

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

НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ВЕСТНИК

БГТУ им. В.Г. ШУХОВА

№ 1, 2014 год

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

Редакционная коллегия по основным направлениям работы журнала:

Ph. D., доц. Ата Эль-Карим Шоаб 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. Мещерин 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

Богданова Л. О. ПЕРСПЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ В ЦЕЛЯХ ТУРИЗМА	7
Донченко О. М., Пашенко Ж. И. ОСОБЕННОСТИ ТРЕЩИНООБРАЗОВАНИЯ И ИСЧЕРПАНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ КЛАДКИ ИЗ ИСКУССТВЕННЫХ КАМНЕЙ ПРИ ЦЕНТРАЛЬНОМ СЖАТИИ	10
Позднякова Н. П. ПРИНЦИПЫ И ПРИЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ СРЕДСТВАМИ АРХИТЕКТУРНОЙ ПЛАСТИКИ	13
Шейченко М. С., Карацупа С. В., Яковлев Е. А., Шаповалов Н. Н., Богусевич В. А., Шадский Е. Е. ОБОГАЩЕНИЕ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ В КАЧЕСТВЕ КОМПОНЕНТА КОМПОЗИЦИОННЫХ ВЯЖУЩИХ	16
Петровская Т. Э. ВЫБОР ПАРАМЕТРА ОПТИМИЗАЦИИ И АЛГОРИТМ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРЕДИНВЕСТИЦИОННОЙ ФАЗЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОЕКТА	22
Дудка Е. Н. РОЛЬ ТВОРЧЕСКИХ КОНКУРСОВ В РАЗВИТИИ АРХИТЕКТУРНОЙ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ	27
Бондаренко Ю. М. КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ АЛЮМИНИЕВОЙ МАТРИЦЫ И ВЫСОКОДИСПЕРСНЫХ ОКСИДОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ -ЭФФЕКТИВНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ РАДИАЦИОННО-ЗАЩИТНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ БАРЬЕРОВ	30
Колесникова Л. И. СВЯТО-ТРОИЦКИЙ СОБОР: ОТКРЫТИЯ И НАХОДКИ	35
Коровянский Д. А. РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ СРОКА СТРОИТЕЛЬСТВА	40
Палюх Б. В., Петропавловская В. Б. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СИНТЕЗОМ БЕЗОБЖИГОВЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПОЗИТОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ	44
Аль Каради Али МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ДЕФОРМАТИВНОСТИ СТЕРЖНЕВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗГИБАЕМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ ПОПЕРЕЧНОЙ СИЛЫ	52
Данилов С. М. ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В АРХИТЕКТУРЕ	56

МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И МАШИНОСТРОЕНИЕ

Романович А. А. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ДОПОЛНИТЕЛЬНО ПОТРЕБЛЯЕМОЙ МОЩНОСТИ МЕЛЬНИЦЫ, ОСНАЩЕННОЙ ЛЭУ	60
Воронов В. П., Семикопенко И. А., Вялых С. В., Жуков А. А. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ПРОБКИ В АГРЕГАТЕ ДЕЗИНТЕГРАТОРНОГО ТИПА	65
Богданов В. С., Хахалев П. А., Масловская А. Н. МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭНЕРГООБМЕННЫХ ФУТЕРОВОК ШАРОВЫХ БАРАБАНЫХ МЕЛЬНИЦ	67
Шрубченко И. В., Мурыгина Л. В., Щетинин Н. А. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС РЕКОНСТРУКЦИИ БАНДАЖЕЙ ТИПА «П» В ТИП «В»	73
Бражник Ю. В., Воронов В. П., Несмеянов Н. П. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ФОРМЫ ОГИБАЮЩЕЙ СВОБОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ СЫПУЧЕГО МАТЕРИАЛА В ЛОПАСТНОМ СМЕСИТЕЛЕ	78

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

Усманов И. У., Усманов Д. И., Ягуткин С. М., Жантаева Г. М., Ягуткина Е. С. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОДАЖ НА ОПТОВЫХ РЫНКАХ ПРОДОВОЛЬСТВИЯ В СОЦИАЛЬНО-НЕСТАБИЛЬНЫХ РЕГИОНАХ	81
Дорошенко Ю. А., Малыхина И. О. СУЩНОСТЬ И МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ	86
Слабинская И. А., Бендерская О. Б. ИЗМЕРЕНИЕ КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ КОМПАНИЕЙ ПО ОЦЕНКАМ ХАРАКТЕРА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ	92
Погорельый М. Ю. РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ - МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ СТРАТЕГИИ РОСТА АГРАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ	98
Лапаев Д. Н., Соснина Е. Н., Митяков Е. С., Никонов А. Н. ДИАГНОСТИКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНОВ РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ ПФО)	105
Сергеева С. А., Ладыгин В. В. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОСНОВНЫМИ ФОНДАМИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	110
Сомина И. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ДИНАМИЧЕСКОГО НОРМАТИВА ПРИ ОЦЕНКЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ЭКОНОМИКЕ	116
Лобанова В. А., Трофимова Н. В. СТРУКТУРНЫЙ ФАКТОР И ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ДИНАМИКУ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНДИКАТОРОВ	121
Малыхина И. О. МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ	125
Дорошенко Ю. А., Манин А. В. ТЕХНОЛОГИИ И АКТУАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ ИНВЕСТИЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ И ГОРОДОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	128
Усманов Д. И. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ РЫНКОВ ПРОДОВОЛЬСТВИЯ	133

ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Гринь Г. И., Лавренко А. А., Панасенко В. В., Дейнека Д. Н., Довбий Т. А., Бондаренко Л. Н., Резниченко А. М. ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ НИКЕЛИРОВАНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ АЛМАЗОВ	141
Бессмертный В. С., Лесовик В. С., Бондаренко Н. И., Кротова О. В., Гашенко Э. О. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ СТЕКЛОМЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МИКРОШАРИКОВ МЕТОДОМ ПЛАЗМЕННОГО РАСПЫЛЕНИЯ	146
Кузнецов Ю. Н., Лебеденко Ю. П., Михайлова Е. Н., Панасенко В. А. ОЧИСТКА ТВЕРДОГО ХЛОРИДА НАТРИЯ В МАЛООТХОДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ СОДЫ	149
Рыщенко И. М., Белогур И. С., Савенков А. С., Вещнер Ю. И. ТЕХНОЛОГИЯ НРСa – УДОБРЕНИЙ ИЗ ОБЕДНЕННЫХ ФОСФОРИТОВ	152
Семериков И. С., Гаврилюк М. Н., Устьянцев В. М. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГОРНЫЛЕНДИТА, ГРАНОДИОРИТА И ФЕЛЬЗИТА, КАК ЛЕГКОПЛАВКИХ ГОРНЫХ ПОРОД СРЕДНЕГО УРАЛА С ИЗВЕШЬЮ	157

ЭКОЛОГИЯ

Калитина Е. Г., Челноков Г. А., Брагин И. В., Харитонова Н. А. МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ТЕРМАЛЬНЫХ ВОД ПРИМОРСКОГО КРАЯ	160
--	-----

Сапронова Ж. А., Гомес М. Ж.
ОЦЕНКА РЕАГЕНТНЫХ СВОЙСТВ ГЛИН АНГОЛЬСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАТЕТИ 164

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Пинт Э. М., Романенко И. И., Еличев К. А.
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЧИТАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА 168

Соловьёв А. С.
ВЛИЯНИЕ КОНФИГУРАЦИИ СНЕЖНЫХ ФРАГМЕНТОВ НА СХОД ЛАВИН 172

Власов А. П., Бобков С. П.
О ПРОБЛЕМЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ МЕТОДОВ В АИС ХИМИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ 176

Алексеев С. Г., Барбин Н. М., Пищальников Н. М., Калач А. В., Калач Е. В., Плаксицкий А. Б.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УДЕЛЬНЫХ БЕЗОПАСНЫХ ОБЪЕМОВ ПОМЕЩЕНИЙ С ЛЕГКОВОСПЛАМЕНЯЮЩИМИСЯ ЖИДКОСТЯМИ 180

Кадьров А. А., Кадьрова А. А.
СТРУКТУРИЗАЦИЯ И ГРАФОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛОГИКО-ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ 185

Шлюндт С. А., Пилюгина Н. Н.
ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ АЛГОРИТМА ГРАФИЧЕСКОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ОХРАНЫ НА ЗАПОВЕДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МОНИТОРИНГА 189

ТРАНСПОРТ И ЭНЕРГЕТИКА

Венцель Е. С., Глушкова Д. Б., Шукин А. В.
ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗНОСА РЕЖУЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ЗЕМЛЕРОЙНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН С ИОННО-ПЛАЗМЕННЫМ ПОКРЫТИЕМ 193

Шевченко А. Н., Греков Э. Л., Филимонов С. И.
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ЭКСКАВАТОРНЫМ ФИЛЬТРО – КОМПЕНСИРУЮЩИМ УСТРОЙСТВОМ 196

Стоцкий В. В., Нестеров А. М.
ТЕСТИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ 204

ПРОБЛЕМЫ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

Садомова Н. И.
НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ОБРАЗНОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ ОБУЧЕНИЯ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОМУ ИСКУССТВУ 209

Самосенкова Т. В., Толмачева Е. В.
АКТИВИЗАЦИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ ЭКОНОМИСТОВ-МЕНЕДЖЕРОВ С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИИ ВЕБ-КВЕСТ 214

Мкртычев О. В.
О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ И ВОЗМОЖНОСТЯХ МОДЕРНИЗАЦИИ В ПРЕПОДАВАНИИ КУРСА «ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН» 217

Коренева Е. Н., Чернявская Н. Э., Киреева Н. В.
ЗАДАЧИ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ ПО ФОРМИРОВАНИЮ НРАВСТВЕННЫХ КАЧЕСТВ СОВРЕМЕННОГО СПЕЦИАЛИСТА 220

Игнатова И. Б., Андреева С. М.
ПСИХОЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБУЧЕНИЯ ИНОЯЗЫЧНОЙ РЕЧЕВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ-ФИЛОЛОГОВ 224

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Пронькин В. И.
НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ИСТОРИЮ БЕЛГОРОДА И БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ В АСПЕКТЕ ТЕОРИИ В.В. РЯБИКОВА 228

Кадрик К. А., Мкртычев О. В.
К ДИНАМИКЕ И КИНЕМАТИКЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С СИСТЕМОЙ ПЛОСКОПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ИЛИ КОНЦЕНТРИЧЕСКИХ СРЕД 233

Алешкевич С. С.
ОНОМАСИОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ В ПРОЦЕССЕ ФРАЗИОЛОГИЗАЦИИ 238

Поддубная Л. В.
СОЗДАНИЕ ГИПЕРТЕКСТОВОЙ РЕАЛЬНОСТИ СОВРЕМЕННЫМИ ИНФОРМАЦИОННЫМИ СРЕДСТВАМИ 243

Шипицына Г. М.
О ФРАЗЕОЛОГИЗАЦИИ АВТОРСКИХ ВЫСКАЗЫВАНИЙ 249

Пронькин А. В.
ФЕНОМЕН БРОДНИКОВ И БУРТАСОВ В АСПЕКТЕ ИСТОРИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА И В СВЕТЕ ТЕОРИИ В.В. РЯБИКОВА 253

НАШИ АВТОРЫ 258

СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

Богданова Л. О., ст. преп.

Харьковский национальный университет городского хозяйства

ПЕРСПЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ В ЦЕЛЯХ ТУРИЗМА

catjj@yandex.ru

Выявлены современные тенденции использования объектов историко-культурного наследия при организации региональной туристической рекреации.

Ключевые слова: объекты историко-культурного наследия, исторические ландшафты развития туризма.

Поиск новых приёмов организации современных туристических образований включает в себя проблему сохранения и использования объектов историко-культурного наследия, как перспективных объектов туризма.

Следует отметить, что при большом внимании к вопросу сохранения и адаптации объектов историко-культурного наследия ещё недостаточно изучена проблема использования существующих историко-культурных объектов с их архитектурной и природно-ландшафтной средой в рекреационных целях. Для этого необходимы соответствующие исследования для выявления их рекреационного потенциала.

Цель исследования предполагает выявить значение объектов историко-культурного наследия, как перспективных базовых объектов познавательного туризма при формировании региональной туристической рекреации и её взаимосвязи с системой еврорегионов.

В настоящее время особое внимание уделяется региональному территориальному планированию, где выделяются зоны с особыми условиями использования территории. В первую очередь к ним относятся территории на которых расположены памятники историко-культурного наследия. К объектам историко-культурного наследия относятся недвижимые объекты, возникшие в результате исторических событий и представляющие собой ценность с точки зрения истории, градостроительства, архитектуры, археологии, искусства, науки и техники, а также сохранения и развития социальной культуры (эстетики, этнологии, религии и т. п.), и являются подлинными источниками информации о развитии общества. Таким образом основными признаками объекта историко-культурного наследия является его подлинность, историческая значимость и информативность. Объекты историко-культурного наследия, их территории, зоны охраны в обязательном порядке отражены в историко-архитектурном опорном плане, где

на основе анализа истории их создания и современного состояния предусматриваются меры по их охране, а также возможности их использования в целях социально-экономического развития проектируемых территорий. [1, 2, 3, 4]

На современном этапе формируется иной подход к объектам историко-культурного наследия – как объектам не только обладающим ценным историко-культурным потенциалом, но и как возможность использования их в экономической деятельности данной территории. Наиболее эффективный вид специализированной деятельности для подобных объектов – туристический. Современные тенденции развития туризма с включением объектов историко-культурного наследия связаны с тем, что необходимым комплексным подход по выявлению всего историко-культурного потенциала исторического ареала, включающего не только объекты историко-культурного наследия – исторически ценные объекты, ансамбли и комплексы, но и другие объекты историко-культурной среды: исторические малые поселения, объекты этнокультуры, а также объекты природно-ландшафтной среды в т. ч. исторические ландшафты.

Перечисленные составляющие рассматриваются не только, как фон обеспечивающий максимально благоприятный режим сохранения и восстановления объектов историко-культурного наследия, но и как существенная и необходимая часть восстановления историко-культурной среды. В совокупности эти составляющие определяют самобытность, композиционно-художественные и ландшафтно-эстетические особенности, а также направленность и специфику социально-экономического развития этих территорий. Определяя типологические характеристики объектов историко-культурного наследия, которые могут быть активно использованы в целях туризма следует обозначить утраченные территориальные обра-

зования, которые отнесены к археологическим объектам: частично сохранившееся, а также комплексы с большой степенью сохранности историко-архитектурной и природно-ландшафтной среды. [2]

В целом объекты историко-культурного и природного наследия следует дифференцировать на следующие типы: [4]

- исторические здания, ансамбли;
- сакральные исторические объекты;
- монастырские комплексы и сооружения;
- усадебные комплексы;
- садово-парковые объекты;
- археологические объекты;
- национальные заповедники;
- исторические ландшафты.

Все эти объекты являются уникальной архитектурной средой для привлечения туристов и формирования инфраструктуры туризма в определённом регионе.

К объектам охраны относятся и объекты природно-ландшафтной среды. К которым относятся: национальные и природные парки, природные заказники и заповедники, дендрологические и ботанические сады, дворцово-парковые ансамбли. Это имеет существенное значение при формировании туристической рекреации, как один из определяющих факторов её рекреационного потенциала. [1]

Объекты исторической природно-ландшафтной среды делятся на две группы: объекты садово-паркового искусства и исторические ландшафты. Первая группа объектов садово-паркового искусства в большинстве изучена, вторая, более обширная группа памятников представлена историческими ландшафтами, сформированными различными видами деятельности человека (аглоландшафты, биллегеративные, селитебные и т. п.) изучена в меньшей степени, хотя её значение в настоящее время в связи с включением этих территорий в региональные рекреационные системы приобретает важное значение. Эти две группы ландшафтов объединяет пространственно-временной континуум, который совокупно отражает определённый исторический период.

При формировании современной туристической инфраструктуры на основе историко-культурных и природных объектов наследия необходимо учитывать особенности развития еврорегионов.

Еврорегионы как туристические территориальные объединения известны в Европе достаточно давно.

Они предназначены для более тесного сотрудничества между пограничными регионами в среде экономики, науки и развития туризма.

Так, например, в Украине создано 8 еврорегионов, в том числе «Слобожанщина». Еврорегион «Слобожанщина» включает объекты наследия Харьковской области Украины и Белгородской области Российской Федерации.

В этом еврорегионе необходимо осуществить исследования, позволяющие выявить и определить инфраструктуру туризма с учётом объектов историко-культурного природного наследия. При этом необходимо учитывать:

- тип объектов наследия;
- границы вместимости туристов;
- возможный уровень комфортности среды проживания;
- перспективность видов туризма (культурно-познавательный, рекреационный, семейный, молодёжный, клубный, религиозный и др.).

Необходимо создание определённых туристических маршрутов с учётом соответствующих транспортных коридоров в этих областях. Одним из определяющих факторов формирования туристической рекреации на базе объектов историко-культурного наследия является – посещаемость.

В этой связи в структуре региональной туристической системы выделяются исторические ареалы, обладающие высокими аттрактивными средовыми характеристиками, в которых выделяют объекты историко-культурного наследия, как объекты туризма, использующие, в том числе потенциал исторических ландшафтов. Равномерное распределение антропогенной нагрузки внутри этих исторических ареалов позволяет сбалансировать туристические потоки и регулировать число рекреантов, в т. ч. с учётом сезонных колебаний. По мнению исследователей, абсолютную цифру посещаемости нужно рассматривать в соотношении к той ёмкости, на которую была рассчитана ландшафтная структура на момент её формирования. Абсолютное совпадение расчётной ёмкости при современном использовании и первоначальной ёмкости возможно лишь в редких случаях. Посещаемость необходимо регулировать исходя из критических нагрузок для данного ландшафта, определяющих его устойчивость и возможность к самовосстановлению по типу природных ландшафтов. Одним из эффективных приёмов защиты особо ценных исторических, в т. ч. и садово-парковых ландшафтов от чрезмерной рекреационной нагрузки может быть приём организации буферного экопарка, который включал бы в себя территории для активного отдыха рекреантов, а также основные объекты туристической инфраструктуры. [1]

Таким образом историческая зона существующих историко-культурных объектов

предусматривает только организованное экскурсионное посещение, связанное с познавательной, учебной, научной рекреационной деятельностью. Зоны проживания рекреантов, объекты обслуживания, хозяйственная зона вынесены в буферный экопарк. В случае, если историко-архитектурный комплекс окружен урбанизированными территориями, возможно применение «звездчатой» схемы расположения территорий предназначенных для активных форм рекреации, путем реконструкции застройки и высвобождения небольших специализированных территорий для отдыха, которые выполняют роль «буфера» на подходе к историческим объектам. Не менее важным вопросом организации объектов туризма, является их социальная востребованность и рекреационная привлекательность. Эти критерии могут быть обеспечены: высокими ландшафтными качествами объектов историко-культурного наследия, а также их связями с историческим ландшафтами; визуализировано представленной историей – эндемической историей, отражающей этнические, культурные и эстетические особенности территории или событийной историей, где экспозиционно представлены события, повлиявшие на формирование объекта историко-культурного наследия или события, происходившие в течение его развития; в том числе участие выдающихся личностей в формировании и развитии объектов историко-культурного наследия и персоналии (авторы и заказчики объектов историко-культурного наследия, знаменитости, посещавшие эти объекты, их библиографии).

Оценивая объекты историко-культурного наследия при организации региональной системы рекреации, необходимо отметить, прежде всего, их социально-экономическое, градостроительное, архитектурно-художественное, экологическое, а также социально-нравственное значение. Адаптация этих объектов к новому функциональному назначению будет способствовать не только их сохранности, но и активному включению в территориальное развитие региона. К числу основных факторов, влияющих на организацию объектов историко-культурного туризма относится социально-экономический (туризм – как отрасль экономики региона), социальная востребованность и привлекательность объектов туризма для рекреантов и инвесторов,

наличие благоприятных природно-климатических условий, природных рекреационных ресурсов (растительность, рельеф, водные поверхности), развитие инфраструктуры туризма, сохранение и исследование этнологических и этнографических рекреационных ресурсов [3], что в свою очередь усиливает attractive качества историко-культурной туристической рекреации и делает её привлекательной для зарубежных туристов.

В заключении выполненного исследования возможны следующие выводы:

1. На современном этапе возрастает значение объектов историко-культурного наследия при организации современной региональной туристической системы, как основных структурно-формирующих элементов познавательного туризма.

2. Оценивая рекреационный потенциал объектов историко-культурного наследия, следует отметить их градостроительное, архитектурно-художественное, социально-экономическое, экологическое значение для использования в целях туризма, его перспективных видов, в т. ч. зарубежного, связанного с развитием системы еврорегионов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Барсова И. В. Использование исторических ландшафтов для отдыха / И. В. Барсова // Серия «Строительство и архитектура»: сб. научн. тр. — М.: Знание, 1985.— С. 32–47.
2. Пруцын О. И. К вопросу установления критериев ценностей памятников истории и культуры / О. И. Пруцын // Архитектурное наследие и реставрация (реставрация памятников истории и культуры России): сб. научн. тр. — М.: Изд. объединение «Росреставрация» МК РСФСР, 1994.— С. 8–22.
3. Прибега Л. В. Особенности исторической сельской среды и методы охраны народной архитектуры поселений Украины / Л. В. Прибега // Памятники в изменяющемся мире: матер. междунар. научн.-практич. конфер.— М.: 1993.— С. 39–54.
4. Полякова М. А. Охрана культурного наследия России: учебн. пособие для ВУЗов / М. А. Полякова.— М.: Дрофа, 2005.— 261 с.

Донченко О. М., канд. техн. наук, проф.,
Пащенко Ж. И., аспирант

Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова

ОСОБЕННОСТИ ТРЕЩИНООБРАЗОВАНИЯ И ИСЧЕРПАНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ КЛАДКИ ИЗ ИСКУССТВЕННЫХ КАМНЕЙ ПРИ ЦЕНТРАЛЬНОМ СЖАТИИ

znp2302@mail.ru

Для описания НДС кладки в стадиях 3 и 4 необходим дифференциальный подход к отдельным совместно работающим ветвям-столбам – различным, как по механическим свойствам, так и по условиям работы материалов – камню и раствору, характер работы которых в кладке совершенно неадекватен. Сопротивление отдельных, но еще совместно работающих ветвей-столбов, можно моделировать работой составных стержней, принимая трение и зацепление отдельных камней за упруго-пластичные связи сдвига, а сетки в армированной кладке – за поперечные упругопластические связи растяжения, что позволит учесть ее действительное сопротивление продольному изгибу.

Ключевые слова: сопротивление, продольный изгиб, камень, раствор, ветвей-столбов, кладка, сдвиг.

Благодаря своим хорошим физико-механическим и эксплуатационным качествам – большому размеру и небольшому весу, существенно повышающим производительность труда, повышенному термическому сопротивлению, не дефицитности исходных материалов и их развитой промышленности строительных материалов легкие искусственные камни и, в первую очередь, пустотелые керамзитобетонные, пенобетонные и газосиликатные в последнее 10-летие существенно потеснили керамический и силикатный кирпич и практически стали основными стеновыми материалами для возведения наружных и внутренних стен гражданских и промышленных зданий. Прогнозы специалистов свидетельствуют, что такая тенденция сохранится и на длительную перспективу. При этом камни по качеству и прочности будут более разнообразными, в связи с чем дальнейшее изучение работы такой кладки в несущих конструкциях зданий и сооружений является актуальным.

Однако, несмотря на значительные успехи в исследовании сопротивления материалов, физически обоснованная теория работы кладки из таких камней, как и из традиционного кирпича еще не создана, а практические методы ее расчета основаны на феноменологических эмпирических зависимостях, дающих удовлетворительные результаты лишь для кладки из материалов, в опытах с которыми они были получены. Нормативная методика [1] дает удовлетворительные результаты в основном для кладок с материалами низкой и средней прочности – камней марок М 50-150 и растворов марок М 25-100. Для других видов кладки – из высокопрочных камней и растворов, с тонкими швами и т.п. погрешности при ее применении становятся значительными.

Перспективы применения легких высокопрочных и пустотелых материалов, широко распространенных за рубежом, вызывают настоятельную необходимость разработки современной физической теории сопротивления кладки силовому нагружению и более точных расчетных методик. Они должны быть достоверными и общими для кладок из различных каменных материалов. Принятые сейчас в этом направлении приоритетные поиски эмпирических зависимостей бесперспективны. Появление новых материалов [5] более высокой прочности и деформативности, другой формы и размеров и т.п. вызовет необходимость проведение большого количества многодельных и трудоемких экспериментов.

Достоверная теория [2] сопротивления кладки силовому нагружению должна основываться на рассмотрении действительных физических явлений, поверхностной деформирования, растрескивания и разрушения. Особенно это актуально для кладки из искусственных пустотелых камней. Во-первых, игнорируют возможность армирования кладки с камнями высотой более 15 см поперечными сетками, считая его, по-видимому, неэффективным и, во-вторых, эксперименты показывают, что истощение ее сопротивления происходит из-за разрыва поперечных перемычек камней между вертикальными пустотами, а поперечное армирование кладки металлическими сетками сопротивляется таким растягивающим деформациям и существенно (до 50%) повышает прочность кладки, что весьма важно для напряженных участков кладки – столбов, пилонов, пилястр, простенков.

Многoletнее изучение особенностей работы различных видов кладки в лабораторных и эксплуатационных условиях позволили нам сделать ряд обобщений и сформулировать физиче-

ские положения [3, 4] для основ создания достоверного и аналитически простого аппарата расчета кладки.

Принято считать, что за время силового нагружения и работы до исчерпания сопротивления армированная и неармированная кладка проходит несколько стадий. Для кладки из традиционного кирпича и камней на стадии 1 до 40-50% от разрушающей нагрузки в кладке еще нет трещин. На стадии 2 в двух смежных по высоте камнях или в вертикальном растворе шве появляются мелкие локальные трещины. И все же, на этих стадиях кладка еще в значительной степени представляет монолитный композиционный массив со случайным распределением не полностью заполненных вертикальных и участков отсутствующего сцепления с раствором в горизонтальных швах, в связи с чем с небольшими погрешностями ее НДС можно описать уравнениями теории упругости.

Многочисленные опыты показали, что появление первых мелких локальных трещин в камне связано с его изгибом, вызванным существенной неоднородностью растворной постели, не горизонтальностью укладки отдельных камней и отсутствием на некоторых их участках сцепления с раствором, а также с осевым растяжением.

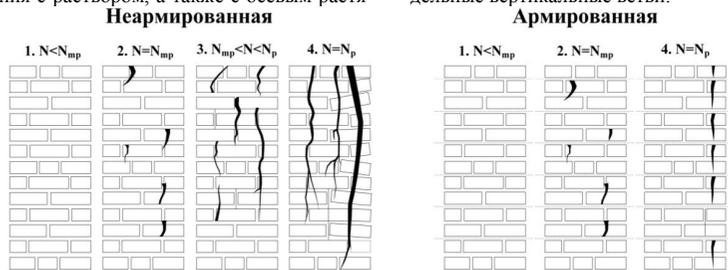


Рис. 1. Стадии работы кладки при центральном сжатии

Единообразие работы армированной и неармированной кладки еще больше нарушается на конечном этапе – стадии 4. Обычно в научнотехнической литературе эта стадия представляется как «...исчерпание сопротивления отдельных ветвей – столбиков, на которые разделилась кладка магистральными трещинами, разрушающихся в условиях продольного изгиба...». Однако это определение верно всегда лишь для неармированной кладки, у которой большая гибкость отдельных столбиков вызывает необходимость учитывать снижение сопротивления кладки за счет явлений продольного изгиба. Для кладки, армированной поперечными металлическими сетками в каждом или во втором ряду, явления продольного изгиба отдельных ветвей несущественны.

жением камня в поперечных направлениях, обусловленного деформациями обычно более деформативного раствора. И первыми, естественно, растрескиваются камни, имеющие наименьшие значения сопротивления растяжению.

Образование и развитие магистральных трещин в стадии 3 происходит в неармированных кладках после того, как над или под первым треснувшим камнем начнут растрескиваться камни, имеющие средние и наибольшее значения сопротивления растяжению. Это обуславливает появление в кладке протяженных вертикальных трещин, практически повторяющих направление ранее возникших локальных трещин, или дальнейшее раскрытие вертикального раствора шва, являющегося своего рода концентратором НДС в кладке.

Но на стадии 3 (рис.) единообразие в развитии трещин в армированной и неармированной кладках нарушается. При обычно частом по высоте армировании в кирпичной кладке (в каждом 2-4 ряду), а в кладке с камнями высотой более 15 см (в каждом 1-2 ряду) металлические сетки сдерживают развитие поперечных деформаций кладки, предотвращая появление магистральных трещин и ее разделение на отдельные вертикальные ветви.



Однако при расчете необходимо учитывать, что и невысокие (между поперечными сетками) ветви-столбики тоже состоят из отдельных дискретных слоев камня и раствора. При этом обычно из поля зрения ускользают две возможные формы их конечного разрушения. На основании анализа макростемки процесса исчерпания сопротивления кладки установлено, что такими формами являются потеря прочности камня из-за многочисленных растрескиваний и откола поверхностных лещадок, т.е. его раздавливания-смятия или разрушение раствора и высыпание его поверхностных слоев из швов при еще сохранившейся сплошности камня.

Первая оказалась характерной для армированной и неармированной кладок на растворах средней и высокой прочности, вторая – для

кладки из достаточно прочного камня на низкопрочных растворах или при большой толщине горизонтальных растворных швов.

Естественно, что в стадиях 3 и 4 армированная и неармированная кладка уже не является монолитным массивом и применять для описания ее НДС уравнения теории упругости и пластичности недопустимо, поскольку не наблюдаются их основные предпосылки о сплошности и однородности материала.

Для описания НДС кладки в стадиях 3 и 4 необходим дифференциальный подход к отдельным совместно работающим ветвям-столбам, но различным, как по механическим свойствам, так и по условиям работы материалам – камню и раствору, характер работы которых в кладке совершенно неадекватен. Сопротивление отдельных, но еще совместно работающих ветвей-столбов, можно моделировать работой составных стержней, принимая трение и зацепление отдельных ветвей-столбов за упруго-пластичные связи сдвига, а сетки в армированной кладке – за поперечные упруго-пластические связи растяжения, что позволит учесть ее действительное сопротивление продольному изгибу.

Причину разрушения камня и раствора, в армированной и неармированной кладке, надо искать не в превышении действующих нормальных напряжений над их прочностью на сжатие, определенную в опытах со стандартными образцами, а в наступлении предельного состояния по прочности от совместного действия сжимающих и растягивающих напряжений, в отдельных локальных областях камня и раствора, находящихся в сложных пространственных (трехосных) напряженных состояниях, величину которых можно определить только по соответствующей теории прочности. Это подчеркивается тем обстоятельством, что прочность реальной

неармированной кладки всегда в 2,5-4,5 раза меньше прочности (марки) камня на сжатие, но в 1,5-3,0 раза больше его прочности на растяжение, а прочность кладки на низкопрочных растворах в 2,5-3,5 раза больше их прочности на сжатие.

В армированной кладке, в связи с не разделением вертикальными трещинами на отдельные ветви-столбы, существенно снижаются явления растяжения и продольного изгиба, в результате чего прочность кладки приближается к прочности камня на сжатие в стандартных образцах, а его конструктивный коэффициент использования прочности на сжатие, т.е. эффективность его работы в армированной кладке существенно увеличивается. В армированной кладке с традиционными кирпичами высотой до 8,8 см эта эффективность может приближаться к 100%, а с камнями высотой до 20 см – к 50%.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Онищик Л.И. Каменные конструкции. Госстройиздат, 1939, С. 36-81.
2. Поляков С.В. Длительное сжатие кирпичной кладки. Госстройиздат, 1959, С. 24-48.
3. Донченко О.М., Дегтев И. А. К развитию теории трещиностойкости и сопротивления кладки при сжатии. - М., 2000, С. 16-21.
4. Донченко О.М., Дегтев И.А., Савченко В.И. Прочность и трещиностойкость кладки при центральном сжатии. В кн.: Расчет строительных конструкций и сооружений. - М., 1983, С. 3-19.
5. Донченко О.М., Басов М.А., Ежеченко Д.А. К продольному изгибу каменных конструкций при центральном сжатии // Промышленное и гражданское строительство. 2007. №8. С.32

*Позднякова Н. П., асс.
Харьковский национальный университет городского хозяйства*

ПРИНЦИПЫ И ПРИЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ СРЕДСТВАМИ АРХИТЕКТУРНОЙ ПЛАСТИКИ

nata.genius@gmail.com

Рассматриваются приемы использования архитектурной пластики в условиях формирования исторической городской среды.

Ключевые слова: архитектурная пластика, городская среда, архитектурный образ, архитектурный мотив, уровневая организация среды, композиция.

В современных условиях развития городов при реконструкции исторической застройки или ведении нового строительства возникает необходимость обратить внимание на проблему использования архитектурной пластики, задуматься о художественной выразительности «новой архитектуры». При формировании целостной городской среды возникает целый ряд специфических вопросов композиции, которые связаны с организацией непосредственно воспринимаемых элементов застройки. При этом в данном исследовании рассматривается не столько формирование отдельного здания и его элементов, сколько об архитектурных комплексах, ансамблях в целом, о реальных видовых фрагментах их восприятия, где существенными становятся взаимоотношения различных зданий, отношения крупных фрагментов фасадов и их элементов между собой с элементами геоластики и природного окружения.

На протяжении всей истории развития архитектуры, человек задается вопросом о том, что же привлекает наблюдателя в тот или иной город и что заставляет его выделять в своей памяти среди других именно этот, а не любой другой город, городской интерьер или ансамбль. Привлекает, прежде всего, присущая данному месту, данной среде степень полноты эмоционально-художественных впечатлений, а каждая ситуация или время предлагает свой способ их получения, свой вид комбинаций возможных архитектурных и декоративных воздействий, накопленных архитектурой за время ее развития [1]. Многообразие приемов преобразования городской среды средствами архитектурной пластики, которые формировались на протяжении всего времени развития архитектуры, требуют изучения, более детального анализа и выявления сложившихся приемов организации городской среды.

Цель исследования – рассмотреть композиционные особенности использования архитектурной пластики и выявить принципы и приемы организации городской среды средствами архи-

тектурной пластики

Задачи исследования:

1. Определить композиционные особенности использования архитектурной пластики в городской среде.

2. Выявить принципы и приемы организации городской среды средствами архитектурной пластики.

Для достижения определенного художественного эффекта в городской среде в целом имеет значение не столько обращение к определенному средству или группе средств, сколько умелое использование их совокупности. Возможность разных средств формирования городской среды дополнять друг друга основана на том, что группы средств отличаются определенной силой выразительности, диктующей предпочтения при их применении. В архитектурной теории сложился стереотип представлений о значимости той или иной группы архитектурных средств в композиции. А. В. Иконников указывает, что «отношение массы и пространства, способ, которым приведены к устойчивому равновесию формы взаимосвязи частей организованного, расчлененного пространства, соотношения величин и ритм чередования пространственных членений и материальных элементов – главные средства архитектурного языка. Их дополняют пластика и фактура поверхностей, их цвет» [2]. Группы зданий и сооружений тяготеют к формированию пространства среды, а архитектурная деталь чаще выступают в роли аранжировщика ведущей архитектурной темы, средства ее «полифонизации». Но такая последовательность не всегда соблюдается. Разные построению, масштабу, назначению, этапу развития городские интерьеры требуют решения присутствующих им архитектурно-художественных задач самыми различными средствами, даже относительное сходство размеров и укрупненных городских функций не может служить базой одинакового ранжирования архитектурно-планировочных средств. Подбор слагаемых, их характеристик, приемов взаимодействия в за-

данном пространстве обуславливаются художественно, через соотношение впечатлений, которые в принципе могут быть строго и сознательно рассчитаны.

Какие бы элементы архитектурной пластики не применялись при создании городской среды, какими бы средствами не решалось ее формирование, какую бы идею не развивал архитектор всегда реализуется целевая установка на создание гармоничной среды. Гармоничность – свойство, интегрирующее взаимодействия разнородных впечатлений в совершенном произведении архитектурного искусства и реализуется при соблюдении следующих принципов формирования целостной архитектурной среды – повторяемость, соподчиненность, соразмерность, уравновешенность, единство [1]. Они составляют своеобразный набор приемов архитектурной организации городской среды, которыми сверяют как построение композиции в целом, через ее пространственную основу, художественную структуру, сочетание архитектурных тем, так и ее отдельные характеристики – ритмику, стилистику застройки и т. д.

- **Повторяемость** свойств целого в его частях, введение какого-то признака целого – цвета, узнаваемой формы, детали во все его главные элементы.

- **Соподчиненность** частей в целом – выделение в нем главных, второстепенных и дополнительных элементов, упорядочивающих структуру и ее восприятие

- **Соразмерность** частей в целом, основанная на сопоставлении, сравнении метрических и ритмических рядов, члениющих элементы целого.

- **Уравновешенность** частей целого, прежде всего, относительно вертикальных осей композиции, допускающая разные степени этого качества – от полной симметрии до динамических сопоставлений, предполагающих равновесие данной системы объектов с их продолжением «за кадром» восприятия.

Все эти принципы синтезируются в одном – принципе единства визуальной организации объекта, включающем повторяемость как единство целого по ведущему признаку, соподчиненность как единство связей, уравновешенность как единство противоположностей.

Принцип «соподчиненности» художественных компонентов (при формировании не только фасада, но и ансамбля улицы, городской среды) предполагает использование нескольких приемов, отличающихся значимостью «роли» – прием использования элемента пластики как доминанты, акцента или фона.

- **Доминанты** – господствующие компоненты архитектурного объекта, контрастно от-

личающиеся от окружения большинством своих параметров (размерами, формой, цветом и т. д.). Отличия эти столь сильны, что обязательно сосредотачивают на доминантном объекте внимание зрителя, делают его гораздо активнее, привлекают внимание остальных частей композиции.

- **Архитектурные акценты** – части композиции или элементы, выделяющиеся среди других деталей за счет особого решения отдельных изобразительных характеристик. Художественная самостоятельность акцентов не столь значительна, чтобы оторвать их от окружения, но достаточна, чтобы помочь его организации.

- **Фон** – основная масса образующих архитектурное пространство поверхностей, которая создает в целом усредненное представление о его объемах, колорите, материалах. Эти элементы составляют среду, окружение более ярких компонентов композиции – акцентов и доминант.

Анализ композиционной роли тех или иных элементов пространства – один из самых сложных моментов в проектировании. Практически любая пластическая форма может выступить в роли, последовательно: доминантного, применительно к фасаду, акцентного, применительно к ансамблю, или фонового, относительно улицы, образования. Таким образом, в городских пространствах, доминанты одного городского интерьера часто становятся акцентом другого [1].

Поиски пластической выразительности архитектурной формы в большинстве случаев связывают с необходимостью разработки архитектурной детали. На различных масштабных уровнях восприятия архитектурной деталью может являться – отдельный элемент здания, все здание в целом, и даже целый комплекс зданий. Но тем не менее даже при разработке отдельных элементов того или иного здания на локальном уровне, имея в наличии богатый арсенал архитектурных стилей и направлений, различных архитектурных элементов, сформировавшихся в течении всей истории человечества, зачастую архитектор не может выбрать нужный подход при формировании пластики фасада. Взаимоотношения уровней детализации в пределах определенного объекта архитектурной среды могут строиться на тех же принципах, что и соотношения архитектурных тем в художественной структуре. Это взаимосвязанное «развитие», согласованное «соединение», подчеркнутое «противопоставление». В общей системе уровней, описывающих объект, всегда должен быть доминантный элемент, акцентные и фоновые элементы, объединенные в общую композицию. [3]

Возникновение архитектурного образа улицы или города немислимо без воплощения зод-

чим архитектурной идеи. По мере уточнения идея воплощается в архитектурных темах – комбинациях изобразительных, тектонических или декоративно-художественных форм, объемов или поверхностей, создающих устойчивый зрительный образ произведения или его частей. Часто отдельный архитектурный мотив или тема композиции, будучи в ансамбле одним из слагаемых, для самого элемента может составлять его архитектурную идею. Архитектурная тема складывается как следствие требований к выразительности данного компонента ансамбля или сооружения и возможности архитектурного выявления его функционального или конструктивного содержания. А совокупность архитектурных тем раскрывает художественное содержание архитектурной идеи. Архитектурная идея обычно содержит основную архитектурную тему, которая пронизывает весь объект. Идея – основа архитектурного замысла всегда интуитивно увязана в сознании зодчего с масштабом будущего сооружения (размер, форма, главные пространственные членения), с некоторыми особенностями распределения ведущих и второстепенных компонентов в композиции, но в меньшей степени с представлениями о ее деталях. Они отражены в архитектурных темах. Развитие, детализация эмоционально-художественных ощущений, намеченных в идее, доведение их до прямого архитектурного изображения – темы, образа и составляет суть профессиональной деятельности архитектора, обычно скрытую в творческой лаборатории зодчего за множеством промежуточных эскизов и вариантов окончательного решения.

В архитектурной практике различимы три основных приема совместной деятельности архитектурных тем в композиции. Речь идет о предельно упрощенной степени проявления каждого типа связей и множество промежуточных комбинаций этих исходных вариантов:

- **Последовательное «развитие»** близких по тектонике или стилистике тем, когда в облике городского фрагмента используется одна изобразительная тема, один архитектурный мотив с разными вариациями его размера, пропорций, цвета и т.д. Вариации сравниваются между собой, наслаиваются, создавая новую, более сложную по отношению к изначальной пластической системе, которая достигает максимальной выразительности в доминанте.

- **Равноправное «соединение»** (сочетание, сопоставление) относительно разных тем, в принципе разнородных, которые скреплены в общий образ мощной связкой, чертой, главенствующей в данном пространстве, либо самим фактом своей схожести.

- **Контрастное «противопоставление»** – взаимодействия архитектурных тем в городском интерьере не ограничено никакими видимыми рамками, ни единством конфигурации: пространства, ни лидерством одной из тем.

Этот прием распространен особенно широко, так как в долго складывающихся городских пространствах темы неизбежно различны, каждый век рождает свои строительные материалы, свои функциональные задачи, свое представление об эстетическом идеале. Поэтому так часто в городском интерьере соседствуют как бы включающие друг друга темы, причем в таких сочетаниях, что отдать одной из них предпочтительное и считать доминантой невозможно. Соединение архитектурных мотивов в целостность происходит в таких ансамблях по скрытым от непрофессионального наблюдателя законам за счет близости второстепенных параметров, общих пропорций, гармоничного сочетания цвета, динамической ориентированности и т.д. В этом случае определенная черта одного сооружения подхватывается, продолжается в новом качестве в другом, темы переключаются, и этот диалог становится основой единства.

Анализ связей архитектурных тем сложен, поскольку в реальном городском пространстве названные приемы всегда сопровождают друг друга, но подобный анализ необходим, так как разработка архитектурного облика города состоит не из отдельно взятых оригинальных решений для каждого его здания и сооружения, а в создании их взаимосвязанной системы. Она, как и всякая эстетическая система, должна иметь главные структурные элементы – темы, которые своей содержательностью определяют целое, темы второго плана, зависящие от первых, развивающие их или противопоставленные им. Это должно выполняться архитектором осознанно, хорошо представляя общие законы формирования архитектурной композиции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шимко В. Т. Архитектурное формирование городской среды: Учебное пособие для archit. спец. Вуз – М.: Высш. шк., 1990. – 223 с – ISBN 5-06-001069-4
2. Иконников А. В. Эстетические ценности предметно-пространственной среды. – М.: Стройиздат, 1990. – 336 с. – ISBN 5-274-00760-0
3. Позднякова, Н. П. Преемственность форм архитектурной пластики при реконструкции исторической городской среды // Научно-технический сборник «Коммунальное Господарство Міст», Випуск 90. – Х.: ХНАМГ, 2009. – С. 36-43.

*Шейченко М. С., канд. техн. наук,
Карацупа С. В., канд. техн. наук, доц.,
Яковлев Е. А., канд. техн. наук, доц.,
Шаповалов Н. Н., аспирант,
Богусевич В. А., аспирант,
Шадский Е. Е., студент*

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

БОГАЩЕНИЕ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ В КАЧЕСТВЕ КОМПОНЕНТА КОМПОЗИЦИОННЫХ ВЯЖУЩИХ*

alfimovan@mail.ru

В настоящее время остро встал проблема дефицита природного сырья для производства строительных материалов, что обусловлено быстро развивающимися темпами строительства. В связи с этим, актуальная задача строительной индустрии – переориентация предприятий на потребление техногенного сырья. Наиболее крупнотоннажным сырьем является попутные продукты горнодобывающей промышленности, и в частности отходы мокрой магнитной сепарации, образующиеся при обогащении руд. С целью повышения эффективности использования природного сырья Ковдорского месторождения, а также расширения сырьевой базы строительных материалов были исследованы состав и свойства отходов мокрой магнитной сепарации и проведено сравнение по основному показателю с другими песками техногенного происхождения, которые в настоящее время применяются при производстве строительных материалов.

Ключевые слова: композиционные вяжущие, техногенное сырье, отходы мокрой магнитной сепарации.

Введение.

Одним из стратегически важных полезных ископаемых является железная руда, основное количество которой добывается при разработке месторождений магматогенного происхождения (56 %). На территории Российской Федерации одним из крупнейших месторождений подобного типа является Ковдорское, расположенное на Кольском полуострове. При добыче и обогащении руд данного месторождения образуется большое количество попутных продуктов, и в частности отходов мокрой магнитной сепарации (ММС) [1, 2].

В то же время из-за возросших в последние годы темпов строительства на северо-западе Российской Федерации остро встал вопрос дефицита сырья для производства строительных материалов. В связи с этим представляется целесообразной разработка концепции использования данного сырья при производстве строительных материалов.

Следует отметить, что в настоящее время имеется целый ряд работ, посвященных утилизации промышленных отходов в бетонах различного назначения [2–23 и др.], что позволяет не только решать проблему комплексного использования вторичных ресурсов, но и снизить

себестоимость строительства в целом.

В связи с чем, целью данного исследования явилось повышение эффективности использования природного сырья Ковдорского месторождения, а также расширения сырьевой базы строительных материалов

Основная часть. Отходы ММС Ковдорского месторождения имеют специфический состав и свойства благодаря своему генезису, технологии добычи и переработке руд.

Визуально они представляют собой техногенный тонкодисперсный песок темно-серого цвета с насыпной плотностью 1545 кг/м³ и модулем крупности 0,75, при этом наиболее представительной является фракция 0,14 и менее.

Минеральный состав отходов мокрой магнитной сепарации существенным образом отличается от традиционно применяемого при производстве строительных материалов природного кварцевого песка и представлен преимущественно оливином, доломитом, кальцитом и биотитом (табл. 1, рис. 1). При этом, по сравнению с отходами ММС других месторождений, ковдорские отличаются низким содержанием кремнезема и повышенным содержанием оксида магния.

Таблица 1

Фракционный состав	Массовая доля минерала, вес. %			
	Оливин	Кальцит	Доломит	Биотит
Отходы ММС	48,4	25,8	16,0	9,8
Фракция 0,63–0,14	31,9	44,2	13,5	10,4

Фракция менее 0,14	31,2	28,6	20,7	19,5
--------------------	------	------	------	------

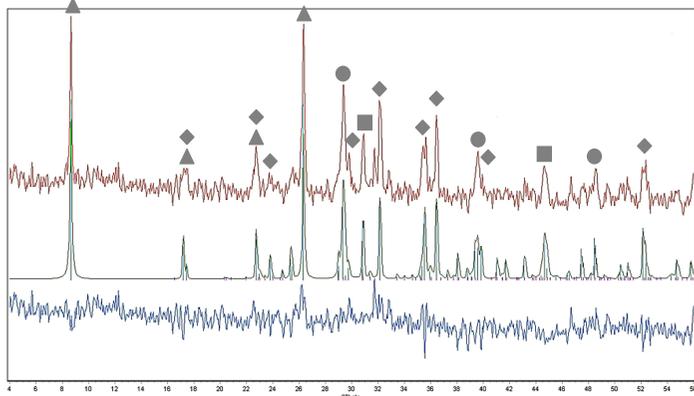


Рис. 1 Минеральный состав отходов ММС Ковдорского месторождения.

◆ – оливин; ● – кальцит; ■ – доломит; ▲ – биотит

Специфика формы и морфологии поверхности отходов ММС (рис. 2) связана с ультраосновным составом исходных пород и структурно-текстурными особенностями.

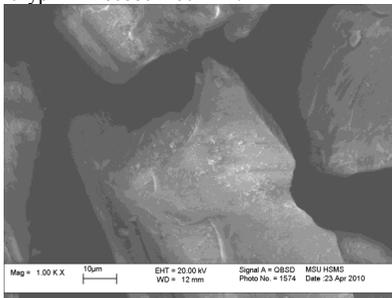


Рис. 2. Общий вид частиц отходов ММС

Фракция минеральных индивидов с заметно проявленным гипидиоморфизмом может быть отнесена к оливиновой составляющей как имеющей наибольшую в рассматриваемой системе кристаллизационную способность.

Карбонатные минеральные индивиды характеризуются ксеноморфными морфоструктурами поверхностей ограничения.

На некоторых поверхностях минеральных индивидов отмечены ростовые аксессуарии посткристаллизационной стадии формирования горной породы.

Установлена высокая водо- (14 %), цементопотребность (0,84) отходов и низкий коэффициент качества (0,52) ММС Ковдорского месторождения как заполнителя бетона, что объясняется их ультраосновным составом, а также характером поверхности зерен. Высокие значения данных интегральных характеристик отходов

ММС определяют необходимость перерасхода самого дорогого компонента бетонной смеси – вяжущего – для получения равнопрочного материала в сравнении с традиционными заполнителями. Поэтому представляется необходимым при использовании данного сырья применять суперпластификаторы, которые будут способствовать улучшению реологических характеристик бетонных смесей и, как результат, снижению расхода вяжущего на 1 м³ смеси. Необходимо отметить, что обогащение отходов за счет отсеивания пылевой фракции улучшает показатели водо- (12,5 %) цементопотребности (0,72) и коэффициента качества (0,66) как заполнителя бетона.

В связи с необходимостью оценки пригодности исследуемых пород для производства композиционных вяжущих был определен их коэффициент качества (К_к) как компонента КВ, а также проведены сравнения с другими песками техногенного месторождения (табл. 2). Исходя из приведенных ранее данных об улучшении показателей цемента- и водопотребности отходов ММС при отсеивании пылевой фракции был определен К_к фракции 0,63–0,14.

Анализ результатов свидетельствует о том, что исследуемые отходы обладают коэффициентом качества, сопоставимым с природным кварцевым песком и при отсеивании пылевой фракции этот показатель увеличивается, приближаясь к показателю песка Вольского месторождения.

Важнейшей характеристикой вяжущего является величина удельной поверхности, связанная с гранулометрическим составом, который оказывает определенное влияние на водопотребность, темпы набора прочности, активность

вяжущих и позволяет расширить представления о материалах.

Таблица 2

Показатели коэффициента качества пород различного генезиса как компонента композиционного вяжущего

№ п/п	Наименование компонента ТМЦ	Коэффициент качества
1	Отсев дробления КВП, фракции 0,315–5	1,29
2	Песок Стодеревского карьера	1,02
3	Отходы ММС Лебединского месторождения	1,02
4	Песок Вольского месторождения	1
5	Отходы ММС Ковдорского месторождения, фракции 0,63–0,14	0,98
6	Отсев дробления кварцитопесчаника (КВП)	0,96
7	Песок Нижне-Ольшанского месторождения	0,95
8	Отходы ММС Ковдорского месторождения	0,92
9	Отсев Солдато-Александровского карьера	0,77
10	ОАО Архангельской алмазоносной провинции	0,31

Анализ результатов проведенного сравнения гранулометрического состава ТМЦ-50 с использованием отходов ММС, взятых с отсевом и без отсева пылевой фракции, и песка Вольско-

го месторождения показал, что кривые распределения одномодальные и имеют незначительные различия при одинаковой удельной поверхности вяжущего (рис. 3).

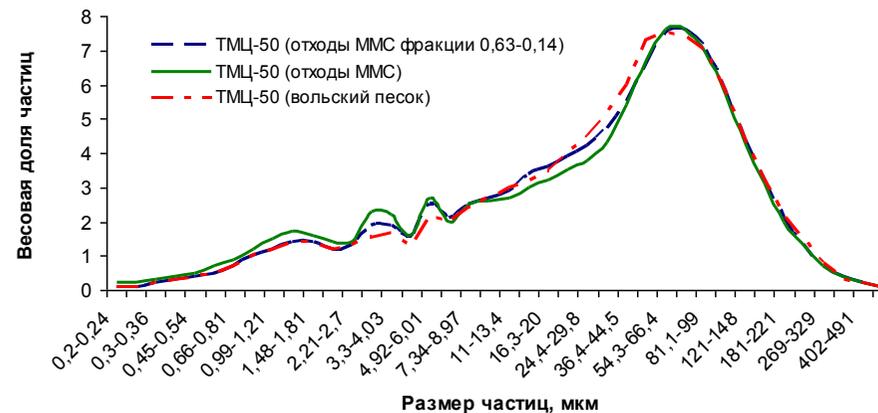


Рис. 3. Сравнение распределения частиц по размерам ТМЦ-50 с использованием отходов ММС и природного кварцевого песка

Наибольшее количество частиц у всех вяжущих соответствует размерам 66,4–81,1 мкм. При этом ТМЦ-50 с использованием отходов ММС без отсева пылевой фракции отличается большим содержанием частиц фракции 0,2–7,34 мкм, а КВ с использованием песка Вольского месторождения – 36,4–81,1 мкм.

Сравнительный анализ микроструктуры цементного камня с активированным в процессе помола компонентом КВ позволил выявить, что в зоне контакта цементного камня с поверхностью зерна отходов ММС без пылевой фракции и в большей степени с ней наблюдается снижение адгезии в сравнении с зерном кварцевого песка Вольского месторождения, что и предопределяет снижение коэффициента каче-

ства исследуемых пород как компонента композиционного вяжущего.

Таким образом, различия в коэффициентах качества исследуемых отходов и песка Вольского месторождения определяются не гранулометрией, а качественными показателями минерального компонента и, в частности, ультраосновным составом отходов мокрой магнитной сепарации Ковдорского месторождения, а также наличием на их поверхности пылевых частиц.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что уменьшение показателей цемента- и водопотребности, а также увеличение коэффициента качества как компонента композиционного вяжущего с использованием высокомагнезильного сырья при отсеивании пы-

ватой фракции обеспечивается за счет снижения содержания биотита в общей массе (см. табл. 1), который из-за особенностей своей кристаллической решетки обладает весьма совершенной спайностью и, как следствие, низкой адгезией к

Следующий этап работы был направлен на определение рационального состава композиционного вяжущего и изучение его свойств. С этой целью проведен комплекс исследований по разработке рецептурно-технологических параметров КВ на основе метода математического планирования эксперимента. В качестве факторов варьирования были приняты суперпластификатор, количество отходов мокрой магнитной сепарации (табл. 3). Выходными параметрами служат прочность при сжатии и плотность. Стоит отметить, что подбор оптимального состава проводился с использованием отходов ММС как отсева пылеватой фракции, так и без него.

Уравнение регрессии для композиционных вяжущих с использованием:

отходов ММС

$$R = 41,74 - 3,27X_1 + 2,53X_2 + 0,723X_1^2 + 0,328X_2^2 + 0,05X_1X_2; \rho_{\text{сп}} = 2046 - 23X_1 + 22X_2 - 2X_1^2 - 6X_2^2 - 1,3X_1X_2;$$

отходов ММС фракции 0,63–0,14

$$R = 45,39 - 4,595X_1 + 3,04X_2 + 0,352X_1^2 + 1,592X_2^2 - 0,1X_1X_2; \rho_{\text{сп}} = 1990 - 26,83X_1 + 18,5X_2 - 7,5X_1^2 - 9,5X_2^2 - 0,8X_1X_2.$$

а б

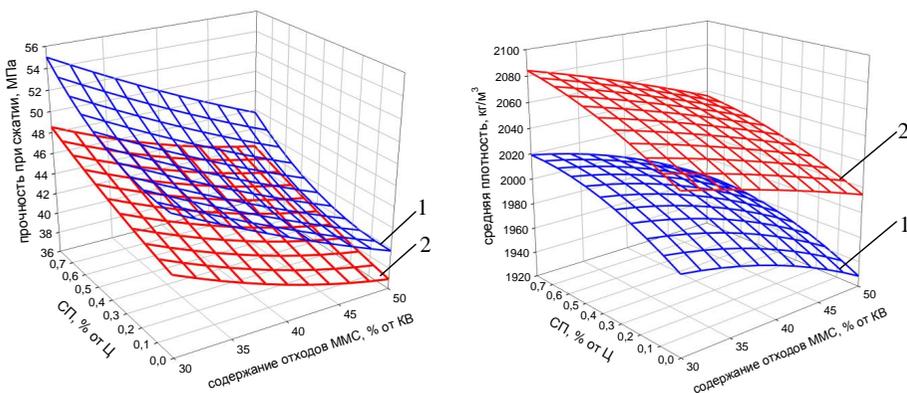


Рис. 4. Зависимость прочности (а) и плотности (б) композиционных вяжущих от фракции, количества отходов ММС и суперпластификатора:
1 – отходы ММС; 2 – фракции 0,63–0,14

По уравнениям регрессии был сделан анализ влияния исследуемых факторов, который показал что КВ, изготовленные с использованием отходов ММС фракции 0,63–0,14, отличаются большей активностью в отличие от КВ с использованием отходов без отсева пылеватой фракции. При этом максимальная активность в обоих случаях достигается при 30 %-м содержа-

нии минерального компонента от массы вяжущего и дозировки суперпластификатора 0,8 % от массы цемента (ВНВ-70). Следует отметить, что плотность образцов, изготовленных на полученных композиционных вяжущих, находится в обратной зависимости от их прочности, что обусловлено уплотнением структуры за счет наличия пылеватой фракции.

Таким образом, применение композиционных вяжущих с использованием отходов мокрой магнитной сепарации Ковдорского месторождения для производства мелкоштучных стеновых материалов позволит получить значительный экологический, экономический и социальный эффект, заключающийся в использовании техногенного сырья, снижении расхода вяжущего и энергоресурсов за счет снижения энергозатрат при помоле.

Выводы. В ходе проведения исследований был выявлен характер влияния обогащения (отсева пылеватой фракции) на снижение цементности и водопотребности, а также на увеличение коэффициента качества, как компонента композиционного вяжущего отходов мокрой магнитной сепарации, что обусловлено уменьшением концентрации биотита в общей массе. Негативное влияние слоистых алюмосиликатов (в частности биотита) на их низкую адгезию к цементному камню вызвано особенностями структуры кристаллической решетки и, как следствие, весьма совершенной спайностью минералов, а также неразвитостью морфологии поверхности зерен. Это позволило использовать необходимость комплексного пофракционного использования техногенного сырья. Наряду с уменьшением затрат на помол, обусловленных лучшей размолоспособностью оливина, кальцита и доломита в сравнении с кварцем, это способствует снижению энергоемкости производства композиционных вяжущих.

Установлены закономерности изменения прочности и плотности композиционных вяжущих от рецептурных параметров смеси. Получены составы КВ, соответствующие по активности классу ЦЕМ I 42,5 Н.

*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. Прокофьева В. В., Багаутдинов З. В. Строительные материалы на основе силикатов магния. СПб. : Стройиздат СПб, 2000. 200 С. ISBN 5-87897-072-4.
2. Шейченко М.С., Лесовик В.С., Алфимова

Н.И. Композиционные вяжущие с использованием высокомагнезиальных отходов Ковдорского месторождения // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2011. №1. С. 10–14.

3. Перспективы использования вулканического песка Эквадора для производства мелкозернистых бетонов / В. В. Строкова, Н. И. Алфимова, Ф. А. НавареттеВелос, М.С. Шейченко // Строительные материалы. 2009 № 2. С. 32–33.

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

5. 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.

6. Лесовик Р.В., Ковтун М.Н., Алфимова Н.И. Комплексное использование отходов обогащения ЮАР // Промышленное и гражданское строительство. 2007. №8. С. 30–31.

7. Пути повышения эффективности мелкозернистого бетона / Р.В. Лесовик, А.И. Топчиев, М.С. Агеева, М.Н. Ковтун, Н.И. Алфимова, А.П. Гринев // Строительные материалы оборудования, технологии XXI века. 2007. №7. С. 16–17.

8. Стеновые блоки из мелкозернистого бетона на основе техногенного песка Северного Кавказа / В.Л. Курбатов, Р.В. Лесовик, Н.Д. Комарова, Н.И. Алфимова, М.Н. Ковтун // Строительные материалы. 2006. № 8. № 11. С. 10–11.

9. Алфимова Н.И. Повышение эффективности стеновых камней за счет использования техногенного сырья // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2011. №2. С. 56–59.

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

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

12. Попутные продукты горнодобывающей промышленности в производстве строительных материалов / А.Н. Володченко, В.С. Лесовик, С.И. Алфимов, Р.В. Жуков // Современные наукоемкие технологии. 2005. № 10. С. 79–79.

13. Ячеистые бетоны с использованием попутнодобываемых пород Архангельской алмазонской провинции / А.Н. Володченко, В.С. Лесовик, С.И. Алфимов, Р.В. Жуков, В.К. Гара-

нин // Известие вузов. Строительство. 2007. №2. С. 13–18.

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

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. Лесовик В.С., Савин А.В., Алфимова Н.И. Степень гидратации композиционных вяжущих как фактор коррозии арматуры в бетоне // Известие вузов. Строительство. 2013. №1. С. 28–33.

18. Патент на изобретение RUS 2465235 22.06.2011. Сырьевая смесь для изготовления силикатного кирпича. Алфимова Н.И., Черкасов В.С., Трунов П.В., Шаповалов Н.Н., Попов М.А.

19. Патент на изобретение RUS 2389711

22.09.2008. Способ получения вяжущих для бетонов. Алфимова Н.И., Вишневская Я.Ю., Лесовик Р.В., Строчкова В.В., Шейченко М.С., Трунов П.С.

20. Патент на изобретение RUS 2385301 11.03.2009. Композиционное вяжущее. Лесовик В.С., Хархардин А.Н., Вишневская Я.Ю., Алфимова Н.И., Шейченко М.С., Трунов П.В.

21. 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

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

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

Петровская Т. Э., доц.

Харьковский национальный университет строительства и архитектуры

ВЫБОР ПАРАМЕТРА ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СИСТЕМЫ НА ПРЕДИНВЕСТИЦИОННОЙ ФАЗЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОЕКТА

tany-petrovskay@yandex.ru

Рассматриваются основные понятия теории планирования эксперимента в их приложении к системе, каковой является проектно-ориентированное предприятие. Прединвестиционная фаза должна быть дополнена методикой, включающей в себя определенную последовательности четырех взаимосвязанных методов. Это даст возможность формировать портфель проектов и своевременно определять зоны, требующие немедленных изменений при помощи проектов. Результаты оценки работоспособности проектно-ориентированного предприятия представлены в виде розы рисков.

Ключевые слова: прединвестиционная фаза, показатель работоспособности, проект, параметр оптимизации.

Современный уровень развития теории планирования эксперимента (факторного, регрессионного, экстремального, дискриминирующего, имитационного) требует знаний алгебры матриц, понятий теории вероятности и математической статистики в инвестиционном проектировании.

Для оценки работоспособности системы во время внедрения проекта предложена методика, включающая в себя определенную последова-

тельность четырех взаимосвязанных методов [5–7]. При ее помощи на прединвестиционной фазе жизненного цикла проекта предлагается производить формирование портфеля проектов и своевременно определять зоны, требующие немедленных изменений при помощи проектов.

Оценка работоспособности проектно-ориентированного предприятия проходит в три этапа (рис. 1–3).

