08@mail.ru

Андреева Анна Михайловна

Адрес: Россия, 308033, Белгород, ул. Королева, д. 7. Белгородский государственный институт искусств и культуры, международный научно-образовательный центр.

E-mail: andreevasm@bk.ru

Брыкова Людмила Валерьевна

309183 г. Губкин, Белгородская обл., ул. Добролюбова, д. 13 А. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. Губкинский филиал.

E-mail: brikova.opdo-gub@mail.ru

Туралина Неонила Альфредовна

Адрес: Россия, 308033, Россия, г. Белгород, ул. Королева, 7. Белгородский государственный институт искусств и культуры, кафедра издательского дела и библиотековедения

E-mail: Turanina@mail.ru

Шутенко Андрей Иванович

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова.

E-mail: valonbel@mail.ru

Боев Евгений Иванович

Адрес: Россия, 305040, Курск, ул. 50 лет Октября, д.94. Юго-Западный государственный университет, кафедра философии и социологии.

E-mail: evgeny-kursk@rambler.ru

Черняков Алексей Николаевич

Адрес: Россия, 308033, Белгород, ул. Королева, д. 7. Белгородский государственный институт искусства и культуры.

E-mail: chernyakov@yandex.ru

Шутенко Елена Николаевна

Россия, 308012, г. Белгород, ул. Победы, 85. Белгородский государственный национальный исследовательский университет, факультет управления и предпринимательства.

Адрес: E-mail: shutenko@bsu.edu.ru

Осыка Яна Михайловна

Адрес: Россия, 308015, Белгород, ул. Победы д.85 Белгородский государственный национальный исследовательский университет, кафедра философии.

E-mail: Osyka@bsu.edu.ru

Смоленская Оксана Алексеевна

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова.

E-mail: oas23@mail.ru

Научное издание

**«Вестник БГТУ имени В.Г. Шухова»
№ 4. 2014 г.**

Научно-теоретический журнал

**Ответственный за выпуск Н.И. Алфимова
Компьютерная верстка Н.И. Алфимова
Дизайн обложки В.Б. Бабаев**

Учредитель журнала – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего и профессионального образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» (БГТУ им. В.Г. Шухова)

Журнал зарегистрирован Министерством РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовой информации ПИ №ФС77-26533

Сдано в набор 10.04.14. Подписано в печать 14.06.14 Формат 60×84/8

Усл. печ. л. 29,18 Уч.-изд. л. 31,38

Тираж 1000 экз. Заказ 140. Цена договорная.

Все публикуемые материалы представлены в авторской редакции.

Адрес редакции: г. Белгород, ул. Костюкова, 46, оф. 336 Лк.

Номер сверстан в редакции научно-теоретического журнала

«Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова».

Отпечатано в РИЦ БГТУ им. В.Г. Шухова