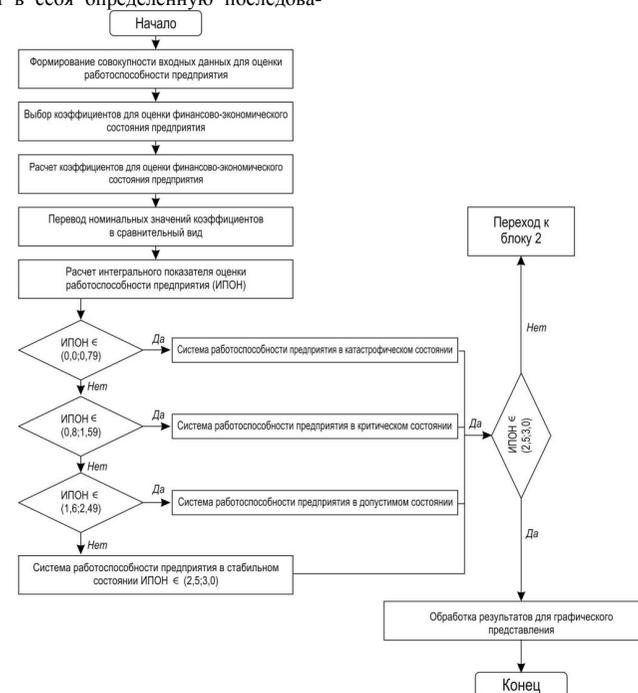


Рис. 1. Методика оценки работоспособности проектно ориентированного предприятия (блок 1)

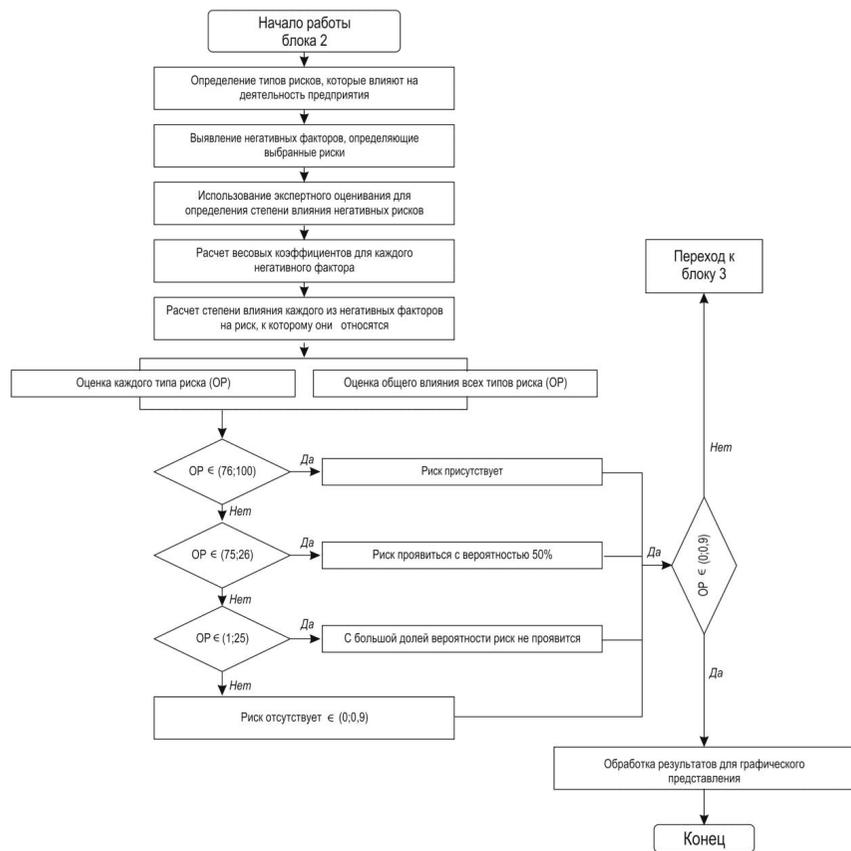


Рис. 2. Методика оценки работоспособности проектно ориентированного предприятия (блок 2)

Открытая сложная система, каковой является проектно-ориентированное предприятие, характеризуется тем, что при влиянии на нее факторов внешней среды, она выдает набор реакций. Ее эффективность оценивается с помощью параметра оптимизации. Разнообразие параметров оптимизации зависит от объекта и цели исследования [1]. Существующую классификацию параметров оптимизации предлагается дополнить следующими показателями: показатель работоспособности и коэффициент стойкости.

Параметр оптимизации должен быть количественно измеряемым, то есть его значения должны задаваться числом. Параметром оптимизации системы при проектировании может быть показатель эффективности деятельности на прединвестиционной фазе. Он даст возможность

формировать портфель проектов и определить, насколько целесообразной была проектная деятельность для осуществления изменений. Этот показатель предлагается назвать показателем работоспособности.

Он представляет собой совокупность финансово-экономических показателей сгруппированных по определенным признакам. Расчет их предлагается в работах многих ученых [1, 3, 4, 8, 9]. Если рассматривать эти показатели с точки зрения характеристики ими надежности деятельности предприятия, то можно сгруппировать их в определенную модель, выделив, пять групп показателей: 1) показатели имущественного статуса; 2) показатели ликвидности предприятия; 3) показатели рентабельности предприятия; 4) показатели финансовой стойкости; 5) показатели деловой активности.

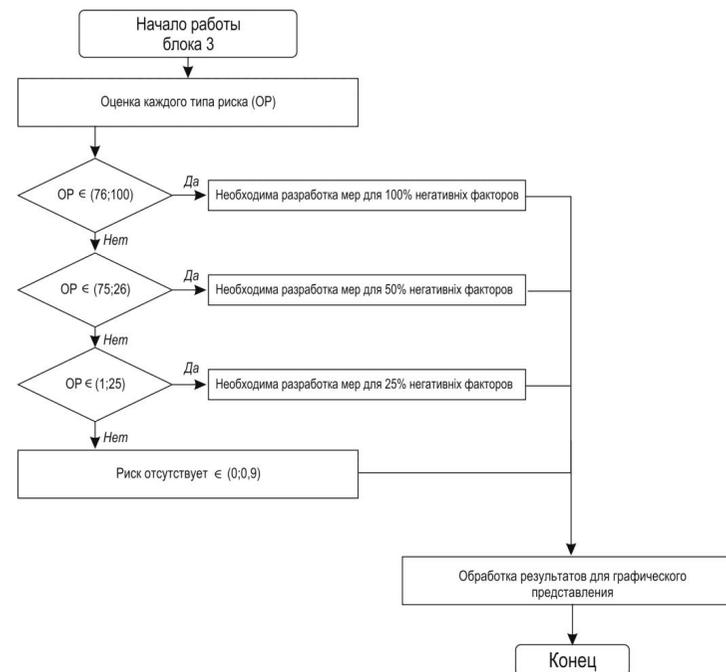


Рис. 3. Методика оценки работоспособности проектно ориентированного предприятия (блок 3)

Для показателя работоспособности системы используем двухуровневую систему показателей

$$K_{\Sigma} = \sum_{i=1}^n p_i \sum_{j=1}^m p_{ij} K_{ij} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m p_i p_{ij} K_{ij} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \hat{p}_{ij} K_{ij} \quad (1)$$

$$p_{ij} = 0, \quad m_i < j \leq m.$$

где: K_i – коэффициенты оценки показателя i -го первого уровня; K_{ij} – коэффициенты оценки ij -го показателя второго уровня (j -го подпоказателя i -го показателя); p_{ij} – весовой коэффициент j -го подпоказателя в группе i -го показателя по отношению к другим подпоказателям группы; m_i – количество подпоказателей в группе i -го показателя, $\hat{p}_{ij} = p_i p_{ij}$ – абсолютный весовой коэффициент ij -го показателя второго уровня.

Формулу (1) можно переписать в матричном виде

$$K_{\Sigma} = Sp(\hat{p} \cdot K^T) \quad (2)$$

$$\hat{p} = \begin{pmatrix} \hat{p}_{11} & \hat{p}_{12} & \dots & \hat{p}_{1m} \\ \hat{p}_{21} & \hat{p}_{22} & \dots & \hat{p}_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \hat{p}_{n1} & \hat{p}_{n2} & \dots & \hat{p}_{nm} \end{pmatrix}, \quad K = \begin{pmatrix} K_{11} & K_{12} & \dots & K_{1m} \\ K_{21} & K_{22} & \dots & K_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ K_{n1} & K_{n2} & \dots & K_{nm} \end{pmatrix},$$

K^T – транспонированная матрица, операция Sp (spig - нужно) – сумма диагональных элементов квадратной матрицы $K_{\Sigma} = Sp(\hat{p} \cdot K^T)$

После расчетов коэффициентов необходимо определить количество баллов, с учетом их поведения до и после проектирования, а также тенденции к изменениям. Балльная шкала перевода номинальных значений коэффициентов к сопоставимому виду, распределение интегрального показателя – показателя работоспособности по зонам работоспособности предприятия после проектирования в зависимости от значения приведена в табл. 1.

В выше приведенной шкале имеет место шаг в 0,4 и 0,5 балла. Каждое последующее значение имеет тенденцию к каким-то изменениям. На значениях 0,4 и 2,5 тенденция изменение коэффициентов не имеет никаких проявлений, то есть, нет изменений ни в лучшую, ни в худшую сторону. После его подсчета определяется состояние работоспособности системы во время внедрения проекта.

Если рассматривать предприятие как систему, состоящую из подсистем, то во время внедрения проекта она дополняется еще одной составляющей - проектом. Работоспособность

всей системы зависит от состояния работоспособности каждой из ее компонент. Необходимо применять методику оценки работоспособности

системы с учетом временной (изменяемой) подсистемы – проекта.

Таблица 1

Балльная шкала перевода номинальных значений коэффициентов к сопоставимому виду и распределение интегрального показателя по зонам надежности

Балл	Соответствие номинального значения коэффициента нормативному: отвечает (+), не отвечает (-)		Тенденция изменения показателя	Объяснение присвоения балла номинальному значению коэффициента	Характеристика состояния работоспособности системы после проектирования
	К проекту	На пред-инвестиционной фазе			
0,0	-	-	Ухудшение	Не отвечает нормативному значению до и после проектирования, и имеет изменение в худшую сторону после проектирования	Работоспособность после проектирования в катастрофическом состоянии
0,4	-	-	Нет никаких изменений	Не отвечает нормативному значению до и после проектирования, и не имеет изменение в худшую сторону после проектирования	(0,0-0,79)
0,8	-	-	Улучшение	Не отвечает нормативному значению до и после проектирования, и имел изменение в сторону улучшения после проектирования	Работоспособность после проектирования в критическом состоянии
1,2	+	-	Ухудшение	Отвечает нормативному значению до проектирования, и не отвечает норме после проектирования	(0,8-1,59)
1,6	-	+	Улучшение	Не отвечает нормативному значению до проектирования, и отвечает норме после проектирования	Работоспособность после проектирования
2,0	+	+	Ухудшение	отвечает нормативному значению до и после проектирования, и имеет изменение в худшую сторону после проектирования	
2,5	+	+	Нет никаких изменений	Отвечает нормативному значению до и после проектирования, и имеет стабильное состояние после проектирования	Работоспособность после проектирования в стабильном состоянии
3,0	+	+	Улучшение	Отвечает нормативному значению до проектирования, и имеет тенденции к улучшению после проектирования	(2,5-3,0)

Для оценки работоспособности проектно-ориентированного предприятия использование только одного показателя, показателя работоспособности, недостаточно. Он должен учитываться в пределах единой комплексной оценки. В ее состав предлагается также ввести методы экспертной оценки.

Работа этой системы должна осуществляться на прединвестиционной фазе жизненного цикла проекта. Как уже говорилось выше, «Оценка выбора предпроектного решения» осуществляется с помощью четырех взаимосвязанных методов, применяемых в определенной последовательности (рис. 4).

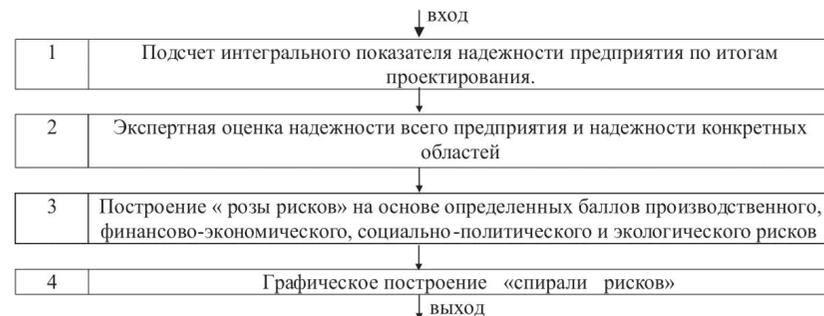


Рис. 4. Системы оценки работоспособности проектно-ориентированного предприятия

Предложенная система дает возможность определить, какая из областей нуждается в незамедлительных изменениях, с помощью какого проекта они будут осуществляться, и каким образом это будет влиять на деятельность проектно-ориентированного предприятия.

Далее определяются показатели эффективности избранного проекта с помощью ТЕО.

Результаты экспертных оценок работоспособности предприятия на прединвестиционной фазе могут быть наглядно представлены в виде розы и спирали рисков.

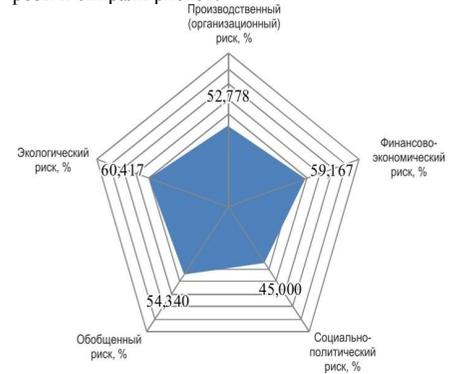


Рис. 5. Роза рисков

На рис. 5 представлены итоги оценки общего риска и составных рисков по областям деятельности проектно-ориентированного предприятия. При этом, чем выше балл, тем выше рискованность. Наиболее уязвимой составляющей деятельности предприятия является экологическая безопасность (60,417%), наименее уязвима – социально-политическая (45,0%).

Параметром оптимизации системы является показатель работоспособности, который характеризует работоспособность проектно-ориентированного предприятия на прединвестиционной фазе. Он дает возможность определить, какая область нуждается в незамедлительных изменениях, и с помощью какого проекта это будет

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Внукова Н.Н., Смоляк В.А. Економічна оцінка ризику діяльності підприємств. Монографія. Харків, 2006. 184 с.
- Давыдов С.Б. Об оценке инвестиционного риска // Бухгалтерский учет. 1993. №8. С. 13-16.
- Заречков О.О. Використання статистичних методів при оцінці фінансового стану підприємства // Економіка: проблеми теорії та практики. 2002. Вип. 136. С. 29 – 33.
- Мизина Е.В. Управление финансовыми ресурсами предприятия на основе использования обоснованных критериев оценки его платежеспособности и финансовой устойчивости // Труды ДонГТУ. 2000. Вып. 19. С. 21 – 27.
- Смоляк В.А. Выбор метода оценки риска предприятия // Економіка розвитку. 2003. №2 (26). С. 95 – 98.
- Смоляк В.А. Місце економічної оцінки ризику в загальній системі ризик-менеджменту підприємства // Комунальне господарство міст. Серія: Економічні науки. 2001. Вип. 31. С. 45 – 49.
- Смоляк В.А. Оценка риска деятельности предприятий // Матеріали міжнародної конференції молодих вчених і студентів «Молодь України і соціально орієнтована економіка». Харків. ХНАДУ, 2004. С. 202 – 203.
- Смоляк В.А. Формирование финансовой стратегии предприятия // Збірник матеріалів 4-ої науково-практичної конференції молодих економістів «Сучасні проблеми розвитку виробництва». ХДЕУ, 2000. С. 135 – 137.
- Чайкін С.Б. Вдосконалення методів оцінки фінансового стану підприємств гірничозбагачувального комплексу // Економіка: проблеми теорії та практики. 2001. Вип. 98. С. 23 – 27.

Дудка Е. Н., канд. арх., доц.
Харьковский национальный университет городского хозяйства

РОЛЬ ТВОРЧЕСКИХ КОНКУРСОВ В РАЗВИТИИ АРХИТЕКТУРНОЙ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ

dudkaelena.kh@yandex.ua

В данной работе проведен анализ методов организации творческих конкурсов, оценки результатов их проведения, выявлены их роль и место в развитии архитектурной теории и практики, описаны историко-культурная и социально-идеологическая обусловленность.

Ключевые слова: творческие конкурсы, концептуальность, реалистичность, генерирование идей, экспертная оценка, конкурсная программа, формообразование.

В мировой архитектурной практике конкурсная система является наиболее репрезентативным подходом к решению как конкретных, так и концептуальных архитектурных и градостроительных задач. К сожалению, в современной проектной практике на смену конкурсам пришли тендеры, которые не дают полной качественной аргументации в отношении будущего сооружения, решая единственную проблему, какой вариант наиболее материально выгоден застройщику. Необходимость возобновления практики творческих конкурсов как предпосылки обеспечения высокого уровня проектирования и разработки новейших архитектурных форм обуславливает актуальность данной тематики, направленной на изучение теории и практики творческих конкурсов.

В ходе анализа существующего состояния проблемы выявлено, что в архитектурной теории и практике наименее изученными являются вопросы методов организации и проведения конкурсов. Единственным научно-методическим изданиям по этим вопросам является работа В.А. Тимохина [1]. Конкурсам как специфической архитектурной деятельности посвящены современные научные публикации В.Г. Басса[2], А.Ю. Воробьева, С.П. Заварихина, Т.Г. Маклаковой, М.Д. Майдуровой[6], В.А. Юзбашева[7]. История архитектурных конкурсов 1920-1930-х годов, когда наблюдался количественный и качественный всплеск конкурсной практики, отражены в отдельных трудах Г.Б. Бархина, А.К. Бурува, братьев Весниных, М.Я. Гинзбурга, М.Я. Корнфельда, Н.А. Ладовского, С.О. Хан-Магомедова [3], В.Э. Хазановой. Также, конкурсной проблематике посвящены некоторые работы современных отечественных авторов, а именно В.А. Кодина[4], С.Н. Линды [5], Е.В. Коноплево, К.Т.Черкасовой, О.А. Швыденко и др. Однако в этих работах недостаточно освещены реальные механизмы конкурсов, методы организации и средства их проведения. Важно, что в изучении творческих конкурсов интересны не только проекты, но и многочисленные доку-

менты, редкие периодические издания, материалы различных дискуссий, которые позволяют понять мотивы выбора лучшего проекта.

По уровню проведения архитектурные конкурсы бывают международного, национального, регионального, городского и локального значения; по цели и задачам - реальными, концептуальными, бумажными, программными и учебными; по форме проведения - открытые, закрытые, смешанные и заказные конкурсы. Важно отметить, что конкурсы как объект научного исследования, имеют специфические средства, задачи и цели, а также особые приемы и методы организации. По мнению В. А. Тимохина [1], общенаучная сущность конкурсной деятельности проявляется именно во внедрении новых знаний относительно объекта проектирования как целостной системы в архитектурном процессе, в образовании новых методов и приемов проектирования, а также в развитии собственно профессиональных умений, навыков и мастерства.

Практика проведения творческих конкурсов - интересное явление в развитии архитектуры, в котором действие развития архитектурно-градостроительного процесса является наиболее наглядным, поскольку каждое конкурсное соревнование предполагает выбор между большим количеством проектных вариантов. Выбор этот осуществляли не только архитекторы, но и те, кто с помощью архитектурных объединений, организаций, союзов и т.п., сформированным групповым авторитетом определял идеологию целого периода [2].

Архитектурные конкурсы, имеющие свои задачи, цели, приемы, методы организации, значительно влияют на взаимозависимость между практическим опытом проведения конкурсов и теоретическим багажом в виде генерирования конкурсных идей. Активизация конкурсной деятельности всегда чередовалась с пассивными периодами ее развития. В результате периода активизации конкурсной практики возникало зарождение и развитие новейших прогрессивных архитектурных движений, стилей и направ-

лений [3]. Именно с периодами активизации конкурсного проектирования связано формирование и развитие национальных и региональных архитектурных движений, а также возникновение творческих коллективов и поисковых экспериментальных групп.

Первым из известных в истории творческих конкурсов был заказной конкурс на вторые двери флорентийского баптистерия Сан Джованни (1401 г.), который повлиял на дальнейшее развитие всего европейского искусства. Практика проведения именно архитектурных конкурсов началась заказным конкурсу на реконструкцию Лондона после большого пожара (1666г.), где среди представленных проектов был выделен проект К. Рена с идеей создания регулярной планировочной композиции центра города.

В ходе исторического анализа европейской практики проведения конкурсов следует особо отметить концептуальные «наполеоновские» конкурсы (XVIII – нач. XIX в.), которые повлияли на поиск новейших идей европейской архитектуры. Анализ научно-практического опыта развития конкурсной деятельности позволяет выделить заказной конкурс на застройку улицы-аллеи Рингштрассе в Вене (XIX в.), когда практически впервые был проведен конкурс не только на отдельные здания, но и на застройку большой улицы, что значительно повлияло на практику проведения именно архитектурно-градостроительных конкурсов.

В ходе анализа установлено, что отечественный опыт проведения архитектурных конкурсов берет свое начало с XVIII в., где следует отметить заказной конкурс на разработку генплана Санкт-Петербурга (1763 г.) и первый открытый градостроительный конкурс на реконструкцию Дворцовой площади в Санкт-Петербурге (1779 г.). Важно, что уже во время его проведения были использованы приемы, которые значительно повысили качественные результаты творческих соревнований архитекторов: во-первых, было проведено общедоступную выставку конкурсных проектов, во-вторых, было организовано общественное обсуждение результатов конкурса, в-третьих, в жюри конкурса были включены не только профессионалы, но и представители от общественности города.

На протяжении XIX в. организационно-методический опыт проведения конкурсов был значительно развит. При проведении конкурса на проект Казанского собора в Петербурге впервые было сформулировано требование к архитектурно-художественному решению объекта - обязательным прототипом нового храма был выбран собор Св. Петра в Риме. Для формулировки необходимого художественного образа

Исторического музея в Москве (по мотивам русской архитектуры XVI в.) была создана специальная конкурсная комиссия, в которую вошли видные деятели искусства, истории и культуры. А первый концептуальный конкурс на Храм Христа Спасителя в Москве является ярким примером генерации новых подходов к формообразованию в архитектуре. С середины XIX в. архитектурные конкурсы становятся почти обязательными при возведении наиболее важных зданий в крупных центрах Российской империи. При этом было осознано, что залогом успеха при проведении конкурсов являются: во-первых, профессиональная разработка целей и задач конкурса, во-вторых, определение оптимального состава жюри, в-третьих, общественное обсуждение и профессиональная оценка результатов с реализацией лучшего проекта и аккумулированием новейших идей для развития теории и практики.

Послеволюционные десятилетия XX века характеризуются количественным и качественным всплеском конкурсного проектирования, что имело огромное значение на развитие архитектурной теории и практики. Изучение практики проведения творческих конкурсов 1920-1930-х гг. позволяет выделить некоторые из них как этапные, т.е. те, что обеспечивали революционные изменения в архитектурном формообразовании [4, 5]. К таким конкурсам следует отнести конкурсы на театральные здания в Харькове, в Ростове на Дону, Свердловске и Новосибирске, на здание Госпрома в Харькове, на Дворец Советов в Москве и т.д. Именно эти конкурсы определили новейшие подходы к формированию новейших объемно-функциональных и конструктивных решений в архитектуре.

В дальнейшем традиция конкурсных публичных соревнований постепенно исчезала из архитектурной практики и заменялась заказным проектированием (как правило, заказы получали отдельные мастера, мастерские или государственные проектные организации). Это во многом снижало профессиональную творческую активность архитекторов и приводило к некоторым ошибкам и застойным явлениям в архитектурной практике. Конкурсная деятельность не прерывалась и во время ВОВ, когда главной целью были поддержка профессионального уровня специалистов и накопление научных и проектных материалов.

Традиция конкурсного проектирования сохранилась и во второй половине XX века, хотя объектами проектирования в этот период были типичные образцы архитектурно-градостроительных объектов. Их особенностью было развитие творческого потенциала архитек-

торов-практиков в условиях тотальной типизации проектирования. Важно отметить и тот факт, что процесс активизации конкурсного проектирования сопровождался широким внедрением конкурсных форм в систему архитектурного образования, как, например, в Японии, где участие студентов в конкурсах является обязательным условием обучения.

Особенностью творческих конкурсов конца XX начала XXI века было перенесение акцента в конкурсной практике с решения повседневных практических проблем на поиск прогрессивных архитектурно-градостроительных концепций, генерации этих концепций и их отражению в формах, стилевых признаках и закономерностях современного развития архитектуры. Важно, что при этом структурная схема организации и проведения конкурсов не претерпела значительных изменений. В современных российских публикациях тема истории архитектурных конкурсов рассматривается в интересном ракурсе, когда анализируется изобретения формы с точки зрения философии архитектуры. Выявлено, что, есть разница между тем, как возникла творческая идея и как она была высказана автором, затем, откуда у автора появляется именно такой архитектурный образ и, главное, творческие образы надо адресовать, а не искать им адрес. В этом смысле архивы конкурсов - банк самых разнообразных архитектурных форм, но наиболее интересны именно конкурсные идеи и проекты 1920-1930-х годов, где авангардные решения были высказаны авторами тогда, когда они рассматривали собственную творческую идею совместно со средой и в среде [6]. Важно, что характерной особенностью современного конкурсного проектирования есть обнаруженный акцент, направленный на поиск новейших альтернативных решений в архитектуре и градостроительстве. При этом необходимо отметить, что результативность любого конкурса зависит, прежде всего, от профессионального составления программы и условий конкурса, грамотного подбора участников соревнования и умелой организации работы жюри [7]. Также, необходимо и создание комфортных условий работы конкурсантов, которые бы имели возможность за минимальное время вписать свою творческую идею в четко указанные конкурсные границы и

четко обозначенный формат подачи конкурсных вариантов, что позволит заказчику объективно сравнить всех конкурентов.

Таким образом, в ходе анализа конкурсной деятельности важно отметить, что конкурсная деятельность, имеющая свою специфику и научно-методическую основу, на протяжении многих веков менялась, развивалась и значительно влияла на творческие процессы, однако общие черты конкурсов, их поисковый характер и методологическая направленность значительно не изменились. Главная цель конкурсного проектирования - поиск творческой концепции, где после определения цели указываются конкурсные задачи, позволяющие упорядочить и организовать сам процесс конкурсного проектирования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Эвристические методы конкурсного архитектурного проектирования: метод.рек-ция для студ. 3-4 к. спец. «Архитектура» / сост. В. А.Тимохин. – К. : КИСИ, 1991. – 60 с.
2. Басс В. Г. Петербургская неоклассика 1900–1910-х гг. Архитектурные конкурсы: зодчий, цех, город. – СПб. : ИПК «НП-Принт», 2005. – 157 с.
3. Хан-Магомедов С. О. В поисках нереализованного наследия // Архитектура СССР.– 1989. – № 5-6. –С. 57 – 61.
4. Кодин В. А. Роль архитектурных конкурсов в развитииархитектурнойтеории и практики // Проблемы теории и истории архитектуры Украины. Одесса :Астропринт, 2007. – №7. – С. 236 – 268.
5. Линда С.Н. Неоклассицизм как «интернациональный стиль 20-30-х гг. XX века // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Макеевка :ДОННАСА, 2006. – № 3. – С. 89 – 93.
6. Майдурова М.Д. Актуальность использования идейного и образного потенциалов «бумажной» архитектуры первой трети XX века // Архитектон. – 2005. – № 10. – С. 34 – 37.
7. Юзбашев В. Г. Конкурс: инструкция[Электронный ресурс] // Архитектурный вестник. – 2007. – № 1(94). –Режим доступа к журналу :<http://archvestnik.ru/ru/magazine/894>

Бондаренко Ю. М., аспирант
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ АЛЮМИНИЕВОЙ МАТРИЦЫ И ВЫСОКОДИСПЕРСНЫХ ОКСИДОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ -ЭФФЕКТИВНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ РАДИАЦИОННО-ЗАЩИТНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ БАРЬЕРОВ

bgtu-bondarenko@yandex.ru

Рассмотрена перспектива использования современных радиационно-защитных композиционных материалов для формирования защитных инженерных барьеров. Установлена возможность получения нового вида композиционного радиационно-защитного композиционного материала на основе металлической алюминиевой матрицы и наполнителя в виде высокодисперсных оксидов тяжелых металлов. Сочетание высоких эксплуатационных и радиационно-защитных свойств такого материала, позволяет использовать его в качестве несущих конструкций, работающих при температурах до 550°C и внешней нагрузкой до 775 МПа., а так же обеспечивающих биологическую защиту от γ -излучения в широком диапазоне энергий 0,06-1,2 МэВ с поглощенной дозой до 10 МГр.

Ключевые слова: композиционный материал, радиационно-защитный материал, инженерный барьер, алюминиевая матрица, наполнитель.

Обеспечение радиационной безопасности требует комплекса многообразных защитных мероприятий, зависящих от конкретных условий работы с источниками ионизирующих излучений, а также от типа источника [1].

При проектировании инженерных барьеров из радиационно-стойких и радиационно-поглощающих материалов параметры защиты определяются следующими факторами [2, 3, 7]:

- толщина защиты определяется радиационной обстановкой, зависящей от характеристик технологического процесса (преобладающего вида и энергии излучения, активности источников и расстояния от них, геометрией просвечивания и др.);
- размер защиты.

Такое проектирование защиты можно считать классическим, принятым в большинстве проектных организаций. Сочетание в конструкции барьера функций защитной и ограждающей приводит к созданию массивных стен и перекрытий, что является серьезной нагрузкой для несущих конструкций. Поэтому в некоторых случаях оказывается целесообразной обратная связь в проектировании, т.е. оценка роли нагрузок от защитных конструкций при компоновке технологического процесса и формирование объемно-планировочного решения. Такой подход в проектировании позволяет улучшить технико-экономические показатели конструкций ядерно-энергетических установок за счет снижения материалоемкости несущих конструкций с повышенными радиационно-защитными характеристиками [4, 5].

В обеспечение свойств инженерных барьеров специальные защитные материалы нового поколения должны [1 - 8]:

- быть устойчивыми к длительному воздей-

ствию радиации, т.е. величина поглощенной (накопленной) дозы за время технологического цикла (50 лет) должна быть не менее 1000 Мрад при сохранении на необходимом уровне или улучшении других свойств;

- быть долговечными, т.е. сохранять заданные свойства в течение всего технологического цикла при комплексном воздействии температур, влажности, фактического напряженно-деформированного состояния;

- обладать максимально возможной плотностью, способствующей максимальному ослаблению первичного и вторичного γ -излучения;

- обладать высокими физико-механическими показателями;

- обладать необходимыми теплофизическими характеристиками (высокой термической стойкостью; высокими значениями теплопроводности для уменьшения температурного градиента по толщине защиты; минимальными значениями разности температурных коэффициентов линейного расширения составляющих частей материала, что должно обеспечивать монолитность конструкции при ее эксплуатации в знакопеременных температурах);

- быть водонепроницаемыми для исключения выщелачивания радионуклидов при контакте с грунтовыми водами и атмосферными осадками;

- быть нетоксичными, пожаро- и взрывобезопасными;

- обеспечивать в реальных условиях минимально возможные скорости диффузии радионуклидов через барьеры (за счет целенаправленного формирования микроструктуры барьера) для исключения выхода их в окружающую среду в концентрациях, представляющих опасность;

- быть морозостойкими и жаростойкими;

- обладать высокой коррозионной стойко-

стью;

- обладать минимальной усадкой при монтаже и эксплуатации для предотвращения образования трещин;

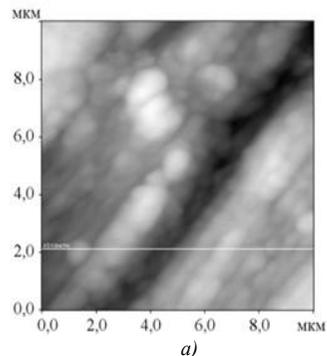
- приготавливаться из имеющихся в достаточном количестве в РФ дешевых компонентов.

В природе нельзя найти материала, удовлетворяющего всем вышеприведенным требованиям. Поэтому в настоящее время при формировании инженерных барьеров применяют органические и неорганические конструкционные радиационно-защитные композиционные материалы (включая радиационно-защитные смеси), состоящие из одного и более компонентов, которые придают всей системе свои уникальные свойства [6].

Для обоснования оптимальных путей создания нового эффективного радиационно-защитного материала, способного обеспечить инженерную защиту на объекте ядерно-энергетического комплекса, проведен мониторинг информации в области радиационно-защитных материалов строительного назначения.

Особый интерес представляют композиционные материалы, состоящие из наполнителей естественного и искусственного происхождения, упакованные в пластическую металлическую матрицу. Применение металлокомпозиционных материалов взамен традиционных бетонов обеспечивает увеличение прочности, деформативности по сравнению с бетонными изделиями и позволяет сформировать ряд таких специфических свойств, как пониженная теплопроводность, повышенная износостойкость, низкая чувствительность к знакопеременным температурам и поверхностным дефектам.

В Белгородском государственном технологическом университете (БГТУ) им. В. Г. Шухова разработан новый альтернативный материал для формирования радиационно-защитных инженер-



ных барьеров – композиционный материал на основе радиационно-стойкого алюминиевого сплава и радиационно-поглощающих высокодисперсных оксидов тяжелых металлов (железа и висмута) [9].

На рис.1 представлена поверхность композиционного материала на основе алюминиевой матрицы и наполнителя в виде высокодисперсных оксидов тяжелых металлов. Высокая степень заполнения расплава матрицы частицами высокодисперсного наполнителя позволяет утверждать об однородности разработанного материала [10].

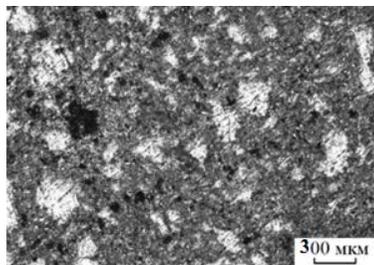
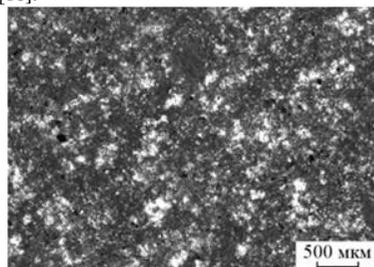


Рис. 1. Поверхность композиционного материала на основе алюминиевой матрицы и высокодисперсных оксидов тяжелых металлов

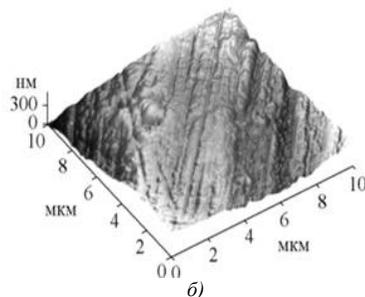
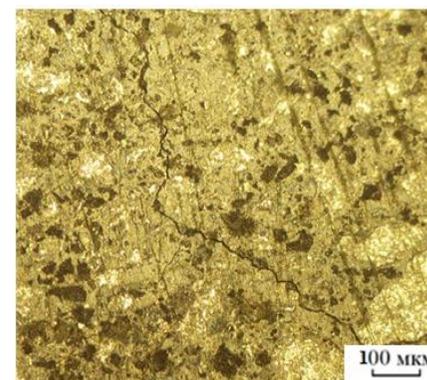


Рис. 2. Топография поверхности композиционного материала на основе алюминиевой матрицы и высокодисперсных оксидов тяжелых металлов в формате: 2 D 10x10 мкм (а); 3D 10x10x0.1 мкм (б)

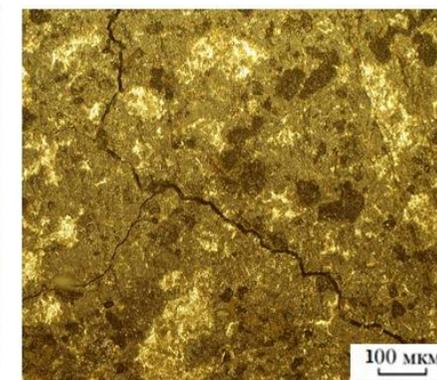
Зондирование поверхности представленного материала полуконтактным методом в режиме топографии так же подтверждает совместимость связующего с наполнителем и однородную структуру композиционного материала [11]. На рис. 2 представлена топография поверхности композиционного материала с ходом зонда на 2,1 мкм по оси OY. Плавные переходы на границе раздела «матрица - наполнитель» указывают на однородность разработанного композиционного материала в целом [10].

Результаты физико-механических испытаний композиционного материала на основе радиационно-стойкого алюминиевого сплава и радиационно-поглощающих высокодисперсных порошков оксидов тяжелых металлов приведены в табл. 1 [9, 12].

Композиционный материал разработанного состава стоек к воздействию знакопеременных температур. При постоянной скорости изменения температуры материал выдерживает термическое напряжение без образования микротрещин на его поверхности: 45 циклов нагрева до 550 °С и резкого его охлаждения, 21 цикл нагрева до температуры 750 °С и резкого его охлаждения, 13 циклов до температуры 900 °С и резкого его охлаждения. Дальнейшее увеличение количества циклов эксперимента приводит к



а)



б)

Рис. 3. Поверхность композиционного материала на основе алюминиевой матрицы и высокодисперсных оксидов тяжелых металлов: начально-образовавшиеся микротрещины (а), образовавшиеся микротрещины в результате увеличения циклов с 13 до 15 при температуре 900 °С (б)

Известно, что алюминиевые сплавы упрочняются термической обработкой. В зависимости от температур нагрева и способа последующего охлаждения различают следующие виды термической обработки: закалка, отпуск и отжиг. Композиционный материал на основе алюминиевой матрицы и высокодисперсных оксидов тяжелых металлов подвергли процедуре за-

калыванию. Прочностные характеристики композиционного материала после закалки представлены в табл. 2. Радиационно-защитные характеристики разработанного материала по отношению к гамма-излучению определялись экспериментально в геометрии узкого пучка. При исследовании защитных характеристик композиционного ма-

Таблица 1

Основные эксплуатационные характеристики композиционного материала на основе алюминиевой матрицы и высокодисперсных оксидов тяжелых металлов

№	Показатель	Значение
1	Плотность	3848 кг/м ³
2	Прочность на сжатие	750 МПа
3	Прочность при изгибе	275 МПа
4	Модуль упругости	7,38·10 ⁵ МПа
5	Твердость по Бринеллю, НВ (10, 3000,10)	240
6	Твердость по Роквеллу, HRC	96
7	Микротвердость по Виккерсу	3200 МПа
8	Термостойкость	550°С
9	Температура плавления	1043 °С
10	Водопоглощение (30 сут.)	0
11	Химическая стойкость (без потери массы), pH	4 - 8

териала в диапазоне энергий 0,1 - 1,2 МэВ с поглощенной дозой до 10 МГр материал проявлял стабильные физико-механические свойства, а при дальнейшем увеличении поглощенной дозы (до 14 МГр) наблюдалось ухудшение его конструктивных свойств (рис. 4).

Таблица 2

Прочностные характеристики композиционного материала на основе алюминиевой матрицы и высокодисперсных оксидов тяжелых металлов после закалки

№	Показатель	Значение
1	Прочность на сжатие	775 МПа
2	Твердость по Бринеллю, НВ (10, 3000,10)	305
3	Твердость по Роквеллу, HRC	120
4	Микротвердость по Виккерсу	3720 МПа

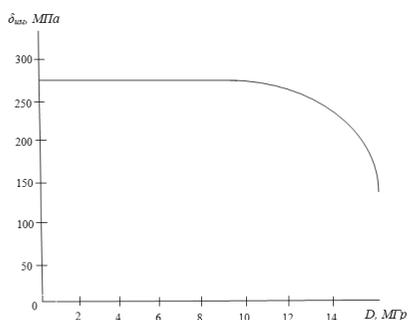


Рис. 4. Зависимость прочности при изгибе композиционного материала на основе алюминиевой матрицы и высокодисперсных оксидов тяжелых металлов от поглощенной дозы при атаке его γ -квантами

Разработанный композиционный материал по радиационно-защитным характеристикам на 30 % уступает стали, на 80 % превосходит металлический чистый алюминий и на 45 % превосходит барий-серпентиновый бетон (табл. 3) [3, 7, 9, 12 - 14].

Таблица 3

Коэффициент ослабления γ -лучей

Тип материала	Прочность	Линейный коэффициент ослабления, см ⁻¹ , для энергий (кэВ)		
		60	661	1200
Сталь (СТ-3)	7200	8,72	0,57	0,42
Чистый алюминий	2700	0,657	0,2	0,15
Барий-серпентиновый бетон	3430	4,15	0,27	0,2
Композиционный материал на основе алюминиевой матрицы и высокодисперсных оксидов тяжелых металлов	3848	5,82	0,35	0,26

Представленные характеристики разработанного композиционного материала на основе алюминиевой матрицы и наполнителя в виде высокодисперсных оксидов тяжелых металлов может быть использован в качестве эффективного материала для формирования радиационно-защитных инженерных барьеров, способных обеспечить биологическую защиту от γ -излучения в широком диапазоне энергий 0,06-1,2 МэВ с поглощенной дозой до 10 МГр. Материал может быть использован для изготовления конструкций, работающих при температурах до 550 °C и внешней нагрузкой до 775 МПа.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Модифицирование природных минеральных систем для очистки воды от радионуклидов / Е.П. Клочков, В.И. Павленко, П.В. Матюхин, А.В. Ястребинская // Современные проблемы науки и образования. 2012. №6. С. 137 – 137.
2. Павленко В.И., Матюхин П.В. Основные аспекты разработки современных радиационно-защитных конструктивных металлокомпозиционных материалов // Современные наукоемкие технологии. 2005. №10. С. 85-86.
3. Матюхин П.В., Павленко В.И., Ястребинский Р.Н. Композиционный материал, стойкий к воздействию высокоэнергетических излучений // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2012. №2. С.25-27.
4. Павленко В.И., Матюхин П.В. Теплоизоляционный бесцементный бетон из вторичных минеральных ресурсов // Строительные материалы. 2005. №8. С. 22 – 25.
5. Interaction of fast electrons and gamma-quanta with radiation protection ferric oxide composites / V.I. Pavlenko, R.N. Yastrebinskii, P.V. Matyukhin, D.V. Voronov // Russian Physics Journal. 2008. T. 51. № 11. С. 1188-1194.
6. Матюхин П.В. Неорганический радиационно-защитный металлокомпозиционный материал строительного назначения // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2007. №9. С. 39 – 43.
7. Композиционные материалы для защиты от гамма-излучения / Р.Н. Ястребинский, В.И. Павленко, П.В. Матюхин, Н.А. Четвериков // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2011. №3. С.17-20.
8. Перспективы создания современных высококонструктивных радиационно-защитных металлокомпозиционных материалов / П.В. Матюхин, В.И. Павленко, Р.Н. Ястребинский, Ю.М. Бондаренко //

Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2011. № 2. С. 27-29.

9. Композиционный материал для радиационной защиты / Матюхин П.В., Павленко В.И., Ястребинский Р.Н., Бондаренко Ю.М. // патент на изобретение RUS 2470395 20.12.2010.
10. Матюхин П.В., Бондаренко Ю.М., Павленко В.И. Исследование микроструктуры поверхности композиционного материала на основе алюминиевой матрицы // Перспективные материалы. 2013. №6. С. 22 – 26.
11. Исследование влияния вакуумного ультрафиолета на морфологию поверхности нанонаполненных полимерных композиционных материалов в условиях, приближенных к условиям околоземного космического пространства / Н.И. Черкашина, В.И. Павленко, А.С. Едаменко, Матюхин П.В. // Современные проблемы науки и образования. 2012. №6. С. 129 – 130.

12. Конструкционный радиационно-защитный металлокомпозиционный материал на основе алюмосодержащей матрицы и высокодисперсных оксидов тяжелых металлов / Матюхин П.В., Бондаренко Ю.М., Павленко В.И., Ястребинский Р.Н. // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 1. С. 120-120.

13. Взаимодействие быстрых электронов и гамма-квантов с радиационно-защитными железозакисными композитами / В.И. Павленко, Р.Н. Ястребинский, П.В. Матюхин, Д.В. Воронов // Известия высших учебных заведений. Физика. 2008. Т.51. №11. С.66 -71.

14. Interaction of fast electrons and gamma-quanta with radiation protection ferric oxide composites / V.I. Pavlenko, R.N. Yastrebinskii, P.V. Matyukhin, D.V. Voronov // Russian Physics Journal. 2008. T.51. №11. С. 1188 – 1194.

Колесникова Л. И., доц.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

СВЯТО-ТРОИЦКИЙ СОБОР: ОТКРЫТИЯ И НАХОДКИ*

arh.lik@yandex.ru

В статье рассматривается роль Свято-Троицкого монастыря в социальной, культурной и материальной среде г. Белгорода. При помощи исторических документов, фотографий и визуального изучения сохранившихся построек выполнен анализ соборного храма Свято-Троицкого монастыря, развитие его архитектурно-пространственной композиции во времени и характерные стилевые особенности; определено место ранее существующего монастыря в современном городском пространстве; рассмотрено значительное архитектурное и техническое достижение XIX - нач. XX веков – Аммосовская система отопления собора.

Ключевые слова: монастырь, Свято-Троицкий собор, «пневматическая» Аммосовская система отопления, кафедральный собор, пещерка святителя Иоасафа Белгородского, гробница епископа Никодима.

История развития Белгорода насчитывает четыре оборонительных укрепления, поставленных в разные годы на разных территориях. [1] Последняя оборонительная Белгородская крепость, располагавшаяся в границах современных улиц: Б.Хмельницкого, проспекта Славы, ул. 50-летия Белгородской области и Свято-Троицкого бульвара, была построена в сентябре 1650 года. К его восточной стене был «пристроен» земляной город, простиравшийся на восток вдоль земляного вала до реки Северский Донец. Город

состоял из трех частей: центральной площади на территории детинца, митрополичьего двора и жилых кварталов. Главное место на площади принадлежало соборной церкви – Свято-Троицкому храму, который первоначально был деревянным. По учреждению в 1667 году обширнейшей в то время в России Белгородской епархии – митрополии (включавшей нынешнюю Курскую, Харьковскую и часть Воронежской епархий) – храм был возведен на степень кафедрального собора [4].

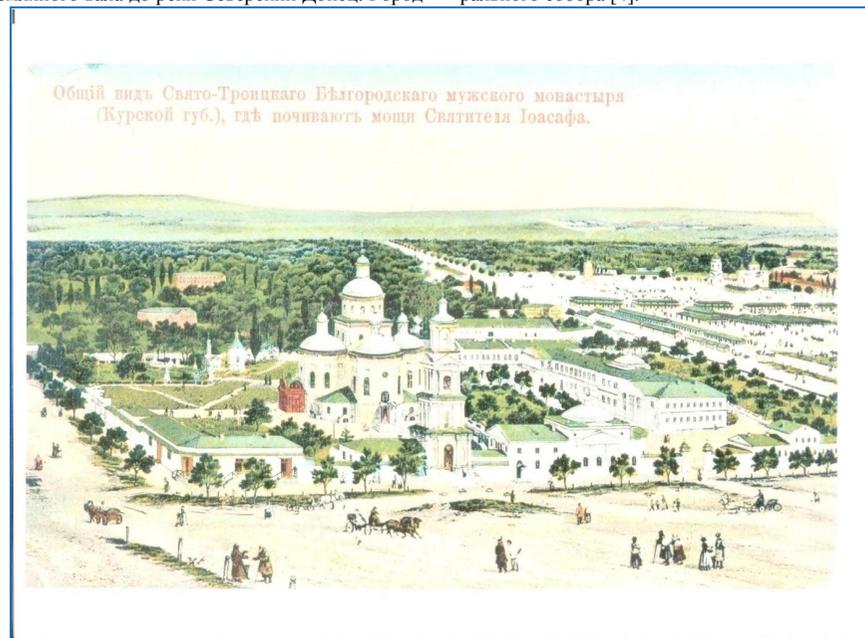


Рис. 1. Общий вид Свято-Троицкого мужского монастыря в городе Белгород

Закладка каменного Свято-Троицкого храма датируется 1690 годом. В 1707 году собор

был освящен преосвященным митрополитом Иустином. До середины XVIII века храм оставался не вполне устроенным. Белгородские иерархи первой половины XVIII века вели обширную переписку с Синодом, но их ходатайства не были удовлетворены. Только митрополиту Белгородскому Антонию (1742-1748) удалось исходатайствовать в пользу собора 3200 рублей. Преемник митрополита Антония, блаженной памяти святитель Иоасаф Горленко (1748-1754) сумел собрать достаточные средства и закончить начатые работы. В 1883 году кафедральный Свято-Троицкий собор был обращен в общежительный мужской монастырь второго класса. В 1895 году при настоятеле архимандрите Елпидифоре (Бенедиктове) была построена и освящена каменная теплая Знаменская церковь. В 1906 году при преосвященном Питириме для отопления Свято-Троицкого собора (бывшего до этого холодным храмом) была построена печь с воздушным («пневматическим») отоплением по системе военного инженера Н.А. Амосова [2].

На территории монастыря находилось братское кладбище. Епископов и настоятелей монастыря хоронили в Свято-Троицком соборе и около него.

Центральная площадь Белгорода с южной стороны замыкалась женским монастырем в честь Рождества Пресвятой Богородицы, а с западной стороны мужским Троицким монастырем с главными постройками - кафедральным Свято-Троицким собором и архиерейским домом. Величественный Свято-Троицкий собор возвышался над прилегающей застройкой, вертикальное объемно-пространственное построение, которого восходило к композициям храмов украинского барокко XVII века. Это был яркий храм с четырех лепестковым крещатым планом, к центральному четверику примыкали пониженные объемы рукавов креста, увенчанные куполами с поставленными на них барабанами с маленькими главками. Барабаны прорезаны продолговатыми нишами. В нишах центрального барабана были установлены скульптурные изображения двенадцати Апостолов. Архитектурный декор собора более характерен для зрелого классицизма, чем для барокко. Это вполне объяснимо, так как собор на протяжении XVIII и XIX веков подвергался ремонтам, перестройкам и «обновлениям». При епископе Иоасафе были достроены небольшие по высоте приделы в северо-западном, северо-восточном, юго-западном и юго-восточном углах крестообразного плана. После этого план собора из крещатого стал 8-ми лепестковым. Главный алтарь был посвящен Святой Троице, южный придел - Успению Пресвятой Богородицы (начато строи-

тельство при митрополите Белгородском Антонии и закончено в 1750 году епископом Иоасафом Горленко)[2]. В 1754 году, предчувствуя близкую кончину, владыка Иоасаф (Горленко) распорядился похоронить его под юго-западным приделом, где он устроил склеп для своего захоронения. После прощания с родителями в Прилуках на обратном пути в Белгород владыка Иоасаф заболел. Скончался преосвященный Иоасаф в слободе Грайворон 10 декабря (по старому стилю). 15 декабря гроб с телом перевезли в Белгород. Для совершения обряда погребения Синод назначил Переяславского епископа Иоанна Козловича, но из-за разлива рек тот не смог вовремя прибыть в Белгород. Открытый гроб с телом стоял без признаков тления два с половиной месяца в кафедральном Свято-Троицком соборе. После отпевания гроб с телом владыки Иоасафа перенесли в склеп, получившем в народе название «пещерка»[3]. В плане она представляла собой прямоугольное помещение со срезанным юго-западным углом. Противоположный угол (северо-западный) под 90 градусов ограничен стенами с внутренними размерами: с северной стороны - 5 метров, с восточной - 5,38 метров. Склеп освещался двумя окнами, расположенными в западной и южной стенах. Погребальное помещение было перекрыто кирпичным сводом с проемом, расположенным, предположительно, в центре свода, через который можно было попасть в склеп из юго-западного придела. Проем по периметру был укреплен металлическим распорным кольцом. В пещерку вела крутая узкая металлическая лестница.

После революционных событий 1917 года Свято-Троицкий монастырь был закрыт, все здания были переданы различным организациям, стены кафедрального Свято-Троицкого собора стали планомерно разрушать, в 1935 году остатки стен собора были взорваны красноармейцами.

К 100-летию прославления и канонизации святителя Иоасафа в 2009 году были организованы археологические раскопки в целях поиска пещерки Святителя Иоасафа. В результате планомерных поисков были найдены стены пещерки, частично разрушенные. Свод, перекрывавший склеп, не сохранился. Можно предположить, что стены пещерки сохранились вследствие того, что они возводились позже фундаментов и стен собора и были пристроены к нему без перевязки кирпичных стен пещерки с фундаментом.

После реставрации на сегодняшний день в пещерку можно попасть подземным коридором из надземной часовни, возведенной южнее фун-

даментов Свято-Троицкого собора. Размеры и конфигурация плана собора, известные по сохранившимся обмерочным чертежам, повторены в уровне земли тротуарной плиткой желтого цвета. Над пещеркой святителя Иоасафа возведен стеклянный купол, чтобы паломники могли осматривать пещерку с улицы [7].

В 2012 году северо-восточнее местоположения Свято-Троицкого собора началось строительство епархиального центра. Во время земляных работ (при рытье котлована под здание) были открыты подземные строения, примыкающие к фундаментам собора (к северо-восточному и центральному северному приделам), повторяющие с внешней стороны абрис плана Свято-Троицкого собора. Эти строения представляют собой большой интерес в связи с историческими сведениями о том, что в 1906 году для отопления Свято-Троицкого собора была построена печь для воздушного («пневматического») отопления по системе военного инженера Н.А. Аммосова. Система отопления больших помещений, разработанная и примененная генералом Н.А. Аммосовым в 1835 году, была прогрессивной на протяжении нескольких десятилетий.

В Аммосовской печи топливник со всеми дымооборотами из стальных труб был размещен в кирпичной камере с проходами, в нижней части которых предусмотрены отверстия для поступления в камеру свежего наружного воздуха или же рециркуляционного воздуха из отапливаемых помещений. В верхней части камеры печи предусмотрены отверстия – душники для отвода нагретого воздуха в отапливаемые помещения. Одна такая пневматическая печь заменяла от 5 до 30 голландских печей. Для нагрева в вентиляционных камерах использовался свежий воздух, забираемый с улицы, а для удаления из помещения отработанного воздуха в стенах были устроены отверстия, соединенные с вентиляционными каналами, которые вытягивали из помещений духоту и сырость, это еще одно важное отличие Аммосовской системы от прежней – возможность вентиляции помещений. Для создания лучшей тяги печи, как правило, располагали в подвалах, т.е. ниже отметки пола отапливаемого помещения [5].

На плане раскопа мы видим крутую лестницу с забежными ступенями, площадку входа перед ступенями и кирпичную камеру, в которой установлена печь (остатки лицевой части печи сохранились). Предположительно печь могла быть расположена под северо-восточным приделом или же рядом с ним. С правой стороны от нижнего печного отдела, которое служило для сбора золы, сохранилась металлическая

дверная коробка арочной формы для небольшой двери, возможно топливной камеры печи или же камеры для дымооборотников. По продольной оси камеры с отопительной печью расположена комната с трапециевидным планом и арочным дверным проемом, о чем свидетельствует сохранившаяся арочная металлическая дверь для этого помещения. Можно предположить, что это была кладовая для хранения запаса топлива.

Перекрытия помещений, скорее всего, были выполнены кирпичными сводами (при раскопках найден фрагмент опирания свода – пята свода). Исходя из этого, можно предположить следующее: вход, лестница в отопительную камеру, отопительная камера и примыкающая к ней кладовая, были расположены снаружи Свято-Троицкого собора, но в непосредственной близости к его стенам. Необходимость технологического забора свежего воздуха с улицы, а также отсутствие эксплуатируемых подвалов под зданием собора, свидетельствует в пользу последнего.[9]

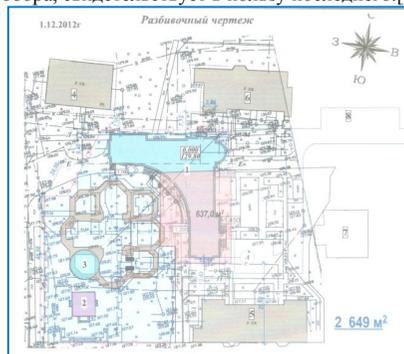


Рис.2. План Свято-Троицкого собора:

1. Епархиальный центр инженера Н. А. Аммосова
2. Часовня святителя Иоасафа
3. Пещерка святителя Иоасафа (Чертеж плана Свято-Троицкого собора предоставлен управлением культуры Белгородской области, выполнен арх. Цветковой Н.Н.)

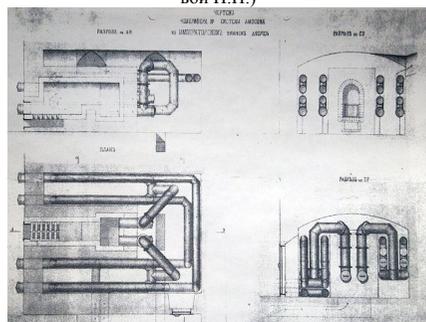


Рис. 3. Чертежи калориферной печи



Рис. 4. Раскопки отопительной системы собора

(Фотографическая фиксация археологических раскопок объектов Свято-Троицкого собора из архива арх. Альбощего П.С.)

На старинных фотографиях видно, что с восточной и северной сторон территория вокруг собора была застроена небольшими зданиями различного назначения. Одно из них могло включать комплекс помещений системы отопления. На старинных фотографиях Свято-Троицкого собора, сделанных в начале XX века, отопительная система в соборе прочитывается по расположению вентиляционных металлических труб и вентиляционных каналов, которые устроены по всему периметру четверика храма в уровне первоначальных приделов крестообразного объема собора и явно имеют позднее происхождение.

В 2012 года северо-западнее от входа в отопительную камеру были открыты множественные захоронения и склеп епископа Никодима,[8] который возглавил епископскую кафедру в Белгороде в 1913 году, где и оставался до самой своей гибели 27 декабря 1918 года. Сопоставление останков, облачения и некоторых предметов, положенных в гроб, с документами, два года ранее найденными в Государственном архиве РФ, позволило сделать заключение: «Обретенны мощи священномученика Никодима Белгородского (Кононова), прославленного в лике святых Архиерейским Собором Русской православной церкви в 2000 году». Глав-



Рис. 5. Общий план раскопа гробницы епископа Никодима

Рис. 5. Общий план раскопа гробницы епископа Никодима

ным научным трудом епископа Никодима стал выход его книги «Святитель и Чудотворец Иоасаф, епископ Белгородский и Обоянский, и его причтение к лику святых», также им был составлен акафист святителю Иоасафу. Октябрьский переворот 1917 года застал владыку Никодима за организационными трудами. В Белгороде творился революционный хаос. Он открыто осуждал массовые грабежи, насилие, вымогательства, расстрелы и избивания населения.

25 декабря 1918 года епископ Никодим был арестован, к утру 27 декабря 1918 года расстрелян в тюрьме. В феврале 1918г. тело владыки Никодима по приказу белгородского комиссара внутренних дел было выкопано из ямы в тюремном дворе, где его после расстрела закопали большевики, и зарыто в общей могиле с северной стороны городского кладбища (по ул. Попова). В июле 1919 года по вступлении добровольческой армии в Белгород останки епископа Никодима были торжественно перезахоронены с северной стороны Свято-Троицкого собора мужского монастыря.[6]

При помощи исторических документов, фотографий и визуального изучения сохранившихся построек выполнен анализ архитектурно-пространственной композиции Свято-Троицкого монастыря, рассмотрено значительное архитек-

турное и техническое достижение XIX - нач. XX веков – Аммосовская система отопления собора. Изучение истории строительства монастыря позволило исследовать развитие архитектурно-пространственной композиции во времени и определить ее характерные особенности. В результате проведенного анализа выявлены основные этапы строительства монастыря, проанализированы характерные черты и стилиевые особенности зданий и сооружений комплекса, вспомогательных помещений, позволяющих реализовать Аммосовскую систему отопления.

Полученные в настоящей работе результаты должны быть использованы в целях сохранения уникальных для Белгорода архитектурных объектов культурного наследия, составивших до 1930-годов единый духовный центр – Свято-Троицкий собор. По решению госоргана по охране объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) Белгородской области на основе материалов археологических обмеров и проведенных научных исследований необходимо выполнить проект приспособления объектов культурного наследия: «Комплекс Аммосовской системы отопления собора» и «Гробницу епископа Никодима» для создания небольшого историко-культурного музея, освещающего историю Свято-Троицкого собора, его строительные периоды и технические особенности, в частности передовую для 19 века систему воздушного отопления собора, с обязательным воссозданием подлинного рисунка отопительной печи, так как в Белгороде это первый найденный и пока единственный памятник технического оснащения здания Аммосовской печи. Необходимо объединить в единый духовно-культурный комплекс памятники, открытые в объемно-планировочной структуре бывшего Свято-Троицкого собора: пещерку святителя Иоасафа, комплекс Аммосовской системы отопления собора, гробницу епископа Никодима, и незастроенное пространство местоположения фундаментов бывшего Свято-Троицкого собора, с сохранением общего планировочного решения собора и обозначением фундаментов в благоустройстве территории.

**Работа выполнена в рамках реализации Программы стратегического развития БГТУ им. В.Г. Шухова на 2012–2016 годы.*

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Белгородская энциклопедия. Белгород, 2000.
2. Крупенков А.Н. Белгородские святые. Белгород, 1995, 154 с.
3. Крупенков Н.Ф., Крупенков А.Н. Святитель Иоасаф Белгородский. Белгород, 2000, 403 с.
4. Колесникова Л.И. Православное церковное зодчество Белгородской области. Белгород, 1997, 147 с.
5. Сайты: «Инженерия - Отопление и вентиляция Зимнего дворца», «Пневматическая система отопления инженера Н.А. Аммосова».
6. Субботин П.Ю. Историческая справка Государственного архива Белгородской области. Белгород, 2012, 16 с.
7. Колесникова Л.И. Акт государственной историко-культурной экспертизы на объект «Пещерка святителя Иоасафа». Белгород, 2013, 8 с.
8. Колесникова Л.И. Акт государственной историко-культурной экспертизы на объект «Гробница епископа Никодима». Белгород, 2013, 8 с.
9. Колесникова Л.И. Акт государственной историко-культурной экспертизы на объект «Комплекс Аммосовской системы отопления собора». Белгород, 2013, 8 с.

*Коровянский Д. А., аспирант
Харьковский национальный университет строительства и архитектуры*

РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ СРОКА СТРОИТЕЛЬСТВА

dima_korova@mail.ru

В данной статье проведен анализ методических подходов для разработки проекта организации строительства. Определены области возникновения и действия рисков на строительный объект, которые могут затронуть генерального подрядчика строительного объекта. Предложена идентификация системы рисков для генподрядчика по разным направлениям. С использованием пакета программы Microsoft Project предложен алгоритм определения срока строительства объекта. Предложены дополнительные варианты определения срока строительства объекта с целью уточнения и последующей корректировки продолжительности возведения объекта.

Ключевые слова: строительство, проект, календарный план, методика, риски, модель, критерий, стоимость, срок строительства, финансирование.

На сегодняшний день на строительных объектах Украины отмечается отставание по срокам строительства и, как следствие, увеличение стоимости строительства объектов. Это связано с возникновением различных непредвиденных ситуаций и событий, которые не учитываются при проектировании и реализации. Другими словами, риски не прорабатываются и не анализируются на должном уровне во время проектирования строительных объектов. На государственном уровне в законах Украины и нормативных документах прописаны только два риска, которые учитываются – инфляционный и строительный. Но они не покрывают весь спектр рисков, которые возникают во время строительства.

Изучением проблемы занимается ряд ученых по всему миру. В России вопросами определения срока строительства занимается такие ученые как Грабовый П.Г., Цай Т.Н., Болотин С.А., Афанасьев В.А., Баркалов С.А., Гусаков С.А., Царев В.В., Львов Ю.А., Корабельников В.М., Татевосов К.Г., Федоренко Н.П., Шепеленко Г.И., Ларионов А.И. и др. Вопросами в области управления проектами и календарного планирования за рубежом занимаются Джонсон С., Келли Дж., Уокер М., Моррис П. и др. В Украине Ушацкий С. А., Югов А.М., Гойко А.Ф., Черненко В.К., Федосова О.В., Дружинин А.В., Березюк А.М., Савиловский В.В. и др.

Исторически в Украине сложились несколько методических подходов для разработки проекта организации строительства:

- укрупненно-нормативный на базе нормативно-справочной базы 1984-1997 годов для определения инвесторской стоимости проекта и продолжительности строительства (СНиП 1.04.03-85) на стадии разработки технико-экономического обоснования [1];

- плано-нормативный на базе единых сметных норм и расценок (ЕНиР) 1984 года и компенсаций при определении инвесторской стоимости проекта на определенную дату и нормативов продолжительности строительства на стадии разработки проекта в соответствии со СНиП 1.04.03-85;

- рыночно-нормативный после 2000 года и до сегодня на базе ресурсно-индексного метода ценообразования ДБН Д.1.1.1-2000 «Правила определения стоимости строительства» с изменениями и дополнениями до 2011 года с использованием ресурсных элементных сметных норм (РЭСН), цен и тарифов на определенную дату для расчета расценок и трудоемкости в прямых затратах, нормативов остальных затрат от трудоемкости, индексов рисков строительного и инфляционного за срок строительства, налога на добавленную стоимость при определении инвестиционной стоимости, а также нормативов продолжительности строительства на стадии разработки ТЭО и проекта.

Анализ выше приведенных методических подходов, состава и содержания проектных документов, принятых в Украине после 1991 года позволяет обобщить ряд рисков, а также общих требований к проектированию организации строительства и определению срока строительства в рыночных условиях:

- в рыночных условиях изменились обстоятельства формирования портфеля заказов строительной организации в Украине;

- конкуренция на рынке строительства обусловила изменения в нормативах организационно-технической подготовки строительства;

- ведущая роль отводится разработке укрупненных календарных графиков с точностью до 1 дня с использованием компьютерных

пакетов типа MicrosoftProject и получению распределения ресурсов;

– для определения срока строительства объекта должна использоваться нормативно-справочная база, учитывающая риски и изменение материально-технических и социально-экономических условий реализации проекта;

– до 1991 года нормативно-справочная база организации производства и труда в строительстве разрабатывалась централизованно и действовала несколько лет, последние нормативы были введены в 1984-1989 годах. После 1991 года эта система прекратила свое существование в Украине и все вопросы нормирования и оплаты труда переданы на уровень строительных организаций. Эти обстоятельства и обуславливают риски значительного отклонения относительно заложенных в РЭСН;

– действующие ДБН Украины и учебные пособия по-прежнему рекомендуют при разработке в ПОС календарного плана принимать сроки строительства в соответствии со СНиП 1.04.03-85 бывшего СССР, что значительно упрощает разработку, но не отражает риски изменений в строительном комплексе Украины за последние 28 лет.

Риск-ориентированный подход к календарному планированию в строительстве исторически сочетается с практикой определения сроков строительства объектов и обеспечения их реализуемости в конкретных условиях, сложившихся в СССР и за последние 28 лет в Украине.

Календарное планирование предусматривает разработку расписания выполнения комплекса работ в определенные календарные сроки. Расписание - это синоним организационности или упорядоченности, одно из важнейших средств эффективного выполнения любой деятельности, любого комплекса работ.

В строительстве расписание выполнения строительно-монтажных работ (СМР) имеет определенные ограничения, обусловленные технологической последовательностью выполнения ряда СМР, которая ограничивает вариантность перестановок и зависит от их продолжительности. Продолжительность, в свою очередь, зависит от уровня механизации работ, состава и квалификации бригады рабочих, методов организации производства и труда. Эти обстоятельства обуславливают специфику разработки календарных планов (графиков) строительства на различных этапах проектирования и реализации проекта объекта.

В основе построения любого календарного графика лежат:

- последовательность работ с учетом возможных совмещений в пространстве и времени;

- продолжительность работ, которая во времени связана с соответствующими циклами (потоками) в пределах технологических или комплексных процессов, а в пространстве по горизонтали - рабочим местом, участком, захватками, блоками, секциями, зданием; по вертикали - слой, ярус, этаж, часть здания, сооружение;

- назначение календарного графика, определяется горизонтом проектирования и планирования реализации проекта.

Анализ методики построения всех календарных графиков в строительстве показал, что ключевой проблемой является определение продолжительности работ в современных рыночных условиях при существующей нормативно-справочной базе с обеспечением минимальных допустимых рисков в зависимости от горизонта планирования.

Для календарного планирования строительства систему рисков для генподрядчика целесообразно идентифицировать по направлениям:

1. Изменение продолжительности и заделов в строительстве объекта против нормативных по СНиП 1.04.03 - 1985* года бывшего СССР.

2. Принятие продолжительности выполнения работ без учета структуры нормативной машиноёмкости или трудоёмкости.

3. Вероятность распределения выполнения норм труда от оптимистической к пессимистической и, как следствие, изменения в календарном плане по срокам строительства.

4. Необеспечение технологического фронта работ соответствующим обеспечением рабочими по требованиям норм оплаты труда (НОТ).

5. Изменения в технологической продолжительности работ вследствие:

- недостаточности ресурсов: трудовых, машинных, материальных, финансовых;
- несвоевременного обеспечения ресурсов на строительной площадке;
- срывов сроков поставщиками и субподрядчиками;
- выполнения непредвиденных проектом работ;

- невыполнение норм труда рабочими.

6. Увеличение лага между моментом передачи проекта заказчику и началом строительства.

Для строительной организации риски в календарном планировании, на основе рейтинговой оценки экспертов связаны со:

- срывами финансирования объекта заказчиком;
- изменениями в договорной цене объекта;
- потерями в связи с неиспользованием производственной мощности и материально-технической базы;

- увеличением запасов ресурсов и, соответственно, оборотных средств;

- дополнительными общепроизводственными и административными расходами и, соответственно, уменьшением прибыли [2].

Для определения срока строительства в пакете Microsoft Project-2010 (MsP) строится календарный график, который предусматривает последовательность следующих шагов [3]:

1. На основе перечня работ по периодам строительства объекта из локальных смет производится группировка прямых затрат (ПЗ) и трудоёмкости (ТСО) по комплексам работ в специальной таблице, влияющих на последовательность и сроки выполнения их на строительной площадке. Отдельно выделяются все работы, которые должны быть выполнены за пределами строительной площадки, параллельно с предварительным или данной работой.

2. По каждому комплексу работ определяются общепроизводственные расходы (ОР), исходя из нормы на 1 человеко-час трудоёмкости в прямых затратах (ТСО) локальной сметы и суммарная трудоёмкость в человеко-часах. Определяется расчетная трудоёмкость в человеко-сменах (Wr), принимается состав суточной бригады (Urd) и обосновывается продолжительность выполнения комплекса работ в днях:

$$t_i = W_r / Urd \quad (1)$$

3. Выбирается режим Диаграмма Ганта, устанавливается дата начала проекта и выбирается календарь, присваивается имя проекта. Переносится названия и продолжительности комплекса работ в днях, устанавливаются предыдущие работы, продолжительность, лаг, ресурсы: трудовые и материальные. Запускается Мастер срока и получается критический путь и базовый календарный график. Переходится в режим Вид-Таблица-Расходы и заполняется колонка «Общие расходы» по каждому комплексу работ с выходом на инвестиционную стоимость проекта и получается распределение инвестиций по кварталам срока строительства.

Анализ современного состояния проблемы определения срока строительства объекта свидетельствует, что кроме нормативного (СНиП 1.04.03-85*) и технологического (расчетного) практически можно определить следующие сроки [4, 5]:

- финансовый - исходя из условий проектного и фактического финансирования строительства инвестором;
- организационный - исходя из условий декларирования подготовки, начала и завершения работ на объекте и в инфраструктуре города, согласования проекта с населением;
- логистический - с учетом условий изгото-

вления и поставки оборудования и конструкций поставщиками;

- директивный - установленный инвестором-заказчиком, для подрядчика может быть нереальным;

- контрактный - принятый в договоре подряда.

В условиях экономического кризиса особую актуальность приобретает оценка финансового срока строительства для инвестора - заказчика и генподрядчика, в результате уменьшения или прекращения финансирования строительства объекта, с учетом последствий «замораживания» вложенных капитальных инвестиций.

Традиционно считается, что изменение срока строительства (Tr) против базового (Tc) ведет к пропорциональному изменению условно-постоянной части накладных (общепроизводственных и административных) расходов (Yv) в инвесторской стоимости объекта:

$$E_c = -Y_v \left(1 - \frac{Tr}{T_c}\right) \quad (2)$$

Если $Tr < T_c$ имеем «минус» E_c - экономия, если $Tr > T_c$ «плюс» E_c - подорожание.

Остается дискуссионной проблема оценки влияния сокращения срока строительства на экономии капитальных инвестиций по приведенной выше формуле E_c . Исследования показывают, что сокращение срока строительства - это сложный организационный процесс, требующий против базового (заявленного) срока дополнительных расходов (ПЗ), связанных с: привлечением дополнительных машин и механизмов; рабочей силы, ее подготовкой и обустройством; организацией работ в выходные дни и сверхурочно с увеличением оплаты труда; увеличением материальных, энергетических потоков, мощности производственной базы.

Эти обстоятельства обуславливают необходимость сравнивать дополнительные расходы (ПЗ) с экономией (E_c) и проектировать сокращение срока строительства, если $E_c > ПЗ$.

В случае роста срока строительства против базового имеет место рост стоимости строительства за счет условно-постоянной части накладных (общепроизводственных и административных) расходов (УПнв) и снижение эффективности использования трудовых, машинных и финансовых ресурсов вследствие их «замораживания».

Предложенная методика разработки календарных планов строительства объектов на основе риск-ориентированного подхода позволяет идентифицировать риски и обосновать реальные сроки строительства при заключении договора генерального подряда, а также оценить их влияние на стоимость и экономическую эффективность реализации строительного проекта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СНиП 1.04.03 – 85*. Нормы продолжительности строительства задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений Госстроя СССР. Госплан СССР – М.: Стройиздат, 1987. – 522с.
2. Бузырев В.В. Планирование на строительном предприятии: учебное пособие / В.В. Бузырев, Ю.П. Панибратов, И.Ф. Федосеев. – М.: Издательский центр «Академия», 2004г.
3. Болотин С.А. Организация строительного производства : учеб. пособие для студ.

выш. учеб. заведений / С.А. Болотин, А.Н. Вихров. – М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 208 с. ISBN 978-5-7695-3085-2.

4. Балабанов И.Т. Риск-менеджмент [Текст] / И.Т. Балабанов. – М. : Финансы и статистика, 1996. – 192 с. ISBN 5-279-01294-7.

5. Управление риском в рыночной экономике / В.Н. Вяткин, В.А. Гамза, Ю.Ю. Екаринославский, Дж.Дж. Хэмилтон. – М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2002. – 195 с. ISBN 5-282-02152-8.

*Палюх Б. В., д-р техн. наук, проф.,
Петропавловская В. Б., канд. техн. наук, доц.
Тверской государственной технической университет*

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СИНТЕЗОМ БЕЗОБЖИГОВЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПОЗИТОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

victoria_petrov@mail.ru

Знания геологических процессов в отличие, например, от биологических, характеризуются большой степенью формализации и согласованностью во времени. Поэтому для решения задачи геоники возможно создание интеллектуальных систем, основанных на методах управления знаниями. Под управлением знаниями понимается совокупность процессов, которые управляют созданием, распространением, обработкой и использованием знаний внутри комплексного объекта «человек – материал – среда обитания». Цель создания системы управления знаниями – эффективная эксплуатация общего ресурса знаний. Центральным звеном информационного обеспечения систем управления знаниями в области геоники являются базы знаний (БЗ). Для каждой БЗ должна быть разработана своя онтология знаний, которая определяет и интегрирует все источники знаний. В данной работе показано использование информационных систем и программно-технических продуктов при создании и управлении синтезом безобжигового композита нового поколения на основе мономинерального сырья.

Ключевые слова: геоника, управление знаниями, онтология знаний, безобжиговые композиты, управление синтезом.

Знания геологических процессов в отличие, например, от биологических, характеризуются большой степенью формализации и согласованностью во времени. Поэтому для решения задач геоники возможно создание интеллектуальных систем, основанных на методах управления знаниями. Знания – это связи и закономерности предметной области, в частности комплексного объекта «человек – материал – среда обитания», полученные в результате практической деятельности и профессионального опыта, позволяющего специалистам ставить и решать задачи геоники [1]. Под управлением знаниями понимается совокупность процессов, которые управляют созданием, распространением, обработкой и использованием знаний внутри комплексного объекта «человек – материал – среда обитания». Цель создания системы управления знаниями – эффективная эксплуатация общего ресурса знаний (в отличие от экспертной системы – где осуществляется поддержка одной задачи).

Определяющим признаком развития комплексного объекта «человек – материал – среда обитания» является эффективное использование знаний. Управление знаниями базируется на применении интеллектуальных систем, информационных технологий и ресурсов, ориентированных на следующие фундаментальные процессы:

1) Накопление знаний (электронные библиотеки, распределенные базы знаний), в основе которых важнейшую роль играют хранилища данных (ХД). ХД – это предметно-

ориентированная, интегрированная, некорректируемая, зависимая от времени коллекция данных, предназначенная для изучения комплексного объекта «человек – материал – среда обитания». Данные в хранилище не предназначены для модификации и должны быть согласованы во времени.

2) Обработка знаний (компьютерное обеспечение групповой работы, классические и новые поисковые технологии, информационно-аналитические системы). Их основу должны составлять базы знаний различного типа: производственного, фреймы, семантические сети.

3) Распространение знаний о комплексном объекте «человек – материал – среда обитания» (сети Интернет/Интернет).

Очевидно, что полная реализация идеи применения интеллектуальных систем для решения задач геоники невозможна без соответствующей инфраструктуры распространения и обработки знаний об объекте «человек – материал – среда обитания». В этой связи необходимо разработать и реализовать проект технологической среды для предоставления потребителям высококачественных информационных и программно-технических услуг.

Центральным звеном информационного обеспечения систем управления знаниями в области геоники являются базы знаний (БЗ). В идеале БЗ должны включать все источники знаний. Это означает, что для каждой БЗ должна быть разработана своя онтология знаний, которая определяет и интегрирует все источники

знаний.

Онтология знаний включает 3 уровня:

1) верхний уровень (метаонтология). Отражает общие понятия, как «сущность», «свойство», «значение», «процесс», «событие». Это позволяет системе контролировать синтаксические конструкции понятий предметных областей, которые объявляются наследниками общих категорий;

2) онтология предметной области - набор понятий при проведении исследований процессов и явлений согласно теоретических основ геоники, логические правила, расширяющие семантику предметной области;

3) онтология задач - методы преобразования предметной области в процессе решения задач по управлению комплексным объектом «человек – материал – среда обитания». Методы обучения: дедуктивный (от общего к частному), индуктивный (от частного к общему), абдуктивный (от частного к частному).

Сегодня невозможно создание новых технологий производства материалов без современных научных подходов и интеллектуализации средств накопления, обработки и распространения знаний. Использование интеллектуальных систем в рамках развития основ строительного материаловедения позволяет обеспечить создание научно-технического заделов по управлению комплексным объектом «человек – материал – среда обитания».

Одной из задач геоники является синтез искусственных строительных композитов на основе теоретических и практических знаний о геологических процессах и законах, позволяющих обеспечить формирование структуры и свойств, присущих идентичным природным композитам.

Примером использования информационных систем и программно-технических продуктов для решения материаловедческой проблемы ресурсо- и энергосбережения может служить проект по созданию и управлению синтезом безобжигового композита нового поколения на основе мономинерального сырья с учетом его генезиса [1-5].

Процесс получения безобжиговых композитов, исключая стадию получения вяжущего вещества путем обжига сырьевых компонентов – природного или техногенного генезиса, определяется, прежде всего, протеканием физико-химических взаимодействий, основанных на негидратационном механизме твердения, который требует выполнения следующих условий:

- сближение частиц на расстояния действия химических связей;
- однородность новообразования и подложки;

– наличие в системе частиц, обладающих разной растворимостью;

– наличие приповерхностного слоя раствора, концентрация которого определяется размером частицы [3].

Эти условия взаимосвязаны: чем выше пересыщение раствора, тем больше может быть расстояние между частицами вещества, при котором возможно образование кристаллизационной структуры, что позволяет получать материал при достаточно низких давлениях прессования. Однако такие условия, например для двухводного гипса, способствуют образованию мелкокристаллической структуры, обладающей повышенной ползучестью. И наоборот, достаточно высокое давление прессования позволяет при поддержании незначительного уровня пересыщения ($\alpha^* \sim 1$), обеспечивать высокую прочность получаемого материала, за счет формирования кристаллов оптимального размера [1, 6, 7]. Управление синтезом такого композита на всех стадиях его получения - сложная многокритериальная задача, требующая создания системы управления взаимосвязанными критериями оптимизации его показателей качества [8,9].

Общая модель управления синтезом безобжигового композита нового поколения W может быть представлена как структура вида

$$W = \langle F, S, M \rangle, \quad (1)$$

где $F = \{F_i\}$, $i = \overline{1, I}$ – множество показателей качества сырья, полуфабрикатов (сухих порошков, готовой сухой сырьевой смеси, увлажненной сырьевой смеси и др.), готового материала (фактов); $S = \{S_j\}$, $j = \overline{1, J}$ – множество состояний материала (исходные сырьевые компоненты, промежуточные полуфабрикаты строительного композита, готового продукта на выходе технологического процесса; $M = \{M_k\}$, $k = \overline{1, K}$ – множество путей получения готового продукта.

Тогда задача синтеза продукта с заданными показателями качества представляет собой поисковую задачу размерностью $I \times J \times K$. Структуризация задачи поиска нового материала позволяет преобразовать (1) в граф, узлами которого являются элементы $S_j \in S$, а дуги определяются множеством M .

Множество терминальных (т.е. не связанных с последующими) узлов $S_t \in S$ в графе представляет собой множество исходных сырьевых компонентов.

Построение графа программируется в виде производственных правил базы знаний. Логические операции «И» и «ИЛИ» представляются на графе согласно рис.1.

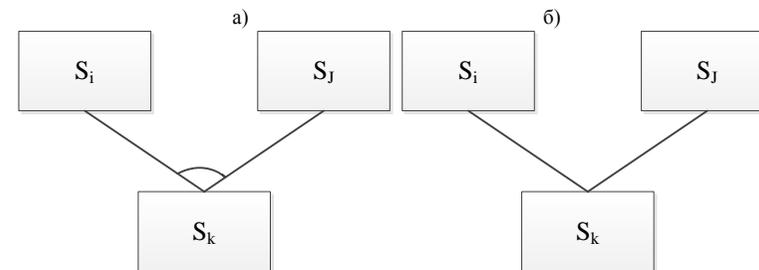


Рис. 1. Логические операции:

а) «И»;

б) «ИЛИ»

Обозначим S_0 – новый продукт с заданными показателями качества; $S_{11}, S_{12}, S_{13}, \dots$ – исходные сырьевые компоненты; S_1, S_2, S_3, \dots – промежуточные полуфабрикаты технологического процесса; F_1, F_2, F_3, \dots – показатели качества; M_1, M_2, M_3, \dots – пути получения композита (рис.2).

В качестве исходных сырьевых компонентов S_{11}, S_{12}, S_{13} могут быть приняты карбонатные или сульфатные горные породы или мономинеральные отходы промышленности в виде отходов и отсевов гипсового камня, отходы камнепиления и др.

Контроль показателей качества $F_{11}, F_{12}, F_{13}, \dots, F_{16}$ на всех этапах создания готового продукта позволяет управлять процессом получения материала с заданными свойствами.

При решении поставленной задачи стадия проектирования (рис. 3) выбрана в качестве лимитирующей, определяющей основные эксплуатационные (потребительские) характеристики получаемого в дальнейшем рыночного продукта, т.к. процесс структурообразования негидратационных систем определяется, прежде всего, составом сырьевой смеси.

Анализ безобжиговых изделий как систем осуществлялся на основе построения когнитивной карты, что позволило установить взаимосвязь объектов управления и множественные причинно-следственные отношения между факторами.

На основе разработанной когнитивной карты управления технологией получения безобжигового материала ранжированы структуры критериев оптимизации, затем разработаны процедура однокритериальной оптимизации процессов по каждой из характеристик материала и процедура многокритериальной оптимизации структуры и свойств безобжигового кирпича (рис.4).

Использование когнитивной карты позволило определиться с элементарными факторами управления технологией изготовления материала (количество фракций или полидисперсных порошков в составе сырьевой смеси, средний

диаметр, характеризующий каждую фракцию или полидисперсный порошок, влажность сырьевой смеси и т.д.) с разработкой иерархической структуры критериев. По каждому критерию в отдельных задачах определяются количественные показатели. Устанавливаются зависимости между критериями, выявленные методами математического моделирования и статистического анализа. Они представляют собой либо эмпирические закономерности, либо являются результатами процедур оценки гипотез и взвешивания факторов. Иерархическая структура системы с оценками её элементов (рис.4) построена в соответствии с разработанной иерархией критериев и выделенными комплексами решаемых частных задач и служит основой перспективного планирования всего комплекса разработок и отдельных систем управления. Определены ее части для разных уровней управления.

Требования к макроуровню (готовому продукту) определяет потребитель (внешняя среда, являющаяся по отношению к строительному материалу – сложной технической системе – надсистемой). Требования к предыдущим уровням определяются с учетом экстенсивных свойств используемых компонентов. Причем совмещается несколько компонентов, одним из которых является промежуточный структурный компонент, оптимизированный на предыдущем уровне. Таким образом, основные функциональные свойства материала должны повторяться на каждом структурном уровне «полуфабриката» и дополняться с учетом технологических особенностей рассматриваемого уровня.

Управление синтезом строительного композита является составной частью общей системы управления и представляет собой установление, обеспечение и поддержание необходимых параметров путем целенаправленного воздействия на условия и факторы, определяющие свойства и качество продукта в целом.

Гранулометрический состав дисперсной системы на основе мономинеральных порошков (двуводного гипса, известняка, доломита и др.),

определяющий внутреннюю структуру, рассчитывается с использованием критерия оптимальности – числа фазовых контактов, и количественной характеристики бинарной сырьевой

смеси – соотношения средних размеров частиц в составе отдельных порошков, из которых составлена смесь.

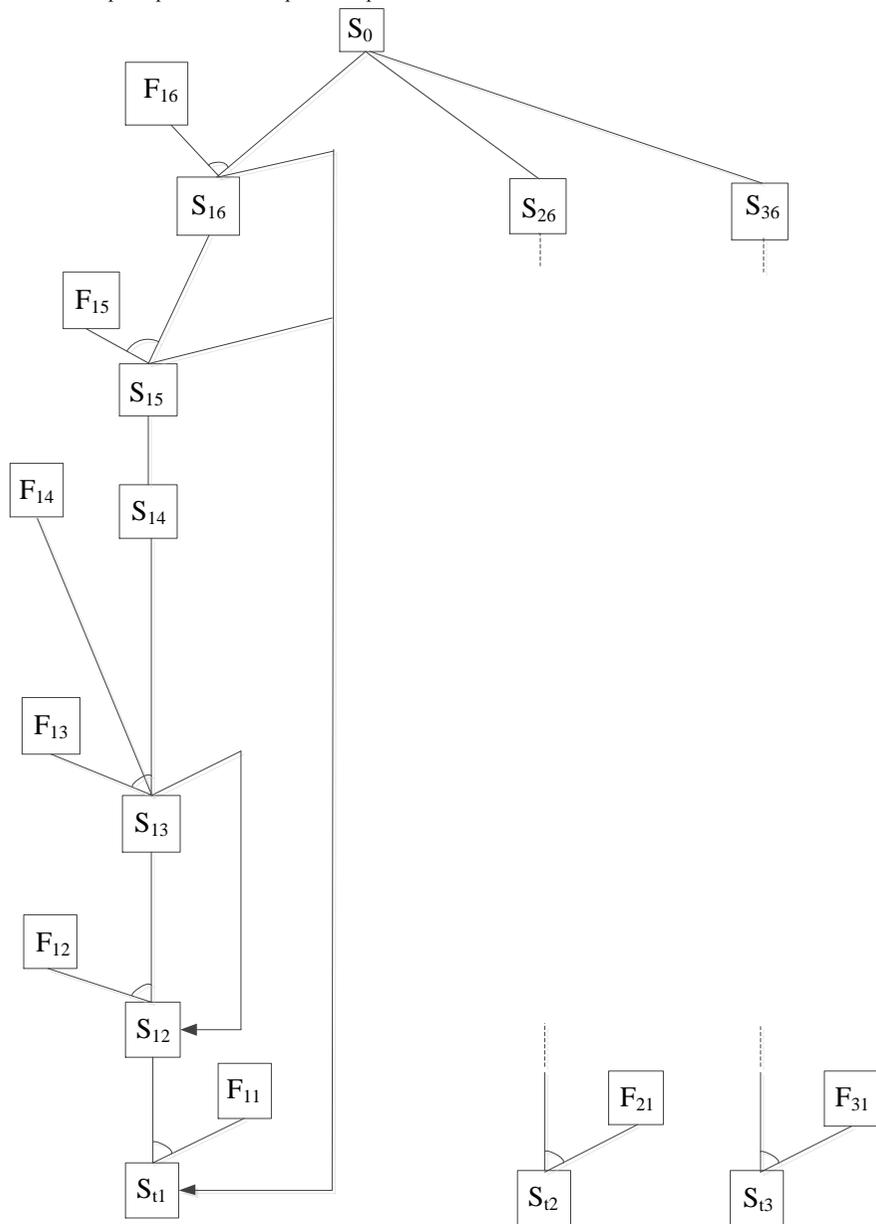


Рис. 2. Фрагмент графа синтеза безобжиговых композитов

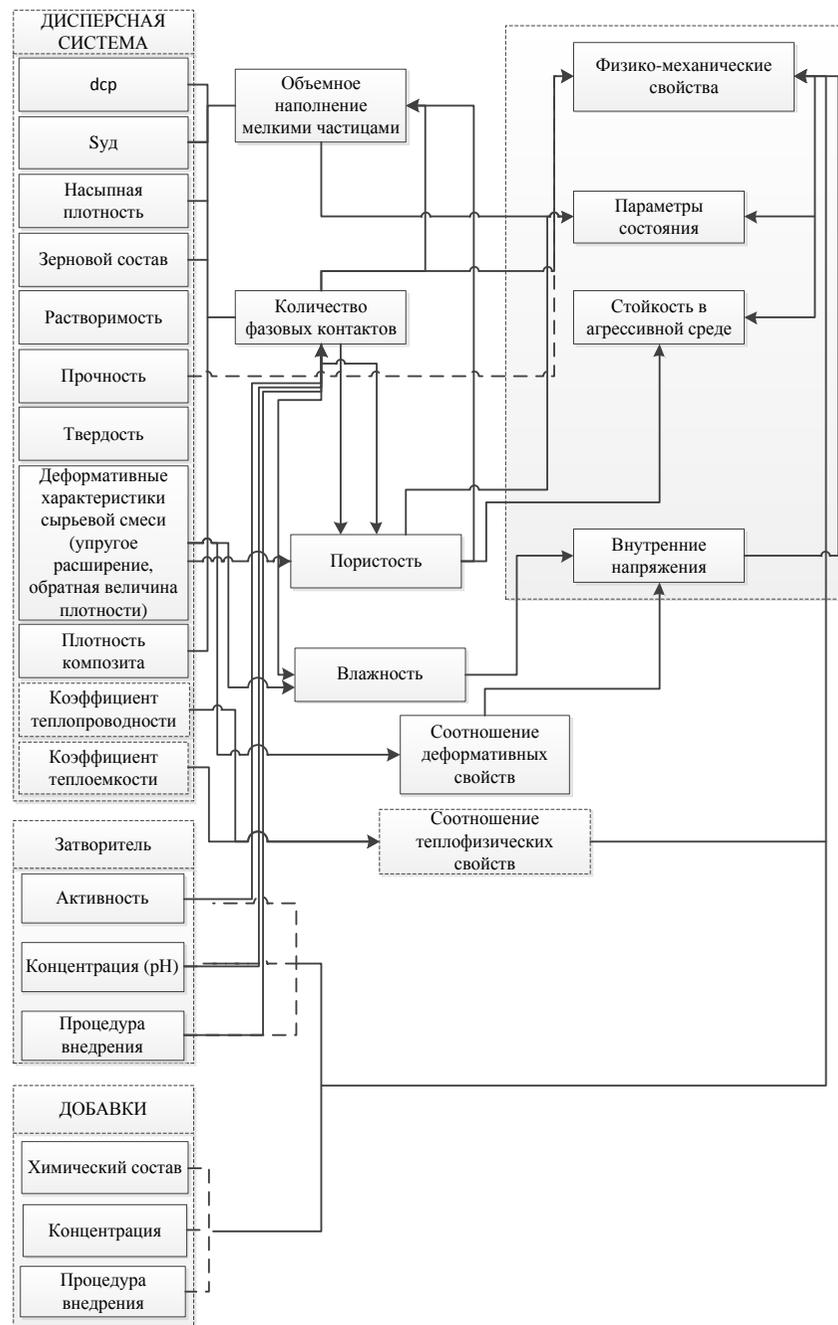


Рис. 3. Когнитивная карта управления синтезом прессованного безобжигового композита

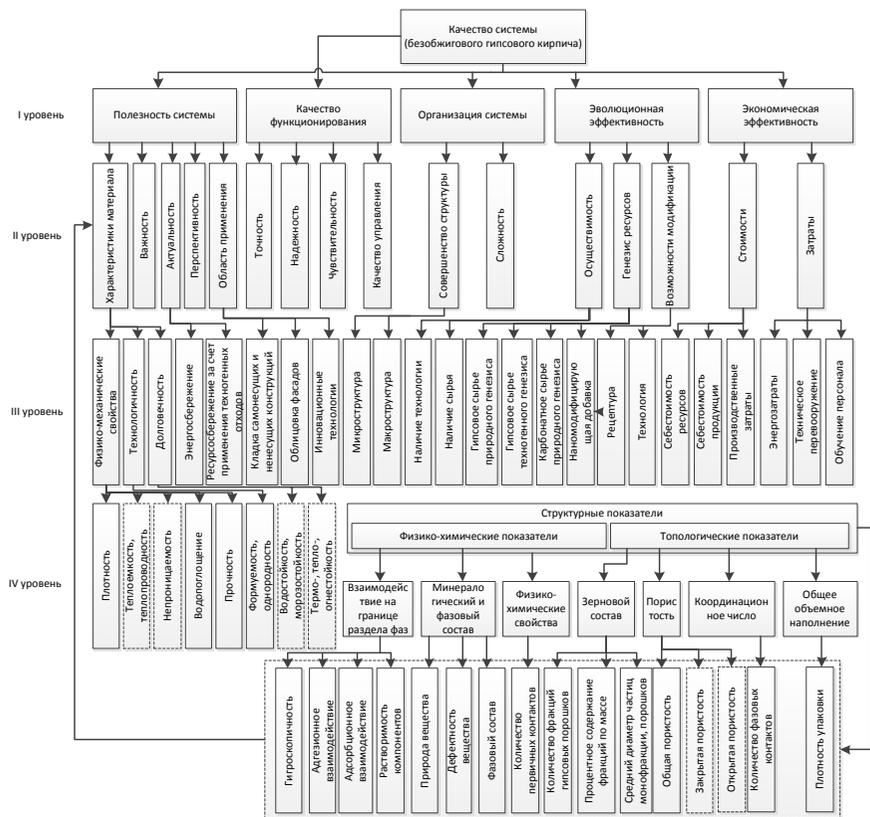


Рис. 4. Иерархическая структура критериев качества безобжигового гипсового кирпича

Разработанная компьютерная пространственная модель, применяемая на этапе синтеза композита, позволяет исследовать процесс упаковки бифракционного массива частиц (рис.5), с возможностью задания их размеров и количества, что позволяет получать различные структуры бинарных систем. Результатом работы программы является построенная модель упаковки частиц; рассчитанный объем упакованных частиц; объем пустот; число контактов, образующихся на поверхности крупной частицы; количество контактов на единичной поверхности крупной частицы.

Результаты исследований топологических характеристик используются в дальнейшем на стадии проектирования и управления рецептурными факторами.

Установленные зависимости позволяют описать систему наиболее общим образом и создать на их основе модель управления технологи-

ей производства безобжиговых изделий с использованием системного подхода.

Следующим этапом является построение контекстной диаграммы для процесса производства прессованного безобжигового гипсового кирпича, являющейся вершиной древовидной структуры и представляет собой общее описание процесса и его взаимодействия с внешней средой (рис. 6).

Контекстная диаграмма в данном проекте моделирует систему наиболее общим образом. Она отражает интерфейс системы с внешним миром, а именно, описание комплексного объекта «человек – материал – среда обитания» с позиции технологии получения высококачественных безобжиговых изделий.

Разработка контекстной диаграммы включала определение:

- субъекта моделирования;
- цели, как критерия окончания моделиро-

- ограничений, налагаемых на объект;
- точки зрения модели, как определение объема, состава информации и формы подачи информации;

- построение диаграммы верхнего уровня и ее обобщение.

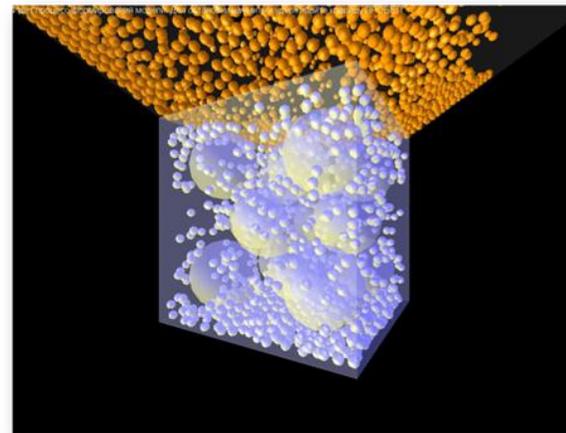


Рис. 5. Моделирование процесса формирования структуры порошкового композита на основе бинарной сырьевой смеси двуводного гипса

Анализ контекстной диаграммы процесса показывает, что для разработки эффективного производства необходимо составить алгоритм производства, подготовить рабочую документацию, соответствующую нормативным докумен-

там, в том числе и международным стандартам качества. Путём декомпозиции контекстной диаграммы созданы родительская (рис.7) и дочерняя диаграммы.

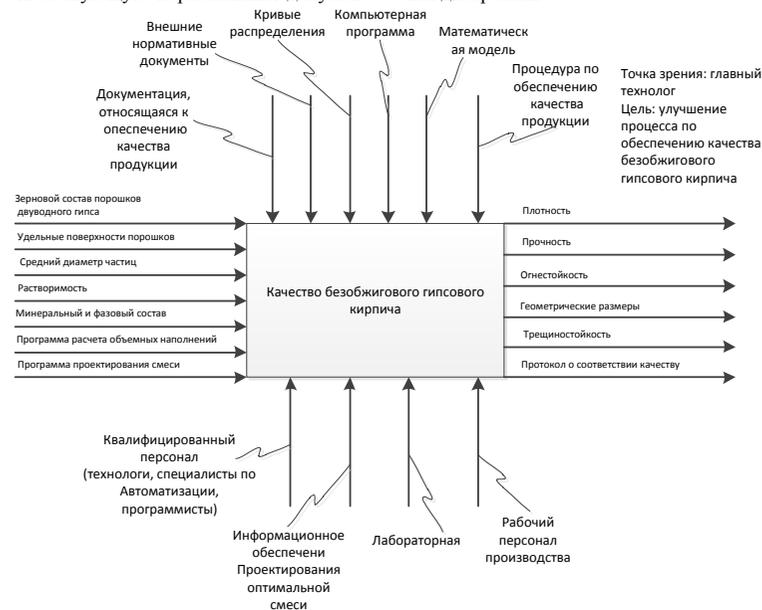


Рис. 6. Контекстная диаграмма процесса производства безобжиговых изделий

Дочерняя диаграмма производства безобжиговых изделий также охватывает жизненный цикл создания продукции от этапа проектирования продукции до этапа испытания готовой продукции, но описывает ее более подробно.

В дальнейшем предполагается, что каждая из подфункций дочерней диаграммы будет детализирована путем аналогичной декомпозиции соответствующего ей функционального блока (проектирование состава; приготовление сырьевой смеси) с указанием соответствующих информационных потоков.

Анализ родительской диаграммы процесса производства безобжиговых изделий показыва-

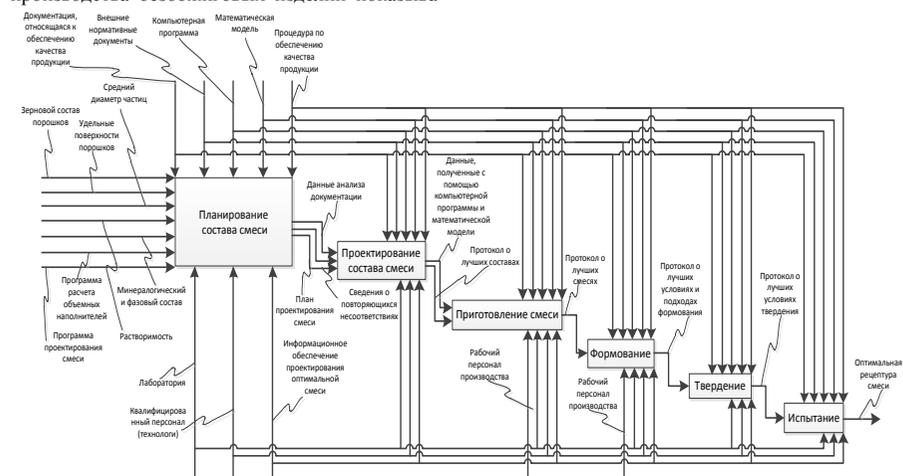


Рис. 7. Родительская диаграмма процесса производства безобжиговых изделий

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лесовик В.С. Геоника. Предмет и задачи. Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. 213 с.
2. Палюх Б.В. Виноградов Г. П. Механизмы управления эволюцией организационно-технологической системы // Программные продукты и системы. 2012. № 2(98). С. 3-8.
3. Петропавловская В.Б., Белов В.В., Бурьянов А.Ф. Твердеющие кристаллизационные системы на основе порошков двухводного гипса // Строительные материалы. 2007. №12. С.46-47.
4. Пат. РФ №2297399/27, 05.12.2005. Петропавловская В.Б. Способ изготовления изделий из гипса / Патент России №2005137935; 2007. Бюл.№11.
5. Гарькина И.А. Моделирование процессов формирования структуры и свойств строительных материалов для управления их качеством: Автореф. дис. д-ра техн. наук. Саранск. 2009. 37 с.

ет, что эффективность процесса определяется организацией лимитирующего этапа (процесса проектирования), а также контроля и анализа информации в лаборатории, в цехах и на соответствующих участках.

Таким образом, использование системного подхода в проектировании и создании безобжиговых материалов нового поколения позволяет не только описать процесс и его взаимодействие с внешней средой, но и организовать максимально эффективный процесс управления технологией их получения на основе правильного распределения информационных потоков.

6. Оптимизация внутренней структуры дисперсных систем негидратационного твердения / В.Б. Петропавловская, Т.Б. Новиченкова, А.Ф. Бурьянов, А.П. Пустовгар // Строительные материалы. 2010. №7. С.22-23.

7. Петропавловская В.Б., Белов В.В., Новиченкова Т.Б. Регулирование свойств безобжиговых гипсовых материалов // Строительные материалы. 2008. №8. С.14-15.

8. Свидетельство ПР-ЭВМ РФ №2011615905. Белов В.В., Новиченкова Т.Б., Образцов И.В. Расчет топологических параметров сыпучих дисперсных систем. №2011614066, 2011.

9. Использование отходов природного гипсового камня в производстве безобжиговых материалов / В.Б. Петропавловская, В.В. Белов, Т.Б. Новиченкова, Ю.Ю. Полеонова, А.Ф. Бурьянов // Строительные материалы. 2012. № 7. С.28-30.

Али Каради Али, магистрант
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ДЕФОРМАТИВНОСТИ СТЕРЖНЕВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗГИБАЕМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ ПОПЕРЕЧНОЙ СИЛЫ

ali.alkaradi@mail.ru

В настоящее время достаточно подробно разработаны так называемые «упругие» методы расчета конструкций, использование методов строительной механики упругих систем применительно к железобетонным конструкциям возможно при относительно низких уровнях нагружения, когда в растянутом бетоне ещё не образуются трещины, а в сжатом бетоне и в растянутой арматуре – не проявляются неупругие деформации. При более высоких уровнях нагружения использование таких методов приводит, как правило, к недооценке деформативности и несущей способности железобетонных конструкций. Для любого метода расчетов, важное значение имеет принятая физическая модель работы сечения. Здесь имеется в виду способ учета физической нелинейности деформирования бетона и арматуры.

Ключевые слова: железобетон, бетон, поперечная сила, инженерные методы, расчеты, деформативность, элементы.

В настоящее время достаточно подробно разработаны так называемые «упругие» методы расчета конструкций, использование методов строительной механики упругих систем применительно к железобетонным конструкциям возможно при относительно низких уровнях нагружения, когда в растянутом бетоне ещё не образуются трещины, а в сжатом бетоне и в растянутой арматуре – не проявляются неупругие деформации. При более высоких уровнях нагружения использование таких методов приводит, как правило, к недооценке деформативности и несущей способности железобетонных конструкций. Для любого метода расчетов, важное значение имеет принятая физическая модель работы сечения. Здесь имеется в виду способ учета физической нелинейности деформирования бетона и арматуры. Так, согласно метода, предельного равновесия, эпюра напряжений в сжатом бетоне первоначально принята прямоугольной с ординатой, равной R_n .

Основное положительное качество заключается в отсутствии необходимости учета характера распределения деформаций по высоте сечения, поскольку величины возникающих усилий в нем считаются известными.

Наиболее распространенные инженерные методы расчета железобетонных конструкций основаны на использовании идеализированных диаграмм работы бетона. Использование диаграмм, дает достаточно неплохой результат при определении несущей способности, однако имеет недостаточную точность при оценке напряженно-деформированного состояния элемента. Поэтому применение такого вида диаграмм оправдано только в так называемых инженерных или «грубых» методах расчета.

Нормативная методика расчета деформаций железобетонных конструкций ограничивается, в основном, учетом только изгибающих моментов от эксплуатационных нагрузок и не учитывает влияние поперечных сил, а также недостаточно полно отображает описываемое явление на всех стадиях нагружения, особенно при работе материала на нисходящем участке диаграммы «момент-кривизна».

В основу предлагаемого метода расчета деформаций положена модель с использованием уравнения равновесия внешних и внутренних усилий в нормальном сечении, условия деформирования в виде плоского поворота и плоского перемещения сечения (гипотеза плоских сечений), реальной диаграммы бетона « σ - ϵ » в виде степенного полинома (рис. 1), кусочно-линейной диаграммы « σ_s - ϵ_s ».

Использование зависимостей такого типа сдерживалось отсутствием опытных данных по параметрам нелинейности диаграммы в зависимости от вида и класса бетона. В последнее время этот недостаток можно считать устраненным, вследствие появления предложений по нормированию указанных параметров, во всяком случае, для тяжелых бетонов.

Переход от напряжений и деформаций в арматуре в сечении с трещиной к средним напряжениям и деформациям осуществляется с помощью коэффициента ψ_s , определение которого производится с учетом интегральных параметров деформирования арматуры и бетона на участках между трещинами, принятом законе сцепления.

$$\psi_s = 1 - \frac{2 \cdot \epsilon_{btR}}{\sigma_{st}} \cdot K_s \quad (1)$$

$$\text{где } K_s = \frac{1 - bx/A_\beta}{1 - \frac{bx}{A_\beta} + 2,2\alpha_s\mu_s} \quad (2)$$

где ϵ_{btR} - предельная растяжимость бетона на восходящем участке согласно табл.1; ϵ_{st} - деформации в продольной растянутой арматуре в сечении с трещиной; x - высота сжатой зоны;

A_β - площадь бетона в сечении элемента без учета свесов сжатой полки; α_s - коэффициент приведения арматуры к бетону; μ_s - коэффициент продольного армирования.

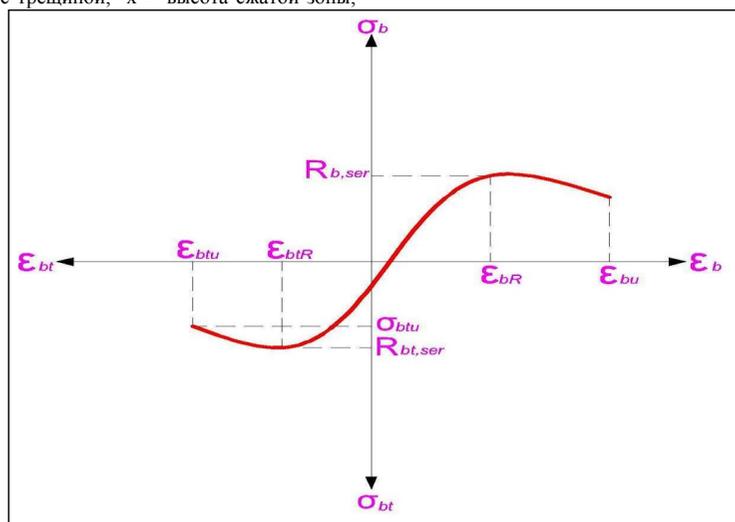


Рис. 1. Диаграмма деформирования бетона

Значение параметров диаграмм деформирования бетона при растяжении

Класс бетона	R_{bt} , МПа	$\epsilon_b \times 10^{-3}$, МПа	$\epsilon_{btR} \times 10^{-5}$	$\epsilon_{btu} \times 10^{-5}$
B10	0,85	16,0	11,6	41,9
B 12,5	1,10	19,0	11,8	40,3
B15	1,15	20,5	11,9	38,6
B20	1,40	24,0	12,2	35,9
B25	1,60	27,0	12,4	33,7
B30	1,80	29,0	12,6	31,5
B35	1,95	31,0	12,8	30,0
B40	2,10	32,5	13,0	28,2
B45	2,20	34,0	13,1	27,2
B50	2,30	35,0	13,2	26,1

В табл.1 приведены параметры диаграммы деформирования растянутого бетона, полученные по результатам выполненных экспериментов и исследований других авторов.

Существующие методы расчета, на основе полной диаграммы « $\sigma - \epsilon$ » имеют ряд разновидностей. Метод последовательного уточнения жесткостей, метод последовательных нагружений, метод начальных деформаций и другие. Не

останавливаясь на особенностях каждого из них необходимо отметить их недостатки: медленная сходимость итерационного процесса и возможность его раскочки при нагрузках близких к разрушающим. Указанные трудности устраняются усреднением параметров расчета полученных на смежных итерациях, но это не всегда гарантирует сходимость.

При определении напряженно-

деформированного состояния сечения традиционными методами, первоначально, по известному значению момента определяется кривизна, а затем его жесткость. Использование диаграммы бетона « $\sigma - \epsilon$ » с ниспадающей ветвью делает такой подход проблематичным при выборе соответствующей моменту кривизны.

Учитывая вышесказанное, представляется целесообразным, по аналогии с работой, по заданной кривизне в сечении сначала определять момент, а затем жесткость.

Необходимо отметить, что в методе заданных деформаций для формирования системы уравнений использовался метод начальных параметров, с аппроксимацией изогнутой оси балки уравнением 4-ой степени (в которое входит поперечная сила). В выше указанной работе это было выполнено кубическим сплайном. В предлагаемой методике описание жесткости по длине элемента выполнено не ступенчато по участкам разбиения и не в виде ломаной, а в виде параболы, что более полно отражает действительную работу конструкции.

Рассмотрим однопролетную шарнирно-

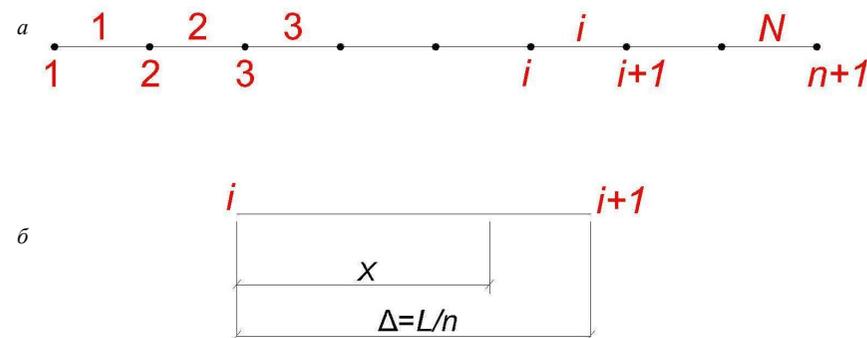


Рис. 2. К описанию изогнутой оси балки
а - схема разбиения балки на участки; б - схема 1-го участка к определению коэффициентов A_i

С учетом граничных условий для однопролетной статически-определимой балки можно получить выражение для определения силового воздействия.

Предлагаемая методика расчета достаточно просто и более корректно отражает исследуемый процесс, а также позволяет получать параметры НДС всех сечений элемента, учитывать работу растянутой зоны элемента и как следствие процессы трещинообразования.

При расчете по образованию трещин важным является правильный выбор критерия трещиностойкости, который мог бы комплексно охарактеризовать сопротивление бетона трещи-

нообразованию. Есть все основания полагать, что для бетона ведущим и определяющим трещиностойкостью фактором является его предельная растяжимость.

В общем случае образование трещин происходит при выполнении условия:

$$\epsilon_{bt} < \epsilon_{btu} \quad (7)$$

где ϵ_{bt} - относительные деформации наиболее растянутого волокна бетона, ϵ_{btu} - предельная величина относительных деформаций растянутого бетона.

На основании изложенной выше методики расчета разработан алгоритм для ее реализации на ЭВМ по блочно-модульному принципу.

1. Задается исходная информация о балке (размеры сечения, пролет, параметры армирования и диаграмм « $\sigma - \epsilon$ » бетона и арматуры, кривизна в «нагрузочном» сечении.

2. Определяются начальные жесткости элемента в предположении $ae \rightarrow 0$

3. Осуществляется поиск решения от кривизны к моменту.

По полученному решению проверяется условие трещинообразования и выявляются участки с трещинами. В зависимости от стадии работы балки корректируются жесткости с последующим вычислением кривизны, а затем и момента. Процесс заканчивается после достижения заданной точности.

4. Определяется значение соответствующего внешнего воздействия.

5. Вычисляются кривизны, а затем прогибы.

Предложенная методика расчета деформаций с использованием полной диаграммы деформирования бетона, позволяет по заданной кривизне определять момент, а затем и прогиб, более достоверно оценивать влияние поперечной силы на деформативность сборных и сборно-монолитных железобетонных стержневых конструкций дает возможность учитывать влияние поперечной силы и обеспечивает необходимую сходимость итерационного процесса.

Так при разработке методики оценки напряженно-деформированного состояния нормальных сечений железобетонных конструкций используются следующие предпосылки.

1. В качестве расчетного принимается сечение, напряженно - деформируемое состояние которого соответствует усредненному состоянию блока между трещинами.

2. Для указанного сечения считается справедливым линейный закон распределения деформаций по высоте.

3. На всем протяжении работы конструкции обеспечивается совместная работа сборного и монолитного бетонов. Это достигается за счет сцепления, механического зацепления и трения

бетонов, работы поперечной арматуры (для сборно-монолитных конструкций).

4. Часть бетона сборного и монолитного, где деформации сжатой зоны достигли предельную деформативность бетона исключается из работы.

5. Связь между напряжениями и деформациями арматурной стали применяются в виде кусочно-линейной диаграммы, параметры которой получают экспериментальным путем, либо согласно существующих рекомендаций.

Учитывая вышесказанное, представляется целесообразным при определении жесткости сечения использовать обратный метод при соответствующей перестройке математического аппарата для статического расчета, то есть по заданной кривизне определять величину действующего в сечении момента, а затем жесткость. При таком подходе, во-первых, исключаются трудности в выборе соответствия момента кривизне, поскольку каждому значению кривизны соответствует одно значение момента. Во-вторых, значительно улучшится сходимость итерационного процесса на высоких уровнях нагружения, поскольку малым изменениям кривизны будут соответствовать малые изменения момента и жесткости.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Крючков А. А. Деформативность сборно-монолитных стержневых конструкций: Дис...канд.техн. наук. Белгород, 2006. С.12-61.

2. Рекомендации по методике определения параметров, характеризующих свойства различных бетонов, при расчете нормальных сечений стержневых железобетонных элементов // НИИСК Госстроя СССР. М., 1984.

3. Смоляго Г. А., Жданов А.Е., Крючков А.А. Методика оценки напряженно-деформативного состояния железобетонных стержневых элементов с учетом влияния поперечной силы // Вестник отделения строительных наук РААСН. Белгород, 2005. № 9. С. 364-365.

Данилов С. М., аспирант
Харьковского Национального университета строительства и архитектуры

ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В АРХИТЕКТУРЕ

smd66@mail.ru

Разработаны предпосылки для создания методики применения средств виртуальной реальности в архитектурной педагогике, а также методики применения средств виртуальной реальности в системе реабилитации инвалидов, психологии и психотерапии, среде развития для детей, игротерапии.

Ключевые слова: архитектура, виртуал, гармония.

В зависимости от характера взаимодействия человека с виртуальной средой выделяют три ее вида: пассивную, исследовательскую и активную. При работе с пассивной VR, пользователь выступает в качестве обычного зрителя, способного получать информацию, но не управлять ею. В отличие от пассивной, исследовательская виртуальная среда позволяет перемещаться внутри нее. Активная среда дает возможность взаимодействовать с ней, внося какие угодно коррективы в ее работу. В соответствии с общей картиной развития информационных технологий, третий вид пока еще остается недоступным в полной мере исследователям киберпространства, но уже сейчас многие аналитики называют его основой «цифрового будущего человечества».

В исследовании основные подходы к пониманию виртуальной реальности разделены на три группы:

Первая группа — философско-гносеологическое определение VR. Это предельно широкое понимание виртуальной реальности. В русле этого подхода полагается, что реальность вообще виртуальна, поскольку субъект взаимодействует не столько с объективным миром, сколько с нематериальными представлениями о нем. Существует пласт исследований виртуальной реальности от средневековых авторов (Фомы Аквинского, Сигера Брандэнского, Николая Кузанского), где понятия «виртуальный» и «виртуальность» использовались при решении фундаментальных философских проблем, до современных, где признается понятие полионтичности реальности, получившее наименование «виртуалистика».

Вторая группа - понимание виртуальной реальности, в контексте современных информационных технологий, для которой характерно включение в виртуальную реальность сложной технической системы — компьютера и его аппаратного и программного обеспечения. Предметом интереса этого направления являются виртуальные компьютерные миры, главная отличительная черта которых — возможность моделирования пространственных форм, макси-

мально приближенных к реальности и невозможных при отсутствии компьютера. Здесь виртуальная реальность понимается как конструируемая интерактивная среда порождения и оперирования объектами, подобными реальным или воображаемым, на основе их трехмерного графического представления, симуляции их физических свойств и эффекта присутствия человека в этой среде.

Это уровень «исследовательской» виртуальной среды, который позволяет перемещаться внутри нее, а также частично «активной» среды, что дает возможность взаимодействовать с ней, внося коррективы в ее работу. *Этот тип виртуальной реальности можно использовать в качестве среды для апробации инновационных технологий в анализе и переосмыслении архитектурной формы, функции, конструкция. Объекты архитектуры могут быть созданы, исследованы, постигнуты, испытаны и управляемы. Виртуальная реальность здесь – средство, виртуальная архитектура – цель.*

В исследованиях, относимых к третьей группе, понятие виртуальной реальности применяется к реальности когнитивных и социальных моделей, абстрактных понятий и категорий, которым не всегда соответствуют реальные физические процессы, феноменам эстетической реальности. Т.е. теперь уже виртуальная архитектура выступает средством для работы в среде, например виртуального образования.

Этот уровень взаимодействия человека с виртуальной средой называется «активным». В рамках этого подхода, необходимо рассмотреть одно из основных для архитектора свойств виртуальной реальности, определяемое как виртуальная реальность погружения или иммерсивная виртуальная реальность. Этот тип реальности характеризуется тем, что пользователь, включенный в эту виртуальную реальность, погружается в некий искусственный мир, который воспринимает благодаря воздействиям на органы чувств и с которым взаимодействует.

Существуют следующие свойства, которые должны быть присущи иммерсивной виртуаль-

ной реальности: *порожденность, актуальность, автономность, интерактивность, упоминаемая выше, иммерсивность, иллюстративность, интуитивность.*

В рамках этого же подхода ряд исследователей предлагают применять понятие виртуальной реальности к отдельным видам реальности. Чаще всего эти исследователи обсуждают так называемые психологические виртуальные реальности.

Итак, с появлением методов виртуальной реальности появился новый инструмент, который способен поднять на принципиально новый уровень практико-теоретическую деятельность архитектора. Этот инструмент – виртуальная реальность. Даже при существовании определенных трудностей, виртуальная среда заманивает стирая границы пространства, границ времени, недоступной в реальности свободой социальных и физических рамок, свободой действий, отсутствием большинства гравитационных и других физических ограничений.

Немаловажное свойство пространства виртуальной реальности - это мгновенный доступ к любой области пространства, в отличие от пространства подлинной реальности, где для этого требуется затрата значительных усилий и времени на перемещение из одной точки в другую. Также немаловажным свойством ВР является возможность многократного проигрывания ситуации, возможность с детальной точностью восстановить любой момент произошедшего действия.

Время в ВР обратимо – там нет «точки невозврата». Любое действие можно отменить, вернуться на несколько шагов назад, сохранить и начать все заново. При этом причина и следствие могут не только схлопываться, но и меняться местами. Один из возможных положительных эффектов обратимости состоит в том, что человеческая деятельность приобретает при этом более свободный, экспериментаторский характер.

Учитывая эти свойства ВР - цель этой части исследований - постановка спектра задач для разработки формы и типов виртуального пространства, обладающего необходимыми условиями, диктуемыми той или иной научной ситуацией, например для когнитивной психологии, научной и образовательной деятельности, психотерапии и др.

Виртуальная архитектура существует в двух частично перекрывающихся значениях: Первый — архитектура, полученная при помощи виртуального моделирования. Уровень работы архитектора с этим типом ВР - исследовательский и частично активный, на котором он на основе своих эстетических представлений имеет

возможность при помощи средств ВР создавать достоверные трехмерные модели. По своим визуальным свойствам эти модели близки к реальным объектам.

Нелинейная архитектура появилась не только по причине развития строительных технологий, но и благодаря появлению возможности создания виртуальных моделей высокой точности отображения. При этом принципиальная схема новаторской творческой практики ориентирована на продолжение тактики «столкновения различий», «игры различий» с помощью техники. Существует «теория складки», которая перекликается с современными научными теориями *самоорганизации*. Прослежена связь этой теории с новым техногенным методом формообразования – *морфогенезом*.

Здесь развиваются такие категории, как «морфинг» и «поток». Логика «морфинга» позволяет совершать «бесшовные» сплетения принципиально различных структур, непохожих геометрий. Логика «потока» – программа самоорганизации архитектурной формы, ее ускоренной мутации. ***В обоих случаях архитектор формирует «начальные условия», в пределах которых работа с объектом разворачивается во времени, и выступает как режиссер наблюдаемого движения.***

Процессуальность - это главный признак нового типа проектирования, использующего новые компьютерные техники и технологии. Форма здесь извлекается из бесконечного процесса виртуальных превращений.

Гетерогенность - смешение различных энергий в электронном виде. Обе техники работают по принципу *смешения*. Нелинейное формообразование демонстрирует смешение различных типов геометрий, смешение криволинейных или сложноскладчатых структур с любыми информационными включениями.

Второй случай — архитектура объектов, существующих не иначе, как в виртуальной реальности.

Необходимо разделять два понятия - «виртуальная архитектура» и «виртуальное здание». Виртуальная архитектура предполагает, что под воздействием различных факторов в цифровом пространстве создаются некие пластичные формы. А виртуальное здание - это отображение существующей архитектуры.

Архитектура, как и любой другой вид искусства на этапе осмысления концепции проекта носит все признаки виртуального пространства. Она существует в замысле, но ее нет в материальном мире. Обычная архитектура основана на постоянстве и неоспоримости принципов традиционной геометрии. В отличие от нее системы виртуальной реальности превращают реальный

архитектурный ландшафт в набор узловых точек и связей между ними.

Виртуальный мир разрушил традиционные взгляды на архитектуру, тем самым, создав предпосылки для формирования нового стиля. Художественный поиск в ВР не имеет границ и не связан с дорогостоящим материальным миром. Поэтому она может быть истолкована как «гипертекст» - как система многослойной нелинейной организации пространственного текста. Такая модель соединяет противоречивые тенденции - порядок и хаос, стремление к устойчивой фиксации архитектурного образа и стремление к развитию, постоянному процессу написания и переписывания текстуальных пространств внутри гипертекстуальной структуры.

В рамках междисциплинарного научно-технического поиска роли ВР в архитектурном творчестве предлагаются два встречных, взаимодержащихся направления:

1. Архитектурная фантазия становится объектом обсуждения и толчком для развития ряда научных исследований. Сегодня в строительной науке спектр поиска инноваций настолько широк, что становится реальным изменение вектора формообразования в архитектуре от изначального «технология – образ» до обратного «образ – технология». Архитектурный образ становится стимулом для поиска технических возможностей его осуществления.

2. Инновационные технологии становятся объектом образно-художественного осмысления. Сегодня архитектор не в состоянии не только осмыслить весь огромный спектр появившихся перед ним пластических возможностей, предоставляемых и доступных благодаря инновационным технологиям. Зачастую он не имеет возможности отслеживать большинство из них (нанотехнологии, энергетика, биология, экология и т.д.). В результате сегодня назрела настоятельная необходимость создания среды общения, благодаря которой разработчики смежных дисциплин (конструкторы, философы, физики, экологи и т.д.) могут предлагать их архитектурной общности. Полученные в результате обсуждения и осмысления этих технологий архитектурно-дизайнерские концепции могут стать объектами их популяризации, внедрения и разработки на основе этого принципов новой пластической выразительности архитектурного языка.

В результате анализа роли средств виртуальной реальности в архитектуре можно сделать вывод о том, что благодаря их использованию архитектор впервые может быть не только пользователем технических новшеств, но и заказывать строительную технологию,

которая будет максимально соответствовать его творческому замыслу.

Все указанные свойства виртуальной архитектуры и виртуального моделирования возможно использовать для апробации инновационных технологий в поиске и анализе архитектурной формы, функции, конструкции.

Средства компьютерной виртуальной реальности не только помогают выполнить расчет сооружения, но и открыли новые возможности для творческих фантазий автора. Компьютерные методы позволяют рассчитать конструкцию самой произвольной формы. Так была открыта дорога для создания огромного разнообразия новых конструктивных систем.

С помощью нелинейных программных средств стало возможным формировать оптимальные поверхности оболочек над сооружениями любых планов, моделировать с высокой степенью точности процесс испытания конструкции с учетом деформаций, возникновения разрушений и изменения жесткости конструкций доводя ее до виртуального разрушения. Это позволило определять надежность систем и частично отказаться от испытания моделей и натуральных испытаний.

Велика роль виртуальной реальности как среды для апробации сценариев жизнедеятельности в проектируемых объектах.

Здесь необходимо применять ***принципы и методы имитационного моделирования*** как инструмента исследования сложных систем и процессов, не поддающихся формальному описанию, возможно использовать в исследовании проектирования, расчета, работы архитектурных конструкций.

Масштабы проектируемых современными архитекторами сооружений таковы, что их функциональная организация требует серьезной апробации и отладки.

Примером многофункционального объекта могут послужить объекты аркалогии – города будущего. Идеи аркалогического города порождает целый ряд проблем, требующих комплексного решения специалистами различных областей знания. При этом ВР должна стать тем инструментом, который позволит не только собрать все аспекты экокорода в единой модели, но и разрешить внутренние конфликты системы и обозначит вектора научного поиска для успешного выполнения поставленной задачи. На основе анализа полученных результатов проектировщик может внести необходимые коррективы в проект.

Выводы.

Мысль и материя никогда еще не были так близки как сегодня. Киберпространство порождает

ло реальность по своим качествам близкую, а часто и превосходящую окружающий мир. Свойства этой реальности сегодня изучаются и активно используются фактически во всех областях научной деятельности. То, что раньше было доступно только ученым высшего уровня компетенции, благодаря виртуальной реальности (ВР), стало наглядным и понятным даже школьникам. Ученые же получили уникальный инструмент, в сотни раз улучшивший их научно-практическую деятельность.

Всего можно выделить три типа виртуальной реальности - философская, цифровая, и социальная.

Философская помогает понять сложность взаимосвязей окружающего нас мира. Цифровая породила уникальное по своим свойствам пространство в десятки, если не сотни раз ускорившее все научные и технические процессы современной цивилизации. Социальная позволяет улучшить качество жизни - это и реабилитация инвалидов, образование, управление всеми областями жизни, моделирование сложных процессов, игротерапия, психокоррекция, досуг и так далее.

Уникальность виртуальной реальности, как инструмента новой, информационной цивилизации столь велика, что все ее свойства безграничны.

В современном представлении виртуальная реальность (ВР) - это те искусственные реальности, которые возникают благодаря взаимодействию компьютера и человека. В этом случае его сознание погружается в некий выдуманный, сконструированный компьютером возможный мир, в котором он может двигаться, видеть, слышать и осязать - реально не существующие миры.

В более широком смысле ВР - это любые измененные состояния сознания.

ВР рассматривается с трех позиций:

Первая — философско-гносеологическое определение ВР. В русле этого подхода полагается, что реальность вообще виртуальна, поскольку субъект взаимодействует не столько с объективным миром, сколько с нематериальными представлениями о нем.

Для архитектора работа на этом уровне - осмысление существующей действительности, фиксация ее достоинств и недостатков и на основе полученных выводов конструирование идеальных пространств.

Вторая - понимание виртуальной реальности, в контексте современных информационных технологий - исследование киберпространства и его свойств.

Для архитектора работа на этом уровне - это возможность создавать виртуальные компь-

ютерные миры, главная отличительная черта которых — максимальная приближенность к реальности, невозможная при отсутствии компьютера. Это дает архитектору инструмент исследования современной, как правило сверхсложной архитектурной среды с точки зрения знаменитой триады известнейшего римского архитектора Витрувия - firmitas (прочность), utilitas (польза), venustas (красота) как трех составляющих единого архитектурного целого.

В исследованиях, относимых к **третьей группе**, понятие виртуальной реальности применяется к социальным и когнитивным моделям. Одно из ключевых свойств этого уровня - мгновенный доступ к любой области пространства, возможность многократного проигрывания ситуации, возможность с детальной точностью восстановить любой момент произошедшего действия. Время в ВР обратимо - там нет «точек невозврата».

Для архитектора работа на этом уровне означает появление новых специализаций, когда творчество мастера происходит не столько в физическом, сколько идеальном мире. Архитектор получает возможность разрабатывать формы и типы виртуального пространства, обладающего необходимыми условиями, диктуемыми той или иной ситуацией, например для игротерапии, психотерапии, исследования внимания и памяти, применения средств виртуальной реальности в исследовании разработке методов, улучшающих запоминание, научной и образовательной деятельности, организации среды для людей с ограниченными возможностями здоровья и др.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Добрицына И.А. От постмодернизма - к нелинейной архитектуре: Архитектура в контексте современной философии и науки. - М.: Прогресс-Традиция, 2004. - 416 с.
2. Носов Н.А. Виртуальная парадигма // Виртуальные реальности. - М.: Центр профориентации Министерства труда и социального развития Российской Федерации, 1998. - С. 91 - 92.
3. Розин В.М. Существование, реальность, виртуальная реальность // Концепция виртуальных миров и научное познание.- СПб.: РХГИ, 2000.- С. 56-74.
4. Корсунцев И.Г. Прикладная философия: субъект и технологии.- М.: РФО, ИПК госслужбы, 2001.- 356 с.
5. Майленова Ф.Г. В виртуальном мире современных нравственных ценностей // Виртуальные реальности. Труды лаборатории виртуалистики. Вып. 4.- М., 1998.- С. 173-176.
6. Борчиков С.А. Метафизика виртуальности (Опыт единой теории виртуальной реальности) // Труды лаборатории виртуалистики. Вып. 8.-М.: Ин-т человека РАН, 2000.- 49 с.

МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И МАШИНОСТРОЕНИЕ

Романович А.А., канд. техн. наук, проф.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ДОПОЛНИТЕЛЬНО ПОТРЕБЛЯЕМОЙ МОЩНОСТИ МЕЛЬНИЦЫ, ОСНАЩЕННОЙ ЛЭУ

alexejrom@yandex.ru

В статье рассмотрены вопросы интенсификации процесса измельчения материалов в шаровой мельнице оснащенной ЛЭУ. Получены аналитические зависимости расчета дополнительно потребляемой мощности.

Ключевые слова: помольная линия, шаровая мельница, лопастные энергообменные устройства.

Результаты проведенных исследований показали, что измельчаемый в ПВИ материал после обработки давлением между коническими валками значительно отличается от исходного, он имеет форму в виде спрессованных пластин, а его частицы - микродефектную структуру, что требует особых условий для их доизмельчения в ТШМ.

Как показали исследования [1-3], предварительно измельчаемый в ПВИ материал целесообразно подвергать кратковременному ударному воздействию в первой камере мельницы для дезагломерации спрессованной ленты и раздавливающее-истирающему воздействию мелочей загрузки во второй камере для окончательного его помола. Такие условия измельчения материалов можно получить в шаровой мельнице (ШМ), оснащенной лопастными энергообменными устройствами (ЛЭУ): лопастью двухстороннего действия (ЛДД) и лопастью эллипсным сегментом (ЛЭС).

Установка лопастных энергообменных устройств (ЛЭУ) (рис. 1,2) в виде лопасти двухстороннего действия ЛДД и лопасти сегмента в барабане шаровой мельницы позволяет интенсифицировать движение мелочей загрузки [4,5].

В зависимости от угла поворота барабана мельницы периодически меняется уровень загрузки в первой камере, а в зоне активного влияния ЛЭУ - происходит "зачерпывание" части мелочистых тел вместе с измельчаемым материалом, подъем их на высоту и придание им продольно-поперечного движения, отличающегося от, создаваемого в мельницах без ЛЭУ. При этом совершается дополнительная работа, на которую дополнительно расходуется мощность двигателя. Однако отсутствие научно-обоснованной методики расчета мощности дви-

гателя мельниц оснащенных ЛЭУ тормозит их внедрение в промышленность.

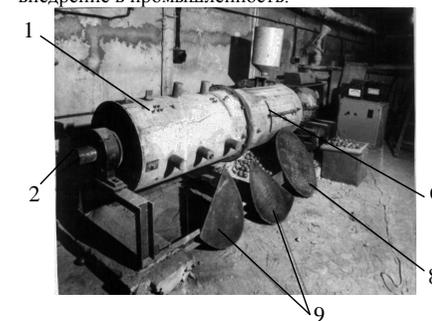


Рис. 1. Экспериментальная установка шаровой мельницы Привод шаровой мельницы 0,5х1,95м
1 - разгрузочная часть барабана, 2 - цапфа, 3 - приемное устройство загрузочной цапфы, 4 - электродвигатель постоянного тока, 5 - редуктор, 6 - загрузочная часть барабана, 7 - питающее устройство, 8 - лопасть двойного действия, 9 - лопасть эллипсн. сегмент

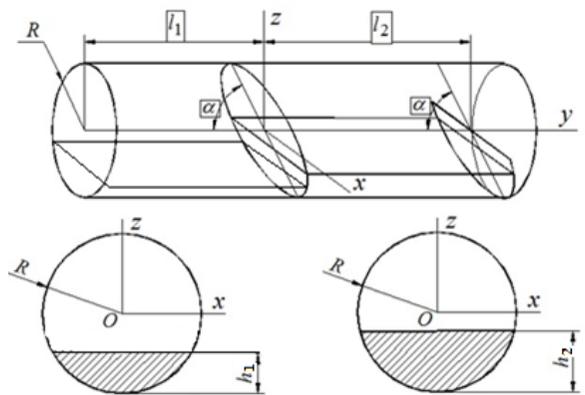


Рис. 2. Схема установки ЛЭУ в барабане шаровой мельницы

Дополнительно потребляемая мельницей мощность связана с дополнительным (по сравнению с мельницами с вертикальными перегородками) перемещением центра масс мелочей загрузки вдоль оси барабана мельницы за счет влияния на мелочью загрузку в продольном направлении ЛДД и ЛЭС.

Мощность N за некоторый промежуток времени T вычисляется по формуле

$$N = \frac{A}{T}, \quad (1)$$

где A – работа, выполненная за тот же промежуток времени T .

За промежуток времени T , возьмем время одного оборота барабана мельницы, если мельница совершает n оборотов в минуту, то один оборот происходит за время

$$T = \frac{1}{n} \text{ мин} \quad (2)$$

или

$$T = \frac{60}{n} \text{ сек.} \quad (3)$$

Поскольку

$$\begin{aligned} \tilde{y}'_c \tilde{V}'_1 = & -\frac{\lambda_1^2}{2} \left(\chi_1 \sqrt{1-\chi_1^2} + \arcsin \chi_1 - \frac{\pi}{2} \right) - \frac{2\lambda_1 \text{ctg} \alpha}{3} (1-\chi_1^2)^{\frac{3}{2}} + \\ & + \frac{\text{ctg}^2 \alpha}{8} \left(\chi_1 (1-2\chi_1^2) \sqrt{1-\chi_1^2} - \arcsin \chi_1 + \frac{\pi}{2} \right), \\ \tilde{y}'_c \tilde{V}'_1 = & -\frac{\lambda_1^2}{2} \left(\chi_1' \sqrt{1-\chi_1'^2} + \arcsin \chi_1' - \frac{\pi}{2} \right) + \frac{2\lambda_1 \text{ctg} \alpha}{3} (1-\chi_1'^2)^{\frac{3}{2}} + \\ & + \frac{\text{ctg}^2 \alpha}{8} \left(\chi_1' (1-2\chi_1'^2) \sqrt{1-\chi_1'^2} - \arcsin \chi_1' + \frac{\pi}{2} \right). \end{aligned}$$

$$n = \psi n_{\text{кр}}. \quad (4)$$

где ψ – относительная частота вращения, $n_{\text{кр}}$ – критическая частота вращения.

Так как

$$n_{\text{кр}} = \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{g}{R}}, \quad (5)$$

где $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ – ускорение свободного падения, R – радиус барабана мельницы, то формулу (3) можно записать в следующем виде

$$T = \frac{2\pi\sqrt{R}}{\psi\sqrt{g}} \text{ сек.} \quad (6)$$

За один оборот барабана мельницы центр масс мелочей загрузки в каждой камере переместится из одного крайнего положения в другое и обратно. Для первой камеры перемещение центра масс загрузки за один оборот барабана мельницы определяется по формуле:

$$S_1 = 2|y_c - y'_c|, \quad (7)$$

Согласно [4] y_c и y'_c вычисляются, соответственно, по формулам:

Перемещение центра масс загрузки за один оборот барабана мельницы во второй камере определяется по формуле:

$$S_2 = 2|y_{c2} - y'_{c2}|, \quad (8)$$

$$\begin{aligned} \tilde{y}'_{c2} \tilde{V}'_2 = & \frac{\text{ctg}^2 \alpha}{8} \left(\chi_2 (2\chi_2^2 - 1) \sqrt{1-\chi_2^2} + \arcsin \chi_2 - \frac{\pi}{2} \right) - \frac{\lambda_2^2}{2} \left(\chi_2 \sqrt{1-\chi_2^2} + \arcsin \chi_2 - \frac{\pi}{2} \right), \\ \tilde{y}'_{c2} \tilde{V}'_2 = & \frac{\lambda_2^2}{2} \left(\frac{\pi}{2} - \arcsin \chi_2' - \chi_2' \sqrt{1-\chi_2'^2} \right) + \frac{2l_2 \text{ctg} \alpha}{3} \sqrt{(1-\chi_2'^2)^3}. \end{aligned}$$

Поскольку работу совершает сила трения, то:

$$A = |F_{\text{тр}} S| = F_{\text{тр}1} S_1 + F_{\text{тр}2} S_2. \quad (9)$$

В свою очередь,

$$F_{\text{тр}1} = f G_1 = f M_1 g = f g \gamma V_{1\text{загр}} = f g \gamma \phi_1 V_1, \quad (10)$$

где f – коэффициент трения скольжения мелочей загрузки по корпусу барабана мельницы; G_1 – вес мелочей загрузки в первой камере; M_1 – масса мелочей загрузки в первой камере; γ – объемная масса мелочей загрузки; $V_{1\text{загр}}$ –

объем мелочей загрузки в первой камере; ϕ_1 – коэффициент загрузки мелочими телами первой камеры; V_1 – объем первой камеры.

Аналогичная формула имеет место и для второй камеры:

$$F_{\text{тр}2} = f G_2 = f M_2 g = f g \gamma V_{2\text{загр}} = f g \gamma \phi_2 V_2. \quad (11)$$

Проведя сравнительные результаты, полученные экспериментальным путем и вычислениями для следующих значений входных параметров: радиус барабана мельницы $R = 0,5 \text{ м}$; длина первой камеры $l_1 = 0,65 \text{ м}$; коэффициент загрузки первой камеры $\phi_1 = 0,18$; длина второй камеры $l_2 = 1,3 \text{ м}$; коэффициент загрузки второй камеры $\phi_2 = 0,3$; коэффициент трения скольжения $f = 0,4$; объемная масса мелочей загрузки $\gamma = 4550 \text{ кг/м}^3$; угол наклона ЛДД и ЛЭС к оси барабана мельницы $\alpha = 60^\circ$; относительная частота вращения барабана мельницы $\psi = 0,76$ (соответствует $45,5 \text{ мин}^{-1}$). Показали, что разница между экспериментально получен-

ными и расчетными данными как видно из графических зависимостей (рис.4-6) не превышает 10%. При указанных значения входных параметров дополнительно потребляемая мощность расчетная составила: для первой камеры – 62,2 Вт; для второй камеры – 441,0 Вт; в целом для мельницы – 503,2 Вт, экспериментально полученная – 545 Вт.

Анализ полученных графических зависимостей (рис. 3-6), позволил изучить влияние на дополнительно потребляемую мощность длины первой камеры (длина второй камеры при этом была такой, чтобы сумма длин камер равнялась длине мельницы – 1,95 м), угла наклона ЛЭУ и коэффициентов загрузки камер мелочими телами.

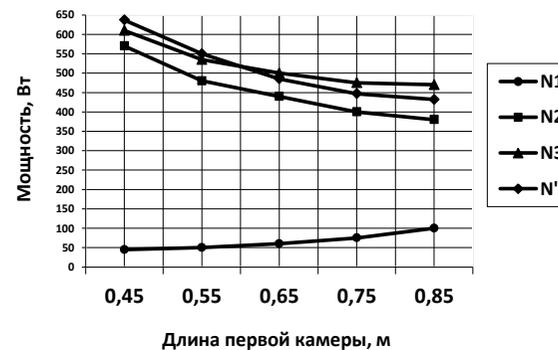


Рис. 3. Зависимость дополнительно потребляемой мощности от длины первой камеры

На графиках приняты следующие обозначения: N_1 и N_2 – дополнительно потребляемая мощность за счет перемещения мелющей загрузки в первой и второй камерах, соответственно, N – суммарная дополнительно по-

требляемая мощность расчетная и $N_{экс}$ – суммарная мощность, измеренная экспериментальным путем.

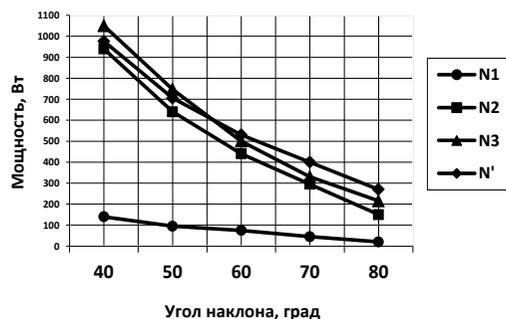


Рис. 4. Зависимость дополнительно потребляемой мощности от угла наклона ЛДД и ЛЭС к оси барабана мельницы

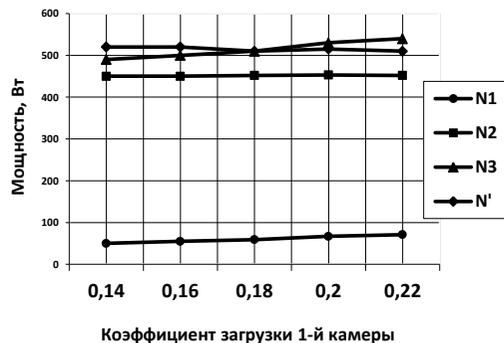


Рис. 5. Зависимость дополнительно потребляемой мощности от коэффициента загрузки первой камеры

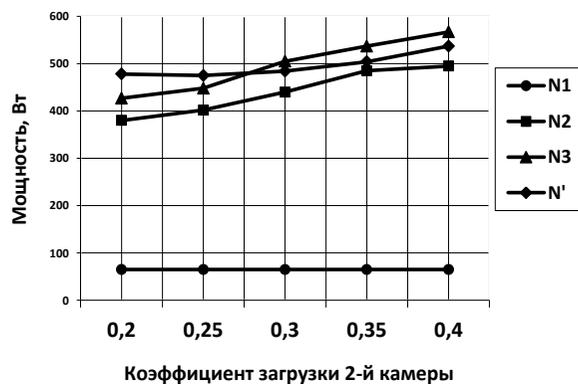


Рис. 6. Зависимость дополнительно потребляемой мощности от коэффициента загрузки второй камеры

Как видно из графических зависимостей (рис. 3-6) установка в барабане мельницы энергообменных устройств позволяет интенсифицировать работу мелющей загрузки, на что указывает величина дополнительно потребляемой мощности приводом. Изменение угла наклона лопастных энергообменных устройств к оси барабана мельницы от 40° до 80° приводит к уменьшению зоны действия устройства на мелющую загрузку, что приводит к уменьшению дополнительно потребляемой мощности. Полученные аналитическим путем уравнения с достаточной точностью отражают реальный процесс.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Романович А.А. Энергосбережение при производстве строительных изделий // Вестник Белгородского государственного технологиче-

ского университета им. В.Г. Шухова. 2011. №3. С. 69-7.

2. Богданов В.С., Воронов В.П., Потапов Ф.П. Расчет величины работы затрачиваемой на разрушение материала при каскадном режиме работы шаровой мельницы // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2011. №1. С. 61-64.

3. Богданов В.С. Шаровые барабанные мельницы: учеб. пособие/ В.С. Богданов. – Белгород: Изд-во БелГТАСМ, 2002. 258 с.

4. Гридчин А. М. Повышение эффективности дорожного строительства путем использования анизотропного сырья / Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2006. 486 с.

5. Романович А.А. Энергосберегающий помольный комплекс для переработки природных и техногенных материалов: монография-Белгород: Изд-во БГТУ, 2006. 187 с.

**Воронов В. П., канд. физ.-мат. наук, проф.,
Семикопенко И. А., канд. техн. наук, проф.,
Вялых С. В., аспирант,
Жуков А. А., аспирант
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова**

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ПРОБКИ В АГРЕГАТЕ
ДЕЗИНТЕГРАТОРНОГО ТИПА**

В данной статье дается математическое обоснование возникновения пробки в области прямолинейного встречного движения дисперсных потоков в агрегатах дезинтеграторного типа.

Ключевые слова: пробка, дезинтегратор, частица, поток, колебания.

Рядом авторов [1,2] экспериментальным путем показана возможность возникновения пробки в области прямолинейного встречного движения двухфазных потоков в мельницах

ударно-центробежного действия.

Рассмотрим движение встречных дисперсных потоков в камере помола агрегата дезинтеграторного типа (рисунок 1).

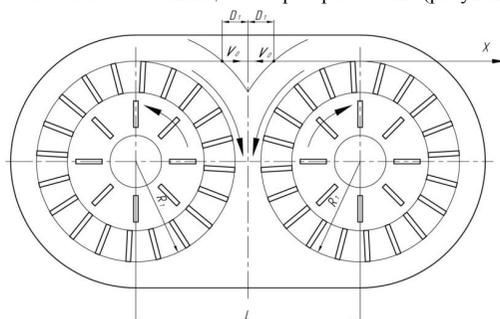


Рис. 1. Расчетная схема

На основании закона сохранения энергии для встречных дисперсных потоков можно записать следующее уравнение:

$$\frac{k\xi^2}{2} = \frac{m_0 v^2}{2}, \quad (1)$$

где k - коэффициент квазиупругой силы, порождающей потенциальную энергию взаимодействия встречных потоков; m_0 – масса смеси воздуха и частиц измельчаемого материала в зоне встречного взаимодействия; v – скорость несущей среды, изменение абсолютной величины которой в зоне встречного взаимодействия можно описать следующим соотношением [3]:

$$v = \frac{v_0 \xi}{x_0}; \quad (2)$$

здесь $\xi = x - x_0$ – отклонение частиц материала относительно координаты x_0 . Согласно расчетной схеме (рис. 1).

$$x_0 = \frac{L}{2}; \quad (3)$$

где L – расстояние между центрами вращения пар роторов; v_0 – тангенциальная скорость потока.

На основании соотношения (1) с учетом (2) и (3) находим, что коэффициент квазиупругой силы равен

$$k = \frac{4m_0 v_0^2}{L^2}. \quad (4)$$

На основании второго закона Ньютона можно получить уравнение, описывающее движение частицы материала массой m в зоне взаимодействия встречных двухфазных потоков, следующего вида:

$$m\ddot{\xi} = -\frac{d}{d\xi} \left(\frac{k\xi^2}{2} \right) - 3\pi\mu d_ч \dot{\xi}, \quad (5)$$

где μ – коэффициент динамической вязкости запыленного воздуха.

Второе слагаемое в уравнении (5) представляет собой силу сопротивления стоксовского типа.

Считая частицу материала по своей форме близкой к сферической, запишем массу частицы в виде:

$$m = \frac{\pi d_ч^3}{6} \cdot \rho, \quad (6)$$

где ρ – плотность материала частицы.

С учетом (6) уравнение (5) можно привести к следующему виду:

$$\ddot{\xi} + \frac{1}{\tau} \dot{\xi} + \omega_0^2 \xi = 0, \quad (7)$$

где введены следующие обозначения:

$$\tau = \frac{d_ч \rho}{18\mu}; \quad (8)$$

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{24m_0 v_0^2}{\pi L^2 d_ч^3 \rho}}. \quad (9)$$

Решение дифференциального уравнения (7) можно найти на основании корней характеристического уравнения:

$$\lambda^2 + \frac{\lambda}{\tau} + \omega_0^2 = 0. \quad (10)$$

В зависимости от знака дискриминанта

$$D = \frac{1}{\tau^2} - 4\omega_0^2, \quad (11)$$

решение уравнения (7) будет иметь следующий вид:

$$\xi_1(t) = e^{-\frac{t}{2\tau}} \left(c_1 e^{-\frac{\sqrt{D}}{2\tau} t} + c_2 e^{+\frac{\sqrt{D}}{2\tau} t} \right), \quad (12)$$

если $D > 0$;

$$\xi_2 = e^{-\frac{t}{2\tau}} (c_3 + c_4 t), \text{ если } D = 0; \quad (13)$$

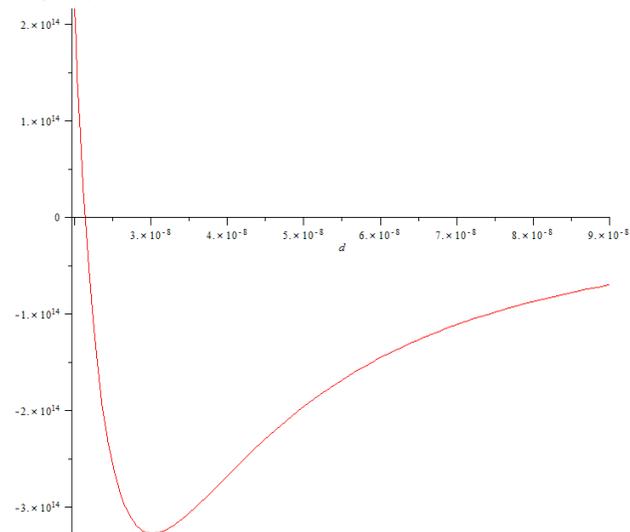


Рис. 2. Зависимость дискриминанта характеристического уравнения от диаметра частицы

Анализ графической зависимости (рисунок 2) позволяет сделать вывод, что в диапазоне частиц размерами $d = 10^{-8}$ м и более дискриминант характеристического уравнения (10) является отрицательной величиной, поэтому встречное прямолинейное движение дисперсных потоков описывается соотношением (14), которое соответствует затухающим колебаниям. Время затухания равно 2τ , где τ – характерное время затухания.

Таким образом, в области диапазона рассматриваемых значений технологических и конструктивных параметров в области встречного прямолинейного движения частиц происходит образование пробки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Данилов Р.Г. Механизм тонкого измельчения в роторных мельницах с зубчатоподоб-

$$\xi_3 = A e^{-\frac{t}{2\tau}} \sin\left(\frac{\sqrt{|D|}}{2\tau} t + \varphi_0\right), \text{ - если } D < 0, \quad (14)$$

здесь c_1, c_2, c_3, c_4, A и φ_0 – произвольные постоянные, которые необходимо определить из начальных условий.

Для значений технологических и конструктивных параметров [4], $\mu = 1,84 \cdot 10^{-6}$ Па·с; $\rho = 2000$ кг/м³; $\rho = 2,664$ кг/м³; $L = 0,502$ м; $D_1 = 0,01$ м; $\psi = 0,4$; $f = 0,3$; $R_1 = 0,25$ м; $\omega = 50$ с⁻¹; $v_1 = 24,3$ м/с; $f = 0,3$; $R_1 = 0,25$ м агрегата дезинтеграторного типа вычислим дискриминант характеристического уравнения (10), графическая зависимость которого от диаметра частицы представлена на рисунке 2.

ном зацеплением // Строительные и дорожные машины. 1997. № 12. С. 29-32.

2. К вопросу об определении касательных напряжений в зоне активного взаимодействия роторов агрегатов дезинтеграторного типа / В.П. Воронов, И.А. Семикопенко, С.В. Вялых, С.И. Гордеев, А.А. Жуков // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. № 2. С. 108-109.

3. Лойдянский Л.Г. Механика жидкости и газа. М.: Изд-во Наука, 1978. 736 с.

4. Гацев В.А., Зайцев А.И., Киселев Е.И. Оптимизация процесса столкновения частиц в пересекающихся дисперсных потоках // Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. 1988. № 4.– С. 114-119.

Богданов В. С., д-р техн. наук, проф.,
Хахалев П. А., аспирант,
Масловская А. Н., канд. техн. наук

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭНЕРГООБМЕННЫХ ФУТЕРОВОК ШАРОВЫХ БАРАБАННЫХ МЕЛЬНИЦ

pavel.hahalev.ne@mail.ru

Изучению работы шаровой мельницы для помола цемента уделяется очень большое внимание. В настоящее время существуют программные продукты, позволяющие производить компьютерное моделирование работы машины. Анализируя результаты экспериментов, инженер подбирает рациональные геометрические параметры изделия, определяют скоростные характеристики и т.д.

В статье описано исследование работы шаровой мельницы в зависимости от различных типов футеровки в программном комплексе EDEM Simulation. Полученные результаты расчетов проанализированы в графическом виде, а также выполнена визуальная оценка работы загрузки мельницы.

Ключевые слова: проектирование, мельница, цемент, EDEM, симуляция, энергия, футеровка.

Развитие современного производства тесно связано с компьютерным моделированием технологических процессов. Компьютерные технологии позволяют облегчить работу инженера при разработке проектной документации и воплощении её в жизнь. С помощью специализированного программного обеспечения инженер-конструктор может создать цифровой макет любого изделия, провести его расчеты, составить программу для станка с ЧПУ, а также выполнить другие действия. Весь этот комплекс мероприятий еще на стадии проектирования позволяет существенно снизить себестоимость продукции и сократить сроки выполнения проекта. В частности, с целью оптимизации геометрической модели конструкции, ведущие научно-исследовательские и проектные организации мира уделяют особое внимание проведению расчетов цифрового макета изделия [1].

EDEM Simulation – программный комплекс на основе метода дискретных элементов. EDEM позволяет симулировать движение частиц любой формы в некотором ограниченном пространстве [2, 3].

Практически на каждом заводе по производству цемента в технологической цепи оборудования установлена шаровая мельница. Одним из направлений совершенствования шаровых мельниц является создание энергообменных футеровок. С помощью EDEM инженер-конструктор может исследовать любую созданную геометрию футеровки (в том числе импортированную из CAD-систем), изменять параметры работы мельницы и, опираясь на итоговый результат симуляции делать выводы о влиянии тех или иных параметров на работу машины [4, 5].

Перед проведением расчетов в программном комплексе EDEM была поставлена задача исследовать зависимость кинетической энергии

мельющих тел от геометрических параметров бронефутеровки на примере мельницы 2,6х1 м.

Цифровая модель мельницы, футерованной бронеплитами представляет собой сложную геометрию, и поэтому заранее была создана в системе Siemens NX и затем импортирована в программный комплекс EDEM Simulation при создании расчетного случая. Диаметр мельницы $D = 2,6$ м, длина исследуемой части барабана $L = 1$ м (рис. 1).

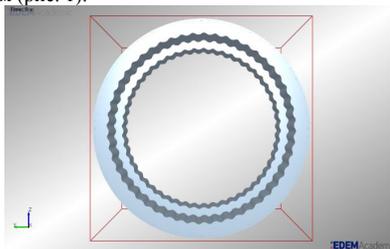


Рис. 1. Расчетная модель исследуемой части барабана мельницы в программном комплексе EDEM Simulation

Входными данными при создании симуляции были заданы следующие параметры [6, 7, 8]:

- диаметр мелющих тел – $d_{ш} = 80$ мм;
- критическая частота вращения – $n_{кр} = 26,97$ об/мин;
- рабочая частота вращения мельницы – $n = 20,4972$ об/мин;
- масса мелющих тел – 6264 кг.

В начале исследования зависимости кинетической энергии движения мелющих тел был проведен расчет волнистой бронефутеровки с исходными размерами, которые соответствуют используемой футеровке первой камеры ТШМ 2,6х13 м. При выполнении расчетов варьируе-

мым параметром была частота вращения барабана: $0,7 n_{кр}$, $0,76 n_{кр}$, $0,8 n_{кр}$.

Следующим этапом исследования стало создание новой геометрической модели футеровки. При сохранении прочих геометрических параметров, был изменен шаг волны футеровки. Таким образом, была исследована футеровка с одной волной при варьировании частоты вращения барабана (значения частоты указаны выше).

На третьем этапе была создана геометрическая модель футеровки с тремя волнами. По аналогии с предыдущими исследованиями, изменялась частота вращения барабана.

После завершения третьего этапа исследования, были созданы три электронно-цифровые модели бронефутеровок с увеличенной высотой волны на $0,1 \cdot d_{ш}$. Прочие геометрические параметры футеровок с двумя, одной и тремя волнами остались неизменны. Затем для каждой модели был создан расчетный случай и исследована зависимость кинетической энергии от частоты вращения барабана.

По окончании выполнения экспериментов были получены следующие данные (табл. 1-3)

Таблица 1
Изменение кинетической энергии E_k футеровки с двумя волнами, Дж

Частота вращения барабана	Высота волны футеровки	
	$h_{исх}$	$h_{исх} + 0,1 \cdot d_{ш}$
$0,7 n_{кр}$	8033	10910
$0,76 n_{кр}$	9480	12734
$0,8 n_{кр}$	10400	14714

Таблица 2
Изменение кинетической энергии E_k футеровки с одной волной, Дж

Частота вращения барабана	Высота волны футеровки	
	$h_{исх}$	$h_{исх} + 0,1 \cdot d_{ш}$
$0,7 n_{кр}$	1984	3931
$0,76 n_{кр}$	2333	4627
$0,8 n_{кр}$	2574	5075

Таблица 3
Изменение кинетической энергии E_k футеровки с тремя волнами, Дж

Частота вращения барабана	Высота волны футеровки	
	$h_{исх}$	$h_{исх} + 0,1 \cdot d_{ш}$
$0,7 n_{кр}$	11081	11765
$0,76 n_{кр}$	13182	13848
$0,8 n_{кр}$	14602	15358

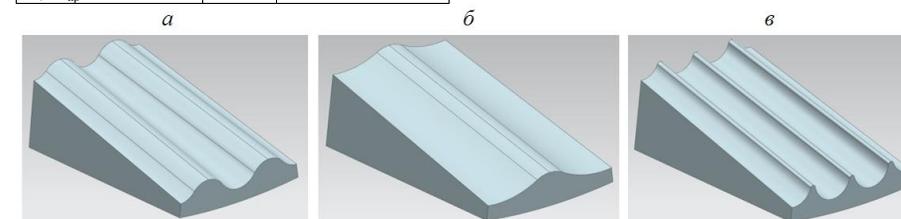


Рис. 5. Цифровые модели футеровок с увеличенной высотой волны на $0,1 \cdot d_{ш}$: а – две волны; б – одна волна; в – три волны

По результатам проведенных расчетов были построены графики зависимости кинетической энергии от частоты вращения при различной высоте футеровки и количестве волн (рис. 3-5).

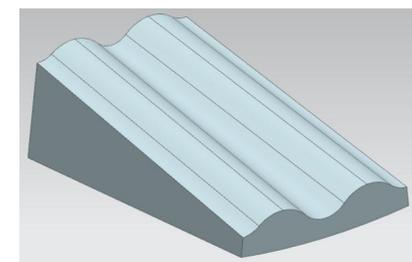


Рис. 2. Цифровая модель футеровки с исходными параметрами

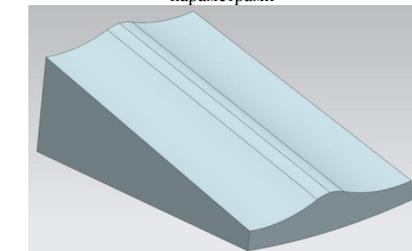


Рис. 3. Цифровая модель футеровки с одной волной при исходной высоте волны

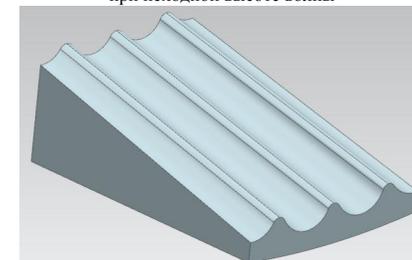


Рис. 4. Цифровая модель футеровки с тремя волнами при исходной высоте волны

Рассмотрим график, изображенный на рис. 6. С увеличением частоты вращения барабана от $0,7n_{кр}$ до $0,8n_{кр}$ кинетическая энергия E_K мелющих тел при любой высоте волны футеровки возрастает. При исходной высоте волны, когда частота вращения барабана составляет $0,7n_{кр}$, $E_K=8033$ Дж, при $0,8n_{кр}$ $E_K=10400$ Дж. С увеличением высоты волны на $0,1d_{ш}$ кинетиче-

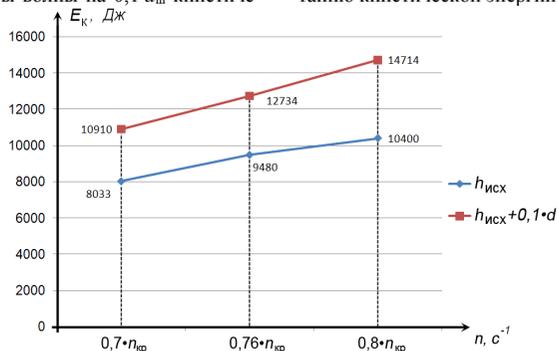


Рис. 6. Зависимость кинетической энергии мелющих тел от изменения высоты волны футеровки при различной частоте вращения барабана

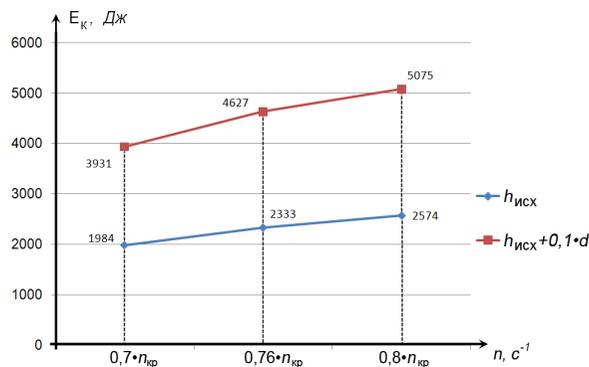


Рис. 7. Зависимость кинетической энергии мелющих тел от изменения высоты волны футеровки с одной волной при различной частоте вращения барабана.

Так, при исходной высоте волны, когда частота вращения барабана составляет $0,7n_{кр}$, $E_K=1984$ Дж, при $0,8n_{кр}$ $E_K=2574$ Дж. Увеличив высоту волны на $0,1d_{ш}$ видно, что кинетическая энергия E_K равняется 3931 Дж при $0,7n_{кр}$ (возрастает на 98%) и 5075 Дж при $0,8n_{кр}$ (возрастает на 97%). Таким образом, можно говорить о колоссальном приросте кинетической энергии при увеличении высоты волны футеровки с одной волной.

При анализе графика, изображенного на рис. 8, зависимость E_K от высоты футеровки при различной частоте вращения барабана n можно описать следующим образом. Так, при исходной

ская энергия E_K равняется 10910 Дж при $0,7n_{кр}$ (возрастает на 36%) и 14714 Дж при $0,8n_{кр}$ (возрастает на 41%).

При изучении данных, полученных в результате экспериментов с моделью мельницы с одной волной (рис. 7) видно, что увеличение частоты вращения ведет к постепенному возрастанию кинетической энергии E_K мелющих тел.

высоте волны, когда частота вращения барабана составляет $0,7n_{кр}$ $E_K=11081$ Дж, при $0,8n_{кр}$ $E_K=14602$ Дж. При увеличении высоты волны на $0,1d_{ш}$ прирост кинетической энергии E_K при $0,7n_{кр}$ составил 6% ($E_K=11765$ Дж) и 5% при $0,8n_{кр}$ ($E_K=15358$ Дж).

Выполним визуальную оценку качественной и количественной характеристики работы загрузки (рис. 9-12). Максимальная кинетическая энергия шаров показана красным цветом, минимальная – синим.

Для мельницы с исходной высотой волны футеровки целесообразно выбрать частоту вращения $0,76n_{кр}$ (рис. 9, б). При увеличении волны

на $0,1d_{ш}$ количество шаров с максимальной кинетической энергией наблюдается при частоте

вращения $0,8n_{кр}$ (рис. 9, е).

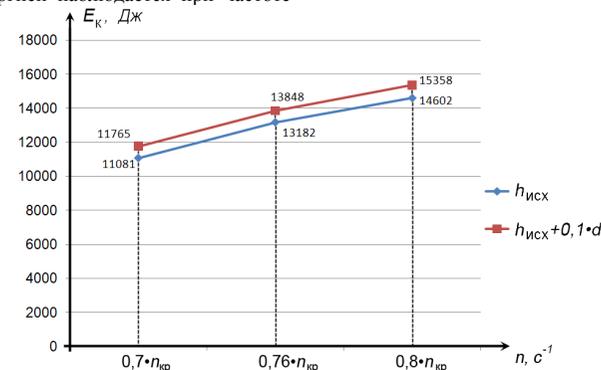


Рис. 8. Зависимость кинетической энергии мелющих тел от изменения высоты волны футеровки с тремя волнами при различной частоте вращения барабана

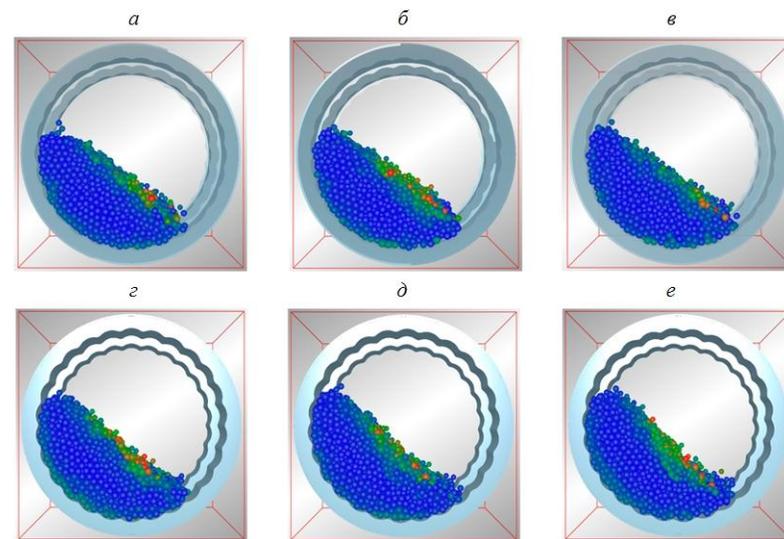


Рис. 9. Схема движения мелющих тел в мельнице с футеровкой с одной волной: а – высота волны $h_{исх}$, частота вращения $0,7n_{кр}$; б – высота волны $h_{исх}$, частота вращения $0,76n_{кр}$; в – высота волны $h_{исх}$, частота вращения $0,8n_{кр}$; г – высота волны $h_{исх} + 0,1d_{ш}$, частота вращения $0,7n_{кр}$; д – высота волны $h_{исх} + 0,1d_{ш}$, частота вращения $0,76n_{кр}$; е – высота волны $h_{исх} + 0,1d_{ш}$, частота вращения $0,8n_{кр}$

При увеличении количества волн футеровки коэффициент сцепления возрастает, и, например, при частоте $0,7n_{кр}$ мелющие тела поднимаются на большую высоту и обладают большей потенциальной энергией (рис. 10, а). Футеровка с высотой волны $h_{исх} + 0,1d_{ш}$ способствует увеличению количества шаров, обладающих максимальной кинетической энергией (по сравнению с $h_{исх}$). При частоте вращения барабана мельницы $0,8n_{кр}$ наблюдается переход в ме-

шанный режим работы (рис. 10, е).

В мельнице с футеровкой с тремя волнами кинетическая энергия движения шаров уже при частоте вращения $0,7n_{кр}$ (рис. 11, а) значительно возрастает по сравнению с выше рассмотренными моделями. При $0,76n_{кр}$ E_K возрастает еще больше (рис. 11, б). Однако, при $0,8n_{кр}$ (рис. 11, в) мелющие тела начинают падать на футеровку, что значительно снижает её эксплуатационные характеристики и делает её использование неце-

лесообразной.

Высокие показатели работы мельницы наблюдаются при высоте волны $h_{исх} + 0,1 \cdot d_{ш}$ и частоте вращения $0,7 \cdot n_{кр}$ и $0,76 \cdot n_{кр}$ (как и реко-

мендовано промышленностью, рис. 12, з, д [9, 10]). Как видно, при частоте вращения $0,8 \cdot n_{кр}$ начинается износ футеровочных плит (рис. 10, е).

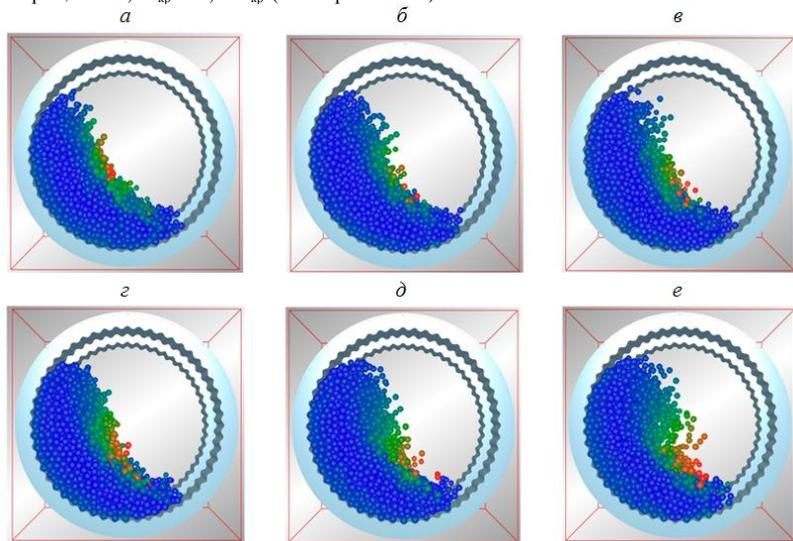


Рис. 10. Схема движения мелющих тел в мельнице с футеровкой с двумя волнами:

а – высота волны $h_{исх}$, частота вращения $0,7 \cdot n_{кр}$; б – высота волны $h_{исх}$, частота вращения $0,76 \cdot n_{кр}$; в – высота волны $h_{исх}$, частота вращения $0,8 \cdot n_{кр}$; г – высота волны $h_{исх} + 0,1 \cdot d_{ш}$, частота вращения $0,7 \cdot n_{кр}$; д – высота волны $h_{исх} + 0,1 \cdot d_{ш}$, частота вращения $0,76 \cdot n_{кр}$; е – высота волны $h_{исх} + 0,1 \cdot d_{ш}$, частота вращения $0,8 \cdot n_{кр}$

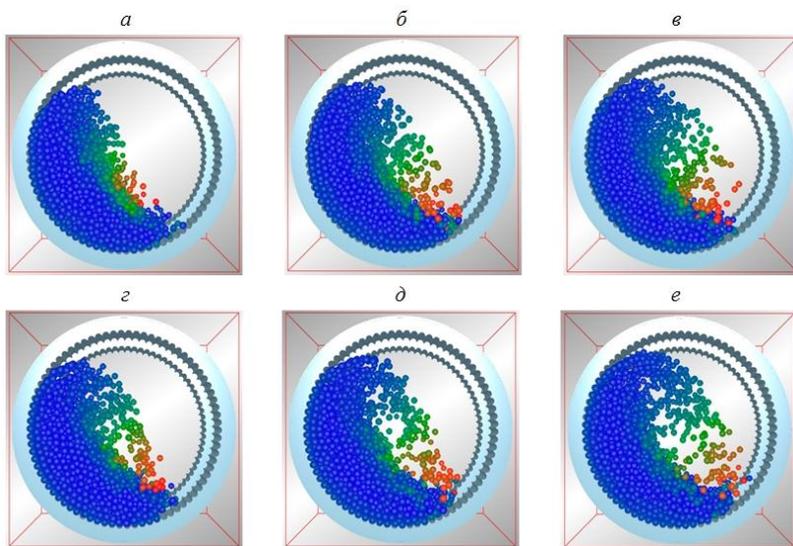


Рис. 11. Схема движения мелющих тел в мельнице с футеровкой с двумя волнами:

а – высота волны $h_{исх}$, частота вращения $0,7 \cdot n_{кр}$; б – высота волны $h_{исх}$, частота вращения $0,76 \cdot n_{кр}$; в – высота волны $h_{исх}$, частота вращения $0,8 \cdot n_{кр}$; г – высота волны $h_{исх} + 0,1 \cdot d_{ш}$, частота вращения $0,7 \cdot n_{кр}$; д – высота волны $h_{исх} + 0,1 \cdot d_{ш}$, частота вращения $0,76 \cdot n_{кр}$; е – высота волны $h_{исх} + 0,1 \cdot d_{ш}$, частота вращения $0,8 \cdot n_{кр}$

Разработанная методика впервые позволила определить кинетическую, потенциальную, суммарную энергию шаров в барабанной мельнице с учетом от частоты вращения, профиля футеровки, коэффициента загрузки, сцепления шаров, так как ранее невозможно было аналитически определить энергетические параметры и связать их с конструктивными параметрами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мукажанов Е. Б., Кенесович С. Н. Автоматизация проектирования технологических процессов [Электронный ресурс]. URL: http://www.rusnauka.com/29_DWS_2011/Tecnic/1_2_95591.doc.htm (дата обращения 18.07.2013).
2. Официальный сайт фирмы DEM Solutions LTD: [web-сайт]. – Режим доступа: <http://www.dem-solutions.com> (дата обращения 18.07.2013).
3. EDEM User Manual, Copyright © 2002-2009 DEM Solutions.
4. Potentials for energy efficiency improvement in the us cements industry / E. Worrell, N. Martin, L. Price // Energy. 2000. № 12. P. 1189 - 1214.
5. Kroger H., Ramesohl H. Innovation Through Tradition // World Cement. November. 2003. P. 157 - 159.

6. Андреев А. А., Кулаков А. Г. О модели процесса измельчения в шаровой барабанной мельнице // Обогащение руд. 2009. №4. С. 3 - 7.

7. Повышение эффективности работы цементных мельниц / В. С. Богданов, Ю. М. Фадин, С. С. Латышев, Д. В. Богданов, О. Р. Соловьев // Цемент и его применение. 2006. № 6. С. 80 - 85.

8. Несмеянов Н.П., Круговой Д.Г. Разработка математического описания движения мелющих тел для различного профиля футеровки шаровых мельниц // Научные исследования, наносистемы и ресурсо-сберегающие технологии в стройиндустрии: Сб. докл. Междунар. науч.-практич. конф. Белгород: Изд-во БГТУ, 2007. Ч.7. С. 172–176.

9. Тонкое измельчение в шаровых мельницах [Электронный ресурс]. URL: http://samlit.com/izmel/sharovye_sterzhnevye_melnicy-principy_raboty.htm (дата обращения 18.07.2013).

10. Ханин С.И., Севостьянов В.С. Расчёт зон контакта энергообменных устройств с мелющей загрузкой барабанных мельниц // Цемент. 1991. № 1-2. С. 49-54.

Шрубченко И. В., д-р техн. наук,
Мурыгина Л. В., аспирант,
Щетинин Н. А., аспирант

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС РЕКОНСТРУКЦИИ БАНДАЖЕЙ
ТИПА «П» В ТИП «В»**

На кафедре технологии машиностроения БГТУ им. В.Г. Шухова разработана технология реконструкции бандажей плавающего типа «П» во вварной «В» с использованием мобильных технологий.

Ключевые слова: бандаж, кольцевые, фасонные проточки, бесцентровая схема базирования, специальный стенд, напряжения, деформация, моделирование, эпоры, сетка конечных элементов.

На кафедре технологии машиностроения БГТУ им. В.Г. Шухова разработана технология реконструкции бандажей плавающего типа «П» во вварной «В» с использованием мобильных технологий [1, 2, 3, 4]. Такой технологический процесс должен включать в себя следующие основные операции:

005. Контрольная. Измерение формы поверхностей бандажа установленного на технологический барабан (ТБ).

010. Токарная. Обработка поверхностей бандажа на работающем ТБ (поверхностей качения, торцевых поверхностей и фасок).

015. Разборка. Разрезка и демонтаж корпуса и бандажа с опоры ТБ.

020. Токарная. Обработка кольцевых фасонных проточек и формирование поверхностей закрылков на торцевых поверхностях бандажа.

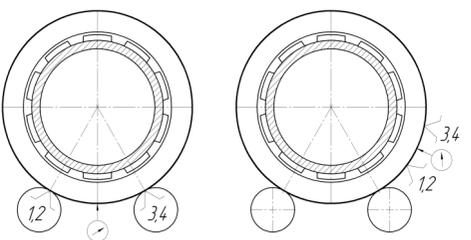
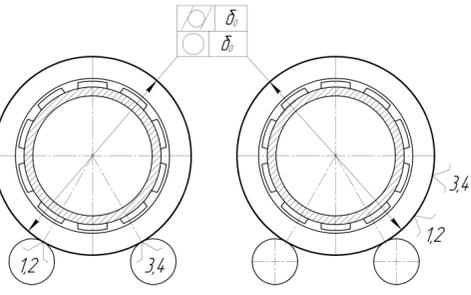
025. Сборка. Сборка бандажа с кольцевыми обечайками.

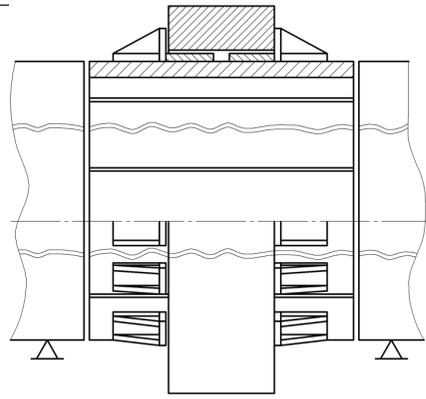
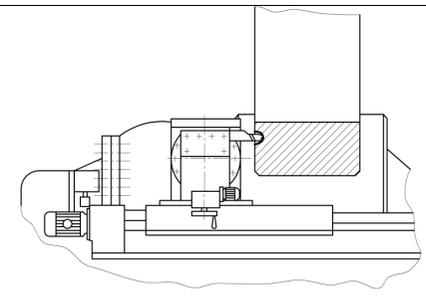
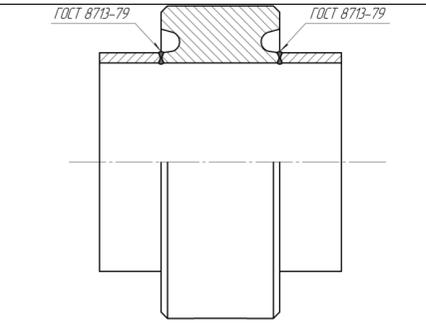
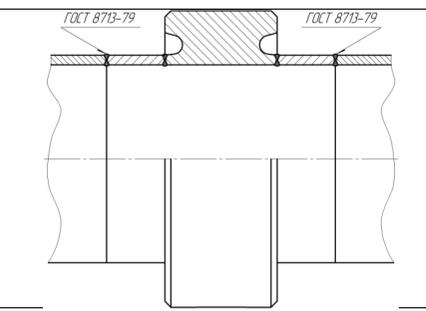
030. Сборка. Установка бандажа на опору и окончательная ее сборка.

В табл. 1 представлен технологический маршрут реконструкции бандажей типа «П» в тип «В».

Таблица 1

Технологический маршрут реконструкции бандажей типа «П» в тип «В»

№ опер.	Наименование операции	Операционный эскиз	Оборудование
1	2	3	4
005	Контрольная Измерение формы поверхностей бандажа		Специальное контрольное приспособление
010	Токарная Обработка поверхностей качения бандажа		Универсальный встраиваемый станок УВС-01 Динамический самоустанавливающийся суппорт

015	Разборка Разрезка и удаление подбандажной обечайки и демонтаж бандажа		Грузоподъемный кран Установка для газовой резки металла
020	Токарная Обработка кольцевых фасонных проточек и формирование поверхностей закрылков		Специальный стенд Грузоподъемный кран Специальный переносной станок
025	Сборка Сборка бандажа с кольцевыми обечайками		Специальный стенд Грузоподъемный кран Сварка ручная электродуговая Полуавтомат для сварки обечайек
030	Сборка Установка бандажа на опору и окончательная ее сборка		Грузоподъемный кран Сварка ручная электродуговая Полуавтомат для сварки обечайек

Измерение формы поверхностей бандажей операция **005** может осуществляться как непосредственно на работающем ТБ, так и уже демонтированных с опор (рис. 1). В качестве измеряемого параметра может быть использована величина радиального и торцевого биений.



Рис. 1. Измерение биения поверхности качения бандажа (операция 005)

Операция **010** может осуществляться либо на работающем ТБ непосредственно перед демонтажом бандажа (рис. 2), либо после его демонтажа – на специальном стенде, непосредственно перед обработкой кольцевых фасонных проточек и поверхностей закрылков на его торцах.



Рис. 2. Обработка поверхности качения бандажа перед его демонтажом с ТБ (операция 010)

Операция **015** (рис. 3) осуществляется обычно специализированными бригадами, которые выполняют капитальный ремонт ТБ. Корпус ТБ предварительно разрезают на отдельные сегменты и демонтируют с использованием грузоподъемных кранов. После чего демонтируют сам бандаж с опорных роликов.

Операция **020** выполняется на специальном стенде (рис. 4, 5, 6), который смонтирован в непосредственной близости от ТБ на бетонированной площадке. Перед началом обработки необходимо измерить форму поверхности каче-

ния. В зависимости от этого может назначаться ее обработка или можно приступать к непосредственной обработке уже кольцевых фасонных проточек и поверхностей закрылков. Перед обработкой поверхностей, по результатам измерения следует предварительно выполнить моделирование процесса формирования поверхностей на ЭВМ, чтобы получить оптимальные значения параметров. Для этого можно использовать разработанные программы для ЭВМ [5]. При обработке рекомендуется вначале взять пробную стружку на торцевой поверхности бандажа и измерить толщину формируемого закрылка по всей длине окружности.



Рис. 3. Демонтаж бандажа с ТБ (операция 015)

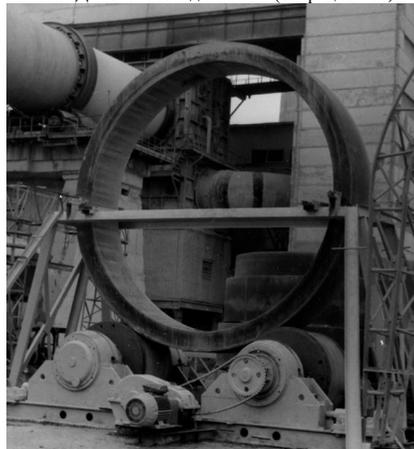


Рис. 4. Бандаж, установленный на специальный стенд для обработки торцевых поверхностей (операция 020)

Если колебание размера не выходит за пределы допуска, то осуществляют дальнейшую обработку. Если же колебание толщины закрылка превышает допуск, то следует повторно измерить форму поверхности качения бандажа и при необходимости выполнить ее дополнительную обработку. Обработку торцевых поверхностей осуществляют с двух установов бандажа. После обработки кольцевых фасонных проточек

и поверхностей закрылков выполняют сборку бандажа с кольцевыми обечайками (операция **025**, рис. 7, 8). После установки и их выверки, осуществляют сварку.



Рис. 5. Формирование кольцевой фасонной проточки и поверхностей закрылка (операция 020)



Рис. 6. Бандаж типа «П» реконструированный в тип «В» (операция 020)



Рис. 7. Сборка реконструированного бандажа с кольцевыми обечайками, с использованием электрошлаковой сварки (операция 025)



Рис. 8. Сборка бандажа с кольцевыми обечайками, с использованием сварки с предварительным нагревом (операция 025)

Окончательную сборку бандажа осуществляет также специализированная бригада. Модернизированный бандаж при помощи грузоподъемного крана устанавливают на опорные ролики ТБ и сваривают с корпусом (операция 030, рис. 9).



Рис. 9. Сварка реконструированного бандажа с корпусом ТБ (операция 030)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шрубченко И.В. Технологические основы обеспечения формы и условий контакта поверхностей качения опор технологических барабанов при обработке мобильным оборудованием : дис. д-ра техн. наук. М. 2007. С. 36-48.
2. Шрубченко И.В. Предмонтажная и окончательная обработка поверхностей опор качения при сборке крупногабаритных технологических барабанов // Сборка в машиностроении, приборостроении. 2006. №10. С. 3-8.
3. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2012661229. Программа для моделирования обработки бандажа универсальным встраиваемым станком модели УВС-01 с установленным на нем динамическим самоустанавливающимся суппортом с роликовыми блоками /И.В. Шрубченко, Л.В. Мурыгина, В.Ю. Рыбалко, А.С. Черняев;

заявитель и правообладатель: Белгор. гос. техн. ун-т им. В.Г. Шухова. – № 2012619158; дата поступл. 25.10.2012; зарегистр. в Реестре прогр. для ЭВМ 11.12.2012.

4. Балакшин Б.С. Основы технологии машиностроения. М.: Изд. Машиностроение, 1969. 559 с.

5. Банит Ф.Г., Крижановский Г.С., Якубович Б.И. Эксплуатация, ремонт и монтаж оборудова-

ования промышленности строительных материалов. М.: Изд. литературы по строительству, 1971. 236 с.

6. Глик А.К. Сборка и монтаж изделий тяжелого машиностроения. М.: Изд. Машиностроение, 1968. 264 с.

7. Колтунов И.В. Бесцентровое шлифование на жестких опорах. М.: Изд. Подшипниковая промышленность, 1967. 302 с.

Бражник Ю. В., аспирант,
Воронов В. П., канд. техн. наук, проф.,
Несмеянов Н. П., канд. техн. наук, проф.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ФОРМЫ ОГИБАЮЩЕЙ СВОБОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ СЫПУЧЕГО МАТЕРИАЛА В ЛОПАСТНОМ СМЕСИТЕЛЕ

voronov@gmail.ru

В статье рассматриваются условия перемешивания сухих компонентов в лопастном смесителе с быстро вращающимся ротором и определяются геометрические параметры слоя сыпучего материала.

Ключевые слова: сухие смеси, лопастной смеситель, процесс смешивания, форма поверхности сыпучего материала.

В настоящее время модернизированные сухие смеси сложного состава получают все более широкое распространение в строительстве. Однородность материала является основой требуемого качества современных строительных смесей.[2] Даже небольшое отклонение содержания малых добавок, вызванные плохим их распределением, может негативно сказаться как на физико-механических, так и на технико-эксплуатационных свойствах смеси.[3] Следовательно, работа смесительного оборудования является важнейшим шагом на пути получения высококачественного продукта.

На кафедре механического оборудования БГТУ им. В.Г. Шухова разработан лопастной смеситель с высокоскоростным режимом смешивания, в конструкцию которого была воплощена идея создания противоточных конвективных потоков перемешиваемого материала, как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях.

В данном лопастном смесителе с быстро-

вращающимся ротором происходит переход материала в псевдооживленное состояние, характеризующееся определенной формой поверхностного слоя и характером циркуляции сыпучего материала.

С учетом полученных аналитических зависимостей и на основе расчетной схемы зон движения материала при установившемся режиме вращения лопастного вала [1] разработана методика расчета продольной скорости циркуляции сыпучего материала в разработанном спирально-лопастном смесителе.

Учитывая, что в процессе перемешивания компоненты смеси перемещаются по сложной траектории, необходимо знать аналитическое выражение, описывающее форму огибающей кривой свободной поверхности воронки, которая образуется в результате вращательного движения лопастей смесителя. Аналитический вид искомой кривой позволяет найти значение величины объема образующейся воронки.

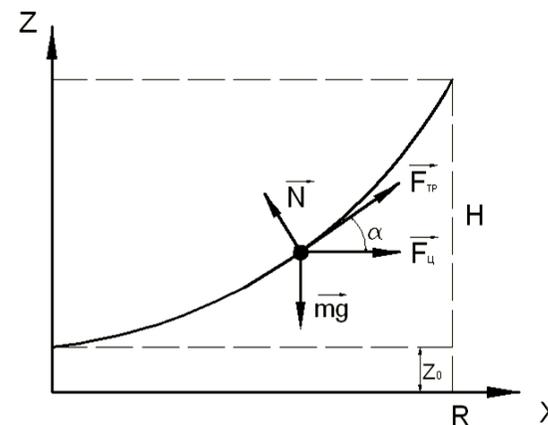


Рис. 1. Схема сил, действующих на частичку материала смеси, находящейся на свободной поверхности воронки

Согласно расчетной схемы, представленной на рисунке 1, на частицу материала действуют: сила тяжести \vec{P} , центробежная сила \vec{F}_c , сила нормального давления \vec{N}_u , сила трения $\vec{F}_{тр}$.

Значения величин этих сил определяется следующими выражениями:

$$P = mg, \quad (1)$$

где m – масса частицы материала смеси; g – ускорение свободного падения.

$$F_c = mw^2x, \quad (2)$$

где w – частота вращения материала смеси.

$$N = fP, \quad (3)$$

где f – коэффициент внутреннего трения частицы материала.

Рассмотрим состояние мгновенного равновесия частицы материала на свободной поверхности.

Если через $Z(x)$ обозначить образующую свободной поверхности, тогда для каждой точки образующей согласно расчетной схемы на рисунке 1 будет выполняться следующее соотношение:

$$\frac{dz}{dx} = tg\alpha, \quad (4)$$

где α – угол, который образует касательная к образующей в произвольно рассмотренной точке.

Проекция сил (1) – (3) на оси двумерной системы координат (XOZ) приводит к следующим выражениям:

$$mw^2x + Nf\cos\alpha - N\sin\alpha = 0, \quad (5)$$

$$-mg + N\cos\alpha + Nf\sin\alpha = 0. \quad (6)$$

Если в выражениях (5) и (6) исключить неизвестную величину силу реакции опоры слоя (нормального давления) N , тогда на основании сказанного можно получить следующее соотношение:

$$-\frac{w^2x}{g} = \frac{f\cos\alpha - \sin\alpha}{\cos\alpha + f\sin\alpha}. \quad (7)$$

Согласно (7) находим, что

$$tg\alpha = \frac{f + \frac{w^2x}{g}}{1 - f\frac{w^2x}{g}}. \quad (8)$$

Подстановка (8) в (4) приводит к следующему дифференциальному уравнению:

$$\frac{dz}{dx} = \frac{fg + w^2x}{g - fw^2x}. \quad (9)$$

С математической точки зрения уравнение (9) представляет собой дифференциальное уравнение первого порядка с разделяющимися переменными и поэтому его можно привести к следующему виду:

$$dz = \frac{fg + w^2x}{g - fw^2x} dx. \quad (10)$$

Интегрирование (10) приводит к следующему результату:

$$Z = -\frac{g(1+f^2)}{f^2w^2} \ln|g - fw^2x| - \frac{x}{f} + C, \quad (11)$$

здесь «C» – постоянная, интегрирование значение которой можно найти на основании следующего начального условия:

$$\text{при } x = R, Z = H, \quad (12)$$

где R – радиус цилиндрического корпуса, в котором находится сыпучий материал;

H – максимальное значение высоты загрузки материала при заданной частоте вращения.

С учетом (12) соотношение (11) принимает вид:

$$C = H + \frac{g(1+f^2)}{f^2w^2} \ln|g - fw^2R| + \frac{R}{f}. \quad (13)$$

Подстановка (13) в (11) позволяет привести последнее к следующему виду:

$$Z = H + \frac{1}{f} \left[\frac{g(1+f^2)}{fw^2} \ln \frac{g - fw^2R}{g - fw^2x} + R - x \right]. \quad (14)$$

Если ввести безразмерные комбинации w , r , h , y согласно соотношениям:

$$W = \frac{fw^2R}{g}, \quad (15)$$

$$r = \frac{x}{R}, \quad (16)$$

$$H = hR, \quad (17)$$

$$y = \frac{z}{R}. \quad (18)$$

тогда выражение (14) окончательно относительно безразмерных величин примет вид:

$$y = h + \frac{1}{f} \left[\frac{1+f^2}{W} \ln \left| \frac{1-W}{1-Wr} \right| + 1 - r \right]. \quad (19)$$

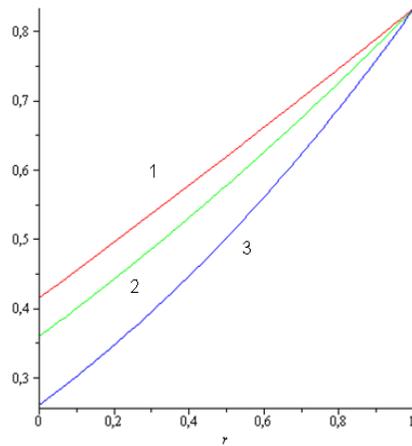


Рис. 2. Красная кривая 1 соответствует значению безразмерного параметра $W=0,01$; зеленая кривая 2 - $W=0,05$; синяя кривая 3 - $W=0,1$

Графическая зависимость соотношения (19) представлена на рисунке 2. Анализ данной зависимости позволяет сделать вывод, что в рассматриваемом диапазоне изменения безразмерного параметра W (что соответствует значению $f = 0,4$; $R = 0,3$ и изменению частоты вращения от $w = 1 \div 3 \text{ с}^{-1}$) функциональная зависи-

мость близка к линейной. Поэтому в рассматриваемом диапазоне изменения параметра W можно произвести линеаризацию функциональной зависимости (19), используя следующие соотношения:

$$\ln(1 - W) \cong -W, \quad (20)$$

$$\text{и } \ln(1 - W \cdot r) \cong -W \cdot r. \quad (21)$$

С учетом (20) и (21) функциональная зависимость (19) носит линейный характер изменения и принимает следующий вид:

$$y = h + f(r - 1). \quad (22)$$

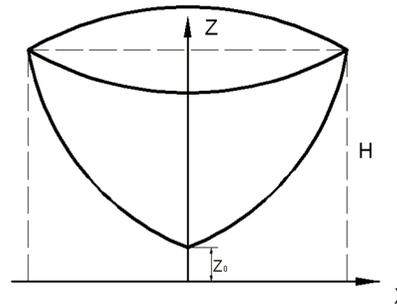


Рис. 3. Схема к расчету объема воронки

Объем образующейся воронки можно вычислить как объем тела вращения образующей (22) относительно оси «OZ». Искомая величина объема равна:

$$V = \pi \int_{Z_0}^H x^2 dZ, \quad (23)$$

где согласно (16) и (22) функциональная зависимость:

$$X(Z) = r \cdot R = R + \frac{Z-H}{f}, \quad (24)$$

а величину Z_0 можно найти на основании (19) и (18) при условии $x = 0$:

$$Z_0 = H + \frac{R}{f} \left[\frac{1+f^2}{W} \ln(1 - W) + 1 \right]. \quad (25)$$

С учетом выражения (24) соотношение (23) можно привести к следующему виду:

$$V = \pi \int_{Z_0}^H \left(R + \frac{Z-H}{f} \right)^2 dZ. \quad (26)$$

Вычисление интеграла (26) с учетом (25) приводит к следующему результату:

$$V = \frac{\pi R^3 f}{3} \left\{ 1 - \left[1 + \frac{1}{f^2} \left(\frac{1+f^2}{W} \ln(1 - W) + 1 \right) \right]^3 \right\}. \quad (27)$$

Таким образом, полученные соотношения (14), (24) и (27) определяют соответственно геометрию и объем воронки, образующейся в результате вращения смеси в цилиндрическом конусе при псевдооживленном состоянии сыпучего материала.

На основании полученных зависимостей и с учетом свойств перемешиваемых компонентов смеси можно определить их скоростные характеристики при различных режимах работы смесителя.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Горшков П.С., Воронов В.П., Несмеянов Н.П. Методика расчета продольной скорости циркуляции сыпучего материала в спиральнолопастном смесителе // Вестник Белгородского государственного технологического университета им.В.Г. Шухова. 2012. №4. С. 88-90.
2. Горшков П.С. Выбор рациональной технологической схемы производства сухих строительных смесей // Энергосберегающие технологические комплексы и оборудование для производства строительных материалов: Межвузовский сборник статей, Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. Вып. IX. С. 118.
3. Телешов А.В., Сапожников В.А. Производство сухих строительных смесей. Критерии выбора смесителя // Строительные материалы. 2000. №1. С. 10-12.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

Усманов И. У., канд. экон. наук, проф.
Таджикский государственный университет коммерции,

Усманов Д. И., асс., аспирант,

Язуткин С. М., д-р экон. наук, проф.

Белгородский государственный национальный исследовательский университет

Жантаева Г. М., ст. преп.

Таразский инновационно-гуманитарный университет Республики Казахстан,

Язуткина Е. С., частный инвестор,

Белгородский государственный национальный исследовательский университет

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОДАЖ НА ОПТОВЫХ РЫНКАХ ПРОДОВОЛЬСТВИЯ В СОЦИАЛЬНО-НЕСТАБИЛЬНЫХ РЕГИОНАХ

us.dali@mail.ru

В статье рассматриваются значение, особенности и принципы прогнозирования продаж продовольствия в социально-нестабильных регионах, характеризующихся неустойчивым развитием экономики. Обосновываются критерии социальной нестабильности развития регионов: снижение жизненного уровня и сокращение численности населения, нарушения дисбаланса воспроизводства жизненного необходимых ресурсов. На примере 360 хозяйств Белгородской области рассчитываются необходимые для проведения эффективной институциональной политики государства критерии мотивации и ресурсной обеспеченности аграрного производства.

Ключевые слова. Социально-нестабильное общество, проблемный регион, эффективная институциональная политика государства, принципы прогнозирования: равенства участвующих сторон, выделения стратегических целей и задач, комплексной увязки и единства всех частей и разделов плана, мотивации, ресурсного обеспечения прогнозов, возмещения используемых природных ресурсов.

С позиций предмета исследования современная Россия является классическим примером социально-нестабильного общества, в котором различные группы активного населения имеют устойчивые антагонистические противоречия сопровождающиеся формированием и углублением диспропорций в экономике, ведущие к неэффективному использованию ограниченных ресурсов, падению жизненного уровня и деградации населения [1].

Анализ социально-экономических показателей развития Белгородской области позволяет выявить все признаки проблемного региона [2]. Во-первых, снижение численности населения, устойчивое превышение уровня смертности над уровнем рождаемости. Во-вторых, падение уровня жизни населения, выражающееся в снижении покупательской способности 1 часа рабочего времени трудоспособного населения. В-третьих, деградации и выбытии жизненно-необходимых ресурсов общества.

Анализ причин арабских революций 2012 г. показывает, что в проблемных регионах социально-нестабильного общества прогнозирование продаж на оптовых рынках продовольствия при-

звано, в первую очередь, не допускать возникновение неконтролируемых протестных настроений населения связанных с дефицитом продуктов питания и угрозой голода. Практика аграрно-развитых и социально стабильных стран мира показывает, что для эффективной институциональной политики государства необходимо, чтобы методологическая концепция прогнозирования отвечала следующим принципам.

Принцип равенства сторон участвующих в процессе купли-продажи, который предполагает, что все участники рынка независимо от форм собственности в рамках действующего законодательства должны выступать как равноправные партнеры и нести ответственность, в том числе и экономическую, за нарушение принятых договоров в рамках заключаемых торговых сделок. С одной стороны, в рамках достигнутых договоренностей, хозяйствующие субъекты рынка должны продать уполномоченным от лица государства институциональным организациям сельскохозяйственную продукцию, в установленном объеме и соответствующего качества, с другой стороны, институциональные организации, действующие от лица государства, обязаны купить

соответствующее количество продукции, с оплатой по договорным ценам и выполнением принятых на себя ранее условий. Нарушение договоренностей одной из сторон автоматически должно приводить к штрафным санкциям. Результаты проверок Счётной Палаты России свидетельствуют, что нарушение данного принципа со стороны Агролизинга и ряда уполномоченных правительством России организаций данного принципа привело не только к нецелевому использованию выделенных средств, но и срыву целого ряда федеральных и региональных продовольственных программ.

Принцип выделения приоритетных направлений или стратегических задач. Его смысл заключается в том, что в прогнозах в первую очередь определяется стратегическое направление развитие национальной экономики в целом и агропромышленного комплекса в частности. Оптовые продажи должны, во-первых, обеспечить удовлетворение потребностей населения в продуктах питания в соответствии с нормами рационального питания. Во-вторых, потребности промышленности в сельскохозяйственном сырье. В-третьих, пополнение страховых переходящих фондов продовольствия, обеспечивающих потребности государства как минимум до урожая будущего года. В-четвертых, выполнение международных обязательств России. Проведенные в ходе исследований аналитические расчёты показывают, что при существующих потребностях душевое производство должно составлять, примерно 1,1 тонн условного зерна. С учетом увеличения мирового спроса на биоэтанол, а так же различного вида сельскохозяйственного сырья к 2025 г., соответственно, 1,5 тонн условного зерна, при существующих чуть более 800 кг в современной России. Для достижения необходимого объема производства необходимо сначала достичь душевого уровня производства международного развалу СССР – 1,1 тонны условного зерна, с последующим более чем 1,5 кратным приростом, что без значительных инвестиций в сельское хозяйство представляется недостижимым. Поскольку результативность современных технологий практически уперлась в биологический потолок и на 1% прироста производства продукции АПК требуется, как минимум, 5% прирост затрат в сопоставимом исчислении, то привлекательность будущих инвестиций однозначно будет определяться опережающими темпами 12-15% прироста цен на продовольствия в краткосрочной перспективе с последующим 20% в среднесрочной и 25% долгосрочной перспективе. Неконтролируемый рост численности населения и глобальный дефицит продовольствия в

2030 г., приведёт к нению, по крайней мере, четырехкратному росту цен на продовольствие. Основанием данных расчётов служит прогноз увеличения численности населения в 1,5 раза и выбытия из оборота до 20% мировых пахотных земель, снижение до 50% плодородного гумусного слоя пахотных земель.

Принцип комплексной увязки и единства всех частей и разделов плана предполагает, что долгосрочные программы развития национальной экономики и агропромышленного комплекса, как его составной части, должны быть увязаны не только со среднесрочными и текущими прогнозами, а, главное, с реальным положением и тенденциями развития конъюнктуры рынка. При этом, как бы увязываются несколько основных частей прогноза. Первая часть прогнозно-аналитических расчётов – это потребность, состоящая из максимальной емкости рынка и ограниченная реальным платежеспособным спросом населения и промышленности, а так же входящие в это ограничение продажи в страховые фонды продовольствия и продажи на основе договоров участия в федеральных и региональных продовольственных программах. Вторая часть прогноза – биологический потенциал производства, рассчитанный на основе экспликации земель, отдачи имеющихся и измененных в будущем ресурсов с учётом внедрения потенциальных достижений научно-технического прогресса и биотехнологической революции общества.

Принцип мотивации участия хозяйствующих субъектов рынка в выполнении федеральных и региональных продовольственных программ. Опыт индикативного прогнозирования показывает, что в институциональной политике государства целесообразно использовать индекс мотивации участников программ, который применительно к данной ситуации определяется как отношение квотируемых цен программам продаж к средневзвешенной оптовой цене соответствующего вида продукции. Проведённые в 1992-2012 гг. исследования на базе 360 хозяйств Белгородской области показали, что если значение индекса меньше единицы, то хозяйства бойкотируют продовольственные программы государства, так как оптовые цены рынка выше и участие в государственных программах ведёт к запрограммированным убыткам. Если значение коэффициента мотивации выше единицы до 10%, то мотивация производителей невысокая, поскольку опережающий рост контрактационных цен в пределах текущей инфляции. Если значение выше на 20%, то мотивация стабильная, поскольку цены выше инфляции ожидаемой в будущем периоде. Если значение коэффициен-

та мотивации выше 30%, то хозяйства готовы вступить в конкурентную борьбу между собой, за участие в продовольственных программах правительства, поскольку здесь учитываются природно-климатические риски, характерные для аграрного производства. При значении коэффициента мотивации выше 40%, то производители готовы свернуть другие виды деятельности в пользу аграрного производства, поскольку в этом случае дисконтируется не только климатические, но и экономические риски. Мировой опыт показывает, что при значении коэффициента мотивации выше 50% наблюдается устойчивый процесс переспециализации в пользу аграрного сектора региональной и национальной экономики.

Принцип контроля предполагает обеспечение государством целевого использования выделяемых для решения продовольственных программ материальных и финансовых ресурсов. В институциональном механизме следует выделить 3 взаимосвязанных вида контроля. Во-первых, предварительный контроль осуществляемый казначейством и уполномоченными финансовыми организациями при выделении потенциальным заемщикам финансово-кредитных ресурсов. Во-вторых, текущий контроль, осуществляемый оптовыми торговыми посредниками, органами государственной статистики и налоговой инспекции. В-третьих, внешний контроль, осуществляемый счётной палатой и другими специализированными институтами. Все виды контроля тесно взаимосвязаны. Аналитические расчеты предварительного контроля в конечном итоге позволяют в общих чертах определить объем сельскохозяйственной продукции, который может быть продан сельскохозяйственными предприятиями в федеральные и региональные страховые фонды продовольствия, а так же уполномоченным оптовым торговым посредникам, для стабилизации розничных продаж продуктов питания населению. Расчёты текущего контроля осуществляется непосредственно в ходе реализации правительственных программ. Объектом исследования является анализ проведения сезонных технологических операций, виды на урожай и валовое производство продукции отраслей агропромышленного комплекса. Регулярный статистический анализ производственных процессов в АПК математическое моделирование позволяют исключить отклонения развития ситуации от намеченных программ. *Заключительный контроль* используется на стадии завершения выполнения планов или когда намеченные планы выполнены и преследует две цели. Первая - получение информации необходимой органам государствен-

ного управления для планирования развития сельского хозяйства на перспективу. Сравнивая полученные результаты с прогнозируемыми трендами, органы управления, могут лучше оценить, насколько реально были составлены их планы. Вторая задача состоит в том, что бы в случае необходимости разработать мероприятия по повышению мотивации хозяйствующих субъектов аграрного рынка в выполнении плановых заданий.

Сам же процесс контроля реализации прогнозов продаж на оптовых рынках продовольствия предлагается осуществлять следующим образом.

На *первом этапе* требуется оценить, насколько слиты функции контроля и прогнозирования в федеральных органах институционального управления. Здесь необходимо определить цели прогнозирования, которые разбиваются на стандартные ситуации, необходимые для контроля. Стандартные ситуации характеризуются наличием временных рамок, в которых должна быть выполнена работа и конкретных критериев, по которым можно оценить степень выполнения работы. Например, проведение сезонных работ, динамика развития валового производства по отдельным видам продукции, материально-техническое обеспечение сельскохозяйственных производителей, развитие перерабатывающей и пищевой промышленности и т.д.

Второй этап состоит в сопоставлении реально достигнутых результатов с принятыми прогнозами. На этом этапе органы институционального управления должны определить, насколько достигнутые результаты соответствуют прогнозируемым. Кроме того, на этом этапе органы федерального и регионального управления должны принять обоснованное и недвусмысленное решение: насколько допустимы или относительно безопасны обнаруженные отклонения от прогнозов. Это один из наиболее принципиальных моментов во всей системе контроля.

Органы институционального управления должны установить масштаб допустимых отклонений, в пределах которого отклонения достигнутых результатов валового производства и продаж на оптовых рынках не должны вызывать опасений. Этот вопрос принципиально важный, так как если взят слишком большой масштаб отклонений, то возможно возникновение формажорных ситуаций. Если же государство вводит небольшой масштаб отклонений, то возникает угроза к постепенному отказу от экономических методов управления в пользу директивных, а это противоречит существу рыночных отношений.

Принцип системного подхода. Принципиально важной и отличительной чертой современного этапа является объединение сельского хозяйства и взаимосвязанных с ним отраслей в самостоятельный объект прогнозирования и управления, поскольку неувязки и частые диспропорции возникают, прежде всего, на стыках отраслей входящих в национальный и региональные агропромышленные комплексы. Однако, необходимо отметить, что как бы тщательно не были разработаны и сбалансированы прогнозируемые показатели, наиболее эффективное использование ресурсов в системе АПК будет достигнуто лишь в том случае, когда надлежащим образом соблюдены экономические интересы входящих в него отраслей. Именно потребность учета сложного механизма взаимосвязей и взаимозависимостей отдельных отраслей АПК, других составных частей национальной экономики объясняется необходимость использования системного подхода в прогнозировании.

Принцип ситуационного подхода. Внедрение быстродействующих автоматизированных технических средств обработки экономической информации, позволяющих осуществлять сложные вычислительные работы в течение небольшого промежутка времени способствует распространению, ситуационного подхода в прогнозировании. Этот подход внес новое направление в теории прогнозирования экономических систем, основанное на использовании возможности применения управленческих решений в прогнозах конкретных ситуаций и условий. Центральным моментом ситуационного подхода является ситуация - возможный вариант или фактическое переплетение (наложение) обстоятельств, которые сильно влияют на организацию достижения прогнозируемых целей в данное, конкретное время.

Поскольку в центре внимания оказывается конкретная ситуация, то данный подход предполагает наличия у органов и специалистов, осуществляющих прогнозирование, соответствующего мышления. Главное – это способности к аналитическому рассмотрению возможности возникновения самых разнообразных ситуаций и процесса принятия наиболее эффективных управленческих решений, для преодоления возможных негативных последствий от стечения неблагоприятных факторов, с целью внесения необходимых коррективов в процесс организации выполнения намеченных прогнозов и достижения, в конечном счете, намеченных целей и задач.

Современный экономический кризис в отличие от кризисов прошедшего столетия носит

не только циклический характер, но и является системным, затрагивающим разные стороны человеческого общества. Традиционные методы прогнозирования здесь неуместны и дают запрограммированные сбои, поскольку не учитывают все нюансы и хитросплетения мирохозяйственных и интеграционных связей. Необходимо применение нового класса экономико-статистических моделей, прежде всего нейросетевых с функциями самообучения человеческого мозга. В действующей практике прогнозирования используется группы результативных и текущих показателей. В результате этого возникает запрограммированная ошибка алгоритмов прогнозно-аналитических расчётов. Прошлые тенденции развития конъюнктуры продовольственного рынка, автоматически переносятся в будущий период, в котором неизбежно проявятся новые, ранее неизвестные процессы и явления. Поэтому в современной методологической концепции необходимо использовать новый класс игровых моделей с использованием системы опережающих показателей мирового фондового рынка, международных организаций, занимающихся проблемами населения, мирового энергетического баланса развития сельского хозяйства и продовольствия. Их прогнозы и объективные данные о реальном положении дел в мировой экономике в значительной степени определяют тенденции и перспективы развития национальной экономики России в целом и региональной экономики Белгородской области в частности.

Принцип экономической целесообразности предполагает вовлечение в производство различных по качеству и местоположению земельных участков. Рост численности населения планеты, выбытие пашни для нужд жилищного и промышленного строительства создают предпосылки для вовлечения в оборот новых земельных участков. Дополнительные затраты на их освоение должен покрываться неизбежным ростом цен. Поскольку Россия вступила в ВТО, то правительство не сможет в обозримом будущем больше административно сдерживать цены на продукты питания, которые в настоящее время по отдельным видам, прежде всего молоку и хлебу ниже более чем в два раза среднеемировых. Ясно, что в сложившейся ситуации отечественным производителям предпочтительнее реализовать свою продукцию на более дорогих зарубежных рынках. Поэтому, в среднесрочных и долгосрочных продовольственных программах до 2015г. необходимо прогнозировать, как минимум, 50% рост цен, соответственно 2020г. – 150% , 2025г. – 300% и 2030г. более чем 500%.

Причём данный прогноз носит исключительно оптимистический характер.

Принцип научной обоснованности. Современное сельскохозяйственное производство характеризуется сложным сочетанием большого количества различных процессов и явлений, оказывающих влияние на производство валовой и товарной продукции. Принцип научной обоснованности прогнозов как раз заключается в том, что их разработка основывается на познании и использовании экономических законов, широком внедрении научных рекомендаций и передовой практики. В настоящее время одной из отличительных черт применения принципа научной обоснованности прогнозов является широкое внедрение в практику прогнозирования экономико-математических методов и ЭВМ. Российские и советские ученые внесли достойный вклад в разработку теоретических основ применения экономико-математических моделей, использование симплекс-метода позволяет оптимизировать затраты по материально-техническому обеспечению продовольственных программ. Исходя из данных Госкомстата обеспеченность тракторами хозяйств Белгородской области на начало 2012 г. составляет 32%, комбайнами 28%, прочими сельскохозяйственными машинами и оборудованием – 40%. При этом значение износа основных производственных средств давно превышает все допустимые значения. Для выполнения технологических операций количество тракторов в области должно быть увеличено в 4 раза, комбайнов в 5 раз, плугов, сеялок, борон более чем в 3 раза от имеющихся их численности на начало 2013 г.

Для реализации правительственных программ стабилизации продовольственного рынка, требуется не только восстановить объемы сельскохозяйственного машиностроения до уровня 1990г., но и превзойти его более чем в 1,3 раза.

Принцип учёта в прогнозах потребительского поведения основных групп населения и переработчиков сельскохозяйственного сырья. Совокупный платежеспособный спрос является ключевым моментом в формировании конъюнктуры рынка продовольствия [3]. Фундаментальные факторы повышения уровня реальных доходов, роста численности населения и увеличение потребности промышленности в сельскохозяйственном сырье являются позитивными для аграрной экономики аграрного и реализации продовольственных программ.

Таким образом, продажи на оптовых рынках продовольствия в социально-нестабильных регионах призваны снизить вероятность протестных настроений населения. Методологическая концепция прогнозирования должна учитывать сложное влияние противоречивых факторов конъюнктуры рынка, основываться на предлагаемых научно-обоснованных принципах, учитывающих особенности современного развития общества.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Российский статистический ежегодник 2011г. – электронный ресурс свободного доступа. – <http://www.gks.ru>
2. Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Белгородской области. Белгородская область в цифрах 2011г. – электронный ресурс свободного доступа - <http://www.belg.gks.ru>
3. Аничин В.Л., Середин А.С. Факторы спроса на продовольственном рынке // Экономист.- 2011.- №4.- С. 92-96
4. Аничин В.Л., Середин А.С. Региональный вклад в обеспечение продовольственной безопасности России // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. –2010.- №11(68).- 57-60.

Дорошенко Ю. А., д-р экон. наук, проф.,
Мальхихина И. О., аспирант

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

СУЩНОСТЬ И МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ*

imalykhina@inbox.ru

Важной составной частью государственной социально-экономической политики является инновационная политика, определяющая цели инновационной стратегии и механизмы поддержки приоритетных инновационных программ и проектов, в частности в вузе. Главными и наиболее важными проблемами являются проблемы повышения эффективности использования научных разработок и внедрение результатов фундаментальных и прикладных исследований.

Инновационная экономика, в свою очередь, формирует такую систему взаимоотношений между наукой, производством и обществом, при которой инновации служат основой эффективного социально-экономического развития, а тенденции развития этого общества определяют важнейшие направления инновационной деятельности.

Ключевые слова: инновационная инфраструктура, инновационная экономика, эффективность, инновационный потенциал, инновационная деятельность, инновационный процесс.

Высшее образование - это основной фундамент всех технологий, разработок, всех достижений научно-технического прогресса. Как отмечает заместитель Министра образования и науки Российской Федерации Алексей Пономарев: «Развитие исследовательского компонента ВУЗов - один из важнейших приоритетов политики государства. Это необходимый элемент инновационной инфраструктуры экономики, механизм генерации новых идей и технологий, их внедрения и тиражирования. В то же время, без развития соответствующей инфраструктуры вузов, участия их в прикладных исследованиях невозможно обеспечить и качественную подготовку специалистов для приоритетных направлений научно-технологической модернизации России».

А в достижении этих целей немалую роль играет формирование качественной инновационной инфраструктуры вуза. Для этого необходимо осуществлять управление самим образовательным процессом и процессами проведения исследований и разработок. Важным отличием от существующих подходов к управлению исследованиями и разработками в вузах следует считать уточнение области управления и включение в нее не только собственно исследований и разработок, но и процессов коммерциализации инновационных продуктов и услуг, реализуемых в инновационной среде вуза.

Главной составляющей модернизации отечественной экономики и устойчивого динамичного развития России является создание условий для реализации интеллектуального потенциала нации. Решение этой задачи, в первую очередь, определяется развитием научно-исследовательской и инновационной деятельно-

сти в сфере высшего профессионального образования. Поскольку знания в основном генерируются в системе образования, то состояние научной и инновационной деятельности в вузах оказывает большое влияние на развитие экономики государства. Переход на инновационную модель развития невозможен без модернизации системы высшего профессионального образования.

Роль высшей школы состоит, прежде всего, в содействии формированию инновационного пути развития отечественной экономики, то есть в активном участии вузов в становлении и развитии национальной инновационной системы.

Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г. «Инновационная Россия-2020» выделяет ряд основных задач, которые связаны с развитием образовательной сферы:

— изменить людей, повысить их восприимчивость к инновациям, расширить класс инновационных предпринимателей, создать в обществе атмосферу терпимости к риску;

— повысить инновационную активность бизнеса и динамику появления новых инновационных компаний;

— сформировать сбалансированный сектор исследований. [2]

Мировой опыт показывает, что социально-экономическое развитие государства и его конкурентоспособность на внешнем рынке обеспечивается, прежде всего, наличием развитой среды "генерации знаний", основанной на значительном секторе фундаментальных исследований в сочетании с эффективной системой образования, развитой национальной инновационной системой, целостной государственной полити-

кой и нормативным правовым обеспечением в сфере инновационной деятельности.

Инновация (нововведение) - это конечный результат творческой деятельности, получившей воплощение в виде новой или усовершенствованной продукции, реализуемой на рынке, либо нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в практической деятельности. Другими словами, инновация - это результат реализации новых идей и знаний с целью их практического использования для удовлетворения определенных запросов потребителей. Основными свойствами инновации являются научно-техническая новизна, практическая воплощенность, коммерческая реализуемость [13].

Сфера образования представляет собой одну из наиболее инновационных отраслей, во многом определяющих создание инновационного климата и конкурентоспособность экономики в целом [1].

Ни для кого не секрет, что эффективное управление инновационным процессом требует специальных организационно-экономических механизмов. Это, в первую очередь, связано с условиями неопределенности, которые характерны для инновационной деятельности вуза. Неопределенность охватывает практически все фазы: от научно-исследовательских работ до продажи научно-технической продукции на рынке. Всегда существует опасность того, что стоимость полученных инновационных решений может оказаться слишком высока или новая продукция потерпит коммерческую неудачу на рынке. Вероятность неэффективности инвестиций зависит от вероятности коммерческого успеха. Эта проблема может быть решена путем формирования специальной инфраструктуры, поддерживающей инновационный процесс.

По мнению Гаиной А.А. разработка механизма формирования инновационной инфраструктуры вуза, позволяющего активизировать исследования и разработки в нем, основывается на современных подходах к управлению. Возможно применение рыночного подхода к управлению исследованиями и разработками и, тем самым, расширить возможности интеграции высшего учебного заведения с предприятиями и организациями, которые в данном случае следует рассматривать как потребителей результатов исследований и разработок, проводимых в вузе. Современные механизмы управления исследованиями и разработками предполагают одновременное развитие потребностей клиентов в новой и усовершенствованной продукции и технических возможностей производства.

Инновационная среда, создаваемая и развиваемая вузом для управления исследованиями и разработками, включает взаимодействие нескольких субъектов. Среди них: высшее учебное заведение, предприятия и организации, управляющая целевым капиталом компания, центры коммерциализации результатов исследований и разработок. Наибольшую сложность в реализации механизма формирования инновационной инфраструктуры вуза представляют управление процессом интеграции с предприятиями и организациями, управление целевым капиталом с целью эффективного использования средств для исследований, разработок и управление процессом коммерциализации при учете интересов предприятий, организаций и высших учебных заведений [11].

Механизм формирования инновационной инфраструктуры вуза путем интеграции инвестиционных средств предприятий и организаций и научно-инновационного потенциала высшего учебного заведения с целью управления исследованиями и разработками позволяет развивать инновационную деятельность вуза, что, в свою очередь, способствует развитию инновационной среды сектора высшего образования и экономики в целом. Это является важным этапом в повышении уровня научно-технического развития России [6].

Важно четко понимать, что инновационная инфраструктура представляет собой организационную, материальную, финансово-кредитную, информационную базу для создания условий, способствующих эффективному распределению средств и оказанию услуг для развития инновационной деятельности, технологического трансферта, коммерциализации научно-технической продукции.

Коротков Э.М., размышляя и создание инновационной инфраструктуры, отмечает ее зависимость от уровня технологического и экономического развития национальной экономики. В странах, имеющих развитую производственную инфраструктуру, наблюдается процесс софтизации (softinfrastructure в отличие от hardinfrastructure), характеризующийся повышением роли не вещественных, нематериальных факторов производства, информатизацией общества. Софтизация переплетается с сервисизацией — опережающим развитием сферы услуг. Таким образом, формируются реальные возможности создания сети консалтинговых, инжиниринговых, сервисных, информационных услуг, способствующих поддержке инновационных процессов.

В условиях трансформирующегося общества инновационная инфраструктура вуза долж-

на способствовать вхождению науки в рыночную среду, развитию предпринимательства в научно-технической сфере, поэтому ее формирование во многом определяется состоянием рыночной инфраструктуры.

При формировании рыночных отношений инновационная инфраструктура является средой, способной снизить неопределенность инновационных процессов и благоприятствующей рискованной деятельности. В этом качестве она выступает в отношении как отдельного хозяйствующего субъекта (предприятия, фирмы), так и целого региона. [12]

Если обратиться к работам Белякова Г.П., становится очевидным, что одним из основных направлений развития и стимулирования инновационной деятельности является создание инновационной инфраструктуры вузов.

Инновационная инфраструктура вуза, по мнению специалиста, состоит из: инновационных структур (бизнес-инкубаторы, технопарки, инновационно — технологические центры, учебно-деловые центры и др.); структурных подразделений вуза, управляющих разработкой, внедрением и коммерциализацией инновационных проектов на уровне вуза и на уровне отдельных образовательных программ, центров коллективного пользования.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2010 г. № 219 утверждено Положение о государственной поддержке развития инновационной инфраструктуры, включая поддержку малого инновационного предпринимательства, в федеральных образовательных учреждениях высшего профессионального образования. В данном документе содержатся положения по поводу состава инновационной инфраструктуры, а так же появляющиеся возможности при ее создании [17, 4].

Инновационная инфраструктура вуза, как правило, состоит из четырех частей [2]:

- а) образование (специализированные кафедры, программы);
- б) научно-производственные мощности (генерация разработок, создание прототипов, опытных образцов);
- в) поддержка инновационной деятельности (сопровождение инновационных проектов, создание малых инновационных компаний, защита прав интеллектуальной собственности и т.д.);
- г) управление инновационной деятельностью и собственно инновационной инфраструктурой.

В свою очередь, развитая инновационная инфраструктура при вузе открывает широкий спектр возможностей, таких как:

— получение дополнительных средств за

счет коммерциализации научных разработок;

— сотрудничество с крупными компаниями и предприятиями;

— развитие научно-исследовательского потенциала;

— сохранять, растить и привлекать высококвалифицированные кадры;

— дополнительные возможности для студентов, аспирантов, молодых ученых участвовать в инновационном процессе на различных ролях — от разработчика до руководителя малым инновационным предприятием.

Выделяют некоторые особенности вузовских подходов к определению состава и задач инновационной инфраструктуры [2]. Это зависит от того, каким вуз видит свое будущее, какое направление и путь развития для себя избирает.

Для небольших и молодых вузов состав и функции инновационной инфраструктуры, как правило, определяются необходимостью решения вузом текущих вопросов, относящихся к области коммерциализации имеющихся результатов научно-технической деятельности. Объекты инновационной инфраструктуры создаются по формальным критериям, определенным 219-м постановлением и иными подобными актами. Управление сведено к реализации функций контроля и координации текущей деятельности. Назначение инновационной инфраструктуры при данном подходе заключается преимущественно в информационно-коммуникационном обеспечении текущей инновационной деятельности [9].

Для крупных университетов, имеющих историю и традиции, мощную научно-производственную базу, опыт взаимодействия с промышленностью и академической наукой инфраструктура является фундаментом для его стратегического развития. При данном подходе назначение инновационной инфраструктуры видится в поддержании и развитии научного и материально-технического потенциала вуза, инновационная инфраструктура понимается как одна из основ будущего развития самого вуза и строится в соответствии с планами такого развития.

Высшей стадией развития вуза является построение системы управления инновационными процессами, тонкая настройка внутренней инновационной среды и формирование внешней инновационной экосистемы вуза. В этом случае инновационная инфраструктура понимается уже не как набор элементов и объектов, в известном смысле внешних по отношению к основной структуре вуза, а как ее неотъемлемый и, в значительной степени, каркасный элемент. Глав-

ным результатом, в данном случае, является явление в вузе инновационной культуры.

Развитая инфраструктура высшего учебного заведения является не только важнейшим направлением развития и стимулирования инновационной деятельности вуза, но и главным фактором, поддерживающим предпринимательскую деятельность вуза, которая стала возможна при принятии федерального закона № 217-ФЗ от 02.08.2009 «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам создания бюджетными научными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности», открывающего возможности создания малых инновационных предприятий при вузах для реализации в дальнейшем инновационных разработок. [2]

Важно понимать, что все же, возможности, которые дает инновационная инфраструктура, в той или иной степени, одинаковы для всех вузов. Волков А.Т. в своей работе перечисляет эти возможности. Во-первых, это возможность получить дополнительные средства за счет коммерциализации научных разработок. Во-вторых, это возможность привлечь к сотрудничеству крупные компании и предприятия. В-третьих, это хороший стимул для развития научно-исследовательского потенциала, сохранения кадров. В-четвертых, это дополнительные возможности для студентов, аспирантов, молодых ученых поучаствовать в инновационном процессе на различных ролях — от разработчика до руководителя малой инновационной компании [8].

Более или менее типовым в первом приближении можно считать также и состав инновационной инфраструктуры. Как правило, инновационная инфраструктура включает в себя 4 блока:

- а) образование (специализированные кафедры, программы);
- б) научно-производственные мощности (генерация разработок, создание прототипов, опытных образцов);
- в) поддержка инновационной деятельности (сопровождение инновационных проектов, создание малых инновационных компаний, защита прав интеллектуальной собственности и т.д.);
- г) управление инновационной деятельностью и, собственно, инновационной инфраструктурой.

Однако при более подробном и внимательном рассмотрении того, каким образом устроена инновационная инфраструктура в различных вузах, становятся видны различия не только в

строении инновационной инфраструктуры, но и в самих подходах вузов к ее созданию, определению ее состава и задач. [5]

По мнению Дорошенко Ю.А., новые социально-экономические реалии требуют пересмотра системы профессионального образования в сторону усиления его практической и личностной ориентированности: важно не только то, что знают выпускники вузов, но и как они умеют реализовывать свой личностный потенциал; важно не только выдерживать конкуренцию, но и побеждать, проявляя лидерские качества.

Чтобы оставаться эффективным, образовательное учреждение, как система, должно развиваться и приобретать новые качества при скоординированности действий в решении ряда проблем, где центральный компонент инноваций - цели изменения образовательной среды, новое видение стратегии развития образовательного процесса, формирование у обучающихся новых потребностей в творческой, исследовательской познавательной деятельности [1].

В качестве факторов, определяющих современный характер инноваций, в профессиональном образовании целесообразно выделить:

- креативность образовательного учреждения, то есть способность применять, разрабатывать инновации или приспосабливаться к ним;
- инновационное окружение, то есть взаимодействие с социальной средой;
- взаимный адаптационный процесс между мотивацией, исходящей от образовательного учреждения, и мотивацией инновационного окружения [15].

Таким образом, образовательное учреждение должно учесть возможности осуществления инноваций на основе: общих социально-экономических факторов, образовательных тенденций современной системы отечественного образования, ценностных стратегий коллектива, организационно-управленческой структуры образовательного учреждения, стратегии развития преемственности образовательного процесса в условиях формирования целостной системы непрерывного образования.

В настоящее время инновационная деятельность высшего учебного заведения рассматривается как главное условие модернизации образовательного процесса и экономики, систематического обновления её материально-технического потенциала и является одним из основных факторов повышения эффективности в работе вуза [7].

Эффективность инновационной деятельности должна выражаться в пополнении внебюджетных средств высшего учебного заведения, в

востребованности выпускников, что говорит о качестве образовательных услуг.

Абдуллаева Т.К. утверждает, что инновационная деятельность в вузах получает статус основного вида деятельности и является необходимым условием стратегического развития вуза. Для реализации инновационных проектов и задач необходима концентрация материальных, интеллектуальных и технических ресурсов с привлечением стратегических и международных партнеров, а также:

- развитие научных исследований, как основы фундаментализации образования, базы подготовки современного специалиста;
- органическое сочетание фундаментальных, поисковых и прикладных исследований с конкурентоспособными разработками коммерческого характера;
- приоритетное развитие научных исследований, направленных на совершенствование системы образования всех его уровней, широкое использование новых образовательных и информационных технологий, совершенствование научно-методического обеспечения учебного процесса, улучшение качества подготовки и повышения квалификации научно-педагогических кадров;
- поддержка разработок в сфере высоких технологий с целью производства на их основе товаров, услуг, выхода на внутренние и внешние рынки, расширение международной интеграции в этой области, создание условий для привлечения зарубежных инвестиций;
- создание условий для подготовки, переподготовки кадров в области инноваций и научно-технического предпринимательства, обеспечивающих повышение инновационной активности в системе образования, привлечение дополнительных внебюджетных финансовых средств

Активное развитие инновационных процессов в системе образования на данном этапе ее становления обуславливает актуальность решения проблемы управления развитием инноваций. Это управление качественно будет изменяться при условии его осуществления с позиции системно-целевого подхода как компонента общего системного подхода в управлении [1].

Таким образом, можно подвести итог, что инновационная инфраструктура — это не только и не столько привычные всем технопарк, инновационно-технологические и научно-производственные центры, инкубаторы и т.д. Это школа кадров, которым предстоит определять будущий облик университета, это компании, в которых работают вчерашние выпускники, это площадка, на которой возникают и оттачиваются новые процедуры и правила жизни

вуза. Это определенный комплекс информационно-коммуникационных, материально-технических и культурологических факторов, формирующих предпринимательский облик вуза.

Статья опубликована при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках Программы стратегического развития БГТУ им. В.Г. Шухова на 2012-2016 годы (№ 2011-ПР-146)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абдуллаева Т.К., Муллахмедова С.С. Развитие инновационных процессов в системе образования // Доклады международного экономического форума. 2012. № 3. С. 8-10.
2. Беляков Г.П., Кауп В.Э. Развитие и стимулирование инновационной деятельности высших учебных заведений // Проблемы современной экономики. 2012. № 4(44). С. 13-15.
3. Бухонова С.М., Дорошенко Ю.А. Методика оценки инновационной активности организаций // Экономический анализ: теория и практика. 2011. № 1. С. 2.
4. Веретеникова И.И., Дорошенко Ю.А. Инвестиции как условие экономического роста // Экономический анализ: теория и практика. 2005. № 11. С. 2-7.
5. Волков А.Т. Инновационная инфраструктура вуза. М.: Изд-во МАКС Пресс, 2011. 236 с.
6. Гаина А.А., Кобина Л.А. Развитие инновационной среды вуза // Инновационное образование и экономика. 2013. № 4. С. 4-5.
7. Дорошенко Ю.А., Бухонова С.М. К оценке экономической эффективности инноваций разных типов // Экономический анализ: теория и практика. 2005. № 4. С. 7-10.
8. Дорошенко Ю.А., Бухонова С.М., Тумина Т.А. Все для будущего!.. Теоретико-методологические основы оценки инновационного потенциала вуза // Креативная экономика. 2007. № 11. С. 48-56.
9. Дорошенко Ю.А., Бухонова С.М., Тумина Т.А. Теоретико-методологические основы оценки инновационного потенциала вуза // Креативная экономика. 2007. № 10 (10). С. 46-51.
10. Дорошенко Ю.А., Сомина И.В. Моделирование результативности инновационной деятельности // Социально-гуманитарные знания. 2012. № 8. С. 172-177.
11. Ивашенко Н.П., Энговатова А.А. «Модель инновационной инфраструктуры вовлеченных в инновационно-предпринимательскую деятельность вузов России» // Инновационное раз-

витие экономики России: региональное разномобразии. Сборник статей по материалам Шестой международной научной конференции, МГУ им. Ломоносова. 2013. Том 1. С. 17-21.

12. Коротков Э.М. Антикризисное управление. СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2011. 340 с.

13. Лагунова А.Д., Бровкин И.А. Проблемы развития инновационной инфраструктуры в российских ВУЗах // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2011. № 12. С. 4.

14. Маркарьянц А. Г. Методы определения направлений развития для инновационной инфраструктуры высшего учебного заведения // Вестник Российской академии естественных наук. 2012. № 2. С. 9-11.

15. Уланова Ж.Ю. О мерах государственной инновационной политики, направленной на развитие инновационной инфраструктуры // Молодежь и экономика. 2005. Сб. маг. межрегион. научно-практ. конф. Ярославль.

16. Уланова Ж.Ю. О необходимости развития инновационной инфраструктуры. СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2005. 500 с.

17. Федеральный закон от 02.08.2009 № 217-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам создания бюджетными научными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности».

Слабинская И. А., д-р экон. наук, проф.,
Бендерская О. Б., канд. экон. наук, доц.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ИЗМЕРЕНИЕ КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ КОМПАНИЕЙ ПО ОЦЕНКАМ ХАРАКТЕРА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ

obenderskaya@gmail.com

В статье описан способ оценки качества управления дорожно-строительной компанией на основе оценок характера использования основных ресурсов производства и их влияния на выручку с помощью методов оценки влияния факторов в детерминированных факторных зависимостях. В статье разработана шкала оценок качества управления. Предлагаемый способ проиллюстрирован примерами.

Ключевые слова: качество управления, характер использования производственных ресурсов, интегральный метод оценки влияния факторов.

Задача приведения протяженности и состояния автомобильной дорожной сети в соответствие с потребностями экономики и населения России является одной из важнейших в обеспечении условий успешного экономического развития страны. В настоящее время доля протяженности федеральных автомобильных дорог, соответствующих нормативным транспортно-эксплуатационным показателям, составляет всего 38,7 процента. При этом объемы ремонтов автомобильных дорог в последние годы даже несколько сократились. Такой ключевой сегмент транспортной системы, как автомобильные дороги, хронически недоинвестированы и не обладают резервами «долговременной устойчивости» [1].

Решение перечисленных проблем осложняется системными недостатками в работе дорожно-строительных компаний (ДСК). Специалисты в этой области признают наличие в работе ДСК таких серьезных проблем, как слабый контроль эффективности производственного цикла, расточительство в использовании ресурсов и ряд других [2]. В проекте Транспортной стратегии РФ на период до 2030 г. отмечается, что «...сохраняются тенденции старения основных фондов и их неэффективного использования» [1]. Решение этих проблем возможно только при условии повышения качества управления компаниями.

Одним из нерешенных вопросов обеспечения качества управления является точная и объективная оценка уровня управления [3, 4]. Как правило, такую оценку делают на качественном уровне. Количественная оценка, измерение уровня качества управления требуют соответствующего инструментария, который мы предлагаем в данной работе.

Качество управления логично оценивать по достигнутым результатам. Результатами функционирования дорожно-строительной компании являются объемы выполненных работ опреде-

ленного качества, полученные выручка и прибыль (убыток). В данной работе в качестве результативного показателя будем использовать выручку (этот показатель в основном определяет величину доходов и прибыли компании; он характеризует масштаб ее деятельности и конкурентные позиции на рынке). Мы предлагаем оценивать качество управления ДСК по характеру использования ее производственных ресурсов и их влиянию на выручку компании.

Математические модели, отражающие факторную зависимость между выручкой и использованием ресурсов производства, хорошо известны [5, с. 346-347]. Это, например, модель вида

$$B = V_r O_r, \quad (1)$$

где B – выручка компании за период (по данным отчета о финансовых результатах); V_r – объем использованного производственного ресурса (численность персонала компании, величина материальных затрат, объем основных фондов или другого ресурса производства); O_r – отдача ресурса:

$$O_r = \frac{B}{V_r}. \quad (2)$$

Признаком успешного развития и эффективной деятельности ДСК является положительное приращение выручки (рост выручки в динамике, превышение фактической выручки надзапланированной, получение большей выручки, чем у конкурентов и т. п.). Из (1) очевидно, что это может быть достигнуто как за счет прироста объема используемого ресурса (то есть, на экстенсивной основе), так и за счет прироста его отдачи (на интенсивной основе).

Для оценки вклада факторов в приращение результата по модели вида (1) используются традиционные методы факторного анализа. Мы предлагаем использовать интегральный метод, который, по сравнению с другими традиционными методами, дает более точные

оценки влияния факторов. Вклад факторов в приращение выручки (обозначим его ΔB) при интегральном методе рассчитывается следующим образом:

$$\Delta B_{V_r} = \Delta V_r O_r^0 + \frac{1}{2} \Delta V_r \Delta O_r;$$

$$\Delta B_{O_r} = \Delta O_r V_r^0 + \frac{1}{2} \Delta V_r \Delta O_r. \quad (3)$$

Здесь индексом 0 обозначается исходное значение фактора (значение в прошлом периоде, запланированное значение или значение фактора у объекта, с которым проводится сравнение); индексом 1 – текущее значение фактора (значение в текущем периоде, фактическое значение или значение фактора у объекта, который сравнивают); ΔV_r – приращение объема ресурса ($\Delta V_r = V_r^1 - V_r^0$); ΔO_r – приращение отдачи ресурса

($\Delta O_r = O_r^1 - O_r^0$); ΔB_{V_r} – приращение выручки под влиянием приращения объема ресурса; ΔB_{O_r} – приращение выручки под влиянием приращения отдачи ресурса ($\Delta B_{V_r} + \Delta B_{O_r} = \Delta B$).

В таблице 1 перечислены все возможные варианты вклада факторов в приращение выручки и характеристики соответствующих этим вариантам типов использования ресурсов согласно [6]. Для определенности рассмотрим ситуации, когда выручка изменилась в динамике (в отчетном периоде по сравнению с предыдущим). Аналогичным образом определяются типы использования ресурсов и в других ситуациях: когда фактическая выручка отличается от запланированной; выручка оцениваемого предприятия отличается от выручки предприятия, с которым проводится сравнение и т.п.

Таблица 1

Типы использования производственных ресурсов		
Тип использования ресурса	Критерии оценки типа для ситуаций:	
	1) выручка выросла например, $\Delta B = 100$	2) выручка снизилась например, $\Delta B = -100$
Полностью интенсивный	Рост выручки произошел только за счет роста отдачи ресурса (за счет повышения эффективности его использования), при неизменном объеме ресурса или на фоне его сокращения (при абсолютной экономии ресурса)	Снижение выручки произошло только за счет сокращения объема ресурса (за счет экономии ресурса), при неизменной отдаче ресурса или на фоне ее роста (на фоне повышения эффективности использования)
	например, $\Delta B_{V_r} = -20; \Delta B_{O_r} = 120$	например, $\Delta B_{V_r} = -130; \Delta B_{O_r} = 30$
Преимущественно интенсивный (интенсивно-экстенсивный)	Рост выручки произошел в основном из-за роста отдачи ресурса; влияние роста объема ресурса было меньшим	Снижение выручки произошло в основном из-за сокращения объема ресурса; влияние снижения отдачи было меньшим
	например, $\Delta B_{V_r} = 25; \Delta B_{O_r} = 75$	например, $\Delta B_{V_r} = -80; \Delta B_{O_r} = -20$
Нейтральный	Рост выручки произошел в равной степени за счет роста объема ресурса и за счет роста его отдачи	Снижение выручки произошло в равной степени за счет сокращения объема ресурса и за счет снижения его отдачи
	$\Delta B_{V_r} = 50; \Delta B_{O_r} = 50$	$\Delta B_{V_r} = -50; \Delta B_{O_r} = -50$
Преимущественно экстенсивный (экстенсивно-интенсивный)	Рост выручки произошел в основном из-за роста объема ресурса; влияние роста отдачи ресурса было меньшим	Снижение выручки произошло в основном из-за снижения отдачи ресурса; влияние снижения объема ресурса было меньшим
	например, $\Delta B_{V_r} = 80; \Delta B_{O_r} = 20$	например, $\Delta B_{V_r} = -15; \Delta B_{O_r} = -85$
Полностью экстенсивный	Рост выручки произошел только за счет роста объема ресурса (при неизменной отдаче или на фоне ее снижения)	Снижение выручки произошло только за счет снижения отдачи ресурса (при неизменном объеме ресурса или на фоне его роста, т.е. на фоне перерасхода ресурса)
	например, $\Delta B_{V_r} = 110; \Delta B_{O_r} = -10$	например, $\Delta B_{V_r} = 20; \Delta B_{O_r} = -120$

В случаях, когда имеют место приращения объема и отдачи ресурса такие, что влияния этих факторов одинаковы и полностью компенсируют друг друга (из-за чего прироста выручки не происходит, $\Delta B = 0$), также можно оценить характер использования ресурсов. Мы

предлагаем делать это так, как показано в табл. 2.

Наиболее предпочтительным является приращение выручки (как положительное, так и отрицательное) полностью на интенсивной основе – при экономии ресурса и росте

эффективности его использования. Этот тезис мы положим в основу предлагаемого способа оценки качества управления: чем ближе характер использования ресурса к полностью интенсивному (другими словами, чем выше уровень интенсификации использования

ресурса), тем выше качество управления этим ресурсом. Предлагаем использовать шкалу оценок качества управления из 5 значений, по количеству типов использования ресурса (табл. 3).

Таблица 2

Типы использования ресурсов при нулевом приращении выручки [6]	
Тип использования ресурса	Критерии оценки типа
Полностью интенсивный	Произошел рост отдачи ресурса на фоне сокращения его объема например, $\Delta B_{V_r} = -20; \Delta B_{O_r} = 20$
	Произошел рост объема ресурса на фоне снижения его отдачи например, $\Delta B_{V_r} = 10; \Delta B_{O_r} = -10$

Таблица 3

Шкала оценок качества управления производственным ресурсом в зависимости от типа его использования

Тип использования ресурса	Номер типа	Оценка качества управления ресурсом
Полностью интенсивный	1	Очень высокое
Преимущественно интенсивный (интенсивно-экстенсивный)	2	Высокое
Нейтральный	3	Достаточное
Преимущественно экстенсивный (экстенсивно-интенсивный)	4	Недостаточное
Полностью экстенсивный	5	Низкое

Модель (1) записана в общем виде, без конкретизации того, что является производственным ресурсом. У дорожно-строительных компаний основными ресурсами производства являются основные фонды, трудовые и материальные ресурсы. Эффективность дорожно-строительных работ, в основном, определяется экономным использованием этих ресурсов и их отдачей. Поэтому считаем логичным проводить оценку качества управления всей ДСК по показателям интенсификации использования вышеперечисленных трех ресурсов. Такие составляющие деятельности ДСК, как инвестиционная и инновационная, должны быть направлены на повышение эффективности выполняемых работ, поэтому качество управления инвестициями и инновациями тоже можно оценивать по достигнутым показателям интенсификации производства.

Каждый из ресурсов производства может характеризоваться разным типом использования. Для оценки качества управления ДСК в целом предлагаем вначале определять тип использования каждого из основных ресурсов производства по отклонности, проводить оценку качества управления каждым из них, а затем делать обобщающую оценку уровня интенсификации производства и

качества управления компанией по трем ресурсам в совокупности.

Естественно, развитие компании сопровождается разнонаправленной динамикой отдельных видов ресурсов, и в чистом виде экстенсивное или интенсивное ее развитие наблюдать приходится очень редко. «Расчеты соотношения интенсивных и экстенсивных источников роста народного хозяйства производятся на основе аппарата производственных функций. Однако конкретные методики таких расчетов пока отработаны недостаточно» [7, с. 188]. А.Д. Шеремет предлагает для комплексной оценки интенсификации производства два метода: метод средней взвешенной, где рассчитывается сумма показателей, взвешенных по удельному весу каждого ресурса (каким образом рассчитывать удельный вес ресурсов, не уточняется); метод расчета производительности совокупного ресурса [8, с. 256].

Мы предлагаем рассчитывать обобщающую (комплексную) оценку уровня интенсификации и качества управления ДСК с использованием номеров, которые соответствуют каждому типу использования ресурса в таблице 3, по формуле средней арифметической невзвешенной величины. Поясним выбор такой формы усреднения. На практике вклад отдельных ресурсов в

деятельность предприятий чаще всего оценивают по удельному весу их затрат в себестоимости продукции на основе данных об экономических элементах затрат в пояснениях к бухгалтерскому балансу. Однако нужно признать, что эти данные не отражают реального положения вещей. В частности, затраты, связанные с приобретением и эксплуатацией техники и других основных фондов, далеко не исчерпываются начислением амортизации. Большая их часть «спрятана» в составе других элементов затрат и не может быть выделена без данных управленческого учета. Проиллюстрируем сказанное данными ОАО «Дорстрой-2» (одна из основных субподрядных строительных организаций Липецка; основное направление деятельности – строительство автомобильных дорог; адрес: г. Липецк, ул. Фанерная, д. 5) [9] (таблица 4). Вклад амортизации в затраты компании ничтожен (3 %). В то же время, удельный вес основных фондов в общем объеме имущества (по данным баланса предприятия) составляет 35 %. В данной ситуации более объективным представляется подход, когда роль каждого из факторов производства признается равной, чему соответствует усреднение с помощью средней арифметической невзвешенной величины.

Полученный в результате усреднения номеров, соответствующих типам использования ресурса, результат следует округлить до целого числа в большую сторону (исходя из принципа осмотрительности, чтобы

не завысить оценку) и интерпретировать полученное значение по шкале оценок качества управления, приведенной в табл. 3. Если есть необходимость детализировать оценку качества управления компанией по всем составляющим ее деятельности, можно оценивать ее не по трем, а по большему количеству ресурсов.

Таблица 4
Расходы ОАО «Дорстрой-2» по обычным видам деятельности за 2011 г.

Экономические элементы затрат	Значение, тыс. руб.	Удельный вес в общем объеме затрат, %
Затраты на оплату труда	15441	36
Отчисления на социальные нужды	5249	
Амортизация	1690	3
Прочие расходы	11355	21
Итого по элементам затрат	57750	100

Рассмотрим применение предлагаемого способа оценки качества управления ДСК на данных ОАО «Дорстрой-2». Показатели 2-4 таблицы 5 характеризуют объемы использования, соответственно, основных фондов, материальных и трудовых ресурсов компании; показатели 5-7 – их отдачу.

Таблица 5

Данные ОАО «Дорстрой-2» за 2010–2011 гг.

№ п/п	Показатели	Единицы измерения	Обозначение	Значения		Изменение (Δ=1–0)
				2010 г. (0)	2011 г. (1)	
1.	Выручка	тыс. руб.	<i>V</i>	69227	56762	-12465
2.	Среднегодовая первоначальная стоимость основных фондов	тыс. руб.	<i>ОФ</i>	18678	20325,5	1647,5
3.	Материальные затраты	тыс. руб.	<i>МЗ</i>	41203	22799	-18404
4.	Среднесписочная численность персонала	чел.	<i>Числ</i>	65	63	-2
5.	Фондоотдача (1/2)	руб./руб.	<i>ФО</i>	3,706	2,793	-0,913
6.	Материалоотдача (1/3)	руб./руб.	<i>МО</i>	1,680	2,490	0,810
7.	Выработка среднегодовая одного работника (1/4)	тыс. руб./ чел.	<i>Выр</i>	1065,031	900,984	-164,047

Пользуясь данными и обозначениями из табл. 5, с помощью интегрального метода (3) рассчитаем влияние факторов на снижение

$$\Delta V_{OF} = \Delta OF \cdot FO^0 + \frac{1}{2} \Delta OF \Delta FO = 5354 \text{ (тыс. руб.);} \quad (4)$$

$$\Delta V_{FO} = \Delta FO \cdot OF^0 + \frac{1}{2} \Delta OF \Delta FO = -17805 \text{ (тыс. руб.);} \quad (5)$$

$$\Delta V_{MZ} = \Delta MZ \cdot MO^0 + \frac{1}{2} \Delta MZ \Delta MO = -38372 \text{ (тыс. руб.);} \quad (6)$$

выручки ОАО «Дорстрой-2» в 2011 г. по сравнению с 2010 г.:

$$\Delta B_{MO} = \Delta MO \cdot MZ^0 + \frac{1}{2} \Delta MZ \Delta MO = 25921 \text{ (тыс. руб.);} \quad (7)$$

$$\Delta V_{Числ} = \Delta Числ \cdot Выр^0 + \frac{1}{2} \Delta Числ \Delta Выр = -1966 \text{ (тыс. руб.);} \quad (8)$$

$$\Delta B_{Выр} = \Delta Выр \cdot Числ^0 + \frac{1}{2} \Delta Числ \Delta Выр = -10499 \text{ (тыс. руб.).} \quad (9)$$

Для оценки типа использования качества управления ресурсами сведем производственных ресурсов компании и оценки полученные результаты в таблицу 6.

Таблица 6
Оценки типа использования ресурсов ОАО «Дорстрой-2» и качества управления ими

Вид ресурса	Вклад в снижение выручки, тыс. руб.		Тип использования ресурса	Номер типа использования ресурса	Оценка качества управления ресурсом
	объема ресурса	отдачи ресурса			
Основные фонды	5354	-17805	Полностью экстенсивный	5	Низкое
Материальные ресурсы	-38372	25921	Полностью интенсивный	1	Очень высокое
Трудовые ресурсы	-1966	-10499	Преимущественно экстенсивный	4	Недостаточное

Усредним полученные оценки качества управления отдельными ресурсами:

$$\frac{5+1+4}{3} = 3,3(3). \quad (10)$$

В результате округления в большую сторону получаем значение «4». Этому номеру по шкале из табл. 3 соответствует оценка «недостаточное качество управления». Таким образом, в целом следует признать качество управления ОАО «Дорстрой-2» недостаточным.

Заметим, что если бы для расчета использовалась формула средней взвешенной, то с учетом данных табл. 4 был бы получен следующий результат:

$$5 \cdot 0,03 + 1 \cdot 0,4 + 4 \cdot 0,36 = 1,99 \approx 2, \quad (11)$$

и следовало бы признать качество управления высоким, что, как очевидно, не соответствует действительности.

Еще одно замечание: для более точной оценки влияния производственных ресурсов на изменение выручки в динамике следует приводить данные о выручке и стоимости производственных ресурсов к сопоставимым ценам [10].

Предлагаемый способ, по своей сути, представляет собой количественное измерение уровня качества управления. Результат расчета выражен качественной (словесной) оценкой для удобства восприятия. Способ прост в использовании и, в силу применения формализованных методов оценки, точен и объективен. Модель (1), которая лежит в его основе, увязывает производственные показатели с финансовыми, что обеспечивает системный подход в оценке.

Измерение уровня качества управления дорожно-строительной компанией может быть использовано при планировании ее деятельности (в бизнес-план должны закладываться условия обеспечения высокого качества управления), для контроля за текущей деятельностью, для оценки причин достигнутого уровня развития компании и внесения корректив в управление. Оценки качества управления отдельными ресурсами могут быть использованы для оценки деятельности соответствующих служб и топ-менеджеров предприятия и для определения их вклада (положительного или отрицательного, существенного или незначительного) в общий результат. Эти оценки должны закладываться в основу системы премирования руководителей и сотрудников подразделений ДСК.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года: проект. Москва, 2012.
2. Фейзуллаев М.А. Семь проблем неэффективности в дорожном строительстве // Информационно-аналитический вестник «Автобан». 2012. № 11 (115). С. 12-13.
3. Дорошенко Ю.А., Антипов Е.А. Оценка управления стратегическим развитием промышленного холдинга // Российское предпринимательство. 2011. № 8-2. С. 43-48.
4. Чижова Е.Н., Шевченко М.В. Интегральная эффективность системы управления промышленным предприятием // Вестник Белгородского государственного

технологического университета имени В.Г. Шухова. 2011. № 1. С. 95-99.

5. Бендерская О.Б., Слабинская И.А. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности на предприятии промышленности строительных материалов. Белгород: Изд. БГТУ, 2011. 452 с.

6. Слабинская И.А., Бендерская О.Б. Оценка характера использования экономических ресурсов // Экономика и управление: проблемы, решения. 2013. № 6. С. 34-39.

7. Лопатников Л.И. Экономико-математический словарь. Словарь современной экономики. М.: АБФ, 1996.

8. Шеремет А.Д. Теория экономического анализа. М.: ИНФРА-М, 2002.

9. www.e-disclosure.ru/portal/company.aspx?id=6455.

10. Слабинская И.А., Бендерская О.Б. Методика корректировки бухгалтерской отчетности организации с учетом изменения цен // Бухгалтерский учет в бюджетных и некоммерческих организациях: научно-практический и теоретический журнал. М.: Финансы и кредит. 2012. № 13. С. 8-17.

Погорелый М. Ю., канд. экон. наук, доц.,
Белгородский государственный университет

РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ - МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ СТРАТЕГИИ РОСТА АГРАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

pogorelii@bsu.edu.ru

Автор обосновывает необходимость использования регрессионного анализа в процессе реализации стратегии роста аграрного предприятия Белгородской области. В качестве метода исследования применяется регрессионный анализ. Имеет место вывод о наличии определенной линейной зависимости между ценой фьючерсного контракта СВОТ - пшеницы и уровнем безработицы в США за исследуемый период, что позволяет корректировать деятельность экспортера Белгородской области.

Ключевые слова: аграрное предприятие, стратегия деятельности аграрного предприятия, трендовая модель, СВОТ – пшеница, ценовая флуктуация, факторы, уровень безработицы, статистическая таблица, уравнение линейной парной регрессии, коэффициент достоверности аппроксимации, коэффициент корреляции.

На текущий момент известны научные исследования целого ряда авторов, применяющих различные модели на основе методов математической статистики для выявления взаимосвязей количественных значений в экономике: Батьковский, А. М., Елисева И.И., Кремер Н.Ш., Орлов А.И., Путко Б.А., Райзберг Б.А., Фишер П., Фукина С.П., Balducci, R., Barro, R.J., Blatt, J.M., Candella, G., DeLong, J.B., Eckstein, O., Evans, M.K., Fischer, S., Goodwin, R.M., Holden, K., Lucas, R.E., Mann, H.B., Minsky, H.P., Mullineux A.W., Peel, D.A., Ricci, G., Slutsky, E., Tinbergen, J., Wald, A. Так, доктор экономических наук Батьковский А. М., используя экономико-математические модели для поиска решений в части исследования особенностей инновационной деятельности высокотехнологичных предприятий, пишет: «Преимущество использования экономико-математических моделей при анализе инновационной деятельности предприятий заключается в возможности получения с их помощью подтверждаемых расчетами выводов об общих тенденциях деятельности и её характеристиках. Разработка экономико-математических моделей позволяет формализовать комплекс основных процедур, выполняемых при анализе инновационной деятельности высокотехнологичных предприятий, создать инструментальный её анализ» [1]. Старший преподаватель кафедры «финансы и кредит» института экономики, управления и права (г. Казань) Фукина С.П., изучая разновидности кривых роста и определяя тенденцию экономической динамики, отмечает: «Доказано, что анализ и прогнозирование тенденций развития не могут обходиться без экономико-математического моделирования процесса функционирования социально-экономической системы (экономики, страны, отрасли, предприятия). Построение экономико-математической модели предполагает прибли-

женное описание какого-либо явления внешнего мира или процесса, выраженное с помощью математической символики» [2]. Профессор Бирмингемской школы бизнеса Университета Бирмингема в Великобритании Mullineux A.W. в своей работе «Businesscyclesandfinancialcrises», исследуя экономические циклы, рассуждает «В послевоенный период такой анализ был продолжен, но NBER (национальное бюро экономических исследований – прим. автора) также анализировала дитрендовые данные с тем, чтобы идентифицировать циклы роста, которые имеют тенденцию быть более симметричными нежели циклы, идентифицированные в недитрендовых данных ... Не смотря на объемистую эмпирическую работу NBER и разработки других экономистов, набор неразрешенных вопросов остается. Во-первых, существуют ли длинные циклы или нелинейные тренды? ... Этот вопрос решающий, важный, потому что анализ делового цикла требует, чтобы его каким-то образом сначала отделили от тренда и сезонных флуктуаций во временных рядах. Подходящий метод для декомпозиции не может быть вычитание линейного тренда (лага) из временных статистических рядов, если тренд (лаг) не является линейным. Во - вторых, в какой степени цикл генерируется эндогенными и экзогенными переменными? Большинство исследований экономического цикла допускают, что линейные модели могут быть применимы для описания экономической системы, которая подвержена шокам. Стохастические линейные модели, которые применяют, могут копировать исследуемые макроэкономические временные ряды, которые они производят, содержат правильную степень нерегулярности в периоде и амплитуду, удобную для действительной реализации. Такие модели базируются на гипотезах

Фриша - Слатски, обсуждаются в разделе 1.4. Гипотеза допускает, что линейные модели достаточны для моделирования экономических отношений. »[3]. (перевод автора). Мы разделяем точку зрения о высокой частоте использования моделей на основе методов математической статистики в научной литературе.

Аграрное предприятие нами рассматривается как сельскохозяйственное предприятие

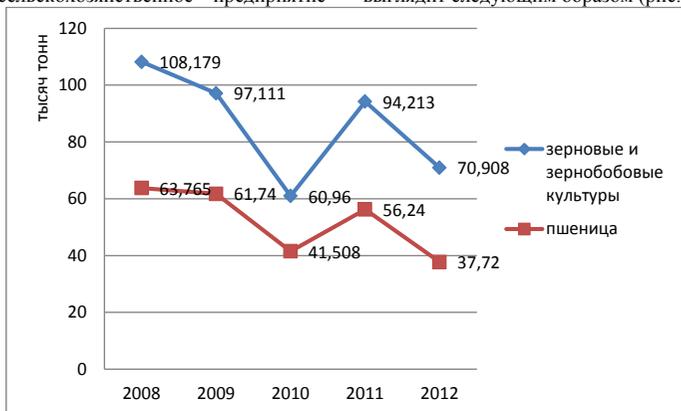


Рис. 1. Валовые сборы сельскохозяйственных культур за период 2008-2012гг. (тысяч тонн) [4]

Как следует из приведенных данных рис. 1, за период с 2010 по 2011гг. имеет место увеличение валовых сборов зерновых и зернобобовых культур в размере 33253тысяч тонн, а также увеличение сборов пшеницы в размере 14732тысяч тонн. За период с 2011 по 2012гг. наблюдается снижение валовых сборов зерновых и зернобобовых культур в размере 23305тысяч тонн, снижение сборов пшеницы в

(фермерское хозяйство, коллективное хозяйство, крестьянское хозяйство, сельскохозяйственный кооператив), деятельность которого - производство товарной сельскохозяйственной продукции в сфере зерноводства. Общая статистика по Российской Федерации в части валовых сборов сельскохозяйственных культур по всем видам аграрных предприятий за период 2008-2012гг. выглядит следующим образом (рис.1).

размере 18520тысяч тонн. За период с 2010 по 2012гг. происходит увеличение валовых сборов зерновых и зернобобовых культур в размере 9948тысяч тонн, снижение сборов пшеницы в размере 3788тысяч тонн.

Приведем данные реализации основных продуктов растениеводства в сельскохозяйственных организациях за период 2008-2012гг. (рис.2)

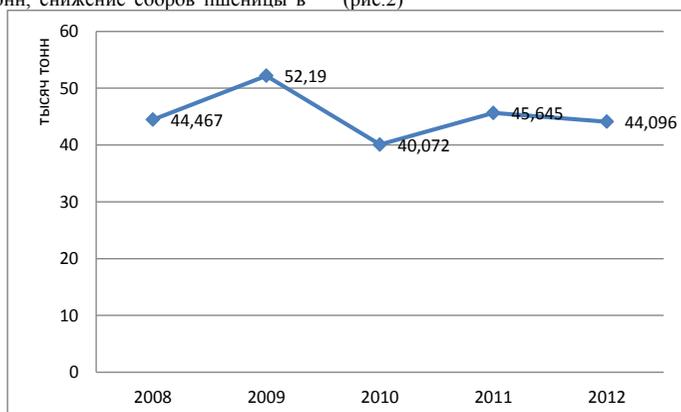


Рис. 2. Реализация основных продуктов растениеводства в сельскохозяйственных организациях за период 2008-2012гг. (тысяч тонн)[5]

Из данных рисунка 2 следует, что за период 2008-2012гг. реализация основных продуктов растениеводства в сельскохозяйственных организациях снижалась, что влияет на конечный финансовый результат аграрного предприятия.

Рассмотрим объем и динамику валового регионального продукта Белгородской области

следующие. Статистические данные по Белгородской области за период 2008-2011гг. (статистические данные за 2012г. отсутствуют) в части объема и динамики валового регионального продукта Белгородской области следующие (рис.3).

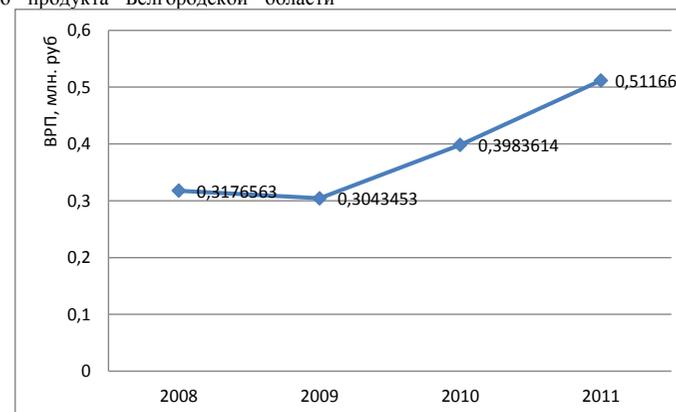


Рис. 3. Объем и динамика валового регионального продукта Белгородской области за период 2008-2011гг. [6]

Статистические данные объема и динамики валового регионального продукта Белгородской области за период 2008-2011гг. свидетельствуют о положительной динамике. Определенная доля в структуре ВРП Белгородской области приходится на аграрные предприятия. Возникает вопрос – какова доля участия аграрных предприятий Белгородской области в структуре валового регионального продукта? Методика Федеральной службы государственной статистики включает следующие показатели: сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство; рыболовство, рыбоводство; добыча полезных ископаемых; обрабатывающие производства; производство и распределение электроэнергии, газа и воды; строительство; оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования; гостиницы и рестораны; транспорт и связь; финансовая деятельность; операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг; государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное страхование, образование, здравоохранение и предоставление социальных услуг, предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг. Для ответа на поставленный вопрос рассмотрим долю сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства в структуре валового регионального продукта Белгородской области за период 2008-2011гг. (рис.4).

Данные рисунка 4 показывают, что макси-

мальная доля аграрных предприятий наблюдалась в 2009г., 2011 г. Данные за 2012г. отсутствуют. Имеется официальная информация, позволяющая в той или иной мере оценивать долю участия аграрных предприятий в структуре ВРП Белгородской области по состоянию на текущий момент. Так, «в сельском хозяйстве региона статистики по-прежнему фиксируют рост. Так, в январе - мае 2013 года всеми товаропроизводителями аграрной отрасли реализовано на убой (в живой массе) 609,5 тыс. тонн скота и птицы - это 13,9 % к январю - маю прошлого года. На птицу из этого объема приходится 315,5 тыс. тонн - рост 103,1 %, на свиней - 277,6 тыс. тонн, или 129,9 %»[8]. Однако, как следует из вышеприведенной информации, речь идет не столько о предприятиях, занимающихся растениеводством, сколько о предприятиях птицеводства и скотоводства. Вышеизложенное определяет необходимость поиска повышения эффективности деятельности аграрного предприятия сферы растениеводства, путей увеличения выручки от продаж аграрного предприятия, занимающегося растениеводством.

Для поиска путей повышения эффективности деятельности аграрного предприятия, нам представляется целесообразным рассмотреть стратегии его деятельности. Мы отмечаем, что существует несколько стратегий деятельности аграрного предприятия с точки зрения содержания изменений, происходящих в деятельности аграрного предприятия:

1. стратегии роста - характеризуется поиском новых рынков сбыта продукции предприятия или расширением уже имеющихся рынков сбыта, более широким использованием достижений научно-технической революции и новых технологий производства, расширением производства с целью достижения более высоких объемов производства продукции;

2. стратегии ограниченного роста - не предусматривает концептуальных перемен в деятельности аграрного предприятия;

3. стратегии сокращения - предполагает ликвидацию одного из направлений деятельности аграрного предприятия из-за возникших финансовых затруднений;

4. комбинированная стратегия - применяется в ситуации, предполагающей изменение вида деятельности аграрного предприятия.

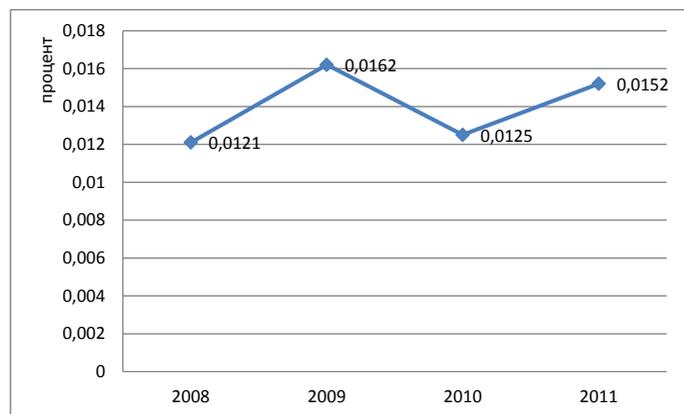


Рис. 4. Доля сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства в структуре валового регионального продукта Белгородской области за период 2008-2011 гг., процент. [7]

В современных экономических условиях аграрному предприятию целесообразно ориентироваться на стратегию роста. В средствах массовой информации нередко звучат мнения о по-

вышении валютной эффективности экспорта из-за сложившейся динамики курсового соотношения российского рубля к доллару США (рис.5).

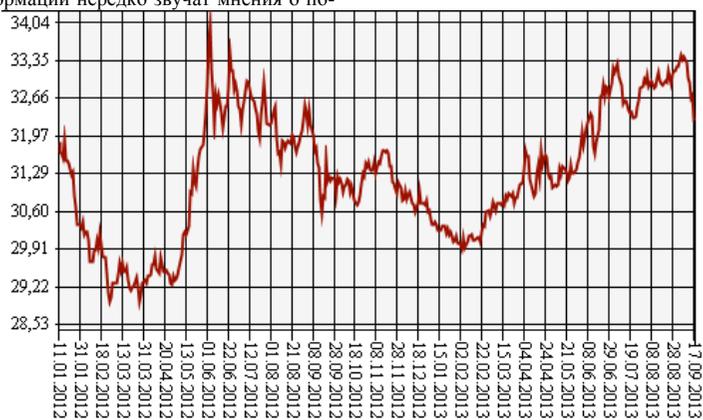


Рис. 5. Динамика курса валюты: «Доллар США» с 01.01.2012 по 18.09.2013 [9]

Другим обстоятельством служит аргумент сложной ценовой конъюнктуры рынка зерна. Так, например, в период с 10.07.2012г. по

30.07.2012г. имел место резкий скачок мировой цены на СВOT - пшеницу (рис.6).



Рис. 6. Мировая цена СВOT - пшеницы (фьючерсный контракт, 1-3 месяца) [10]

Данное явление привлекло пристальное внимание экономистов, которые обсуждали этот вопрос в средствах массовой информации. Некоторые аналитики объясняли это явление влиянием одного фактора - разразившейся в аграрных районах США летом 2012г. продолжительной засухой. Очевидно, что существующее курсовое соотношение в паре валют рубль-доллар США и наличие резких ценовых скачков цен на зерно, как на мировом рынке спот, так и на срочном рынке позволяют, на первый взгляд, утверждать о прибыльности экспортных поставок зерна. Уже имеются некоторые примеры оптовых экспортных поставок пшеницы из Новороссийского порта. По данным компании «Русагро-транс», Россия может экспортировать 25—27 млн. т зерна. «Российское зерно получило мировое признание. Как стало известно РБК daily, американская CME Group, владеющая крупнейшими товарно-сырьевыми биржами в Чикаго и Нью-Йорке, впервые в истории запустил фьючерс на поставку причерноморской пшеницы. В результате российский рынок получит постоянный ценовой индикатор. Особенно это важно для сельхозпроизводителей южных регионов, ориентированных на экспорт» [11]. Имеются примеры реализации экспортных контрактов по оптовым поставкам пшеницы из пор-

тов Новороссийск, Туапсе, Тамань на условиях цена FOB.

Исследуем взаимосвязь двух количественных показателей состояния рынка срочных контрактов СВOT пшеницы и уровнем заработной платы в США за соответствующий период.

На первом этапе нами производился сбор доступных статистических данных о срочной цене одного бушеля пшеницы на Чикагской товарной бирже с 29 июня 2012г. по 24 апреля 2013г. с использованием информации сайтов <http://europe.wsj.com>; <http://data.bls.gov/timeseries/LNS14000000>.

Ежемесячно нами фиксировались цены фьючерсного контракта с примерным сроком исполнения в 1-3 месяц. Как показывает общепринятая практика срочной торговли, чем короче срок фьючерсного контракта, тем «ближе» его цена к значениям рынка спот. Кроме того, рынки срочных контрактов всегда являлись важными индикаторами различных тенденций, связанных с высокой степенью волатильности, что заставляло аналитиков обращать внимание на ценовые флуктуации, как на организованных, так и неорганизованных торговых площадках.

На втором этапе нами была построена статистическая таблица, содержащая необходимые количественные значения для проведения регрессионного анализа (табл.1).

Таблица 1

Статистическое распределение выборки для проведения исследования

Период Показатель	июн. 12	июл. 12	авг. 12	сен. 12	окт. 12	ноя. 12	дек. 12	янв. 13	фев. 13	мар. 13	апр. 13
Варианты (x_i) ¹	821,2	944,0	917,5	870,0	870,2	869,2	863,0	754,5	755,6	706,5	716,5
Частоты (n_i) ²	8,2	8,2	8,1	7,8	7,9	7,8	7,8	7,9	7,7	7,6	7,5

Примечание: 1 - http://uk.wsj.com/mdc/public/page/mdc_commodities.html;
2 - <http://data.bls.gov/timeseries/LNS14000000>

Полученное в ходе наблюдения статистическое распределение выборки позволяет нам вы-

делить перечень вариантов (x_i) и соответствующих им частот (n_i), где x_i - цены на срочные

контракты (1-3 месяца) на СВОТ пшеницу, а n_i -показатели уровня безработицы в США. Статистическое распределение выборки нами было представлено в виде статистического ряда распределения таблицы 1, в первой графе таблицы размещаем данные о цене срочного контракта на СВОТ пшеницу со сроком исполнения фьючерсного контракта через 1-3 месяца, а во второй – соответствующие по срокам вариантам x_i значения уровня безработицы в США (n_i).



Рис. 7. Регрессия цены фьючерсного контракта (1-3 месяца, LAST) СВОТ- пшеницы (центов за бушель) и уровня безработицы в США (%) за период с 29.06.12г. по 17.04.13г.

На заключительном этапе нами была проведена интерпретация полученных результатов исследования. Общеизвестно, что коэффициент достоверности аппроксимации (R^2) позволяет судить о степени соответствия полученной модели имеющимся параметрам. Коэффициент достоверности аппроксимации (R^2) принимает значения от 0 до 1. Причем, чем ближе значение к 1, тем полученная модель достовернее. В нашем случае, коэффициент достоверности аппроксимации (R^2) имеет значение 0,52, что расценивается как приемлемое значение.

Рассмотрим полученное уравнение линейной парной регрессии, в котором свободный член уравнения принимает значение 6,2, а коэффициент регрессии 0,002 есть величина, на которую изменяется предсказанное по модели значение y , при увеличении значения независимой переменной x на одну единицу измерения. Иными словами, коэффициент линейной парной регрессии показывает среднее отношение отклонения объясняемой переменной от его средней величины к отклонению объясняющей переменной от его средней величины на одну единицу его измерения. Вышеизложенное свидетельствует о наличии определенной погрешности полученной модели, построенной с помощью точечной диаграммы.

Вышесказанное предопределяет необходимость расчета коэффициента корреляции. Активируя с использованием MicrosoftOfficeExcel

На третьем этапе нами был сделан отбор метода исследования. Поскольку оба анализируемых значения выражены количественными показателями, то нами избирается регрессионный анализ.

Четвертый этап исследования нами был реализован с помощью программы MicrosoftOfficeExcel, которая позволила нам в итоге получить модель, построенную с помощью регрессионного анализа (рис. 7).

опцию «коррел», получаем значение коэффициента корреляции 0,72. Общеизвестно, что коэффициент корреляции имеет свои свойства:

— коэффициент корреляции находится в диапазоне значений от -1 до 1;

— если коэффициент корреляции равен ± 1 , то объясняемая и объясняющая переменные сильно связаны линейной зависимостью.

Полученное в результате значение коэффициента корреляции 0,72 свидетельствует о наличии определенной линейной зависимости между исследуемыми признаками – ценой фьючерсного контракта (1-3 месяца, LAST) СВОТ - пшеницы (центов за бушель) и уровнем безработицы в США (%) за период с 29.06.12г. по 17.04.13г. Таким образом, имеет место ситуация, при которой снижается цена фьючерсного контракта СВОТ – пшеницы при снижении уровня безработицы в США за исследуемый период. Это позволяет утверждать, что возникшая тенденция устойчива т.к. применяются методы государственного регулирования макро экономики США. Снижение срочных цен на фьючерсный контракт СВОТ – пшеницы окажет прямое понижающее воздействие на цены спот, что понизит уровень операционной маржи аграрного предприятия-экспортера и снизит эффективность экспортного контракта российского участника ВЭД. В сложившихся условиях целесообразно рассматривать необходимость увеличения посевной площади пшеницы, как ключе-

вого элемента стратегии роста аграрного предприятия Белгородской области т.к. существуют сложившиеся каналы сбыта урожая и имеет место востребованность расширения кормовой базы.

Таким образом, использование регрессионного анализа свидетельствует о целесообразности его применения в процессе исследования и выработки содержания стратегии роста аграрного предприятия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Батьковский А.М. Экономико-математический инструментальный анализ инновационной деятельности высокотехнологичных предприятий // Экономический анализ: теория и практика. 2011. №12. С. 51-60.
2. Фукина С.П. Трендовые модели в экономических исследованиях // Экономический анализ: теория и практика. 2011. №11. С. 58-64.
3. Mullineux A.W. Business cycles and financial crises [электронныйресурс]/ Режимдоступа: <http://bookboon.com/en/business-cycles-and-financial-crises-ebook>
4. http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/#
5. http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/#
6. http://belg.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_belg/resources/5496d6804c54e522aca1ac052efb10e3/VRP.htm
7. <http://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/dbinet.cgi?pl=7000004>
8. <http://белру.рф/news/business/2013/06/24/78801.html>
9. http://www.cbr.ru/currency_base/dynamics.aspx?VAL_NM_RQ=R01235&date_req1=01.01.2012&r1=1&date_req2=18.09.2013&C_month=01&C_year=2012&rt=2&mode=2&x=36&y=9
10. http://online.wsj.com/mdc/public/page/mdc_commodities.html?mg=inert-wsj
11. <http://agriculture.by/?p=2816>
12. http://uk.wsj.com/mdc/public/page/mdc_commodities.html
13. <http://data.bls.gov/timeseries/LNS14000000>

Лапаев Д. Н., д-р экон. наук, проф.,
Соснина Е. Н., канд. техн. наук, доц.,
Митяков Е. С., канд. экон. наук,
Никонов А. Н., соискатель

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

ДИАГНОСТИКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНОВ РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ ПФО)*

dnlapaev@mail.ru

Изложена методика диагностики энергетической безопасности регионов России. Методика может быть использована для оценки угроз безопасному функционированию и устойчивому развитию топливно-энергетического комплекса регионов. Используются шесть индикаторов, которые отражают имеющиеся в регионе природные ресурсы, объекты производства и распределение топливно-энергетических ресурсов, а также баланс потребления и производства энергии.

Ключевые слова: энергетическая безопасность, топливно-энергетический комплекс, методика.

Специфика развития экономики России характеризуется высоким уровнем различий в природно-климатических условиях, наличии сырьевых ресурсов, экономическом и инновационном развитии, уровне жизни населения, экологической безопасности. В связи с этим совместный сравнительный анализ регионов по широкому спектру показателей позволяет оценить возможности и угрозы энергетической безопасности [1].

В данной работе изложена авторская методика диагностики энергетической безопасности регионов России. Данная методика может быть использована для оценки угроз безопасному функционированию и устойчивому развитию топливно-энергетического комплекса.

В качестве опорных использованы шесть индикаторов, которые отражают имеющиеся в регионе природные ресурсы, объекты производства и распределение топливно-энергетических ресурсов, а также баланс потребления и производства энергии. И хотя они сигнализируют в большей степени об имеющемся потенциале, чем об угрозах, их анализ дает возможность оценить и спрогнозировать энергетические дисбалансы в регионах и федеральных округах [2, 3].

К числу таких индикаторов относятся:

- добыча топливно-энергетических полезных ископаемых на душу населения;
- производство кокса и нефтепродуктов на душу населения;
- производство, передача и распределение электроэнергии на душу населения;
- производство и распределение газообразного топлива на душу населения;
- производство и распределение тепловой энергии на душу населения;

- отношение выработки электроэнергии к ее потреблению.

Индикаторы выбирались из соображений полноты и доступности информации. При анализе информации индикаторы могут сравниваться со средними значениями по России. Кроме того, могут быть определены пороговые значения индикаторов – предельные значения, игнорирование которых приводит к формированию разрушительных тенденций в энергетической безопасности. В данном случае обосновать пороговые значения индикаторов достаточно сложно, поэтому было предложено проводить сравнение соответствующих индикаторов со средними по Приволжскому федеральному округу. Подобное сравнение может дать значительную информацию, что позволяет оценить уровень энергетической безопасности в ПФО.

В таблице приведены значения шести показателей энергетической безопасности ПФО, рассчитанные по данным государственной статистики за 2011 год [4].

Поскольку индикаторы имеют различную размерность, для их совместного анализа целесообразно проводить нормировку. При этом индикаторы заменяются безразмерными индексами, которые наиболее удобно анализировать с помощью лепестковой диаграммы.

Для нормировки показателей использовалась функция вида

$$y = 2 - \frac{a}{x}$$

Здесь x – исходное значение индикатора, y – его значение после нормировки, a – среднее по ПФО значение индикатора x . Значение $x = a$ ($y = 1$) соответствует случаю равенства исследуемого параметра среднему значению; при $x > a$ ($y > 1$) параметр имеет значение выше среднего; при x

$< a$ ($y < 1$) – ниже среднего. Данная функция выбиралась из следующих соображений. При нормировке экономических показателей можно полагать, что $y = 0$ при $x = 0$ – полное отсутствие

соответствующего качества, и $y = 2$ при $x \rightarrow \infty$. Значение $x = a$ соответствует случаю $y = 1$ – середина отрезка [0,2].

Таблица 1

Показатели энергетической безопасности ПФО

№	Наименование региона	Производство кокса и нефтепродуктов на душу населения, тыс. руб.	Добыча топливно-энергетических полезных ископаемых на душу населения, тыс. руб.	Производство и распределение электроэнергии на душу населения, тыс. руб.	Производство и распределение газообразного топлива на душу населения, тыс. руб.	Производство и распределение тепловой энергии на душу населения, тыс. руб.	Отношение выработки электроэнергии к ее потреблению
1	Республика Башкортостан	113,56	22,66	13,08	1,37	6,49	1,01
2	Республика Марий Эл	26,07	0,07	7,28	0,52	5,99	0,35
3	Республика Мордовия	0,64	0	7,04	0,18	4,53	0,51
4	Республика Татарстан	41,81	97,44	14,52	3,09	9,06	0,92
5	Удмуртская Республика	0,00	74,38	8,84	0,71	8,42	0,33
6	Чувашская Республика	0,00	0	10,63	0,69	5,62	0,96
7	Пермский край	92,98	68,56	22,68	0,14	9,78	1,24
8	Кировская область	0,00	0,18	10,99	0,53	9,16	0,57
9	Нижегородская область	78,17	0,01	12,75	1,20	9,49	0,43
10	Оренбургская область	3,98	128,59	24,80	14,21	7,65	1,09
11	Пензенская область	0,29	0,9	6,68	0,81	4,57	0,35
12	Самарская область	13,51	44,55	17,47	0,36	11,18	0,88
13	Саратовская область	4,07	6,97	25,98	1,01	4,42	3,12
14	Ульяновская область	0,94	4,66	9,34	0,72	8,19	0,56
В среднем по ПФО		40,36	39,75	15,26	2,18	7,95	1,01

На рис. 1–6 приведены лепестковые диаграммы, позволяющие проанализировать каждый из шести индикаторов энергетической без-

опасности в региональном разрезе. Пунктирной линией отмечено значение $y = 1$, соответствующее среднему уровню по ПФО.



Рис. 1. Производство кокса и нефтепродуктов на душу населения, тыс. руб.



Рис. 2. Добыча топливно-энергетических полезных ископаемых на душу населения, тыс. руб.



Рис. 3. Производство, передача и распределение электроэнергии на душу населения, тыс. руб.



Рис. 4. Производство и распределение газообразного топлива на душу населения, тыс. руб.



Рис. 5. Производство и распределение тепловой энергии на душу населения, тыс. руб.



Рис. 6. Отношение выработки электроэнергии к ее потреблению

Проанализировав диаграммы можно проследить следующие закономерности:

1. Наибольшие значения индикатора «Производство кокса и нефтепродуктов на душу населения» имеют Республика Башкортостан, Пермский край и Нижегородская область. В Республике Татарстан наблюдается близкое к среднему по ПФО значение данного индикатора. Остальные субъекты, входящие в состав ПФО, характеризуются значениями индикатора, ниже среднего.

2. По индикатору «Добыча топливно-энергетических полезных ископаемых на душу населения» лидируют Оренбургская область, Республика Татарстан, Удмуртская Республика и Пермский край. Остальные субъекты, за исключением Республики Башкортостан и Самарской области, имеют значения данного индикатора, близкие к нулю.

3. При рассмотрении индикатора «Производство, передача и распределение электроэнергии на душу населения» можно отметить более равномерное распределение значений. При этом Саратовская, Оренбургская и Самарская области, а также пермский край демонстрируют значения данного индикатора выше среднего уровня по ПФО, значения индикаторов республик Татарстан и Башкортостан близки к среднему уровню, остальные – ниже среднего уровня.

4. По индикатору «Производство и распределение газообразного топлива на душу населения» явным лидером является Оренбургская область, далее следует Республика Татарстан. Все остальные субъекты заметно отстают.

5. Лепестковая диаграмма индикатора «Производство и распределение тепловой энергии на душу населения» наглядно демонстрирует, что почти все субъекты находятся на одном уровне, т.е. стремятся к среднему значению по региону.

6. По индикатору «Отношение выработки электроэнергии к ее потреблению» явным лидером является Саратовская область, далее следует Пермский край. Значения индикатора, близкие к среднему по ПФО наблюдаются в Оренбургской и Самарской областях, республиках Башкортостан и Татарстан, а также в Чувашии. Остальные субъекты имеют значения индикатора значительно ниже среднего.

На рис. 7 представлены обобщенные индексы энергетической безопасности регионов ПФО, которые получены путем суммирования исходных индикаторов с равными удельными весами. Лидирующие позиции по обобщенному индексу энергетической безопасности занимают Пермский край, Оренбургская область и республика Татарстан. Наиболее уязвимыми в рассматриваемом контексте являются Пензенская и Ульяновская области, а также республика Мордовия.



Рис. 7. Обобщенные индексы энергетической безопасности регионов ПФО

Дальнейшее развитие данной методики может быть связано с введением еще одной переменной – времени. Динамический анализ временных рядов нормированных индикаторов может выполняться с использованием математических методов, связанных с решением систем дифференциальных уравнений с предварительной идентификацией их параметров. Это позволит учесть взаимное влияние индикаторов при анализе и прогнозировании угроз.

**Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России (госконтракт № 16.526.12.6016 от 11.10.2011 г.).*

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Воропай Н.И. Пути повышения эффективности электросетевого комплекса России / Н.И. Воропай, В.Э. Воротицкий, Н.Л. Новиков, Ю.Г. Шакарян // Электрические станции. -2010. -№ 1. -С. 53-58.
2. Сенчагов, В.К. Инновационное преобразование как императив устойчивого развития и экономической безопасности России / В.К. Сенчагов. -М.: Анкил, 2013. -684 с.
3. Сенчагов, В.К. Экономическая безопасность регионов России / В.К. Сенчагов. - Н. Новгород: Растр-НН, 2012. -896 с.
4. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения 05.07.2013).

*Сергеева С. А., канд. экон. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
Ладыгин В. В., канд. экон. наук, финансовый контролер
отдела финансового контроллинга ООО «Русагро-Инвест»*

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОСНОВНЫМИ ФОНДАМИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

sergeeva_s@inbox.ru

В связи с ускорением процесса вытеснения живого труда машинами под влиянием научно-технического прогресса, а также в связи с большой долей в общем объеме активов предприятия основных средств, с высокой степенью изношенности, тема оценки эффективности системы управления основными фондами приобретает особую актуальность. В статье определены критерии, по которым следует проводить оценку эффективности системы управления основными фондами промышленного предприятия. Сделан вывод о том, что эффективность системы зависит от конкретных управленческих решений, которые, в свою очередь, базируются на результатах комплексного анализа основных средств по направлениям, соответствующим стадиям их жизненного цикла.

Ключевые слова: основные фонды, эффективность, система управления, промышленное предприятие, комплексный анализ.

На современной стадии развития общества, под влиянием ускорения научно-технического прогресса происходит коренное перевооружение производств на основе новейших достижений науки и техники, прогрессивных инновационных технологий.

Проблема состоит в том, что с одной стороны, роботизированные комплексы, гибкие производственные модули с программным управлением позволяют резко повысить производительность труда, при необходимости быстро переключаться на выпуск новых изделий, выполнять тяжелые и вредные операции без участия человека. С другой стороны, автоматизация промышленного производства приводит к увеличению затрат на средства труда в общей совокупности затрат.

В этих условиях оценка эффективности системы управления основными фондами любого капиталоемкого предприятия (энергетики, химии и нефтехимии, металлургии, машиностроения, строительства и производства строительных материалов, целлюлозно-бумажной, пищевой промышленности) приобретает особую актуальность и практическую значимость.

Часто предприятие старается разработать собственную систему управления основными фондами, которая бы наилучшим образом учитывала специфику его работы и была адаптирована под конкретный вид деятельности. Однако такой путь – создание системы «с нуля» зачастую не эффективен [2], поэтому, в последнее время наблюдается устойчивый рост интереса к внедрению готовых систем управления основными фондами, в частности систем класса ЕАМ (Enterprise Assets Management) [1], которая про-

двигает прогрессивные методы техобслуживания объектов основных средств на всех этапах их жизненного цикла. Широко известны также стратегии обслуживания и иные методы управления основными фондами, такие как:

- корректирующее обслуживание (ремонт по отказу) — Run-to-Failure, RTF;
- обслуживание по регламенту (планово-предупредительный ремонт, ППР) — Time-Based Maintenance, TBM;
- обслуживание по состоянию — Condition-Based Maintenance, CBM;
- обслуживание, ориентированное на надежность — Reliability Centered Maintenance, RCM;
- обслуживание, основанное на анализе рисков — Risk Based Maintenance, RBM;
- инспектирование оборудования с учетом факторов риска — Risk Based Inspection, RBI, и другие.

Какая бы ни была выбрана система управления основными фондами, целесообразно определить основные критерии ее эффективности, по которым она будет оцениваться в первую очередь. На наш взгляд такими критериями являются:

1) уровень обеспечения безопасности и надежности эксплуатации производственного оборудования, техники, зданий, сооружений и прочих основных средств;

2) уровень эффективности.

Управление основными средствами для российских предприятий усложняется их высокой изношенностью, которая в ряде отраслей экономики уже достигла критической черты (например, в энергетической сфере) и является

одной из причин, участвовавших в последние годы производственных аварий и даже техногенных катастроф, которые не только существенно подрывают финансово-хозяйственную деятельность предприятия, но и создают угрозу жизни и здоровью работников, населения, негативно влияют на экологию окружающей среды. В силу данных обстоятельств, считаем, обеспечение высокого уровня безопасности и надежности эксплуатации основных средств первым из важнейших критериев, по которым следует оценивать систему управления основными фондами промышленных предприятий.

Оценка эффективности является вторым важным критерием оценки, позволяющим определить уровень прогрессивности действующей системы управления основными фондами.

Комплексный набор критериев эффективности системы управления основными фондами должен формироваться с учётом двух направлений оценки её функционирования:

- по степени соответствия достигаемых результатов стратегическим целям предприятия;
- по степени соответствия процесса функционирования системы объективным требованиям к его содержанию, и результатам целенаправленных воздействий на объект управления — основные средства.

Первое направление связано с тем, что управление основными фондами — органическая часть общей системы управления финансово-хозяйственной деятельностью предприятия, а, значит, оно должно способствовать улучшению финансового состояния, максимизации прибыли на единицу затрат (ресурсов) при высоком качестве продукции и обеспечению ее конкурентоспособности. Другими словами критерии эффективности управления находятся в тесной связи с целями предприятия.

Эффективность управления может быть оценена не только по конечным финансовым результатам работы предприятия, но и по таким параметрам как скорость принятия решения и осуществления конкретных шагов, отдача от осуществления решения, измеряемая в стоимостных показателях. Для определения эффективности отдельного решения можно сравнивать планируемые и фактические показатели и измерять их отдачу. Эффективность системы управления будет в этом случае определяться как экономический эффект от принятия конкретных управленческих решений.

Принятие управленческих решений, в свою очередь, базируется на результатах периодичного (периодичность устанавливается самим предприятием) проведения комплексного анализа основных фондов промышленного предприятия.

На наш взгляд, анализ целесообразно проводить по нескольким направлениям, которые позволяют четко распределить функции управления основными фондами на каждой стадии их жизненного цикла. Выбранные направления анализа представлены в таблице 1.

Прокомментируем отдельные направления анализа, предложенные в рамках системы управления основными фондами промышленных предприятий.

Важнейшим направлением развития промышленности в настоящее время является совершенствование воспроизводственной и технологической структуры инвестиций на основе увеличения доли средств, направляемых на техническое перевооружение, расширение и реконструкцию производства [3]. Для обоснования разворачивания нового производства или исследования эффективности модернизации существующих основных средств проводится инвестиционный анализ, который должен включать несколько мероприятий.

Первоначально, для подтверждения эффективности инвестиций целесообразно провести ряд упрощенных вычислительных процедур, на основе которых можно составить технико-экономическое обоснование проекта. На этом этапе аналитик ограничивается приблизительным расчетом объема выручки, затрат производства, сумм процентов по кредиту (в случае отсутствия у предприятия собственных средств для вложений в проект) и прибыли. Если предварительные расчеты вызывают сомнения в возможной окупаемости инвестиций либо демонстрируют их явную прибыльность, следует провести более глубокое исследование проекта, называемое бизнес-планированием.

Осуществление научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) как в собственных интересах, так и для сторонних организаций в настоящее время распространено в хозяйственной практике промышленных предприятий. НИОКР включают комплекс работ, направленных на получение новых знаний и их практическое применение при создании нового продукта или технологии: разработку конструкторской и технологической документации на опытный образец изделия, изготовление и испытание опытного образца. Руководителями и менеджерами полностью осознана необходимость проведения высококачественных НИОКР и проведения анализа затрат на научные исследования и опытно-конструкторские разработки, так как принципиально новые продукты — наиболее удобный путь занятия лидирующих позиций на рынке и получения преимуществ перед конкурентами.

Таблица 1

Направления анализа, в рамках текущего управления основными фондами промышленного предприятия

Направление анализа	Основные показатели, подлежащие анализу	Управленческие решения	Результаты управленческих решений
1	2	3	4
I. Стадия создания			
Анализ эффективности инвестиций в основные средства	Чистый приведенный доход, индекс рентабельности, период окупаемости, дисконтированный период окупаемости, внутренняя норма доходности, удельные капитальные вложения (на единицу прироста мощности или продукции); техническая экономия от увеличения масштабов производства	Привлечение кредитных средств и/или дополнительные вложения собственников в создание основных средств	Совершенствование воспроизводственной структуры капитальных вложений
Анализ затрат на научные исследования и опытно-конструкторские разработки (НИОКР)	Процент исполнения сметы затрат из собственных средств на выполнение НИОКР; интенсивность НИОКР (процент затрат на НИОКР от объемов продаж продукции); отношение абсолютных показателей (производственно-технологические, показатели конструкторской унификации, эксплуатационные показатели) старого оборудования к показателям нового или улучшенного образца; удельные или расходные показатели материалоемкости, трудоемкости, себестоимости на единицу измерения мощности, производительности	Увеличение или поддержание затрат на НИОКР на оптимальном уровне	Ускорение научно-технического прогресса как главного рычага повышения интенсификации и эффективности производства
Анализ социально-экономических аспектов замены и модернизации основных фондов	Изменение объемов вредных выбросов в окружающую среду, количества травм на производстве, численности сотрудников и фонд оплаты труда в связи с модернизацией производства	Привлечение или сокращение дополнительной рабочей силы; корректировка заработной платы; мероприятия по сокращению производственного травматизма, дополнительные затраты на повышение экологичности производства	Улучшение условий труда работников; улучшение состояния экологии и влияние производства на экологическую обстановку в регионе, изменение уровня безработицы
II. Стадия функционирования			
Анализ состава, структуры и динамики основных средств	Абсолютные и относительные показатели динамики поступления и выбытия основных фондов; размер и структура капитальных вложений в основные средства; коэффициент поступления; коэффициент выбытия; коэффициент прироста; коэффициент обновления основных средств; возрастная структура основных средств; общая сумма ликвидируемых основных фондов, в том числе выбывающих по причине физического и морального износа; коэффициент износа	Рассмотрение возможностей дополнительно приобретения, продажи, замены или модернизации основных средств	Оптимизация состава и структуры основных средств
Анализ амортизационной политики	Суммы амортизации, налога на имущество и экономии налога с прибыли за период полезного использования основных средств в различных возможных методах начисления амортизации	Корректировка учетной политики в части выбора методов начисления амортизации основных средств	Оптимизация налогообложения; введение учетной политики в соответствии со спецификой вида деятельности

Окончание табл. 1

1	2	3	4
Анализ эффективности использования основных производственных фондов и затрат производства	Фондовооруженность; целодневные и внутрисменные простои оборудования; коэффициент сменности; коэффициент интенсивной нагрузки оборудования; показатели, характеризующие фонд времени использования оборудования; коэффициент использования парка наличного оборудования; коэффициент использования парка установленного оборудования; коэффициент использования оборудования сданного в эксплуатацию; общая фондоотдача; фондоотдача активной части основных фондов; фондоемкость единицы продукции; материалоемкость единицы продукции; затраты на 1 руб. товарной продукции; абсолютное и относительное высвобождение работников; коэффициент использования полезного фонда рабочего времени; трудоемкость единицы продукции; зарплатоемкость единицы продукции; темп роста производительности труда; доля прироста продукции за счет увеличения производительности труда	Изучение возможности замены или модернизации оборудования; ликвидация непроизводительной работы оборудования (устранение причин, вызывающих брак и дефекты продукции); введение более рационального режима работы (повышение коэффициента сменности); изменение численности работников; мероприятия по снижению затрат производства; мероприятия по повышению производительности труда	Увеличение количества и качества производимой продукции; увеличение выручки и прибыли от продаж
Анализ эффективности затрат по содержанию и эксплуатации оборудования	Затраты на капитальный ремонт; затраты на текущий ремонт; взаимосвязь объема производства, прибыли и затрат по эксплуатации оборудования	Мероприятия по сокращению поломок и простоев оборудования из-за неправильного ухода и эксплуатации; мероприятия по улучшению качества ремонта оборудования и сокращения сроков его проведения	Более полное использование всего имеющегося парка оборудования; сохранение функциональной полезности основных средств в течение ряда лет
Анализ выбытия основных средств	Остаточная и рыночная стоимость неиспользуемых основных средств; упущенная выгода (неполученная выручка и прибыль от эксплуатации); сумма налога на имущество	Продажа; списание наиболее изношенных основных средств; сдача в аренду временно неиспользуемых основных средств; передача в счет вклада в уставный капитал другой организации	Выявление неиспользуемых основных средств; устранение непроизводительных затрат; снижение налоговых платежей; увеличение суммы прочих доходов
На всех стадиях жизненного цикла объектов основных средств			
Выявление резервов и разработка мероприятий по освоению выявленных резервов	Разница между достигнутым уровнем использования основных средств и их возможным уровнем, исходя из наличного производственного потенциала предприятия	Устранить всякого рода потери и нерациональные затраты; устранить «узкие места» в производстве, которые лимитируют темпы роста производства и снижение себестоимости продукции	Мобилизация внутрипроизводственных резервов повышения эффективности управления основными фондами; выявление перспективных резервов (которые можно реализовать в более далекой перспективе)

Многие промышленные предприятия производят вредные выбросы в окружающую среду, имеет повышенный риск истечений, испарений, разлива, возгорания, формирования и распространения газопарового облака из опасных

веществ. В связи с этим, анализ социально-экономических аспектов вследствие замены и модернизации основных фондов особенно актуален. Анализ акцентируется на вопросах экологичности производства, негативного влияния

производственных процессов на состояние здоровья работников, изменения в численности и заработной платы персонала.

Модернизация производства позволяет сократить объемы таких выбросов и суммы таких выплат. Однако в этом случае достижение социального аспекта может противоречить экономическим интересам предприятия, так как дополнительные инвестиции в очистные сооружения, фильтры, изменение производственной технологии и прочие мероприятия экологической направленности не всегда окупаются за счет снижения обязательных выплат.

Многообразие основных средств вызывает необходимость в подробном анализе их состава. Большой интерес при этом представляет соотношение активной и пассивной частей, силовых и рабочих машин, так как от их оптимального сочетания во многом зависят фондоотдача, фондорентабельность и финансовое состояние предприятия.

Анализ структуры основных средств важен для оценки возможностей ее оптимизации, а динамический анализ позволяет рассмотреть основные средства в их непрерывном движении за различные периоды времени, выявить тенденции дальнейшего изменения их состава и структуры.

Амортизационная политика многих предприятий базируется на использовании как в налоговом, так и бухгалтерском учете линейного метода, поскольку он является наиболее простым с точки зрения контроля за правильностью исчисления и простотой планирования.

В то же время, самый простой путь не является самым эффективным. Использование других методов начисления (пропорционально объему произведенной продукции или по сумме числа лет полезного использования) в ряде случаев дает возможность быстрее амортизировать объект: амортизационные отчисления в течение срока полезного использования могут быть представлены уменьшающимися суммами, и поскольку налог на имущество определяется по данным среднемесячной остаточной стоимости основных фондов, то более быстрое списание стоимости в первые годы экономит налоговые выплаты.

Использование ускоренной амортизации по тем объектам, по которым это разрешено законодательными нормами, целесообразно в сфере высоких технологий, характеризующейся быстрым моральным износом техники и жесткой конкурентной средой.

Анализ эффективности использования основных фондов и затрат производства преследует следующие цели:

1) рост производительности оборудования за период эксплуатации (час, смену, месяц);

2) изменение качественных характеристик выпускаемой продукции, позволяющих увеличить ее цену, либо повысить конкурентоспособность;

3) снижение затрат на производство с целью увеличения прибыли.

Для достижения указанных целей необходимо проанализировать эффективность существующего производства: производительность имеющегося оборудования, время простоев, процент брака, коэффициенты сменности. Очевидно, что показатели эксплуатации основных фондов сами по себе не могут быть полноценными без изучения в тесной взаимосвязи с затратами производства. Это связано с тем, что уровень себестоимости продукции, нормы расхода сырья и материалов, количество обслуживающего производство персонала, затраты на ремонт и запасные части и другие статьи затрат полностью задаются технологией производства и имеющимся оборудованием.

Анализ эффективности затрат по содержанию и эксплуатации оборудования удобно проводить на основании показателей сметы затрат на содержание и эксплуатацию оборудования и транспортных средств, которая содержит информацию о суммах затрат на: топливо и энергию для производственных целей; вспомогательные материалы и запасные части для ухода, эксплуатации и текущего ремонта производственного оборудования, ценного инструмента и транспортных средств; зарплату вспомогательных рабочих; прочие расходы.

Отметим, что при анализе выполнения сметы не следует всю полученную экономию считать положительным фактом, так же как не следует все допущенные перерасходы оценивать отрицательно. Это связано с тем, что оценка отклонений фактических расходов от сметы зависит от того, какие причины вызвали экономию или перерасход по каждой статье затрат. В ряде случаев экономия связана с невыполнением намеченных мероприятий по улучшению условий труда, технике безопасности, рационализации, подготовке и переподготовке кадров и прочим причинам. Невыполнение этих мероприятий наносит предприятию иногда больший ущерб, чем сумма полученной экономии. В процессе анализа эффективности затрат по содержанию и эксплуатации должны быть также выявлены непроизводительные затраты и потери от безхозяйственности, которые, по своему экономическому смыслу можно приравнять к неиспользуемым резервам снижения себестоимости продукции.

Анализ выбытия основных средств – стандартный блок комплексного анализа, на основе результатов которого принимаются обоснованные управленческие решения: ликвидировать объект по причине непригодности к дальнейшему использованию; продать; сдать имущество в аренду; передать в счет вклада в уставный капитал другой организации или передать безвозмездно. Данный блок анализа способствует осуществлению контроля за соответствием объектов основных средств критериям их полезности для осуществления производственного процесса, и в конечном итоге позволяет увеличить доходы предприятия и/или снизить налог на имущество и прочие затраты по содержанию объектов основных средств.

Выявление резервов и разработка мероприятий по их освоению – этап анализа, важный на всех стадиях жизненного цикла объектов основных средств. Позволяет выявить и подсчитать резервы фондоотдачи и фондорентабельности за счет ввода в действие нового оборудования, сокращения простоев, повышения сменности в результате лучшей организации производства и прочих мероприятий.

Итак, в статье рассмотрены общие критерии оценки эффективности системы управления

основными фондами, которые могут использоваться любым промышленным предприятием. Однако каждое предприятие должно учитывать собственную специфику деятельности при создании и последующей оценке эффективности собственной системы управления основными фондами. Для этого основные показатели, подлежащие оценке и анализу, могут быть дополнены уточняющими коэффициентами и показателями, разработка которых является перспективным направлением для дальнейшего развития представленной темы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Антоненко И., Комонюк О. Управление основными фондами: возможности автоматизации // Генеральный директор. 2007. № 6. С. 94 – 97.
2. Бакеева Й.Р. Концепция управления основными фондами на промышленных предприятиях // Российское предпринимательство. 2009. № 10-1. С. 63 – 68.
3. Веретенникова И.И., Бухонова С.М., Дорошенко Ю.А. Инвестиции как условие экономического роста // Экономический анализ: теория и практика. 2005. № 11. С. 2 – 7.

Сомина И. В., канд. экон. наук, доц.
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ДИНАМИЧЕСКОГО НОРМАТИВА ПРИ ОЦЕНКЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ЭКОНОМИКЕ*

irasomina@yandex.ru

Основываясь на методологии процессного подхода, в статье обоснована возможность применения метода динамического норматива применительно к ключевым этапам инновационного процесса. Разработаны методические положения по оценке процессов научно-исследовательской деятельности, опытно-конструкторских работ и коммерциализации инноваций для экономических систем макро- и мезоуровня.

Ключевые слова: инновация, процесс, инновационный процесс, «вход» процесса, «выход» процесса, ресурсное обеспечение процесса, показатель, нормативный ряд, метод динамического норматива.

Значимость инновационных процессов в современной экономике неуклонно возрастает. Подтверждением всеобщего признания указанного обстоятельства служит стратегическая инновационная направленность развития ведущих мировых держав и территориальных образований различных уровней. При этом важная роль отводится оценке параметров инновационного развития макро-, мезо- и микроэкономических систем.

В частности, Стратегией инновационного развития РФ [1] определена основная цель – перевод экономики России к 2020 г. на инновационный путь развития, – выделены показатели, характеризующие уровень инновационности государства, и заданы их целевые значения.

Первые экспертные оценки хода реализации Стратегии, выполненные в 2013 г. государственными институтами развития и непосредственными участниками инновационного рынка [2,3] (ведущими учеными, бизнес-ангелами, ос-

нователями стартапов, топ-менеджерами российских и зарубежных высокотехнологичных компаний), свидетельствуют о том, что при наличии заметных сдвигов (в первую очередь, в части формирования инфраструктуры поддержки инновационных процессов) результативность и масштабность инновационного бизнеса все еще остаются на достаточно низком уровне.

В целях выявления наиболее острых проблем в сфере инновационной деятельности и разработки действенных механизмов их решения как на общенациональном уровне, так и на уровне территориальных образований предлагается использовать процессный подход, нашедший широкое применение в экономических исследованиях [4,5,6].

Графическая интерпретация процессно-ориентированного представления о ходе реализации основных этапов жизненного цикла инноваций (инновационной деятельности) в экономической системе отражена на рис.1.



Рис. 1. Графическая интерпретация процессно-ориентированного подхода к исследованию научно-технической и инновационной деятельности

В основу данного подхода положим классическое понимание сущности процесса как деятельности, в ходе которой «входы» преобразуются в «выходы» за счет использования соответствующих ресурсов. Обоснование возможности применения данного подхода к этапам (видам) инновационной деятельности

представлено в произведенных нами ранее исследованиях [5].

Каждый из выделенных на рис.1 этапов рассматривается как отдельный процесс, «входы» и «выходы» которого идентифицируются и измеряются.

Использование перечня статистических по-

казателей инновационной деятельности в РФ, отраженных в официальных источниках, позволяет сформировать совокупность общедоступных измерителей «входов», ресурсного обеспечения и «выходов» ключевых этапов инновационных процессов применительно к экономическим системам макро- и мезоуровня (табл. 1). Не претендуя на полноту набора показателей, отметим, что представленная система образована по принципу комплексности, репрезентативности и доступности информационной базы и, по нашему мнению, отражает наиболее существенные взаимосвязи между компонентами процесса

в экономической системе в соответствии с ключевыми стадиями формирования инновации.

Темпы роста представленных в таблице показателей, как нам представляется, могут быть сведены в нормативный ряд, отражающий динамическую эффективность реализации отдельных стадий инновационного процесса. Применение такого подхода позволит оценивать темпы инновационного развития экономики, выявлять «слабые места» процесса и обосновывать выбор мер по повышению уровня инновационной активности экономической системы.

Таблица 1

Показатели оценки этапов жизненного цикла инновации, сформированные на основе процессного подхода

Стадия инновационного процесса	Наименование показателя, обозначение
Научно-исследовательские работы (НИР)	Число организаций, осуществляющих подготовку научных кадров, шт. – $K_{1НИР}$ Численность исследователей, чел. – $K_{2НИР}$ Численность исследователей, имеющих ученую степень, чел. – $K_{3НИР}$ Среднегодовая стоимость основных средств, используемых для выполнения НИР, тыс.руб. – $K_{4НИР}$ Внутренние затраты на НИР, тыс. руб. – $K_{5НИР}$ Число научных публикаций в базе РИНЦ, шт. – $K_{6НИР}$ Число публикаций в научных журналах, индексируемых в WebofScience и Scopus, шт. – $K_{7НИР}$ Число цитирований публикаций в научных журналах, индексируемых в WebofScience и Scopus, шт. – $K_{8НИР}$ Число зарегистрированных объектов интеллектуальной собственности (ОИС), шт. – $K_{9НИР}$ Стоимость зарегистрированных ОИС, тыс. руб. – $K_{10НИР}$
Опытно-конструкторские работы (ОКР)	Число организаций, выполнявших ОКР, шт. – $K_{1ОКР}$ Среднесписочная численность персонала, выполнявшего ОКР, чел. – $K_{2ОКР}$ Среднегодовая стоимость основных средств, используемых для выполнения НИР, тыс.руб. – $K_{3ОКР}$ Внутренние затраты на исследования и разработки, тыс. руб. – $K_{4ОКР}$ Число созданных передовых производственных технологий, шт. – $K_{5ОКР}$ Поступления от продажи технологий, тыс. руб. – $K_{6ОКР}$ Сальдо экспорта-импорта технологий, тыс.руб. – $K_{7ОКР}$
Коммерциализация (промышленное освоение)	Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации, в общем числе организаций, % – $K_{1ПРОМ}$ Среднесписочная численность персонала организаций, осуществлявших технологические инновации, чел. – $K_{2ПРОМ}$ Среднегодовая стоимость основных средств организаций, осуществлявших технологические инновации, тыс.руб. – $K_{3ПРОМ}$ Затраты на технологические инновации, тыс. руб. – $K_{4ПРОМ}$ Объем инновационных товаров, работ, услуг, тыс.руб. – $K_{5ПРОМ}$ Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, % – $K_{6ПРОМ}$

Как известно, моделирование эталонной динамики ключевых показателей (метод динамического норматива) впервые применил и описал в своей работе «Совершенство систем показателей эффективности и качества» И.М. Сыроежин [7]. Предложенная им методология основывается на принципах динамической сопоставимости и соподчиненности.

Полагаем, что рассматриваемая методоло-

гия применима к инновационным процессам и их отдельным этапам, поскольку логика процессно-ориентированного подхода предполагает, что в эталонном процессе:

– показатели, характеризующие результаты («выходы») процесса должны расти быстрее показателей, отражающих его ресурсное обеспечение;

– показатели ресурсного обеспечения процесса должны увеличиваться более высокими темпами, нежели показатели «входа» этого процесса.

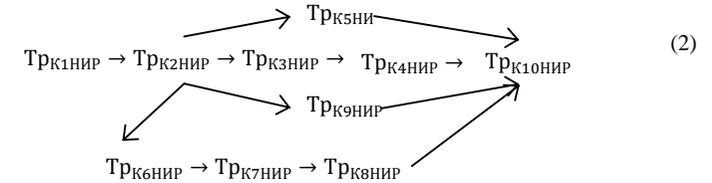
В формализованном виде указанное соотношение можно представить следующим образом:

$$Tr_{вх} < Tr_{рес} < Tr_{вых}, \quad (1)$$

где $Tr_{вх}$ - темп роста показателя, характеризу-

ющего «вход» процесса; $Tr_{рес}$ - темп роста показателя, характеризующего ресурсное обеспечение процесса; $Tr_{вых}$ - темп роста показателя, характеризующего «выход» процесса.

Спроецировав соотношение (1) на выделенные этапы инновационного процесса и характеризующие их показатели (табл. 1), получим:



В соотношении (2) и далее знак « \Rightarrow » соответствует математическому символу « $<$ ».

Представим экономическую интерпретацию частных соотношений, включенных в неравенство (2).

Темпы роста численности исследователей (научных работников) превышают темпы роста числа организаций, осуществляющих подготовку научных кадров, в свою очередь, численность исследователей, имеющих ученую степень, растет более высокими темпами, чем общая численность научных работников. Данное соотношение обосновывается стремлением к повышению научной квалификации исследователей и эффективности системы подготовки кадров высшей квалификации.

Соотношения – темпы роста среднегодовой стоимости основных средств, используемых для выполнения НИР, превышают темпы роста численности исследователей; темпы роста стоимости зарегистрированных объектов интеллектуальной собственности преобладают над темпами роста стоимости основных средств исследовательского назначения – обусловлено нацеленностью на повышение фондовооруженности труда и фондоотдачи в сфере науки.

Темпы роста численности исследователей уступают темпам увеличения внутренних затрат на научно-исследовательские работы, при этом последние ниже темпов роста стоимости зарегистрированных объектов интеллектуальной собственности – такое соотношение свидетельствует о повышении эффективности финансовой поддержки и рентабельности НИР.

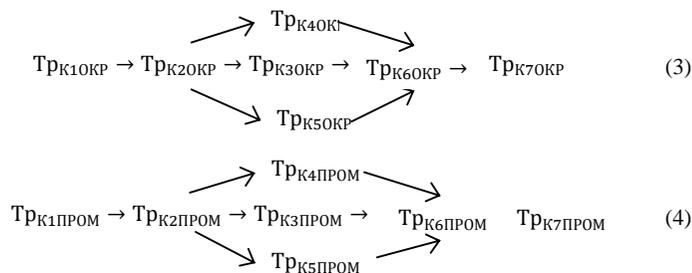
Число цитирований публикаций исследователей страны/территориального образования научных журналах, индексируемых

в WebofScience и Scopus, превышает число научных публикаций, которое по темпам роста превосходит число научных публикаций в базе РИНЦ, а последнее, в свою очередь, должно расти более высокими темпами, нежели численность исследователей. Указанное соотношение обеспечит рост публикационной активности исследователей в целом по стране или территориальному образованию, а также повысит степень международного признания результатов научных исследований. При этом на уровне любой экономической системы целесообразно стремиться к повышению ценности полученных научных результатов, что может выражаться в превышении темпов роста стоимости зарегистрированных объектов интеллектуальной собственности над темпами роста числа цитирований публикаций исследователей в научных журналах, индексируемых в WebofScience и Scopus.

И, наконец, стратегическая ориентация на рост изобретательской активности и повышение ценности полученных результатов выражается следующим соотношением: темпы роста стоимости зарегистрированных объектов интеллектуальной собственности преобладают над темпами роста числа зарегистрированных объектов, в свою очередь, темпы роста числа зарегистрированных ОИС должны быть выше темпов роста численности исследователей.

Таким образом, мы получаем возможность сопоставить в динамике показатели научно-исследовательской стадии инновационных процессов, несопоставимые в статическом разрезе.

Аналогичным образом сформируем соотношение для этапов опытно-конструкторские работы и коммерциализация инноваций:



Интегральная модель инновационного процесса, по нашему мнению, должна увязывать темпы роста результативных натуральных и стоимостных показателей отдельных этапов и может быть представлена в виде графа (рис. 2).

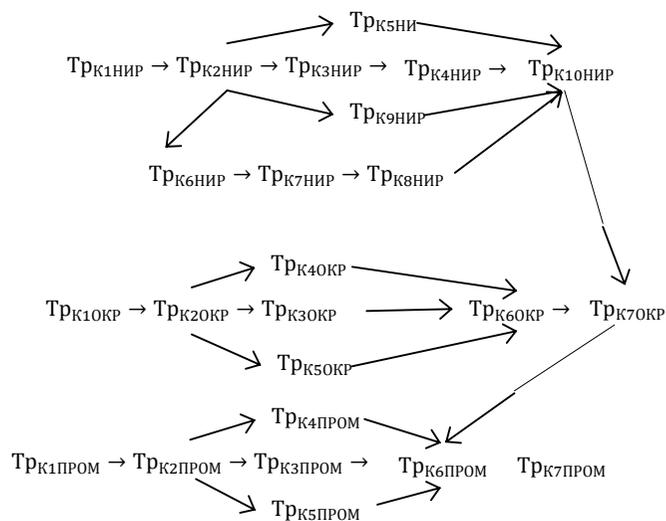


Рис. 2. Интегральный граф, отражающий моделирование эталонной динамики показателей инновационного процесса

Полагаем, представленный граф отражает универсальную модель эталонной динамики характеристик инновационного процесса, что, однако не исключает возможности корректировки составляющих ее показателей как в отношении количества, так и состава (в зависимости от поставленных целей и сферы применения).

Используя стандартный математический инструментарий, детально раскрытый, например, в [7, 8, 9], можно произвести количественную оценку инновационного процесса путем расчета нормированного расстояния между эталонной и фактической матрицами. Кроме того, метод динамического норматива позволяет оценивать изменчивость и стабильность инноваци-

онных процессов, проводить факторный анализ.

Высокую практическую ценность рассматриваемому методу придает возможность выделения «слабых мест» процесса, а также их ранжирования по степени влияния на результативность инновационного развития экономической системы. Таким образом, очерчивается круг первоочередных проблем в инновационной сфере, разрешение которых даст максимальный эффект.

**Статья опубликована при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках Программы стратегического развития БГТУ им. В.Г. Шухова на 2012-2016 годы (№ 2011-ПР-146).*

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Интернет-портал Правительства РФ. Режим доступа: <http://government.ru/gov/results/17449/>
- Романович М.А., Евтушенко Е.И., Романович Л.Г. Стимулирование инновационной деятельности молодежи на базе высших учебных заведений // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. №5. С. 150-152.
- Глаголев С.Н., Ваганова О.В. Специфические детерминанты структуризации экономики с учетом фактора интеграции // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. №5. С. 119-125.
- Дорошенко Ю.А., Дегтева Е.А. Процесс пошел. Методика внедрения процессно-ориентированного подхода на предприятии //

- Российское предпринимательство. 2008. №5-1. С. 153-157.
- Сомина И.В. Оценка инновационной деятельности экономических систем на основе процессного подхода // Социально-гуманитарные знания. 2012. №8. С. 294-301.
- Бухонова С.М., Трунова Е.В. Сущность и методические аспекты внедрения контроллинга бизнес-процессов // Социально-гуманитарные знания. 2012. №8. С. 150-157.
- Сыроежин И.М. Совершенствование системы показателей эффективности и качества. М.: Экономика, 1980. 190 с.
- Сыроежин И.М. Теоретические основы анализа работоспособности (эффективности) хозяйственных систем. Л.: ЛФЭИ, 1981. 90 с.
- Погостинская Н.Н., Погостинский Ю.А. Системный анализ финансовой отчетности. – СПб.: Издательство Михайлова В.А., 1999. 96 с.

Лобанова В. А., канд. экон. наук, доц.,
Трофимова Н. В., канд. экон. наук, ст. преп.
Башкирский государственный университет

СТРУКТУРНЫЙ ФАКТОР И ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ДИНАМИКУ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНДИКАТОРОВ

trofimova_nv@list.ru

В статье проводится анализ и количественная оценка воздействия различных структурных факторов на динамику валовой добавленной стоимости. Предлагается методика, позволяющая получить комплексную количественную оценку влияния изменений многоуровневых видовых пропорций на динамику ВРП. Кроме того, становится возможным получение оценки динамики ВРП, освобожденной от воздействия факторов структурного характера.

Ключевые слова: структура валовой добавленной стоимости, индексный метод, агрегатный индекс.

Сложная организация макроэкономических объектов выражается в наличии их многоуровневых структур. Отметим, что структура представляет собой совокупность устойчивых внутренних составляющих объекта и связей между ними, которые обеспечивают его целостность и сохранение основных свойств при умеренных внешних и внутренних воздействиях.

Структуризация экономического объекта предполагает различные подходы. Прежде всего, это выделение структурных составляющих по характеру признака.

Использование при структуризации качественных признаков позволяет получить, например, структуру экономики по секторам (нефинансовые предприятия и корпорации, финансовые корпорации и т.д.) или сферы экономического производства по видам деятельности (производство товаров для реализации, производство нефинансовых услуг, деятельность финансовых учреждений и др.). Валовой региональный продукт может быть структурирован по видам деятельности.

Необходимо отметить, что в основе формирования макроэкономического объекта всегда лежит его сложная, многоуровневая структура. Элементы структуры высшего порядка, как правило, имеют свою собственную структуру. В последней, структурообразующие единицы также могут иметь сложный состав. При этом факторное воздействие на любой уровень структуры объекта способно деформировать структурное устройство экономического объекта любого другого уровня.

Рассматривая экономику отдельного, экономически относительно самостоятельного региона как единое целое, отметим валовой региональный продукт (ВРП) как важнейший макроэкономический региональный индикатор.

Заметим, что ВРП формируется в заданный момент времени в условиях существования определенных региональных пропорций, и этим

задается его структура и предопределяется его величина.

Кроме того, объемы ВРП, рассчитанные в различных регионах и значительно различающиеся по величине, имеют неодинаковую видовую структуру. Структура произведенного ВРП отдельного региона также изменяется и в динамике, и, следовательно, видовые региональные пропорции являются существенным фактором, обуславливающим изменение ВРП с течением времени.

Рассмотрим более подробно динамику составляющих ВРП на стадии производства, исходя из того, что на этом этапе данный макроэкономический индикатор рассчитывается суммированием валовой добавленной стоимости и чистых налогов на продукты. При этом общая величина валовой добавленной стоимости распадается на части, полученные соответственно при производстве товаров, при производстве рыночных и нерыночных услуг.

Допуская наличие структурных изменений за период и в производстве услуг, представим динамику отраслевой структуры валовой добавленной стоимости только в производстве товаров (табл.1).

Данные табл. 1 наглядно демонстрируют наличие структурных сдвигов в валовой добавленной стоимости, полученной в производстве товаров. За период 2008 г., 2010г. удельный вес обрабатывающей промышленности, сельского и лесного хозяйства сократился более значительно при одновременном стабильном развитии строительства. Эти изменения реально проявятся в изменении и отраслевых пропорций в валовой добавленной стоимости, а, следовательно, и в ВРП.

В связи с этим возникает проблема количественной оценки степени воздействия изменения видовых пропорций на динамику ВРП.

Динамика структуры валовой добавленной стоимости в производстве товаров в РФ в 2008 г., 2010 г. (в текущих ценах; в процентах к итогу)

Годы	Всего	по видам экономической деятельности									
		Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	Добыча полезных ископаемых	Обрабатывающие производств	Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	Строительство	Оптовая и розничная торговля и др.	Гос. управление и обеспечение военной безопасности; общественное социальное обеспечение	Образование	Здравоохранение и предоставление социальных услуг	Прочие
2008	100	4,6	9,9	19,3	3,5	6,9	20,9	4,6	2,8	3,5	23,8
2010	100	4,2	10,5	17,7	4,5	6,9	19,3	5	3,1	3,8	24,7

Источник: [2]

Подробный анализ общего воздействия изменения пропорций с выделением оценки структурных сдвигов на каждом отраслевом уровне при исследовании динамики макроэкономического индикатора имеет важное значение, ибо позволяет не только освободить его изменение от влияния этого фактора, но и определить, структурные сдвиги какого вида деятельности или иного структурного формирования и в каком направлении способствовали изменению ВРП за период. Следовательно, необходимо построение системы показателей, которые бы отражали влияние изменения пропорций многих структурных уровней на динамику в том числе и ВРП, одновременно позволяя оценить воздействие структурных сдвигов на каждом из них.

При оценке динамики ВРП может быть применен индексный метод. Индексная система, позволяющая характеризовать общее изменение стоимостного объема ВРП в текущих ценах и его факторный анализ, может быть представлена следующим образом.

$$I_Q = I_p \times I_q, \quad (1)$$

где I_Q - индекс стоимостного объема ВРП; I_p - индекс цен; I_q - индекс физического объема ВРП.

Анализируя величину индекса стоимостного объема ВРП (I_Q), отметим, что она является количественной характеристикой изменения данного показателя под воздействием всей совокупности факторов, в том числе и динамики его многоуровневой видовой структуры. Для детального определения степени воздействия на динамику ВРП структурных факторов целесообразно обратиться к частным или факторным индексам (I_p, I_q), представленным в приведенной индексной системе.

Индекс физического объема ВРП рассчитывается по формуле:

$$I_q = \frac{\sum P_0 q_1}{\sum P_0 q_0} \quad (2)$$

И в числителе, и в знаменателе расчетной формулы используются фиксированные цены базисного периода (P_0). И, если их рассматривать как средние по укрупненным видам деятельности, то ценовые пропорции этого уровня не могут рассматриваться как структурный фактор, формирующий величину индекса физического объема ВРП.

Исследование второй составляющей расчетной формулы (q) показало, что величина индекса физического объема ВРП отражает влияние на исследуемый показатель не только изменений в объемах параметра q , но и структурных сдвигов первого уровня, то есть укрупненных видов деятельности.

Структура и пропорции первого уровня представляют собой соотношения между укрупненными видами деятельности, результаты функционирования которых составляют ВРП (примем за уровень укрупненных видов деятельности производство товаров, рыночные услуги, нерыночные услуги).

На наш взгляд, для элиминирования структурного воздействия первого уровня на динамику ВРП необходимо при построении индекса физического объема использовать некоторую стандартизованную структуру. Поскольку в качестве весов при построении указанного индекса используются цены некоторого базисного периода, то целесообразно стандартизовать структуру, приняв за стандартную структуру ВРП по видам деятельности (уровень укрупненных видов деятельности) структуру базисного периода.

Последнее позволяет избежать ценового несоответствия по структуре и дает возможность получить величину индекса физического объема ВРП, не искаженную изменениями как цен, так и структуры объекта.

Особого внимания в исследовании воздействия структурного фактора на динамику ВРП заслуживает изучение индекса цен. Традиционно индекс цен рассчитывается по формуле:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}, \quad (3)$$

где p_0 и p_1 - средние цены укрупненных видов деятельности в отчетном и базисном периодах; q_1 - физические объемы товаров и услуг соответствующих подразделений в отчетном периоде.

Расчетная формула индекса цен показывает, что по существу он является агрегатным индексом цен Пааше. Последний является инструментом, позволяющим устранить воздействие на динамику ВРП в стоимостной оценке изменений физических объемов его структурных составляющих и отразить влияние временных изменений средних цен. Очевидно, что воздействие структурных изменений всех нижестоящих уровней после уровня укрупненного вида деятельности аккумулирует индекс цен ВРП через учет динамики средних цен.

Действительно, используемые в формуле индекса цен величины являются средними ценами укрупненных видов деятельности в отчетном и базисном периодах. Рассчитать

Основные показатели видов деятельности сельскохозяйственного производства в РФ в 2010, 2012 гг.

Продукция сельского хозяйства	объем		цены		Т
	2010	2012	2010	2012	
Зерновые и зернобобовые	63,8	75,3	4017	6424	59,9
пшеница	41,5	37,7	3867	6409	65,7
рожь	1,6	2,1	3411	4519	32,5
кукуруза	3,1	8,2	4681	6751	44,2
ячмень	8,4	14,0	3395	5903	73,9
овес	3,2	4,0	3596	4597	27,8
просо, тыс. т	134	334	3832	3982	3,9
гречиха, тыс. т	339	797	8153	10537	29,2
Всего по растениеводству	487,7	1157,2			
Скот и птица на убой (в живом весе), тыс. т	10553	11630	56720	65408	15,3
Молоко, млн. т	31,8	31,9	12370	13604	10,0
Всего по животноводству	10584,8	11661,9			

Источник: составлено и рассчитано авторами на основе [1, 2]

каждую из них можно как среднюю арифметическую из цен на товары и услуги более низкого структурного уровня, взвешенную по физическим объемам товаров и услуг.

Рассмотрим в качестве укрупненного вида деятельности - сельскохозяйственное производство, которое включает в себя - растениеводство и животноводство (табл.2).

Таблица 2

Объем произведенной продукции и средние цены на продукцию сельского хозяйства (в хозяйствах всех категорий; в фактически действовавших ценах, млрд. руб.)

Продукция сельского хозяйства	объем		цены	
	2010	2012	2010	2012
Продукция растениеводства	1191,5	1474,7	12464	11971
Продукция животноводства	1396,3	1715,7	23557	28304

Источник: составлено на основе [1,2]

Рассчитанный агрегатный индекс цен на продукцию сельского хозяйства по формуле 3 составил - $I_p=1,126$. Величина этого индекса показывает, что стоимостной объем сельскохозяйственной продукции увеличился за период с 2010 по 2012 гг. на 12,6%, только за счет изменения уровня цен.

Однако, представим, что каждый из укрупненных видов деятельности (растениеводство и животноводство), состоит в свою очередь из j -ых видов деятельности.

В табл.3 представлена видовая структура продукции растениеводства и животноводства.

Таблица 3

Т – темп прироста значений показателей в 2012 г. по сравнению с 2010 г., в %

Очевидно, что этой структуре за рассматриваемый период произошли изменения, в том числе и ценовые.

Наиболее существенный рост цен наблюдался в растениеводстве в производстве ячменя – 73,9%, пшеницы - 59,9%, ржи – 65,7%. При этом рост цен на просо составил всего 3,9%. За рассматриваемый период значения темпов прироста показателей животноводства, с том числе скота и птицы на убой составили 15,3%, а молока – 10%.

Проанализируем воздействие структурных изменений более низкого структурного уровня на характеристику стоимостного объема продукции сельского хозяйства.

Для этого, преобразуем агрегатный индекс цен следующим образом:

$$I_p = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m p_1 q_1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m p_0 q_0}, \quad (4)$$

где i - номер укрупненного вида деятельности; j - номер вида деятельности.

Заметим, что в расчетах использованы два укрупненных вида деятельности: растениеводство и животноводство. Исходные данные для расчета представлены в табл.3

На их основе, рассчитан агрегатный индекс цен по формуле 4. Его величина составила $I_p = 1,145$. Таким образом, очевидно, что стоимостной объем продукции сельского хозяйства возрос на 14,5% за счет изменения

цен на продукцию отдельных видов деятельности в сельском хозяйстве.

Анализируя полученные результаты отметим, что I_p - индекс, отражающий влияние изменений пропорций видового уровня на изменение средней по каждой укрупненной виду деятельности цены.

Таким образом, становится возможным получение величины индекса свободной от влияния структурных изменений уже на двух уровнях: укрупненных видов деятельности и видов деятельности.

Количественная оценка влияния динамики внутривидовых пропорций и элиминирования их воздействия на формирование индекса цен ВРП также возможна, исходя из преобразования расчетной формулы по предложенной методике. Применение указанной методики допустимо, поскольку в этом случае параметр p строится с использованием средней цены как средней из цен на товары или услуги подразделений следующего, то есть внутривидового, уровня.

Последовательное применение данной методики позволяет получить комплексную количественную оценку влияния изменений многоуровневых видовых пропорций на динамику ВРП. Кроме того, становится возможным получение оценки динамики ВРП, освобожденной от воздействия факторов структурного характера.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Основные показатели сельского хозяйства в России в 2012 году.
2. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2012:Р32 Стат. сб. / Росстат. – М., 2012. 990 с.
3. Сухарев О.С., Логвинов С.А. Управление структурными изменениями экономики. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2013.

Малыхина И. О., аспирант
 Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

imalykhina@inbox.ru

В настоящее время проблеме формирования эффективной инновационной инфраструктуры в научной литературе уделяется немалое значение. Обобщая мнения многих зарубежных и отечественных ученых можно сделать вывод, что необходимым условием для эффективного инновационного развития вуза является наличие соответствующей инновационной инфраструктуры.

Значение инновационной инфраструктуры высшего учебного заведения в образовательном процессе в современных условиях экономики постоянно возрастает. Важно отметить, что составляющие инновационной экономики - новые научные знания, высокие технологии и высококвалифицированные специалисты стали объектами особого внимания государственных структур, определяющих экономическое развитие страны. Упор на конкурентоспособность, инноватику и эффективность - важнейшая составная часть современной политики государства.

Ключевые слова: инновационная инфраструктура, инновационная экономика, эффективность, инновационный потенциал, инновационная деятельность, инновационный процесс.

Ни для кого не секрет, что сегодня инновационная научная деятельность является внешним проявлением структурных комплексных преобразований как в учебных заведениях, так и внутри научных организаций. Этот факт, прежде всего, относится к формированию инновационной инфраструктуры высших учебных заведений, где прикладная наука – не что иное, как производительная сила при условии интеграции с производством. Также важно определить направление поиска организационных форм и современных моделей управления процессом внедрения результатов научных разработок, отвечающих требованиям рыночной экономики [1]. В связи с этим, в настоящее время, повышается роль вузов в формировании инновационного пути развития отечественной экономики, где отдельно следует выделить форму интеграции науки и производства в университетских комплексах посредством формирования инновационной инфраструктуры вуза [10].

В этой связи представляется актуальным продолжение научных исследований многих отечественных ученых в области управления инновационной деятельностью вузов и оценки эффективности инновационной инфраструктуры в условиях системной трансформации высшей школы России. Базовой экономической категорией в заявленной области является инновация и инновационная инфраструктура. Понятие «инновация» имеет междисциплинарный характер и является одним из самых популярных в современных социальных исследованиях [8]. Как инструмент преобразования инновация стала объектом самостоятельного изучения ряда наук:

философии, экономики, социологии, психологии, педагогики и др.

Термин «инновации» происходит от английского слова «innovation», что означает «введение новаций». Считается, что первое описание инновационных процессов ввел в экономическую науку основоположник инновационного менеджмента Й. Шумпетер в книге «Теория экономического развития», где он выделил пять типичных направлений инновационной деятельности [2]:

1. Использование новой техники, новых технологических процессов или нового рыночного обеспечения;
2. Внедрение продукции с новыми свойствами;
3. Использование нового сырья;
4. Изменение в организации производства и его материально-технического обеспечения;
5. Появление новых рынков сбыта.

Особое внимание необходимо уделить понятию «инновационная инфраструктура», которая представляет систему взаимосвязанных и взаимодополняющих организаций различной направленности и различных организационно-правовых форм, а также порядок их взаимодействия, которые обеспечивают реализацию этапов инновационного процесса, начиная с технологического освоения законченной научной разработки [4].

Развитие моделей инновационной инфраструктуры, позволяющих наиболее качественно использовать наличествующий интеллектуальный капитал вузов, становится не только желательным, но и единственно возможным путем выживания, развития и встраивания современ-

ных российских учреждений высшего образования в текущие экономические реалии жизни общества [9].

Конечной целью формирования инновационной инфраструктуры является создание системы хозяйствующих субъектов, способной обеспечить эффективное осуществление инновационной деятельности в интересах всего общества [13]. К инфраструктуре инновационной системы, в частности вуза, относят центры трансфера технологий, инновационно-технологические центры, технопарки, бизнес-инкубаторы, центры подготовки кадров для инновационной деятельности, венчурные фонды и др. [6]. Однако далеко не все вузы могут обеспечить наличие эффективной инновационной инфраструктуры. Ее созданию препятствует ряд факторов.

При анализе данных факторов, ограничивающих формирование и развитие инновационной инфраструктуры вузов, ряд ученых выделяют следующие проблемы:

- **Экономико-технологические** проблемы формирования и развития инновационной инфраструктуры. Объект инновационной инфраструктуры следует рассматривать не только как место проведения научных работ, но и как предприятие, которое требует построения системы управления, способствующей выводу на рынок собственной научной продукции и требует постоянной поддержки своей конкурентоспособности.
- **Политико-правовые** проблемы формирования и развития инновационной инфраструктуры, актуальность решения которых исключительно важна, особенно в условиях, когда систему высшего профессионального образования пытаются поднять на новый уровень, где основным результатом развития инфраструктуры является комплексное инновационное обеспечение вузов в соответствии с требованиями современных стандартов образования и передовой практикой ведущих вузов мира.
- Проблемы **повышения потенциала** инновационной инфраструктуры, определяемого количеством задействованных трудовых ресурсов и качеством их профессиональной подготовки.
- Проблемы **социально-психологического и культурного характера** в формировании и развитии инновационной инфраструктуры: потеря потенциала формирования и развития объектов инновационной инфраструктуры в связи с уходом молодых ученых и выпускников учреждений высшего профессионального образования в сторонние коммерческие структуры или отбытием за границу для продолжения работы в зарубежных научных организациях; сопротивление новшествам, которые могут вызвать такие последствия,

как изменение статуса, необходимость поиска новой работы, перестройку устоявшихся способов деятельности, нарушение стереотипов поведения и сложившихся традиций, боязнь неопределенности. Для решения указанных проблем качества важнейшего объекта инновационной инфраструктуры в современных условиях необходимо формирование и развитие малых инновационных предприятий [5].

В решении данных проблем призван помочь принятый Федеральный закон № 217-ФЗ [7]. Но следует обратить внимание, что крупным вузам далеко не всегда интересен данный закон, так как все крупные вузы поглощены деятельностью по реализации крупных проектов в соответствии с постановлениями правительства №№ 218, 219, 220 по кооперации с бизнесом, по развитию инфраструктуры, по привлечению ведущих учёных, по крупным министерским лотам в рамках федеральных целевых программ. Данные вузы не имеют какого-либо стимула создавать себе «инновационный пояс» [8].

Инновационная среда, создаваемая и развиваемая вузом для управления исследованиями и разработками, включает взаимодействие нескольких субъектов [11]. Среди них: высшее учебное заведение, предприятия и организации, управляющая целевым капиталом компания, центры коммерциализации результатов исследований и разработок. Наибольшую сложность в реализации механизма развития инновационной инфраструктуры представляют управление процессом интеграции с предприятиями и организациями, управление целевым капиталом с целью эффективного использования средств для исследований и разработок и управление процессом коммерциализации при учете интересов предприятий, организаций и высших учебных заведений [1].

Зарубежный и российский опыт показывает, что системным подходом к решению обозначенной проблемы является развитие инновационной деятельности в научно-технической и образовательной сферах высшей школы, а также создание эффективной инновационной инфраструктуры вуза. Инновационная деятельность вуза решает задачи коммерциализации знаний и технологий, рождаемых научными сотрудниками и преподавателями вузов, и предполагает серьезное взаимодействие сотрудников и преподавателей с рынком через инфраструктуру высшей школы. А этот факт, соответственно, влияет на рейтинг вуза в целом [3,12].

Анализ мировых тенденций, практики трансформации ведущих зарубежных вузов в направлении развития исследовательской и основанной на ней инновационно-

предпринимательской деятельности, а также существующих условий среды отечественных вузов позволили сделать вывод о неизбежности встраивания российских учреждений высшего образования в мировой процесс все большей практической и инновационно-предпринимательской направленности в деятельности вузов [9].

Механизм развития инновационной инфраструктуры вуза путем интеграции инвестиционных средств предприятий и организаций и научно-инновационного потенциала высшего учебного заведения с целью управления исследованиями и разработками позволяет развивать инновационную деятельность вуза, что в свою очередь способствует развитию инновационной среды сектора высшего образования и экономики в целом. Это является важным этапом в повышении уровня научно-технического развития России [14].

В заключении следует отметить, что инновационная инфраструктура является ключевым элементом национальной инновационной системы. Формирование национальной инновационной системы РФ сегодня еще не завершено. «Тормозящим» фактором в развитии эффективной инновационной инфраструктуры вуза является отсутствие механизмов, имеющих возможность сконцентрировать имеющийся научно-технический потенциал вуза на инновационном преобразовании экономики страны в целом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вольвач В.Г. Структура инновационной культуры ВУЗА и информационная среда // Инновационное образование и экономика. 2010. № 6/17. С. 5-7.
2. Уланова Ж.Ю. О мерах государственной инновационной политики, направленной на развитие инновационной инфраструктуры // Молодежь и экономика. 2005. Сб. мат. межрегион. научно-практ. конф. Ярославль.
3. Лагунова А.Д., Бровкин И.А. Проблемы развития инновационной инфраструктуры в российских ВУЗах // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2011. № 12. С. 4.
4. Дорошенко Ю.А., Бухонова С.М. К оценке экономической эффективности инноваций разных типов // Экономический анализ: теория и практика. 2005. № 4. С. 7-10.
5. Маркарянц А. Г. Методы определения направлений развития для инновационной инфраструктуры высшего учебного заведения // Вестник Российской академии естественных наук. 2012. № 2. С. 9-11.

6. Дорошенко Ю.А., Сомина И.В. Моделирование результативности инновационной деятельности // Социально-гуманитарные знания. 2012. № 8. С. 172-177.

7. Федеральный закон от 02.08.2009 N 217-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам создания бюджетными научными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности».

8. Уланова Ж.Ю. О необходимости развития инновационной инфраструктуры. СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2005. 500 с.

9. Иващенко Н.П., Энгватова А.А. «Модель инновационной инфраструктуры вовлеченных в инновационно-предпринимательскую деятельность вузов России» // Инновационное развитие экономики России: региональное разнообразие. Сборник статей по материалам Шестой международной научной конференции, МГУ им. Ломоносова. 2013. Том 1. С. 17-21.

10. Дорошенко Ю.А., Бухонова С.М., Тумина Т.А. Теоретико-методологические основы оценки инновационного потенциала вуза // Креативная экономика. 2007. № 10 (10). С. 46-51.

11. Веретенникова И.И., Дорошенко Ю.А. Инвестиции как условие экономического роста // Экономический анализ: теория и практика. 2005. № 11. С. 2-7.

12. Бухонова С.М., Дорошенко Ю.А. Методика оценки инновационной активности организаций // Экономический анализ: теория и практика. 2011. № 1. С. 2.

13. Дорошенко Ю.А., Бухонова С.М., Тумина Т.А. Все для будущего!. Теоретико-методологические основы оценки инновационного потенциала вуза // Креативная экономика. 2007. № 11. С. 48-56.

14. Владыка М.В., Дорошенко Ю.А. Инновационная среда экономики, основанная на знаниях (Knowledgebasedeconomy) // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: История. Политология. Экономика. Информатика. 2007. Т.1. № 1. С. 168-174.

Дорошенко Ю. А., д-р экон. наук, проф., Манин А. В., аспирант

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ТЕХНОЛОГИИ И АКТУАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ ИНВЕСТИЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ И ГОРОДОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ*

andrew@ibcaurora.com

В последние десятилетия благодаря глобализации, развитию социальных и информационных технологий и ряду других причин у городов и регионов всего мира возникли новые возможности экономического и культурного развития. Барселона и Сидней, Ванкувер и Хельсинки, отдельные районы Дюриха и Страсбурга, наряду с широким рядом провинциальных и малоизвестных доселе городов и регионов воспользовались новыми возможностями и получили мощный приток инвестиций и туристов, увеличение активности бизнесов и местных сообществ, новый политический вес и культурное значение. В итоге на этих территориях выросло качество жизни населения, и увеличилась степень интеграции политических, деловых, культурных структур в национальное и международное пространство, в том числе - инвестиционное.

В России новые возможности осваивались, по мере сил каждой территории, в рамках инновационных программ развития регионов РФ. Сегодня, благодаря накопленному мировому и отечественному опыту, можно смело сказать, что пришло время расширить эти рамки, обогащая технологическую инновационную активность инвестиционным и социокультурным подходами к развитию и брендингу территорий.

Ключевые слова: *инновационное развитие, инвестиционный потенциал, инвестиционно-инновационная деятельность, регион, технологии развития, модели развития.*

В России, по оценкам РА «Эксперт», к началу 2013 года города и регионы, обеспечившие инвестиционно привлекательный баланс потенциала и риска, включают Московскую область, Санкт-Петербург и Краснодарский край как наиболее перспективные и низкорисковые, а также Белгородскую и Ростовскую область как имеющие средний потенциал, но столь же малые риски инвестиционной деятельности. Москва, Свердловская область и Красноярский край с высоким потенциалом и умеренным риском замыкают цепочку инвестиционно-привлекательных регионов РФ.

Как результат проведения инновационной политики на федеральном уровне, инвестиционная привлекательность городов и регионов РФ в последние годы коррелировала с их инновационной активностью. Так, рейтинг инновационной активности в Российской Федерации за 2011 год, составленный Фондом «Петербургская политика», Российской академией народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ и газетой «РБК-Daily», к первой пятерке российских инно-регионов отнес Томскую область, Татарстан, Красноярский край, Новосибирскую и Московскую области (конечно, включая «Сколково»). За ними идут Калужская область, обошедшая обе столицы, затем, Санкт-Петербург и Москва, а замыкают список Свердловская и Челябинская область.

Стоит заметить, что за исключением Том-

ской и Калужской областей, все еще - по оценкам РА «Эксперт» - обладающих пониженным потенциалом, хотя и с умеренным риском, первая десятка инновационных городов и регионов полностью входит в список инвестиционно привлекательных территорий страны. При этом Краснодарский край обрел свой максимальный потенциал благодаря национальному и неизбежно инновационному проекту Олимпиады-2014 в Сочи, а Белгородская и Ростовская область обеспечивают высочайшую инвестиционную привлекательность средствами непубличных инновационных проектов. Это не значит, что их деловая активность лишена необходимой для прибыли инновационной компоненты, а скорее, что их администрации пропустили возможность осуществить инвестиционные вливания в свои регионы на «инновационной волне».

Однако в целом оценки инновационности в России оказываются привязаны к задаче обеспечения инвестиционной привлекательности. Для непривлекательных в инвестиционном плане регионов инновации - это шанс на прорыв к большему деньгам на «инновационной волне». Для инвестиционно привлекательных территорий инно-активность - это возможность усилить свои позиции на динамичном глобальном инвест-рынке. При анализе городов и регионов эксперты рейтинга инновационных территорий изучали небазовые ресурсы инновационного развития, такие как количество патентов, про-

цент жителей с высшим образованием, научно-образовательная база и прочее. Была также достойно учтена активность ключевых субъектов инновационного развития территории – университетов, власти, научных институтов, бизнеса, из деятельности которых и рождается инновационный и коммерческий результат. В число победителей рейтинга оказались регионы, обладающие не просто отдельными успешными инновационными проектами, компаниями или иными достижениями, а единой, продуманной и системной стратегией, позволяющей надеяться на синергию всех компонент инновационного процесса.

Лидерами в сфере инноваций считаются сегодня именно такие регионы, потому что инновационные образование и культурно-политические события повышают стоимость бренда и уровень инвестиционной привлекательности регионов. Именно система управления и сильная, стабильная политическая воля, вкупе с инновационной моделью инвестиционного развития и четкой программой улучшения социокультурной инфраструктуры города или региона позволяют сформировать инвестиционно-привлекательный бренд города или региона.

Наличие такой системной стратегии позволяет городу или региону стабильно развиваться и удерживать лидерские позиции даже при существенных колебаниях рынка и отдельных рынках других участников инвестиционного процесса. Так, в 2011 году первая пятерка рейтинга российских инновационных, и как следствие, инвестиционно активных регионов включала тех же участников, что и годом ранее – именно потому, что системный подход дает стабильные результаты. И первой в этой пятерке стала Томская область.

В Томске флагманом инно-развития стал центр образования, исследований и разработок «ИНО Томск 2020», местный аналог «Сколково». Благодаря проекту количество инновационных предприятий в городе должно вырасти с 450 до 1000. Кроме создания научного и образовательного парка, проект подразумевает развитие особой экономической зоны и социальной инфраструктуры города (жилой район для новаторов, университетский городок, спортивные центры и объекты культуры), модернизацию транспортно-информационной системы (международный аэропорт, шоссе, железные дороги) и ряд других программ. Инновационный проект гарантирует региону получение 40 млрд руб. от Минэкономразвития в ближайшие три года, еще столько же с 2011 по 2013-й год будет вложено в «ИНО Томск 2020» негосударственными источниками.

Другими компонентами формирования ин-

новационно-инвестиционной привлекательности региона стало вхождение Томского университета в совет директоров Консорциума ведущих технических вузов Европы и планы Росатома по созданию в Томске центра подготовки иностранных специалистов для стран АТР. При этом в момент объявления о большом инвестиционном проекте в Томске, Росатом отказал в деньгах технологическому центру в Екатеринбургe, находящемуся в Свердловской области, которая по приведенному рейтингу замыкает первую десятку инно-регионов страны. Как говорится, победитель забирает все: Томская область отличается стабильной инновационной активностью, причем значимые новости приходят от всех субъектов развития – от университетов, инновационных компаний, научных институтов, региональной власти. На нее и делают ставку инвесторы.

Эта система стабильного развития, кроме флагманского проекта «ИНО Томск 2020», включает ряд связанных друг с другом компонент:

- Разработки и внедрение инноваций. Запущен ряд значимых проектов, среди которых лидером стала фирма «Микран», которая совместно с Nokia Siemens Networks и ОАО «РОС-НАНО» запускает производство телекоммуникационного оборудования четвертого поколения LTE в особой экономической зоне Томска [2].

- Политика и просвещение. Губернатор Виктор Кресс обозначил инновационное развитие как приоритет развития области. В Томске высока активность просветительских проектов, продвигающих результаты и идеи инноваций в массы, что обеспечивает рост ценности инновационных брендов для местных и национальных потребителей. В 2011 г. в Томске стартовал проект «Томские лекции» - цикл популярных лекций для жителей Томска по семи прорывным направлениям развития региона;

- Сотрудничество на межрегиональном и международном уровне. Томские вузы и НИИ объединились в консорциум, перейдя от конкуренции к синергии. Томск стал вторым после Москвы городом, в котором начал работу Открытый университет «Сколково». 14-й Томский Инновационный форум INNOVUS продемонстрировал взрывной рост активности местного населения, участников и интереса со стороны федерального центра, бизнеса и зарубежных специалистов инновационного сектора. Форум становится одной из ключевых площадок обсуждения инноваций в России. В том же 2011 году губернатор Томской области Виктор Кресс возглавил работу Ассоциации инновационных регионов России.

За год Томская область совершила существенный прорыв, вместе с тем, у нее есть и риски. Это потенциальная угроза смены административной команды региона или избрание нового президента, которые могут поставить под сомнение продолжение курса на инновационное развитие [3]. Кроме того, Роснано указала на недостаточную кооперацию университетов и научных институтов в регионе, что может лишить его в ближайшем будущем крупных научно-производственных прорывов, и, как следствие, снизить уровень вложений и доверия инвесторов.

2. Инвестиции в инновации

Татарстан стал вторым в рейтинге инно-регионов. Большим плюсом стала успешная работа Электронного правительства республики, а также существенный объем нанопродукции, который к концу 2011 года достиг 7 млрд руб. Этому способствовало открытие завода по выпуску гибкой упаковки с использованием нанотехнологий ООО «Данафлекс-Нано», Научно-образовательного центра нанотехнологий и наноматериалов и Центра наноразмерных технологий «Идея», создаваемого совместно с «Роснано». Второе значимое направление развития – ИТ: в 2011 в сотрудничестве с сингапурской компанией RSP Architects стартовал проект ИТ-деревни «Иннополис» под Казанью. В Казанском университете открывается Высшая школа информационных систем и технологий при поддержке таких крупнейших компаний как Microsoft, HP, Cisco, IBM и Oracle.

На осень 2012 года в ОЭЗ «Алабуга» запланировано открытие производства углеродных волокон мощностью 1500 т в год, не имеющего аналогов в России. Проект стоимостью 2,5 млрд руб. финансирует Росатом, что демонстрирует четкую связь инновационной политики региона и инвестиций в него. В рамках своих международных планов Татарстан привлек инвесткомпанию Wermuth Asset Management и создал фонд чистых технологий объемом 110 млн евро для повышения энергоэффективности и экологической устойчивости экономики республики. В итоге в 2011 году Татарстан занял 1-е место в рейтинге Forbes Russia «Лучшие регионы для бизнеса» и стал вторым в инно-рейтинге России.

Эксперты инно-рейтинга отметили безусловное лидерство региона в реализации крупных государственных инициатив в инновационной сфере. Активность региональных властей вывела республику в лидеры по количеству и качеству мероприятий различной тематики, проводимых в Казани. Однако вся эта работа идет при крайне низкой активности университетов и научных институтов, мешающей региону раз-

вернуться в полную силу.

Инновационная активность Красноярского края в 2011 году развивалась по нарастающей. Прошел Красноярский экономический форум, уверенно входящий в число ключевых элитных инновационных и инвестиционных мероприятий страны. Край создал Министерство инноваций и инвестиций. Губернатор утвердил интересную и содержательную Стратегию инновационного развития края до 2020 года и два ключевых закона в области краевых инноваций. Набрал обороты проект создания промпарка в Железнодорожке в сотрудничестве с Росатомом, МЧС и Роснано. Открылся Красноярский бизнес-инкубатор с 70 резидентами. НИИ и вузы Красноярского края, так же как и Томской области, участвуют в разработке новых решений для освоения Арктики. Эксперты отмечают: в крае используется системный подход к развитию инновационного сектора, что дает ему большие шансы на привлечение инвестиций в секторе высшего потенциала с умеренным риском, где поместил его РА «Эксперт».

В Новосибирской области инновационный год был сочтен экспертами нестабильным, что во многом связано с конфликтом, развернувшимся между руководством региона и СФО. Однако, курс на развитие инновационной инфраструктуры и фундаментальное наследие Новосибирского Академгородка позволили региону показать значительные результаты, которые высоко оценивают институты развития, венчурные инвесторы и эксперты [4]. Высокую инвестиционную привлекательность региону дает один из самых масштабных в России Инновационный молодежный форум Interra, высокий уровень вложений Роснано в новосибирские проекты вплоть до 2013 года, а также активный рост малого и среднего бизнеса, включая широкий ряд компаний, созданных на базе местных инновационных разработок. Свою положительную роль здесь играют Школа заказных инноваций, Центр коллективного пользования ИГУ «Биоинформатика», Лаборатория для исследования темной энергии и Центр прикладных исследований по тепловым процессам и катализу, созданный в сотрудничестве с Фондом «Сколково» и Имперским колледжем Лондона. Однако политическая нестабильность отбрасывает регион на 4 место инно-рейтинга и в самый конец списка «средний потенциал/умеренный риск» РА «Эксперт».

В Московской области ключевым инновационным центром является, конечно, проект «Сколково», который эксперты оценили с учетом не только сегодняшнего уровня развития и вложенных ресурсов, но и перспектив.

Наибольшая активность проекта была связана с подготовкой к будущей активности, и посвящена заключению соглашений с партнерами, проведением тематических мероприятий и аккредитацией резидентов. Это позволяет Московской области замкнуть первую пятерку инно-регионов страны, но не дает подняться выше, ибо у нее нет ни системности Томской области и Красноярского края, ни крупных госинициатив и международных событий Татарстана, ни инновационной инфраструктуры и фундаментального наследия Новосибирска.

Суммируя сказанное, стоит признать, что конкурентные преимущества развития инновационной компоненты в России выработаны достаточно, и ее пора сочетать с развитием социокультурной и инвестиционной инфраструктур. Используя международный опыт и отечественный анализ инвестиционно-инновационной ситуации, на второе десятилетие 21 века городам и регионам РФ можно предложить следующую модель инвестиционного развития.

3. От технических инноваций к социальным инвестициям

Согласно исследованиям известного эксперта по культурному развитию городов и территорий Чарльза Лэндри, бывшего консультанта Всемирного банка по вопросам культурного развития, который обобщил опыт тридцати с лишним стран, включая Россию, Германию, Италию, Скандинавию, США и Новую Зеландию, - успешно развивающиеся города и регионы в современном мире обладают рядом общих свойств [5]. Ими управляет команда ярко мыслящих индивидуальностей с ясными политическими целями и четкой, но гибкой стратегией. В них лидерство пронизывает государственный, частный и общественный сектор, что дает обилие творческих организаций и персон. Эта активность выливается в широкий ряд общественных и деловых инициатив, а на основе местных и глобальных инвестиций осуществляется много инновационных проектов с разумной, достаточно высокой долей риска. При этом коммерция прочно взаимосвязана с социальной и культурной жизнью территории.

Основной задачей в развитии городов и территорий на современном этапе является развитие мышления людей и организаций, позволяющее увидеть возможности, оценить риски, собрать нужных людей с необходимыми ресурсами. Затем возникает задача выработать и согласовать с ними единую реалистичную инновационную стратегию, базирующуюся на свежем взгляде на богатство истории и неосвоенные перспективы региона, - и реализовать эту стратегию в динамичной реальности глобализован-

ного мира.

Не стоит думать, что инновационно-инвестиционный прорыв возможен только в больших городах и центральных территориях государств [6]. Один из проектов того же Лэндри был посвящен финскому городу Кеми с населением чуть больше 22 тысяч человек, расположенному на полярном круге, где расцвела безработица, а экономика зависела от не очень успешной бумажной фабрики. Между тем главным активом города были снег и холод, и когда в Кеми построили самый большой в мире снежный дворец LumiLinna, у туристов всего мира наконец нашлось место, где можно взглянуть на покой Снежной королевы своими глазами. Так каждый город и регион могут найти для себя свою, инвестиционно выгодную и инновационно уникальную, коммерческую и социокультурную нишу.

Безусловно, любая инновационная программа развития, подключающая креативные, социокультурные и инвестиционные ресурсы, рассчитанные на поддержку уникального проекта развития территории, является рискованной. Однако, как показывает таблица «Инновационная волна», регионы и города с низким инвестиционным потенциалом и достаточно умеренным уровнем рисков, вполне способны входить в число лидеров по привлечению инвестиций и инновационному развитию, если они нашли свое лицо и свою стратегию, как это сделали в последние годы Томская или Калужская области.

При этом совершенно очевидно, что прямой перенос стратегии Татарстана в Подмосковье, Новосибирской области в Петербург или Красноярска - в Свердловскую область будет крайне неудачным именно из-за недоучета местных возможностей и рисков. Однако одно свойство успешных стратегий можно заимствовать - это их системность. При формировании стратегии следует учитывать риски: в сфере инвестиционных социокультурных проектов инновационная компонента необходима, потому что победитель, нашедший уникальное сочетание ресурсов и возможностей своей территории, и сформировавший на основании этой комбинации единственный в своем роде проект, получает все выгоды новой рыночной ниши. Поэтому необходимо изучать стратегии и проекты других территорий, но ни в коем случае не копировать их опыт. Успех будут иметь проекты, так или иначе вдохновляющие все основные группы сил города или региона, и отвечающие их интересам - так же как интересам населения. Они также должны задействовать интересы кредитоспособных государственных и частных структур.

При этом прямые и косвенные выгоды всех

ключевых участников проекта должны быть предусмотрены заранее. Необходимо также учесть региональный, российский и международный контекст и планы развития других регионов, стран и территорий, чтобы интегрироваться и использовать партнерство, а не конкурировать с более масштабными проектами в выбранной сфере.

В сфере социокультурных проектов с неизбежной информационно-компьютерной компонентой и активным медийным освещением идет активное копирование, подражание и имитация удачных решений. Поэтому здесь успех будут иметь долгосрочные проекты, «встроенные» в историю и рельеф конкретного региона, от красоты физического пространства и преданий населяющих его народов до современного расклада политических и экономических сил региона. Иначе говоря, проекты, который дают долгосрочные конкурентные преимущества, и которые невозможны и бессмысленно воспроизводить на других территориях.

Среди ключевых факторов успеха инвестиционно-инновационного развития региона: последовательно проявляемая политическая воля, грамотная экономическая стратегия и эффективная система крупных государственных инициатив в инновационной сфере. Чтобы сегодня инициировать уникальные проекты регионального, национального или международного масштаба, а тем более привлечь к ним инвесторов,

необходимо сформировать яркую, системную, инновационную и экономически прозрачную социокультурную стратегию развития Вашей территории.

**Статья опубликована при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках Программы стратегического развития БГТУ им. В.Г. Шухова на 2012-2016 годы (№ 2011-ПР-146.)*

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Владыка М.В., Дорошенко Ю.А. Инновационная среда экономики, основанной на знаниях // Научные ведомости БелГУ. 2007. Т.1. №1. С.168-174
2. <http://www.kommersant.ru/doc-y/2035347>.
3. Нам свобода как воздух нужна... институциональная среда и эффективность предприятий/ А.П. Табурчак, Э.И. Томилина, Ю.А. Дорошенко, С.М. Бухонова // Российское предпринимательство. 2006. № 6. С. 36-34
4. Дорошенко Ю.А., Антипов Е.А. Оценка управления стратегическим развитием промышленного холдинга // Российское предпринимательство. 2011. № 8-2. С. 43-48
5. <http://www.rbcdaily.ru/market/562949984711447>
6. <http://www.i-regions.org/projects/regions-development/>

Усманов Д. И., аспирант, ассистент

Белгородского государственного национального исследовательского университета

ФОРМЫ И МЕТОДЫ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ РЫНКОВ ПРОДОВОЛЬСТВИЯ

us.dali@mail.ru

В статье представлен подробный анализ ключевых форм и методов институционального регулирования региональных рынков продовольствия. Автором делается акцент на государственные и предпринимательские институты, осуществляющие регулирование формальных и неформальных контрактаций. Проведена классификация базовых и корректирующих методов регулирования продовольственного рынка. На основании сравнительного анализа выделены основные проблемные зоны функциональных направлений государственного регулирования продовольственного рынка. В результате предложены меры, позволяющие модернизировать существующие формы и методы регулирования продовольственного сектора. Предложена четкая структура направлений государственного регулирования, конкретизирована схема институциональных форм и методов регулирования продовольственного рынка и предложена концептуальная модель информационно-аналитических методов государственной поддержки хозяйствующих субъектов продовольственного рынка.

Ключевые слова: институциональное регулирование, формы, методы, группировка институциональных факторов, схема институциональных форм и методов, институциональные изменения, продовольственные рынки, информационно-аналитическая поддержка.

Прежде всего, целесообразно разграничить формы и методы институционального регулирования рынка. Формы представляют собой разновидности координации рынка. Они показывают, в каком виде осуществляется эта координация. Методами служат способы, средства ее реализации, т.е. как именно совершается названный процесс.

Формы институционального регулирования рынка могут складываться на разных основах. Рассмотрим вначале те из них, которые образуются в зависимости от субъектов упорядочения товарно-денежного обмена.

Наиболее распространенной и наиболее очевидной из этих форм является государственное регулирование. Оно охватывает немало более частных, более конкретных мероприятий: лицензирование купли-продажи определенных товаров (в том числе различных услуг), упорядочение продовольственных рынков, координацию торговли лекарствами, регулирование банковской деятельности, влияние на внешнеторговый оборот и т.п. Особое значение приобретает государственная координация продовольственного сектора, преимущественно посредством соответствующих юридических актов, специальных служб и институтов развития [1, 5, С. 167].

Государственное регулирование устанавливает механизмы, которые контролируют ключевые узлы рынка, регламентируют объемы поступления товара на рынок, обеспечивают потребности страны и не допускают переизбытка товара и обвала рынка. Кроме того, система государственного регулирования предусматривает возможность

применения мер оперативного реагирования на меняющуюся конъюнктуру рынка.

Исключительно важную роль играет также предпринимательское регулирование рынка, т.е. воздействие на товарно-денежный обмен со стороны собственников средств производства и обращения. Это в данном случае, хотя чаще всего неявная, скрытая, но фактически основная форма. Наибольший вес в ней принадлежит, конечно, крупным собственникам, тем более в национальных и международных масштабах. Однако средний, нередко и мелкий бизнес тоже может влиять на рынок (прежде всего на региональный и местный), особенно когда он объединяет свои силы [3, С. 59].

Все большее распространение получает коллективное регулирование рынка. Такую форму осуществляют общественные организации (прежде всего профсоюзы) и трудовые коллективы. Главная особенность здесь в том, что упорядочение процесса купли-продажи совершается обычно в интересах широких слоев населения.

Следующая из рассматриваемых форм – международная координация рыночных отношений. Ее реализуют транснациональные корпорации, а также различные межгосударственные организации. При этом основными специфическими чертами являются преследование интересов международного капитала и максимальные масштабы регулирования.

Еще более многочисленные формы складываются в связи с объектами рыночного регулирования. Речь идет, прежде всего, об упорядочении тех или иных структурных разновидностей рынка. Отметим в первую очередь координацию

рынков средств производства и обращения, рабочей силы, предметов потребления, финансов, ценных бумаг. Далее, особыми формами является регулирование купли-продажи капитала, инвестиций, кредитов, страховых услуг. Нужно выделить также упорядочение оптового и розничного обмена, международных, национальных, региональных, местных рынков. Все перечисленные формы целесообразно объединить в укрупненные группы – хозяйственное регулирование рынка и его потребительское регулирование. Первое имеет целью экономическое развитие (стран и их регионов, предприятий), второе – удовлетворение личных потребностей населения. Тем самым хозяйственное и потребительское регулирование охватывает координацию разных структурных сфер рынка или разных их аспектов. Так, хозяйственное регулирование включает упорядочение обмена теми благами, которые непосредственно участвуют в производстве и обращении товаров: средств производства и обращения, рабочей силы, капитала, инвестиций и т.п. Напротив, потребительское регулирование рынка предполагает упорядочение тех его сфер, где обмениваются лишь предметы личного потребления (продовольствие, одежда, обувь, разнообразные потребительские услуги и др.) [2, 6, С. 146].

На современном этапе большинство ученых, к которым мы также присоединяемся, придерживаются точки зрения, предполагающей усиление регулирующей роли государства в аг-

ропродовольственной сфере и увеличение государственной поддержки производителей продовольственной продукции. Используемые методы пока разрозненны, не приведены в систему. При этом имеющиеся диспропорции в развитии отечественного продовольственного рынка требуют, на наш взгляд, развития данной системы с учетом отраслевой и территориальной специфики.

Государственное регулирование продовольственного рынка, с нашей точки зрения, должно включать три основных направления (рис. 1.), каждое из которых следует направлять на достижение собственных целей при условии их взаимодополнения и подчинения решению общей цели развития данного рынка страны. Так, регулирование внутреннего спроса должно быть направлено на его стимулирование и обеспечение рациональности. Регулирование внешнего спроса чаще всего направлено на его увеличение, так как он является источником доходов извне. Регулирование внутреннего предложения продовольственных товаров в нашей стране должно быть направлено на его увеличение. Основной целью регулирования импорта продовольствия для нашей страны является устранение продовольственного дефицита, с одной стороны и защита отечественного производителя – с другой. Регулирование инфраструктуры продовольственного рынка должно быть направлено на обеспечение сбалансированности спроса и предложения.



Рис. 1. Структура направлений государственного регулирования продовольственного рынка

Для хозяйственной практики особую значимость представляют методы регулирования рынка, поэтому на их характеристике необходимо остановиться подробнее. Рассмотрим методы регулирования рынков в обобщенном и систематизированном виде.

Все методы регулирования продовольственного рынка можно разделить на базовые и корректирующие группы.

К базовым методам регулирования относятся:

- квотирование производства;
- лицензирование производства;
- регулирование импорта (регулярные пошлины, квотирование импорта, лицензирование импорта).

Корректирующими методами регулирования являются следующие:

- товарные и закупочные интервенции;
- государственный заказ;
- регулирование импорта, осуществляемое сезонными и специальными пошлинами.

Базовые меры регулирования устанавливают глобальные правила функционирования рынка, тогда как корректирующие позволяют производить его «тонкую настройку».

Одним из важных инструментов обеспечения стабилизации продовольственного рынка является проведение государственных закупочных и товарных интервенций сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. Проведение этих мероприятий требует со стороны государства формирования соответствующего интервенционного фонда и дополнительных расходов на закупку продовольствия для этих целей.

В то же время регулирующая роль в устранении колебаний между спросом и предложением может выполняться и использованием оперативного резерва Правительства Российской Федерации. Оптимальные сроки проведения закупочных и товарных интервенций могут быть определены на основе сбора и обработки информации о состоянии рынка основных продовольственных товаров, прогнозирования урожаев и составления уточненных балансов.

Основной задачей интервенционной политики государства является стабилизация рынка сельскохозяйственной продукции и продовольствия. При этом вмешательство государства имеет не административный, а рыночный характер. Оно не заменяет механизма рыночного ценообразования, а способствует ему, и не связано с доплатами, субсидиями или квотированием производства продукции [10, 11].

Закупочные и товарные интервенции сосредоточены на рынках только основных сельскохозяйственных продуктов, имеющих стратегическое значение для обеспечения продовольственной безопасности. Стабилизация продовольственного рынка достигается через ограничение колебания рыночных цен и поддержание минимальной доходности сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Закупочные интервенции проводятся в целях изыятия избыточного количества определенных видов сельскохозяйственной продукции, не находящей сбыта на свободном рынке, и на этой основе осуществляется поддержание доходов сельскохозяйственных товаропроизводителей, проводятся закупочные интервенции через хозяйствующих субъектов, прошедших конкурсный отбор и получивших право проведения соответствующих операций на продовольствен-

ном рынке. При этом закупленная продукция может быть вывезена или оставлена для хранения у товаропроизводителя.

Наряду с мерами регулирования существуют и инструменты регулирования, которые, хотя и непосредственно не влияют на объем рынка, тем не менее, обеспечивают развитость его инфраструктуры и определяют эффективность его функционирования. Эффективное регулирование продовольственного рынка невозможно без развития рыночной инфраструктуры. Эти инструменты включают в себя:

- льготное кредитование;
- налоговые льготы;
- лизинговый фонд;
- залоговые операции;
- складские расписки;
- информационное обеспечение.

Такие меры, как лицензирование и квотирование импорта, не применялись ранее в регулировании продовольственного рынка. Каждая из них имеет свои преимущества и недостатки, поэтому для достижения положительного эффекта они должны применяться в комплексе.

Лицензирование импорта применяется для ограничения деятельности импортеров, могущих своими действиями нанести ущерб рынку. Преимущества лицензирования: обеспечение прозрачности рынка и действенная мера по борьбе с теневым бизнесом в АПК.

Однако лицензирование является исключительно административной мерой и не представляет никаких экономических механизмов для регулирования. Для упорядочения сектора оптовой торговли сельскохозяйственным сырьем и продовольствием может использоваться лицензирование оптовой торговли. Аналогично лицензированию импорта эта мера является административной.

Квотирование импорта используется для количественного ограничения притока товара на внутренний рынок страны. Импортные квоты распределяются между импортерами. Несмотря на то, что эта мера выполняет функцию по ограничению импорта, она имеет ряд недостатков: количественные ограничения импорта противоречат правилам международных организаций, что может противоречить правилам ВТО.

Процедура распределения квот создает почву для злоупотреблений. Кроме того, чисто количественные ограничения импорта не ликвидируют зависимости отечественного рынка от подверженных значительным колебаниям цен на мировом рынке. Также такая практика исключает возможность доступа на рынок новых операторов после распределения квот. Распределение квот между импортерами ставит производителя

в зависимость от импортеров сырья, что еще более ослабляет позиции производителя на рынке.

Основная цель регулирования рынка сельскохозяйственной продукции - эффективное обеспечение баланса спроса и предложения, ценовой стабильности рынка, оказание эффективной поддержки отечественным производителям и создание благоприятных возможностей для расширенного воспроизводства продовольствия и другой сельскохозяйственной продукции. Основные формы и методы регулирования продовольственного рынка приведены на рис. 2.

К основным методам институционального регулирования относятся административные, экономические и информационно-аналитические. Своевременная корректирующая мера регулирования является особенно актуальной в после кризисной обстановке, когда увеличивается возможность дестабилизации рынка при осуществлении экспортно-импортных операций.

Поскольку в институциональной теории помимо формальных выделяются и не формальные институты и степень их воздействия существенна то следует наряду с основными методами выделить социально-политические и морально-этические методы как дополняющие факторы регуляции современной экономики.

Рассмотрим каждый из методов более детально.

Административно-правовые методы. Это прямое, властное, в значительной степени принудительное упорядочение рыночных отношений. Практически оно выступает в форме законодательных актов, указаний, распоряжений, инструкций, правил, контролирующих мер и т.д. [8, С. 178]. Подобные методы отличаются сравнительной простотой. Они применяются не только государственными органами, но и менеджерами самых разных предприятий и организаций, а также самими их собственниками.

Административно-правовые методы неправомерно считать чем-то отжившим, негативным для современных условий. В разумных пределах и формах, в сочетании с другими средствами регулирования они не только допустимы, но и необходимы. Многие из них успешно применяются даже в наиболее развитых странах. Вот как, например, английские власти регулируют рыночную деятельность публичных (государственных) предприятий и объединений. Над ними установлен систематический парламентский и министерский контроль. По решению правительства в них периодически проводится так называемая перестройка капитала - изменение величины кредитных займов, списание в

случае острой необходимости прошлых долгов, воздействие на размер дивидендов и т.п. Естественно, подобное воздействие сверху вызывает такие же методы управления и внутри предприятий и учреждений.

Административно-правовыми средствами, как видим, в немалой степени координируется государственный рынок. Но, пожалуй, еще более жесткие меры применяются до сих пор в частном секторе многих стран. Тут устанавливается строжайшая служебная подчиненность, неукоснительное выполнение распоряжений вышестоящих органов и лиц, безоговорочное соблюдение внутрифирменного распорядка, обязательная систематическая отчетность, жесткий контроль и т.п.

Экономические методы. В целом экономическим методам свойственна большая сложность. Они предполагают использование материальных интересов в процессе регулирования рыночных отношений, т.е. материального поощрения людей или их материального наказания. В современных условиях сюда входят разнообразные системы оплаты труда, воздействие на товарные цены, участие работников в доходах предприятий и учреждений, различные материальные льготы (налоговые, пенсионные, транспортные, жилищно-коммунальные и др.), платность или бесплатность социальных услуг (в том числе медицинских, образовательных, юридических), штрафные санкции и т.д. Особо надо отметить различные виды торговли в кредит, в том числе лизинг [9, С. 134]. Все это сейчас широко применяется во многих странах для укрепления главным образом частного рынка.

Экономические методы надо считать основными в координации рыночных процессов, поскольку они базируются на наиболее насущных человеческих потребностях и потому обладают самыми сильными стимулирующими свойствами. Вместе с тем методы гораздо сложнее административных, поэтому их применение требует не только управленческого опыта, но и значительных знаний.

На разных этапах исторического развития экономические способы регулирования рынка имели весьма неодинаковую значимость. В рабовладельческой формации они находились в зачаточном состоянии - из-за безраздельного преобладания открыто принудительного труда, слабого развития рыночных отношений. При феодализме рассматриваемые методы начали играть уже более значимую роль: для активизации торговли потребовалось наделять крепостных крестьян определенными земельными угодьями, применять аренду и оброчную систему. Но наиболее широко и разнообразно экономиче-

ские средства стали использоваться для распространения и развития капиталистического рынка. В этот процесс особенно активно включились буржуазное государство и предприниматели. Властные структуры чаще всего при этом применяют налоговые рычаги, бюджетные кре-

диты и инвестиции, правительственные заказы, воздействие на цены и т.д. Частный бизнес берет на вооружение более непосредственное материальное стимулирование наемных торговых работников.



Рис. 2. Схема институциональных форм и методов регулирования продовольственного рынка

Использование экономических методов для регулирования капиталистических рыночных отношений можно показать на примере послевоенной Японии. Совершенно очевидно, что во второй половине 40-х годов прошлого века рыночные отношения в Японии находились в кризисном состоянии: наблюдались разрушение их материально-технической базы, недостаток национального капитала, глубокая инфляция, обострение противоречий между бизнесом и трудящимися, резкое ослабление роли Японии в мировой торговле. В таких условиях и со стороны японского правительства, и со стороны предпринимательских кругов были приняты эффективные меры, главным образом экономические. Центральная власть обеспечила достаточно обоснованное прогнозирование и индикативное планирование товарно-денежного обмена, укрепление иены, бюджетные кредиты и инвестиции, необходимые государственные заказы. Национальный бизнес, со своей стороны, пошел на значительные материальные уступки трудящимся: на существенное повышение заработной платы, крупные пенсионные отчисления, участие работников в прибылях фирм, определенные гарантии занятости и т.п. В итоге довоенный уровень производства в стране был восстановлен уже к началу 50-х годов. Это означало упорядочение и значительное укрепление национального рынка [4, С. 72].

Социально-политические методы. К ним относится социальная и политическая деятельность по регулированию рынка, осуществляемая партиями, государством, профсоюзами и многими общественными организациями. Конкретнее говоря, имеется в виду воздействие на рынок посредством политических решений, избирательных кампаний, обращений и заявлений, демонстрации митингов, забастовочного движения и т.п. Подобные меры часто всего направлены на изменение цен (в том числе заработной платы), сдерживание инфляции, координацию объемов и структур, товарной массы, изменение бюджетных расходов. При этом разные политические силы отстаивают разные интересы [7, С. 170].

Морально-этические методы. Сущность морально-этических методов сводится к влиянию на рыночные отношения посредством определенных нравственных норм и правил.

В принципе многие положительные черты человеческой личности – трудолюбие, энергичность, активность, инициативность, ответственность, организованность и т.п. – должны позитивно сказываться на развитии торговли. Вместе с тем целый ряд других моральных качеств по-

разному влияют на рыночные отношения и их регулирование. Например, принципиальность и честность нередко не способствуют укреплению частной торговли, но, как правило, положительно воздействуют на координацию государственного и кооперативного рынка. Регулирующая роль морально-этических методов зависит, в частности, от субъектов регулирования. Наконец, влияние положительных моральных качеств сказывается все сильнее по мере развития человеческого общества, а в будущем еще более возрастет.

Учитывая возрастающую роль информации, в отдельную группу методов государственного регулирования продовольственного рынка следует так же выделить *информационно-аналитические*. При этом информационно-аналитическая поддержка субъектов продовольственного рынка со стороны государства может осуществляться по различным направлениям (рис. 3).

Чтобы предложенная структура информационно-аналитических методов государственной поддержки хозяйствующих субъектов продовольственного рынка имела позитивную отдачу, необходимо соответственно совершенствовать информационное обеспечение данного рынка.

Сложившаяся ситуация в сфере информационного обеспечения продовольственного рынка требует, в первую очередь, организационных изменений. Речь идет о формировании и развитии единой системы информационно-аналитического обеспечения отечественного продовольственного рынка (СИАОПР). Существующая в нашей стране система информации об агропродовольственном рынке представляет собой трехуровневую структуру. На федеральном уровне – руководство осуществляется Департаментом регулирования агропродовольственного рынка Министерства сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации. Ее основой является Головной информационно-консультационный центр (ИКЦ), который координирует создание и функционирование информационно-консультационной службы России в сфере АПК.

На региональном уровне (областном, краевом, республиканском) - руководство осуществляется министерствами сельского хозяйства и продовольствия субъектов Российской Федерации. Их задача состоит в создании и поддержке функционирования региональных ИКЦ. На уровне административных районов – службы рыночной информации, созданные в основном на базе муниципальных органов управления сельским хозяйством.



Рис. 3. Информационно-аналитические методы государственной поддержки хозяйствующих субъектов продовольственного рынка

Однако пока еще нельзя сказать о высокой эффективности информационного сопровождения рынков продовольственных товаров в нашей стране. На наш взгляд, существующая структура требует расширения путем введения в ее состав межрегионального уровня.

Особую актуальность при развитии СИА-ОПР приобретает вопрос обеспечения удобного поиска в сети нужной информации, т.е. необходимо разработать специальный рубрикатор, который будет иметь многоуровневую структуру. По нашему мнению, она должна включать информацию по основным субъектам рынка, а также по направлениям консалтинга для этих субъектов (сельскохозяйственное производство; пищевая промышленность; оптовая торговля продовольственными товарами; розничная торговля продовольственными товарами; продуктовые рынки; потребители; нормативно-правовая информация; управленческий консалтинг; конференции, семинары, круглые столы, библиотека; материально-техническое обеспечение; технологические достижения).

Каждый из элементов рубрикатора также имеет сложную структуру. Например, рубрика «Сельскохозяйственное производство» должно содержать три уровня: общегосударственные показатели; показатели по федеральным округам; региональные показатели. Одним из основных вопросов остается определение набора данных о деятельности конкретного производителя.

Охарактеризовав основные методы и формы регулирования, можно сделать следующие выводы:

1. Формы регулирования представляют собой разновидности координации рынка. Они показывают, в каком виде осуществляется эта координация. Методами служат способы, средства ее реализации, т.е. как именно совершается названный процесс

2. Среди основных форм регулирования можно выделить государственное регулирование, предпринимательское, международное, коллективное.

3. К основным методам регулирования относятся административно-правовые, экономические, социальные, морально-этические и информационно-аналитические методы. Причем нужно отметить, что в современное время наибольшее внимание необходимо уделять экономическим методам, к которым можно отнести материальные льготы (пенсионные, налоговые и т.д.), системы оплат труда, штрафные санкции. Особое внимание необходимо уделять созданию правовой базы для обеспечения принципов существования рынка, соблюдения прав и гарантий для всех участников рынка.

4. Естественно, что раздельное выполнение указанных в данном параграфе методов не приведет к должным результатам. Для успешной реализации процесса регулирования, необходимо комплексное, взаимосвязанное применение этих методов, причем основную роль необходимо отдавать тем методам, которые дадут наиболее нужный результат.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дуглас Н. Институты, институциональные изменения и функционирование экономики / Пер. с англ. А.Н. Нестеренко; предисл. и науч. ред. Б.З. Мильнера. – М.: Фонд экономической книги «Начала», 1997. – 180 с.

2. Институциональные аспекты экономических реформ в России. Монография. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Высш. шк., 2000. – 144 с.

3. Кац И. Система управления экономикой: план и рынок // Проблемы теории и практики управления. – 2008. - №2. – С. 59.

4. Ковнир В. Оценка и соизмерение экономических систем в современной мировой экономике // Экономист. – 2008. - №6. – С. 72.

5. Самофалова Е.В. Государственное регулирование национальной экономики: Уч. пособие. – М.: Кнорус. – 2008. – С. 167.

6. Черкасов Г.И. Рынок: регулирование рынка: Уч. пособие. – М.: ЮНИТИ-ДАНА. – 2004. – С. 146.

7. Черкасов Г.И. Рынок: регулирование рынка: Уч. пособие. – М.: ЮНИТИ-ДАНА. – 2004. – С. 150.

8. Шимко П.Д. Оптимальное управление экономическими системами. – СПб: Бизнес-Пресс. – 2004. – С. 178.

9. Шимко П.Д. Оптимальное управление экономическими системами. – СПб: Бизнес-Пресс. – 2004. – С. 134.

10. Фрейнкман Л. М. Анализ институциональной динамики в странах с переходной экономикой / Л. М. Фрейнкман, В. В. Дашкеев, М. Р. Муфтяхетдинова – М.: ИЭПП, 2009. – 252 с.: ил. – (Научные труды / Ин-т экономики переход. периода; № 126).

11. Экономико-географические и институциональные аспекты экономического роста в регионах / Консорциум по вопр. приклад. экон. исслед., Канадское агентство по международ. развитию [и др.]; [О. Луговой и др.]. – М.: ИЭПП, 2007. – 164 с.

ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Гринь Г. И., д-р техн. наук, проф.,
Лавренко А. А., канд. техн. наук, ст. науч. сотр.,
Панасенко В. В., аспирант,
Дейнека Д. Н., канд. техн. наук, ст. преп.,
Довбий Т. А., преп.-стаж.,
Бондаренко Л. Н., науч. сотр.
Резниченко А. М., канд. техн. наук, асс.

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ НИКЕЛИРОВАНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ АЛМАЗОВ

Panasenkovv@i.ua

На основании экспериментальных исследований показана целесообразность проведения процесса никелирования искусственных алмазов в щелочной среде с применением гипофосфита натрия. Для получения сплошного покрытия никелем при его 100 % удержании на поверхности достигнуто оптимальное соотношение гипофосфит-ион : никель-ион. При использовании кислых и щелочных растворов никелирования определена оптимальная начальная температура процесса. Наилучшие показатели при исследовании влияния солей никеля на процесс никелирования и качество покрытия достигаются при добавлении ацетат-иона.

Ключевые слова: никелирование алмазов, гипофосфит натрия, гипофосфит-ион, никель-ион, покрытие, степень удержания никеля.

Синтетические алмазы имеют широкий спектр применения в разных областях народного хозяйства: химической, горной, машиностроительной и других. Но достигнутый технический уровень производства синтетических алмазов для машиностроительной области нуждается в решении проблемы закрепления алмазных зерен на поверхности основы инструмента [1].

Наиболее эффективным методом решения этой проблемы является применение никелированных синтетических алмазов. Использование таких алмазов позволяет повысить степень удержания алмазных зерен в материале основы инструмента за счет увеличения адгезионной связи алмаза с никелевым покрытием и компенсаций перенапряжений поверхности зерен алмазов за счет однородности покрытия. Наилучшим методом нанесения никеля позволяющим повысить прочность сцепления алмаза с основой инструмента является химическое никелирование абразивов, но этот процесс мало исследован [2, 3]. Это и стало целью настоящих исследований.

Авторами разработан и проверен на практике метод химического никелирования синтетических алмазов [4]. В результате проведенных исследований установлено, что для получения поверхности алмазов с восстановительными свойствами целесообразно использовать плав-гипофосфита натрия. Использование этого реагента позволяет проводить процесс активации

поверхности до металлизации без применения драгоценных металлов.

При изготовлении алмазно-абразивного инструмента используют синтетические алмазы разной зернистости и марок алмазов, для каждой из которых характерна своя морфология поверхности. Опыты проводили с марками алмазов АСС 6 и АСС 4, зернистостью 50/40, 80/63, 100/80, 125/100, 160/125, 200/160. Для экспериментов использовали алмазы с площадью поверхности зерен $0,8 - 1 \text{ м}^2$. Количество гипофосфита натрия и количество соли никеля рассчитывали из соотношений, которые получили ранее [5, 6]. Эксперименты велись при одностадийном никелировании.

В результате проведенных исследований выявлено, что при никелировании в кислых растворах алмазных зерен различных зернистостей можно получить долю поверхности, покрытую никелем на уровне 80 %. Однако заметна тенденция увеличения доли поверхности, покрытой никелем при уменьшении зернистости и, наоборот, уменьшение доли поверхности, покрытой никелем при увеличении зернистости. Такая тенденция связана с тем, что при увеличении зернистости возрастает количество граней правильной формы, которые имеют незначительные дефекты.

Исследовано влияние технологических параметров на процессы восстановления никеля на поверхности синтетических алмазов, установле-

но, что значительное влияние на качество покрытия имеет рН среды, в которой проводится никелирование [7, 8].

Для установления оптимальных параметров процесса формирования слоя никеля на поверхности синтетических алмазов проведено исследование по определению оптимального соотношения гипофосфит-иона к площади алмазов и соотношения никель-ионов к гипофосфит-ионам, которые необходимы для полного расчета параметров технологического процесса. При этом в качестве основных характеристик никелевого покрытия использовали долю поверхности синтетических алмазов, покрытую никелем и степень удержания никеля на поверхности синтетических алмазов при истирающей нагрузке.

В результате исследования установлено, что при никелировании в кислом растворе (рН = 5,5) доля поверхности синтетических алмазов, покрытых никелем не превышает 80 % при степени удержания 99,5 % при любых соотношениях компонентов. Зависимость этой доли поверхности от соотношения гипофосфит-ион : алмаз имеет экстремум в области соотношения 0,6 – 1 моль/м², но зависимость степени удержания никеля на поверхности синтетических алмазов существует в области соотношения 0,75 – 1 моль/м². При исследовании характеристик протекания процесса установлено, что степень восстановления никеля в области соотношения 0,25 – 0,6 моль/м² монотонно возрастает, при значении соотношения больше, чем 0,75 моль/м² значительно падает степень использования никеля. Это можно объяснить тем, что недостаточное количество гипофосфита натрия для покрытия всей поверхности синтетических алмазов приводит к появлению участков поверхности алмазов, не покрытых никелем. А большое количество его приводит к снижению степени использования никеля, за счет того, что избыток гипофосфита натрия взаимодействует с ионами никеля не на поверхности алмазов, а в объеме раствора. При указанных соотношениях получена степень восстановления никеля и степень использования никеля на уровне 98 %.

При никелировании в щелочном растворе (рН = 10) установлено, что в отличие от никелирования в кислом растворе, возможно получить долю поверхности синтетических алмазов, покрытую никелем на уровне 98 %, при степени удержания никеля – 99,8 % (рис. 1).

Зависимость доли поверхности алмазов, покрытой никелем и поверхности алмазов при истирающей нагрузке от соотношения гипофосфит-ион : алмаз имеют экстремум в области соотношения 0,6 – 1 моль/м², как и при никелиро-

вании в кислом растворе. Зависимости степени использования и степени восстановления никеля от соотношения, указанного выше, имеют характер, подобный зависимостям, полученным при никелировании в кислом растворе, но характеризуются большей амплитудой.

В результате исследований никелирования при использовании кислого раствора (рис. 2) установлено, что невозможно получить долю поверхности синтетических алмазов, покрытых никелем больше 80 %, а ее зависимость от соотношения гипофосфит-ион : никель-ион имеет экстремум в области 0,3 – 0,5 моль/моль.

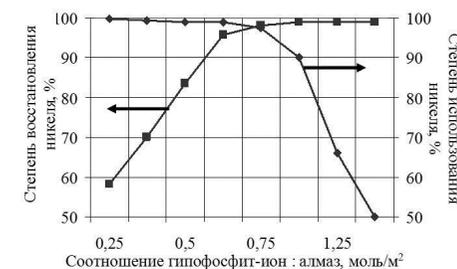


Рис. 1. Зависимость степени использования никеля и степени восстановления никеля от соотношения гипофосфит-ион : алмаз при никелировании в щелочном растворе

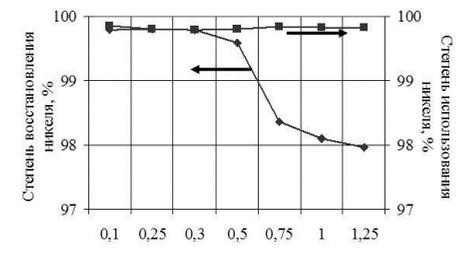


Рис. 2 – Зависимость степени использования и степени восстановления никеля от соотношения гипофосфит-иона : никель-иона при никелировании в кислом растворе

При исследовании характеристик протекания процесса установлено, что значение соотношения гипофосфит-ион : никель-ион не влияет на степень использования никеля, чего нельзя сказать о степени его восстановления.

При соотношениях больше чем 0,5 моль/моль степень восстановления никеля снижается до 98 %.

При никелировании в щелочном растворе установлено, что зависимости доли поверхности синтетических алмазов, покрытой никелем и

степени удержания никеля на поверхности при истирающей нагрузке имеют экстремум в области соотношения 0,25 – 0,5 моль/моль. Доля поверхности, покрытая никелем в этой области соотношения составляет 99,2 %, при 100 % удержании никеля на поверхности.

Таким образом, целесообразно проводить никелирование в щелочных растворах с соотношением гипофосфит-ион : алмаз – 0,6 – 1 моль/м², а гипофосфит-ион : никель-ион – 0,25 – 0,5 моль/моль.

Для анализа влияния температуры на показатели покрытия и процесса исследования проводили при одностадийном никелировании. Для опытов использовали алмазы марки АСС 6, зернистостью 100/80, в количестве 50 г, что отвечает площади никелируемых алмазов 0,8 – 1,0 м². Количество гипофосфита натрия для обработки поверхности и количество соли никеля рассчитывали из соотношений, которые были получены раньше.

Предыдущие опыты показали, что существует интервал температур, при которых начинается процесс никелирования и возможно получить высокую долю поверхности покрытую никелем, степени удержания никеля на поверхности синтетических алмазов и высокие значения характеристик протекания процесса. Эти температуры определяются температурой смеси раствора никелирования и синтетических алмазов, обработанных плавомгипофосфита натрия.

В результате проведенных исследований установлено, что при использовании кислого раствора никелирования, реакция начинается лишь при температуре 355 К, а при никелировании в щелочных растворах – при 333 К.

При исследовании влияния температуры на долю поверхности покрытую никелем и степень его удержания установлено, что интервал температур, при котором доля поверхности синтетических алмазов, покрытая никелем, и степень удержания никеля на их поверхности имеют высокие показатели: в кислой среде 355 – 356 К, а в щелочной 333 – 347 К.

Результаты эксперимента подтвердили данные, полученные при исследовании доли поверхности синтетических алмазов, покрытой никелем и степени удержания никеля на поверхности синтетических алмазов при прикладывании истирающей нагрузки (рис. 3).

При проведении процесса в щелочном растворе (рис. 3, кривая 2), степень использования никеля начинает снижаться при температуре 345 К, а при повышении температуры – падает до 88 %. При никелировании в кислом растворе (рис. 3, кривая 1), степень использования никеля после температуры 356 К падает до 92 %.

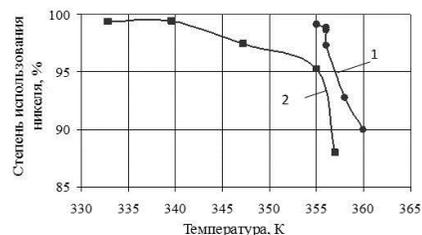


Рис. 3. Зависимость степени использования никеля от температуры

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что при использовании кислых растворов никелирования оптимальная начальная температура составляет 355 – 356 К, при никелировании в щелочных растворах 333 – 347 К. При этих температурах доля поверхности, покрытая никелем, степень удержания никеля и степень использования никеля достигают значений (%): 98 – 99; 95 – 97 и 98 – 99, соответственно.

Синтетические алмазы с нанесенным на них слоем никеля [9, 10] подвергали дальнейшему никелированию, меняя параметры процесса. В процессе исследования влияния анионов солей никеля использовали растворы никелирования, которые отличались между собой анионом соли никеля. Опыты проводили одностадийно. Кислый раствор имел состав: соль никеля – 50 г/л; натрия ацетат NaCH_3COO – 25 г/л; серная кислота до pH – 5; натрия гипофосфит NaH_2PO_2 – 65 г/л. Температура никелирования – 355 – 365 К.

Щелочной раствор: соль никеля – 50 г/л; натрия ацетат NaCH_3COO – 25 г/л; аммиачная вода NH_4OH (25 %) – к pH – 10; натрия гипофосфит NaH_2PO_2 – 65 г/л. Температура никелирования 348 – 358 К.

В результате проведенных опытов установлено, что при использовании кислых растворов никелирования анион соли никеля влияет как на время хода процесса, так и на показатели никелевого покрытия. Так, при никелировании в растворах, которые содержат анион Cl^- и анион SO_4^{2-} , получено практически одинаковое время реакции – 1980 и 2220 с соответственно. При применении раствора с анионом NO_3^- время реакции составляло 3000 с, а при применении растворов с анионом CH_3COO^- – 1320 с. Для определения доли поверхности синтетических алмазов покрытой никелем, установили, что при проведении процесса из растворов, которые содержат SO_4^{2-} и Cl^- анион, доля поверхности составляет 78 и 79,6 % соответственно (табл. 1). При применении растворов с анионом NO_3^- доля

поверхности составляла 60 %, а при применении растворов с анионом CH_3COO^- – 86,65 %.

Таким образом, при исследовании влияния анионов солей никеля на процесс никелирования и покрытие, при использовании кислых растворов (pH = 5) определено, что наиболее пло-

хие показатели поверхности и самое большое время процесса получено при использовании растворов с анионом NO_3^- . Наилучшие значения показателей поверхности и наименьшее время процесса получено для растворов, которые содержат CH_3COO^- анион.

Таблица 1

Показатели покрытия при никелировании в кислых растворах (pH = 5)

Соли никеля	Показатели раствора соли		Время процесса, с	Доля поверхности покрытая никелем, %
	pH	ОВП		
$\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	4,75	154	3000	60
$\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	5,01	199	2220	78
$\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	5,22	213	1980	79,6
$\text{Ni}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	5,8	236	1320	86,65

При проведении процесса в щелочных растворах (табл. 2) наблюдалась такая же ситуация, как и при никелировании в кислых растворах. Так, при использовании раствора с анионом NO_3^- время никелирования составляет 1980 с, при наличии SO_4^{2-} и Cl^- анионов – 1440 и 1320 с

соответственно, а CH_3COO^- аниона – 900 с. Доля поверхности синтетических алмазов покрытых никелем при наличии SO_4^{2-} и Cl^- анионов составляла 91,6 и 93 % соответственно, при наличии NO_3^- аниона – 89 %, а CH_3COO^- – 98,8 %.

Таблица 2

Показатели покрытия при никелировании в щелочных растворах (pH = 10)

Соли никеля	Показатели раствора соли		Время хода процесса, с	Доля поверхности покрытая никелем, %
	pH	ОВП		
$\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	5,9	179	1860	89,0
$\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	6,96	129	1440	91,6
$\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	7,2	118	1320	93,0
$\text{Ni}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	7,9	85	900	98,8

Таким образом, при проведении процесса из щелочных и кислых растворов, наименьшее время процесса и наилучшие показатели покрытия, получены при добавлении растворов, которые содержат ацетат-ион, а самое большое время процесса и наиболее плохие показатели покрытия – при проведении процесса из растворов с азотнокислым анионом. Значение показателей, полученных в щелочных растворах, выше практически в 1,5 раза.

В качестве буфера используют ацетат натрия, но его применение приводит не только к созданию буферного эффекта, а и содействует повышению скорости восстановления никеля за счет наличия ацетат-ионов в растворе никелирования. При проведении процесса с использованием неорганических солей за счет добавления ацетата натрия достигают создания условий, которые характерны для растворов, которые содержат ацетат никеля. Известно, что концентрация ацетат-иона в растворе должна составлять 10 г/л, потому что увеличение или уменьшение концентрации приводит к снижению скорости образования покрытия. Исходя из состава стандартного раствора никелирования, соотношение никель-ион: ацетат-ион должно составлять 1,05 – 1,25 моль/моль. Исследования показали, что применение раствора никелирования с соотно-

шением ионов никеля к ацетату 1,9 – 2,0 моль/моль, позволяет получить покрытие с высокими показателями равномерности нанесенного слоя при высокой скорости реакции. Таким образом, применение ацетата никеля в качестве соли никеля позволяет получить не только высокие показатели процесса никелевого покрытия, а и соединить в одном веществе два реагента, положительно влияющие на характеристики процесса и себестоимость продукта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Поляков В.П. Алмазы и сверхтвердые материалы / В.П. Поляков, А.В. Ножкина, Н.В. Чириков. – М.: Металлургия, 2000. – С. 115–123.
- Авдеев Н.В. Технология и выбор способа металлопокрытий / Н.В. Авдеев. Ташкент: Мехнат, 1990. 268 с.
- Журавлев В.В. Влияние металлизации на прочность алмаза, величину внутренних напряжений системы алмаз - металл / В.В. Журавлев // Труды ВНИИ Алмаз, 1986. С. 50–57.
- Метод одержання дрібнодисперсних металічних порошків Ніколу з пористою структурою / Т.А. Довбій, П.А. Козуб, Г.М. Резніченко, С.М. Козуб, Н.М. Мірошніченко, А.О. Лавренко, Л.М. Бондаренко // «Східно-Європейський жур-

нал передовых технологий». Харьков: 2012. № 3. С. 43–48.

5. Chemical deposition of nickel with inclusion of ultra dispersed diamonds / Mamalis A.G., Grabchenko A.I., Fedorovich V.A., Kundrak J., Babenko Y. and Dovbii T. // «Nanotechnology Perceptions», 2011. Vol. 7. P. 218–222.

6. Водные суспензии синтетических алмазов. Влияние класса поверхностно-активных веществ на их седиментационную устойчивость / А.Я. Лобойко, Г.И. Гринь, П.А. Козуб, В.В. Бутова // Химическая промышленность Украины. Киев: 2012. С. 27–30.

7. Использование методов рН-метрии для определения концентрации сильных кислот / П.А. Козуб, В.В. Мирошниченко, С.Н. Козуб, В.А. Лобойко, А.А. Лавренко, Л.Н. Бондаренко, А.М. Резниченко, Т.А. Довбий // Интегровані технології та енергозбереження. 2011. № 4. С. 52–57.

8. Особенности влияния различных видов ПАВ на стабильность водных суспензий сверхтвердых материалов / В.В. Бутова, П.А. Козуб, А.А. Лавренко // Інформаційні технології : наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я : тези доповідей XIX міжнародної науково - практичної конференції ч. II (01–03 червня 2011 р., м. Харків) / за ред. проф. Товлянського Л.Л. Харків: НТУ «ХП» 2011. С. 235.

9. Композиционный материал на основе металлического никеля та гексагонального нитрида бору (HfN) / П.А. Козуб, О.Я. Лобойко, Т.А. Довбий, Г.М. Резниченко, Л.М. Бондаренко, А.О. Лавренко, С.М. Козуб // Вісник Національного технічного університету «ХП». Харків: 2012 № 66. С. 105–109.

10. Довбий Т.А. Структура та склад композиту на основі Ni і ультрадисперсних алмазів // Східно-Європейський журнал передових технологій. Харків: 2012 р. № 1. С. 7–8.

*Бессмертный В. С., д-р тех. наук, проф.,
Лесовик В. С., д-р тех. наук, проф.,
Бондаренко Н. И., соискатель
Кротова О. В., магистрант*

*Белгородский государственный технологический университет им. В.Г.Шухова
Гащенко Э. О., канд. тех. наук*

Белгородская государственная сельскохозяйственная академия

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ СТЕКЛОМЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МИКРОШАРИКОВ МЕТОДОМ ПЛАЗМЕННОГО РАСПЫЛЕНИЯ

v bessmertnyi@mail.ru

В статье рассмотрены особенности получения стекломикрошариков технического назначения, полученных методом плазменного распыления. Исследованы основные эксплуатационные показатели стекломикрошариков технического назначения.

Ключевые слова: *стекломикрошарики технического назначения, химические свойства, плазменное распыление.*

Производство изделий из стекла требует значительных энергетических затрат, которые в общей стоимости достигают 38–42%, что существенно влияет на себестоимость продукции.

Использование энергии плазменного нагрева позволяет существенно снизить расход энергии, сократить технологический цикл и обеспечить высокое качество продукции, так как электродуговые плазмотроны имеют высокий КПД, достигающий 70–80%.

В условиях рыночных отношений для решения проблемы энергосбережения внедрение новых технологий и техники, которые не требуют значительных капитальных затрат и отличаются высокими экологическими характеристиками, является эффективным, так как создание конкурентоспособности продукции невозможно без снижения энергетических затрат на единицу выпускаемой продукции [1].

В связи с вышеизложенным, исследование возможности использования плазменной технологии для получения композиционных стеклометаллических микрошариков является актуальным.

Традиционные технологии получения стеклянных микрошариков Ø 5–500 мкм предусматривают энергоёмкие технологические операции измельчения, рассева стекла на фракции и последующее оплавление частиц стекла газоплазменным факелом [2]. Достаточно энергоёмкой следует признать технологию, включающую предварительную варку стекла, последующую диспергацию расплава в газовом потоке с последующим охлаждением и улавливанием [2].

В последнее время разработан ряд технологий с использованием плазменного факела для получения стеклянных микрошариков [3,4]. Данные технологии включают достаточно длительные во времени технологические операции

смешения компонентов шихты в шаровой мельнице с последующей энергоёмкой стадией высушивания и низкая производительность процесса.

Значительный практический интерес представляет технология получения композиционных стеклометаллических микрошариков методом плазменного распыления [5]. Полученные данной технологией микрошарики могут быть использованы в технике, биотехнологии, электронике и в ювелирном деле. Особенности технологии заключаются в приготовлении стержней, их плазменное распыление и улавливание образовавшихся стеклометаллических микрошариков. При этом для плазменного распыления используют стержни, состоящие из металлической проволоки, покрытой пастой на основе измельчённого стекла связующего.

Недостатком полученных данной технологией стеклометаллических микрошариков является их низкий коэффициент диффузного отражения, что не позволяет их использовать в дорожном строительстве в качестве светоотражающих элементов дорожной разметки.

Нами разработана энергосберегающая технология получения композиционных стеклометаллических микрошариков с высоким коэффициентом диффузного отражения, позволяющая их использование в качестве светоотражающих элементов дорожной разметки.

В качестве исходных компонентов использовали бой листового стекла и порошок алюминия марки АП-4. Предварительно бой стекла мололи в шаровой мельнице и рассевали на фракции 60–120 мкм. Стеклопорошок смешивали с порошком алюминия в соотношении 5:1. Связующим служил 25% водный раствор жидкого стекла. Грануляцию производили в лабораторном грануляторе. Общая технологическая

схема получения композиционных стеклометаллических микрошариков представлены на рис. 1.



Рис. 1. Технологическая схема получения композиционных стеклометаллических микрошариков

Гранулы шихты с потоком плазмообразующего газа – аргона вводили в плазменный реактор собственной конструкции. Параметры работы плазматрона были следующие: рабочее напряжение 30-32 В, ток – 500 А. Расход плазмообразующего газа-35 л/мин. Расход воды на охлаждение – 12-15 л/ мин.

Гранулы поступали в плазменный реактор. Где под действием высоких температур, порядка 7000-8000 °С, оплавливались. Поток отходящих плазмообразующих газов с расплавленными ча-

стицами композита поступал в конический сборник, где частицы расплава остывали и накапливались.

Нами исследована микроструктура стеклометаллических композиционных микрошариков (рис. 2), как видно из рис. 1 в микрошариках имеются микропузырьки на стенках которых, как показал рентгенофазовый анализ, имеются включения металлического алюминия. Это способствует существенному повышению коэффициента диффузного отражения (КДО).

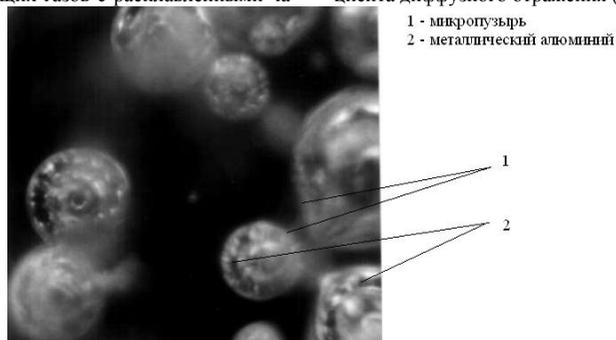


Рис. 2. Микроструктура композиционного стеклометаллического микрошарика

Основные эксплуатационные показатели по стандартным методикам, а микротвердость стеклометаллических микрошариков определяли по нами разработанной методике [6].

Таблица 1

Эксплуатационные показатели стеклометаллических микрошариков			
№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Эксплуатационные показатели
1.	Микротвёрдость	МПа	5585 ± 15
2.	Водостойкость с гидrolитическим классом	-	3
3.	Кислотостойкость (в 1н НСl)	%	99,3
4.	Щёлочестойкость (в 1н NaOH)	%	93,5
5.	Фазовый состав	-	Аморфное стекло; микропузыри 10-20 мкм металлический алюминий на стенках микропузырей
6.	КДО -стеклянных микрошариков по [6]	%	72
	-стеклометаллических композиционных микрошариков	%	79

Полученные композиционные стеклометаллические микрошарики обладали высокими эксплуатационными показателями, что позволяет их рекомендовать в качестве светоотражающих элементов дорожной разметки.

4. Получение стеклянных микрошариков методом плазменного распыления / В.П. Крохин, В.С. Бессмертный, Н.А. Дридж, Ж.Е. Шевцовца// Стекло и керамика. 2001. № 8. С. 18-21.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

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

2. Будов В.М., Егорова Л.С. Стеклянные микрошарики. Применение, свойства, технология // Стекло и керамика. 1993. № 7. С. 2-5.

3. Синтез алюмоиттриевых стёкол и минералов / В.П. Крохин, В.С. Бессмертный, О.В. Пучка, В.М. Никифоров // Стекло и керамика. 1997. № 9. С. 6-7.

5. Патент РФ №2010120738, 24.05.2010. Бессмертный В.С., Симачев А.В., Ганцов Ш.К. Дюмина П.С., Платова Р.А., Тарасова И.Д., Крахт В.Б., Бахмутская О.Н., Паршина Л.Н., Гурьева А.А.. Стеклометаллические микрошарики и способ их получения // Патент России №2455118. 10.07.2012. Бюл. №29.

6. Исследование эксплуатационных характеристик стекломикрошариков, полученных методом плазменной обработки / В.С. Бессмертный, В.С. Лесовик, Н.И. Бондаренко, И.А. Ильина, О.В. Кротова, О.Н. Бахмутская // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. №3. С. 140-143.

**Кузнецко Ю. Н., первый заместитель директора,
Лебедеко Ю. П., канд. техн. наук,
Михайлова Е. Н., заведующий лабораторией,
Панасенко В. А., д-р техн. наук, проф.**
**Государственный научно-исследовательский и проектный институт основной химии
«НИОХИМ»**

**ОЧИСТКА ТВЕРДОГО ХЛОРИДА НАТРИЯ В МАЛОУХОДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ
СОДЫ**

Panasenko2004@bk.ru

Преимущества циклического способа производства соды кальцинированной перед классическим способом Сольве не могут быть достигнуты без эффективного решения проблемы очистки от примесей твердого хлорида натрия, не прибегая к его растворению. В статье представлены решения этой задачи на примере галитовых отходов производства хлорида калия галургическим способом.

Ключевые слова: твердый хлорид натрия, технология, очистка от примесей, производство соды.

Классический способ получения соды по методу Сольве имеет два существенных недостатка:

- низкая степень использования хлорида натрия (не более 74 %);
- большой объем жидких отходов (от 9 до 10 м³ на 1 т соды).

Эти недостатки устраняются при получении соды циклическим способом [1, 2]. Особенностью этого способа является использования твердого хлорида натрия. Природный кристаллический хлорид натрия практически всегда содержит растворимые и нерастворимые примеси (НП), которые необходимо удалить без растворения исходного сырья при подготовке к его использованию в производстве соды циклическим методом.

Предлагаемая технология очистки природного кристаллического хлорида натрия разработана на примере галитовых отходов производства хлорида калия из сильвинита галургическим способом. Преимуществом технологии является ее применяемость для очистки твердого хлорида натрия озерного и морского происхождения. Проба отходов имела следующий химический состав в % мас.: NaCl – 85,35; KC1 – 2,47; (MgCl₂ + CaCl₂) – 0,49; железо в пересчете на FeCl₃ – 0,026; нерастворимые примеси, включая кристаллы CaSO₄ – 3,53; H₂O – 8,13.

Разработанная в данной статье технология очистки твердого хлорида натрия от примесей поясняется схемой (рис. 1).

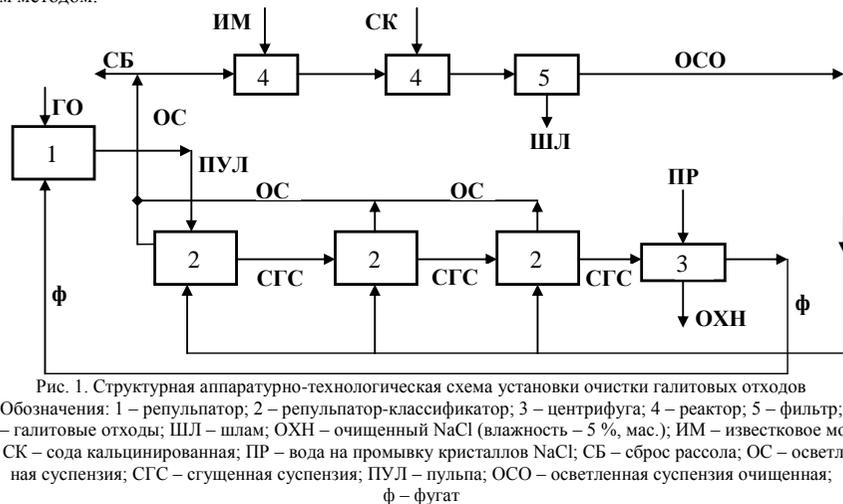


Рис. 1. Структурная аппаратно-технологическая схема установки очистки галитовых отходов
Обозначения: 1 – регулятор; 2 – регулятор-классификатор; 3 – центрифуга; 4 – реактор; 5 – фильтр;
ГО – галитовые отходы; ШЛ – шлам; ОХН – очищенный NaCl (влажность – 5 %, мас.); ИМ – известковое молоко; СК – сода кальцинированная; ПР – вода на промывку кристаллов NaCl; СБ – сброс рассола; ОС – осветленная суспензия; СГС – гущенная суспензия; ПУЛ – пульпа; ОСО – осветленная суспензия очищенная; ф – фугат

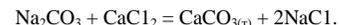
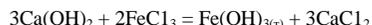
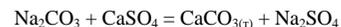
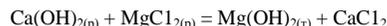
На схеме установки имеются два циклических потока. Первый цикл: – регулятор 1 –

каскад регуляторов – классификаторов 2 – центрифуга 3 – регулятор 1. Второй цикл: –

реакторы 4 – фильтр 5 – каскад репульпаторов – классификаторов 2. По верхней ветви первого циклического потока течет гущенная суспензия (СГС) с кристаллами хлорида натрия, а по нижней ветви – фугат (Ф) из центрифуги 3. По верхней ветви второго циклического потока течет осветленная суспензия (ОС) из каскада репульпаторов – классификаторов 2 на стадию очистки от растворимых и НП, а по нижней ветви – осветленная суспензия (ОСО) (фильтрат), очищенная от растворимых и НП. Из ГО необходимо удалить следующие примеси:

- НП, включая кристаллы кальция сульфата;
- хлориды магния и кальция;
- сульфат кальция;
- хлорид калия.

НП содержится в ГО в большей части своей массы в тонкодисперсном состоянии, как это обычно имеет место при производстве хлорида калия галургическим методом. Эту часть НП можно удалить путем каскадной гидроклассификации ГО в насыщенном по хлориду натрия рассоле. Крупные фракции НП, случайно попавшие в ГО, пройдут через стадию очистки ГО и, в конечном итоге, будут выведены из содового производства на стадии фугования суспензии с кристаллами хлорида аммония. Реагентная содощелочная очистка репульпирующего рассола от ионов магния, кальция, включающая подачу в рассол интенсифицирующей добавки – хлорида кальция в виде дистиллерной жидкости, отхода содового производства [3] происходит по химическим реакциям:



Ионы магния и железа удаляются из репульпирующего рассола с помощью известкового молока с образованием практически нерастворимых тонкодисперсных Mg(OH)₂ и Fe(OH)₃. Ионы кальция удаляются из репульпирующего рассола с помощью Na₂CO₃ (соды) с образованием практически нерастворимого тонкодисперсного CaCO₃ (мела). Смесь тонкодисперсных «природных» и «синтетических» НП удаляется из осветленной суспензии, выведенной из гидроклассификаторов 2, в фильтре 5. Кристаллический KC1 при достаточно длительном контакте с репульпирующим рассолом растворится в нем. Процесс растворения кристаллов KC1 бу-

дет продолжаться до тех пор, пока рассол не будет насыщен одновременно по KC1 и NaCl (точка двойного насыщения). С увеличением температуры рассола точка двойного насыщения будет смещаться в область повышенных концентраций KC1 и пониженных концентраций NaCl. Примесь KC1 в ГО удаляется в описываемой технологии очистки путем сброса («сдувки») сброса рассола части осветленной суспензии, выведенной из гидроклассификаторов 2, на производство KC1.

Расчеты показывают, что подбором температуры репульпирующего рассола можно обеспечить баланс прихода KC1 с ГО и его расходом с потоком «сдувки» СБ. Этими же расчетами установлено, что для вышеприведенного состава ГО при температуре процесса очистки ГО от примесей 35 °С. одновременно достигается баланс прихода и расхода по KC1 и воде.

Вода ПР вводится в установку при промывке осадка в центрифуге 3 и выводится с промытым осадком кристаллов NaCl ОХН и с потоком «сдувки» СБ. НП, поступающие в циклическое содовое производство с осадком NaCl, выводятся из содового производства с осадками NaHCO₃ (около 80 %) и NH₄Cl (около 20 %).

Очистка ГО от НП должна обеспечивать получение товарной соды, удовлетворяющей требованиям ГОСТ 5100-85 по массовой доле НП не более 0,03 %. Для выполнения этого требования массовая доля НП в сухом осадке NaHCO₃, подаваемом на стадию кальцинации, должна быть не более 0,03 / 1,585 = 0,0189 %, где 1,585 – коэффициент пересчета соды в бикарбонат натрия.

Рассмотрим процесс очистки суспензии ГО от НП в одной ступени каскада репульпаторов – классификаторов 2.

В ступень поступает:

- поток суспензии ГО, в котором доля жидкой фазы равна Q, а содержание в ней НП равно Co;

- поток ОСО (см. рисунок) q, не содержащий НП.

Из ступени выходит:

- поток суспензии ГО, в котором доля жидкой фазы равна Q, а содержание в ней НП равно C1;

- поток ОСО q, в котором содержание НП равно C1.

Степень очистки суспензии ГО от НП в ступени по определению равна:

$$\sigma = (Co - C1) / Co. \tag{1}$$

Отсюда

$$C1 = Co (1 - \sigma). \tag{2}$$

Уравнение материального баланса ступени каскада по НП

$$Q * Co = Q * C1 + q * C1 \quad (3)$$

Из этого уравнения находим

$$C1 = Co * [Q / (Q + q)]. \quad (4)$$

Из сравнения уравнений (2) и (4) находим

$$\sigma = q / (Q + q). \quad (5)$$

Последовательно применяя уравнение (4) к ступеням с номером 1, 2, 3 и т.д. находим, что в жидкой фазе суспензии в ступени очистки с номером n концентрация НП будет равна:

$$Cn = Co * [Q / (Q + q)]^n. \quad (6)$$

Испытания опытных репульпаторов – классификаторов показало, что величина комплекса $Q / (Q + q)$ может варьироваться в интервале от 0,4 до 0,8.

Таблица 1

Таблица функции $Cn / Co = [Q / (Q + q)]^n$

Q / (Q+q)	Номер ступени очистки (n)					
	1	2	3	4	5	6
0,8	0,8	0,64	0,51	0,41	0,33	0,26
0,7	0,7	0,49	0,34	0,24	0,17	0,12
0,6	0,6	0,36	0,22	0,13	0,08	0,05
0,5	0,5	0,25	0,125	0,062	0,031	0,016
0,4	0,4	0,16	0,064	0,026	0,010	0,004

Расчеты показывают, что в очищенном NaCl, подаваемом на производство соды циклическим методом, массовая доля НП должна быть не более 0,027 %. Только в этом случае будет обеспечиваться массовая доля НП в соде не более 0,03 % и НП не будут накапливаться в циркулирующем потоке рассола. Если массовое соотношение твердой (Т) и жидкой фаз (Ж) в суспензии в ступенях очистки равно 1 : 3 и такая суспензия (условно, так как это не экономично) без дополнительного сгущения разделяется в центрифуге, то концентрации НП в жидкой фазе суспензии должна быть равна $0,027 / 3 = 0,009$ % (при фуговании суспензии НП из жидкой фазы переходит в осадок). При использовании ГО вышеприведенного состава и массовой доле НП в нем 3,53 % в жидкой фазе пульпы с $T : Ж = 1 : 3$, поступающей в первую ступень очистки, массовая доля НП будет равна 1,2 %. Установка очистки должна обеспечить получение величины соотношения в последней ступени очистки $Cn / Co = 0,009 / 1,2 = 0,0075$.

Из таблицы видно, что при величине комплекса $Q / (Q + q) = 0,4$ величина соотношения $Cn / Co = 0,0075$ будет надежно достигается в установке, содержащей шесть ступеней очистки.

Если суспензию перед подачей в центрифугу сгустить до обычной величины $T : Ж = 1 : 1,5$, то массовую долю НП в жидкой фазе суспензии можно повысить до величины $0,027 / 1,5 = 0,018$ %, соотношение Cn / Co повысить до величины $0,018 / 1,2 = 0,015$ %, а число ступеней очистки в установке уменьшить до четырех.

Выводы

1. Установлены закономерности влияния массового соотношения твердой и жидкой фаз в суспензии твердого хлорида натрия на число ступеней очистки от примесей.

2. Показано, что для обеспечения массовой доли нерастворимых примесей в товарной кальцинированной соде не более 0,03 % можно надежно достигнуть в установке содержащей шесть ступеней очистки. Если суспензию перед подачей в центрифугу сгустить до величины $T : Ж = 1 : 1,5$, то массовую долю нерастворимых примесей в жидкой фазе суспензии можно повысить до величины 0,018 %, а число ступеней очистки в установке уменьшить до четырех.

3. Поскольку осадок хлорида натрия в центрифуге перед выгрузкой подвергается промывке чистой водой, то можно с уверенностью утверждать, что примеси $MgCl_2$, $CaCl_2$ и $FeCl_3$ в выгруженном осадке твердого хлорида натрия будут практически отсутствовать.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Микулин Г.И. Физико-химическое равновесие в системе $NaCl + NH_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow NaHCO_3 + NH_4Cl$ при карбонизации аммиачного рассола // Труды «НИОХИМ», Харьков. 1961. Т. 63. С. 53–82.
2. Кузенко Ю.Н. Создание безотходной технологии производства соды кальцинированной / Ю.Н. Кузенко // IV Українськануаково-дослідна конференція з технологіїнеорганічних речовин: Тезисдоповідей (14–16 жовтня 2008 р. м. Дніпродзержинськ), Дніпродзержинськ. 2008. С. 49–50.
3. Патент UA № 97844, 26.03.2012. Ібрагімов А.Т., Сабітов А.Р., Фролов О.В., Кузенко Ю.М., Молчанов В.І та інші. Спосібрегентногоочищеннясірогоорозсолувідіонівмагнію і кальцію // Патент України № 97844.2009. Бюл. № 6.

Рыщенко И. М., канд. техн. наук, доц.,
Белозур И. С., канд. техн. наук, научн. сотр.,
Савенков А. С., д-р техн. наук, проф.,
Вецнер Ю. И., аспирант

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»

ТЕХНОЛОГИЯ НРСa – УДОБРЕНИЙ ИЗ ОБЕДНЕННЫХ ФОСФОРИТОВ

savenkov@kpi.kharkov.ua

В статье кратко изложены проблемы использования обедненного фосфатного сырья в производстве минеральных удобрений. Проведенные исследования показывают возможность получения из фосфатного сырья Ново-Амвросиевского месторождения комплексных удобрений с положительными технологическими показателями. Изложены основные положения по оптимизации технологического процесса.

Ключевые слова: Обедненный фосфорит, азотная кислота, извлечения, кинетика, аммонизация, технология, удобрения, утилизация, илам.

Производство фосфорных удобрений в агропромышленном комплексе занимает одно из ведущих мест в мире. Сокращение внесения фосфорных удобрений обуславливает не только снижение урожайности сельскохозяйственных культур, но и приводит к значительному снижению плодородия почв и уменьшению содержания в них подвижного фосфора [1].

Для сокращения дефицита P_2O_5 необходима разработка новых видов удобрений в том числе с использованием нетрадиционных видов сырья. В связи с этим становится актуальным проведение исследовательских работ по созданию новых технологий получения фосфорных удобрений с вовлечением в переработку обедненных фосфоритов, запасы которых имеются на Украине и в странах СНГ и является одним из стратегически направлений [2].

Для переработки низкосортных (с содержанием P_2O_5 меньше 23%) фосфатных руд необходимы теоретические и практические исследования: изучение физико-химических свойств сырья; расчет термодинамических и определение технологических параметров процессов азотно-кислотного разложения; изучение кинетических закономерностей синтеза удобрений и их влияние на продуктивность и качество сельскохозяйственных культур.

Исследования проводились с использованием обедненного фосфатного сырья, которое имеется в регионе Харьковско-Донецкой геологической свиты, залегающих на глубине от 15 до 120 метров. К их числу относится обогащенный глауконитовый фосфорит Ново-Амвросиевского рудника Донецкой области.

Для обедненных фосфоритов чаще всего применяется метод азотно-кислотного разложения. Перед исследованием был установлен: минералогический состав фосфат-глауконитового концентрата, (% масс.): $[Ca_6(PO_4)_2(CO_3)_2(OH)_2]$ 3,0-5,0; $[Ca_5(PO_4)_3F]$ 27,0-29,0; $[CaCO_3]$ 21,0-

23,0; $[MgCO_3]$ 0,5-0,9; $[K_2O-(Al,Fe)_2O_3 \cdot MgO \cdot CaO \cdot 4SiO_2 \cdot 6H_2O]$ 13,0-15,0; $[Fe_2(OH)_6 \cdot Fe_2O_3]$ 0,4-0,6; $[SiO_2]$ 26,0-28,0; $[(Na,K)AlSiO_4]$ 1,9-2,1; $[(K, Na)_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2]$ 0,8-1,0. Химический же состав сырья представлен следующими оксидами (% масс.): $[CaO]$ – 30,55-30,94; $[P_2O_5]$ – 13,0-13,3; $[SiO_2]$ – 21,1-28,5; $[Al_2O_3]$ – 2,79-2,87; $[Fe_2O_3]$ – 3,5-3,55; $[MgO]$ – 1,2-1,25; $[K_2O]$ – 3,2-3,26; $[Na_2O]$ – 0,35-0,40; $[CO_2]$ – 3,59-10,73; $[F]$ – 1,10-1,13 [3].

При проведении исследований были установлены следующие технологические параметры:

- оптимальная температура при азотнокислотном разложении лежит в интервале 40–60 °С. При более низких температурах скорость разложения заметно уменьшается, а повышение температуры сверх оптимальной нецелесообразно из-за увеличения потерь азотной кислоты за счет выделения окислов азота в газовую фазу и увеличения коррозионной активности среды. Для Ново-Амвросиевского сырья в интервале температур 40–60 °С достигнута степень извлечения – до 98 % P_2O_5 .

- концентрация азотной кислоты для разложения сырья составила 47-58% HNO_3 . Изменение концентрации в этих пределах мало влияет на степень извлечения P_2O_5 из фосфоритов. Результаты экспериментов показали, что избыток кислоты по сравнению с ее стехиометрическим количеством (10-20%) обеспечивает достижение полного разложения P_2O_5 , содержащегося в руде.

- время, необходимое для полного разложения фосфоритов зависит от содержания P_2O_5 в концентрате. При разложении исходного сырья 56%-ной азотной кислотой (норма расхода 110-120% от стехиометрического) полное извле-

чение P₂O₅ практически достигается в течении 30 мин. (α = 98% P₂O₅).

– при осуществлении азотнокислотного разложения благоприятным фактором является перемешивание реакционной массы и равно 80-250 об/мин.

Полученные экспериментальные данные были обработаны методом математического моделирования: энергия активации реакции составила 6,23 кДж/моль и коэффициент массопередачи равен 8,15 × 10⁻⁶ м/с. Анализ скорости реакции показал, что процесс разложения концентрата протекает в диффузионной области [4]. Кинетическое уравнение для реакции нейтрали-

зации фосфорной кислоты аммиаком имеет следующий вид:

$$\frac{dC}{dt} = K \exp\left(\frac{-E}{RT}\right) (1-\alpha)^n C_k^0 H, \quad (1)$$

где C_k⁰ – исходная концентрация кислоты, д.ед.; T – температура, К; α – степень нейтрализации, д.ед.; H – соотношения NH₃ : P₂O₅, д.ед.; E – энергия активации, Дж/моль; K – константа скорости реакции [5].

Разложение фосфатов азотной кислотой является сложным процессом, который протекает по следующей основной реакции:



В результате исследований получена азотнокислотная вытяжка (АКВ) следующего состава, (% масс.): [HNO₃] – 4,5-5,0; [H₃PO₄] – 8,0-9,0; [Ca(NO₃)₂] – 37,5-40,0; [Mg(NO₃)₂] – 2,0-3,0; [(Fe,Al)(NO₃)₃] – 3,3-4,0; [(K,Na)NO₃] – 0,05-1,0, а также твердая фаза [SiO₂] в пересчете на оксид 10-15% и выделяется CO₂, HF, NO_x – 3-5% [6].

Для разработки технологии азотнофосфорнокальциевой селитры были проведены исследования по нейтрализации полученной азотнокислотной вытяжки аммиачной водой.

Методика эксперимента включала введение дозированного количества NH₃·H₂O в АКВ при интенсивном перемешивании. Результаты исследований многокомпонентной системы в растворе при влиянии pH, температуры и концентрации приведены в табл. 1. Аммонизация АКВ в интервале pH 5-6 приводит к получению интересного продукта – гидроксилпатита, который в свою очередь удобрением не является, но может иметь применение в различных областях промышленности – металлургии, строительстве, медицине.

Как видно из табл. 1 в виде твердой фазы из раствора при pH 2-3 осаждаются CaHPO₄, а при увеличении pH более 4-5 Ca₅(OH)(PO₄)₃. При pH 1-3 образуется нерастворимый и не усвояемый кристаллогидрат фосфата железа (III) – FePO₄ · 2H₂O. Анализ состава раствора после реакции показал, что основными его компонентами являются NH₄NO₃, Ca(NO₃)₂, KNO₃ и Ca(Mg)(H₂PO₄)₂ [7].

Влияние температуры в интервале 50-90 °С и интенсивность перемешивания не существенно изменяет состав компонентов реакционной смеси. Для получения удобрения нами была предложена технологическая схема, приведенная на рис. 1.

Фосфат-глауконитовый концентрат из бункера шнековым дозатором подают в реактор (1),

куда одновременно поступает азотная кислота. Разложение фосфорита ведется 56% азотной кислотой при температуре 55-60 °С, вследствие чего образуется азотнокислотная вытяжка, которая дальше направляется на фильтрацию, где выделяется твердая фаза.

Твердая фаза в соотношении T : Ж=1 : 4,5, поступает на барабанный вакуумный фильтр (2) и далее на переработку [8]. Осветленный раствор поступает в сборник (3), откуда подается на аммонизацию в реактор (4). Аммонизацию проводят гидратом аммония с концентрацией 20-25%. При достижении pH = 3 процесс останавливается и суспензия подается на фильтр (5), откуда маточный раствор далее направляется в реактор-донецитризатор (6). По завершению аммонизации pH пульпы растет до 6,0-6,5, и она подогревается паром до 130-140 °С. Двухступенчатый процесс аммонизации азотнокислотной вытяжки позволяет уменьшить регрессию усвоенной формы P₂O₅ за счет исключения из технологической схемы целевого получения гидроксилпатита. В процессе аммонизации из пульпы выпаривается часть воды. После аммонизации пульпа поступает в выпарной аппарат (7). Далее упаренный концентрированный раствор смешивают с твердой фазой, полученной фильтрацией на барабанном фильтре (5), после чего смесь направляется на гранулирование в барабанный гранулятор-сушилку (8).

При исключении из технологической схемы выпарки и БГС получаем жидкое комплексное удобрения состава, который широко применяется в тепличном хозяйстве.

Выходя из БГС продукт элеватором направляют на классификацию в двухситчатый грохот. Крупную фракцию, больше 4 мм, раздробляют на дробилке, после которой материал снова направляют на грохот. Фракцию с размером меньше 1 мм подают в виде ретурна в БГС, а

товарную фракцию, которая содержит гранулы размером 1-4 мм, охлаждают воздухом в барабанном холодильнике и транспортером передают на затаривание готового продукта.

Таблица 1

Взаимодействие в системе азотнокислотная вытяжка – гидрат аммиака. T=70 °С

Составы	1	2	3	4	5
Исходные реагенты, % масс.					
Ca(NO ₃) ₂	37,8	37,8	37,8	37,8	37,8
H ₃ PO ₄	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
HNO ₃	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
Fe(NO ₃) ₃	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
Mg(NO ₃) ₂	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
H ₂ SiF ₆	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
NaNO ₃	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
KNO ₃	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
NH ₃ · H ₂ O	7,71	9,78	16,0	16,22	19,05
H ₂ O	31,19	29,12	22,6	22,68	19,85
Сумма	100	100	100	100	100
Реактанты, твердая фаза, % масс.					
CaF ₂	0,65	0,31	0,3	0,53	0,65
FePO ₄ · 2H ₂ O	5,56	5,56	-	-	-
SiO ₂	0,17	0,17	0,22	-	-
CaHPO ₄	-	6,13	-	-	-
MgF ₂	-	0,17	0,27	0,1	-
Ca ₅ (OH)(PO ₄) ₃	-	-	13,67	13,67	13,67
Fe ₂ O ₃	-	-	2,38	2,38	2,38
Mg(OH) ₂	-	-	-	0,37	0,93
Реактанты, раствор, % масс.					
NH ₄ NO ₃	19,94	22,78	36,47	37,05	39,99
Ca(NO ₃) ₂	32,21	29,38	15,00	14,4	14,16
H ₂ O	33,96	32,98	29,7	29,51	27,4
KNO ₃	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Mg(NO ₃) ₂	0,24	0,8	1,17	1,17	-
NaNO ₃	0,06	0,05	0,02	0,02	0,02
Ca(Mg)(H ₂ PO ₄) ₂	5,01	0,87	-	-	-
H ₃ PO ₄	1,36	-	-	-	-
HNO ₃	0,04	-	-	-	-
Сумма	100	100	100	100	100
pH	1,0	3,0	5,5	7,0	9,1

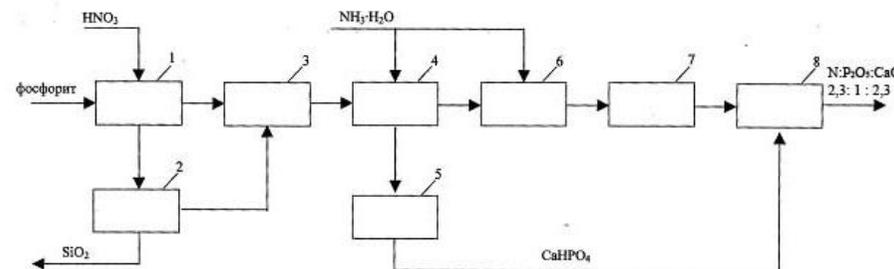


Рис. 1. Технологическая схема получения NPKa – удобрений:

1 – реактор разложения; 2, 5 – барабанный фильтр; 3 – сборник АКВ; 4 – реактор – нейтрализатор; 6 – реактор донецитризатор; 7 – выпарка; 8 – БГС

Для утилизации твердой фазы в виде SiO₂ были выполнены экспериментальные исследования по фильтрации низкоконтрированного азотнокислотного шлама, получаемого после

разложения кислотой. Большую часть нерастворимого остатка, получаемого при разложении фосфоритов азотной кислотой, составляют частицы меньше 10 мкм.

Как показали исследования, нерастворимый остаток при разложении сырья азотной кислотой, получается двух видов, резко отличных друг от друга. Первый – сравнительно крупные частицы ($d = 200\text{--}500\text{ мкм}$), состоящие из SiO_2 , P_2O_5 , CaO , остальное MgO , Fe_2O_3 и другие. Осаждения происходит в течение 20 - 30 мин.

Второй – мелкодисперсный, илестый осадок – трудно поддающийся осаждению ($d = 10\text{--}60\text{ мкм}$). Скорость осаждения составляет от 0,01 до 0,3 м/час. Полное осветление жидкой фазы наступает через 15-20 час.

Исследования показали, что декантированный илестый остаток при малейшем движении легко взмучивается, фильтрация такого остатка чрезвычайно затруднительна, так как он быстро забивает поры фильтрующего материала, в силу чего процесс фильтрования практически прекращается. Исследования скорости седиментации нерастворимого остатка особенно важны при переработке низкосортных фосфоритов с целью подбора фильтрующих материалов и конструкции аппаратов. Полученный осадок проходит стадию промывки слабым раствором азотной кислоты, с образованием осветленного раствора, направляющегося на стадию аммонизации. Это позволяет дополнительно извлекать P_2O_5 . Наиболее полное разделение слоев происходит при центрифугировании.

Получаемый шлам имеет следующий состав (в % масс): $[\text{NO}_3^-] - 1,1$; $[\text{P}_2\text{O}_5] - 0,1$; $[\text{SiO}_2] - 98,6\text{--}98,8$. Разработано несколько проектов:

- применение их в качестве активаторов твердения и наполнителей цементных композиций. Высокая дисперсность шламов и присутствие в них неорганических солей является одной из причин активации процессов гидратации цемента, поскольку частицы шлама выполняют роль не только наполнителя, но и активного компонента системы, оказывающего существенное влияние на формирование активных центров кристаллизации.

Полученными экспериментальными данными, установлены: 10%-ная добавка в качестве активаторов затвердения вяжущего и 20%-ная – как наполнитель к цементным композициям [9];

- получение алюмосиликатного носителя (АСН) для серебряного катализатора окисления метанола в формальдегид. Для разработки этого носителя мольное соотношение $M = \text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3$ должно составлять 8,0 : 1, как в пемзе. Повышение величины M в АСН увеличивает кислот-

ность поверхности катализатора, и, соответственно, приводит к увеличению выхода CH_2O . Полученный катализатор характеризуется большей насыпной плотностью, высокой механической прочностью, имеет хорошие эксплуатационные данные.

- применение для очистки поверхности меди в технологии печатных плат вместо пемзы, отсутствующей в Украине. Предложен метод очистки, основанный на использовании суспензии шлама. Это позволяет модифицировать структуру медной поверхности, не разрушая ее. При этом значительно улучшается смачиваемость поверхности. Эффект очистки достигается благодаря тому, что малодеформируемый оксид меди разрушается под ударным воздействием суспензии. Благодаря абсорбирующим свойствам с поверхности заготовок легко удаляются жиры, масла и другие загрязнители.

Анализ проведенных в работе теоретических и экспериментальных исследований позволяют обосновать физико-химические основы технологии удобрений заданного состава из обедненных фосфорсодержащих руд и концентратов Украины.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Заречный В.Г. Виробництво фосфорів місних мінеральних добрив підприємствами України та їх використання в сільському господарстві. Суми: ВТД «Університетська книга». 2004. №5. С. 189
2. Перспективы развития фосфорных удобрений / Л.Н. Щеглов, В.П. Кухар, Н.М. Атрапцева, Ю.С. Рудой // Хімічна промисловість України. Киев. №2. 2001. С. 3–5.
3. Белогур И.С. Технология азотно-фосфорных удобрений из фосфат - глауконитового концентрата. Автореф....к.т.н. Харьков: Национальный технический университет «ХПИ». 2009. 19 с.
4. Cleaner production of fertilizers with low grade phosphates decomposition by nitric acid / A.S. Savenkov, I.M. Ryshchenko, I.S. Belogur, P.A. Kapustenko // 20th International Congress of Chemical and Process Engineering, CHISA – 2012. (25-29 august 2012), Praga, Czech. Repablik, P5 153, Serial number 0129.
5. Кінетика нейтралізації азотнокислотної витяжки аміаком / І.М. Рищенко, І.С. Білогур, А.С. Савенков, Ю.І. Вещнер // Математические методы в технике и технологиях – ММТТ-25: сборник трудов XXV Междунар. науч. конф.: в 10 т. Т.10. Секція 12 / под общ. ред А.А. Большакова. – Волгоград: Волгогр. гос. техн. ун-т, 2012; Харьков: НТУ «ХПИ», 2012. С. 101–103.

6. Кінетика нейтралізації NP-удобрения. Управление ионными равновесиями / І.М. Рищенко, І.С. Білогур, А.С. Савенков, Ю.І. Вещнер // Хімічна промисловість України. № 1. 2012. С. 43–47.

7. Аммонизация продуктов азотно-кислотного разложения низкосортных фосфоритов. Физико-химические свойства растворов / И.М. Рыщенко, И.С. Белогур, А.С. Савенков, Г.Г. Асеев // Хімічна промисловість України. Київ: «ДІА». №1. 2011 С. 40–45.

8. Направление применения шлама в технологии переработки фосфатного сырья Ново-

Амвросиевского месторождения / И.С. Белогур, Ю.И. Вещнер, И.М. Рыщенко, А.С. Савенков // Збірник наукових статей III – ого Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю (Екологія / Ecology 21-24 вересня 2011). Вінниця. Том 2. 2011, С. 560–562.

9. Исследование минеральных добавок к композициям на основе высокоглиноземистого цемента методом инфракрасной Фур'є – спектроскопии / И.М. Рыщенко, С.М. Логвинков, В.Н. Шумейко, Г.Н. Шабанова, А.Н. Когородская // Огнеупоры и техническая керамика. №10 2012. С. 16–20.

Семериков И. С., д-р техн. наук, проф.,
Гаврилюк М. Н., ст. преп.,
Устьянцев В. М., канд. физ.-мат. наук

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГОРНБЛЕНДИТА, ГРАНОДИОРИТА И ФЕЛЬЗИТА, КАК ЛЕГКОПЛАВКИХ ГОРНЫХ ПОРОД СРЕДНЕГО УРАЛА С ИЗВЕШЬЮ

dmik@pochta.ru

В данной работе изучено взаимодействие горнблендита, гранодиорита и фельзита с известью. Рассчитан минералогический и молекулярный состав горных пород. Автоклавная обработка горной породы с известью дает высокую прочность 10,05–15,09 МПа. Составы горных пород с известью показали большую прочность, чем аналогичные составы с песком. При взаимодействии горных пород с известью обнаружены следующие соединения: $C_2SH(A)$ и C_3AH_6 . Доказано что горнблендит, гранодиорит и фельзит могут быть использованы в качестве активных минеральных добавок при производстве сухих строительных смесей.

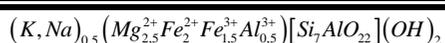
Ключевые слова: горнблендит, гранодиорит, фельзит, известь, активная минеральная добавка.

На Среднем Урале имеется ряд мощных месторождений малоизученных горных пород, которые могут быть использованы в производстве строительных материалов.

Цель настоящей работы исследовать малоизученные горные породы Среднего Урала, такие как горнблендит, гранодиорит и фельзит в качестве активных минеральных добавок в цементы и строительные растворы.

Горнблендит [1] является техногенным отходом при переработке титано-магнєвєвых руд Перворуральского месторождения, расположенного в 40 км от Екатеринбурга. Твердость горнблендита 5-5,5, $\sigma_{сж}=30$ МПа, $\rho=3,18$ г/см³. Основная масса отходов горнблендита складывается в отвалах. По минералогическому составу горнблендит содержит 5-7% кварца, 70-75% роговой обманки железисто-магнезильного состава и плаггиоклаз.

Теоретический состав роговой обманки может быть записан в виде формулы:



Гранодиорит это глубинная магматическая полнокристаллическая горная порода, промежуточная по составу между гранитом и кварцевым диоритом. Цвет гранодиорита от светлого до темно-серого, плотность 2,9 г/см³, прочность на сжатие более 180 МПа. Гранодиорит содержит 10-15% кварца, 50-80% плаггиоклаза (анортита), до 10% роговой обманки.

Фельзит – аналог гранита, месторождение фельзита разрабатывается около города Реж Алапаевского района Свердловской области. Цвет фельзита может изменяться от белого до светло-серого.

Фельзит содержит 35-40% кварца, 30-33% калиево-натриевого полевого шпата и 10-15% плаггиоклаза.

Химический состав горных пород по формуле Зегера приведен в таблице 1. Сумма молекулярных долей $R_2O+RO=1$.

Таблица 1

Молекулярный состав горных пород

Горная порода	K_2O Na_2O	CaO MgO FeO	Al_2O_3	Fe_2O_3	SiO_2	TiO_2	ρ , г/см ³
Горнблендит	0,010 0,046	0,329 0,438 0,170	0,248	0,067	1,292	0,027	3,1-3,3
Гранодиорит	0,081 0,273	0,311 0,196 0,139	0,573	0,033	5,782	0,028	2,8-2,9
Фельзит	0,364 0,299	0,192 0,033 0,111	0,986	0,029	13,039	0,028	2,6-2,8

Значения основного (m), кремнеземистого (n) и глиноземного (p) модулей (смотри формулы 1, 2, 3) исследуемых горных пород приведены в таблице 2.

$$m = \frac{CaO+MgO}{SiO_2+Al_2O_3+Fe_2O_3} \quad (1)$$

$$n = \frac{SiO_2}{Al_2O_3+Fe_2O_3} \quad (2)$$

$$p = \frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3} \quad (3)$$

Горнблендит относится к группе ультраосновных горных пород с повышенным содержанием $CaO+MgO>25\%$, содержание SiO_2 менее 40%, $FeO+Fe_2O_3>17\%$.

Гранодиорит и фельзит относятся к группе кислых горных пород с содержанием SiO_2 более 68 и 77% соответственно.

В связи с повышенным содержанием щелочных, щелочно-земельных и железистых ок-

сидов, исследуемые горные породы имеют низкую температуру размягчения 1100-1200°C и используются в производстве кислотоупоров и керамических плиток [2]. Применение горнблендита в керамической промышленности обеспечило снижение температуры обжига на 25-30°C при скоростном обжиге (1120-1150°C), повысило цекоустойчивость плиток, ликвидировало косоугольность и деформацию. Исследуемые горные породы имеют высокую механическую прочность (более 120 МПа) и поэтому используются в основном для изготовления щебня для дорожного строительства, а также применяются в качестве крупного заполнителя в бетонах. По данным геологических служб предприятий, занимающихся добычей строительного щебня, запасов гранодиорита, горнблендита, а также фельзита хватит на 26-28 лет работы горнодобывающих предприятий.

Таблица 2

Значение модулей горных пород

Горная порода	m	n	p
Горнблендит	0,33	1,22	1,08
Гранодиорит	0,075	3,46	2,66
Фельзит	0,017	5,28	3,79

Из тонкомолотых смесей горных пород (размер зерна 20-60 мкм) с добавкой 8-25% $Ca(OH)_2$ и 8-10% H_2O были спрессованы образцы при давлении 15 МПа. Образцы были подвергнуты автоклавной обработке при температуре 170-180°C, и давлении 9-10 атм по режиму 1-2-1 час и испытаны на прочность. В результате автоклавной обработки за счет повышения растворимости кварца содержащегося в горной породе, достигалась значительная степень силикатизации, что способствовало образованию гидросиликатов кальция. Образцы, содержащие $Ca(OH)_2$ более 8% разрушились при твердении в автоклаве, поэтому для дальнейших испытаний брались образцы содержащие 8% $Ca(OH)_2$.

Для установления фазового состава после автоклавной обработки образцов проводили рентгенофазовый анализ на дифрактометре ДРОН-УМ 1. Съемку рентгенограмм вели на $SiK\alpha$ -излучении, скорость съемки рентгенограмм 2 град/мин по 2 θ , результаты расфигурки рентгенограмм приведены в таблице 3.

Из таблицы 3 видно, что при автоклавной обработке прошло усвоение извести материалом горных пород. Наличие свободной $Ca(OH)_2$ оценивалось по наиболее сильной ли-

нии $\lambda=2,63$ нм, $J=100\%$. В смеси с фельзитом, свободной $Ca(OH)_2$ не обнаружено свободная $Ca(OH)_2$ присутствует в смеси с горнблендитом и гранодиоритом. Обнаружено образование гидросиликата кальция гиллебрандита $C_2SH(A)$, и гидроалюмината кальция C_3AH_6 .

Результаты испытаний на прочность при сжатии после автоклавной обработки в сравнении с подобными образцами из кварцевого песка представлены в таблице 4.

Из таблицы 4 видно, что испытанные горные породы при взаимодействии с известью более активны, чем кварцевый песок. По взаимодействию с известью образование гидратных соединений и прочность затвердевших образцов горных пород можно расположить в следующий ряд: фельзит>горнблендит>гранодиорит.

Таким образом, на основании результатов проведенных исследований, легкоплавкие горные породы Среднего Урала, такие как фельзит, горнблендит и гранодиорит могут быть рекомендованы в качестве активных минеральных добавок в строительные растворы, а также сухие строительные смеси и бетоны.

Таблица 3
Рентгенограммы горнблендита (ГБ), гранодиорита (ГД) и фельзита (Ф) с добавкой 8% Ca(OH)₂ после автоклавной обработки

Экспериментальные зависимости						Табличные значения													
Горнблендит +8%Ca(OH) ₂		Гранодиорит +8%Ca(OH) ₂		Фельзит +8%Ca(OH) ₂		Кварц		Роговая обманка		KAlSi ₃ O ₈		CaOAl ₂ O ₇ ·2SiO ₂		Ca(OH) ₂		C ₂ SH(A)		C ₂ PH ₆	
d, Å	J	d, Å	J	d, Å	J	d, Å	J	d, Å	J	d, Å	J	d, Å	J	d, Å	J	d, Å	J	d, Å	J
4,21	10	4,24	20	4,24	25	4,25	35	4,21	8	4,21	60					4,21	7		
4,03	5	4,02	15	4,02	10							4,04	60						
		3,86	7	3,84	3					3,83	50								
		3,75	12	3,76	15							3,76	20						
		3,70	7							3,70	40								
		3,65	10	3,66	10														
3,54	90	3,53	4											3,53	7				
		3,47	4	3,47	8					3,48	50								
3,38	15							3,38	12									3,36	10
		3,34	100	3,34	100	3,34	100												
3,27	80	3,28	4					3,27	40	3,27	40			3,26	100				
		3,23	7	3,23	15					3,24	100								
3,19	7	3,17	100	3,19	30														
		3,14	7	3,15	7													3,14	10
3,12	100							3,12	100			3,11	23						
3,04	5	3,03	15	3,03	7					3,03	40								
2,93	15	2,93	10	2,93	5			2,94	20										
2,83	5	2,85	6	2,84	3									2,80	6				
2,80	90							2,80	35									2,80	50
2,74	10			2,76	6			2,73	8										
2,70	20	2,71	4					2,70	16					2,70	4				
2,63	5	2,62	3											2,63	100	2,65	5		
2,59	10			2,60	3			2,59	8							2,60	5		
2,55	10	2,54	5	2,55	3			2,54	12									2,56	5
2,53	10	2,52	2													2,52	5		
2,44	7	2,45	10	2,45	10	2,44	12							2,45	3	2,42	50	2,45	6
2,38	15	2,35	4					2,38	10										
2,29	10	2,28	12	2,28	10	2,28	12	2,29	6									2,29	100

Таблица 4

Прочность образцов из горных пород с добавкой 8% извести Ca(OH) ₂	
Материал	σ, МПа
Кварцевый песок	9,55
Фельзит	15,09
Горнблендит	11,81
Гранодиорит	10,05

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Минералы. Справочник, т. III: Наука, 1981, 398 с.
2. Патент РФ №210624 публикация. 20.11.2007 бюл. №32.

ЭКОЛОГИЯ

Калитина Е. Г., канд. биол. наук, н. с.,
Челноков Г. А., канд. геол.-минерал. наук,
Брагин И. В., канд. геол.-минерал. наук,
Харитоновна Н. А., канд. геол.-минерал. наук, зав. лаб.
Дальневосточный геологический институт ДВО РАН

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ТЕРМАЛЬНЫХ ВОД ПРИМОРСКОГО КРАЯ*

microbiol@mail.ru

Впервые изучен микробиологический состав термальных вод Приморья. Проведенные исследования показали, что микроорганизмы широко распространены в термальных водах Приморья и играют ключевую роль в геохимических циклах элементов. В подземных водах преимущественное развитие получили микроорганизмы цикла азота и углерода (денитрификаторы, олиготрофы), в поверхностных водах преобладали бактерии циклов углерода и азота (сапрофиты, олиготрофы, гетеротрофные нитрификаторы). В составе биоценоза термальных вод присутствовали как аэробные, так и анаэробные формы сапрофитов, при этом содержание анаэробных форм бактерий было в несколько раз выше, что скорее всего связано с низким содержанием кислорода в термальных водах Приморья. Напротив, в поверхностных водах (р. Чистоводное) по сравнению с подземными (термальные воды) преобладали аэробные формы сапрофитов. Выделенные культуры микроорганизмов представляют практический интерес как активные ремедиаторы среды.

Ключевые слова: микроорганизмы, функциональные группы, термальные воды, сапрофиты, олиготрофы, цикл углерода, ремедиаторы.

Термальные воды Приморья принадлежат к провинции азотных термальных вод молодых тектонических движений, распространенных в пределах гранитных массивов. Тектонический фактор контролирует, прежде всего, расположение позднемеловых гранитных массивов, циркуляция вод в которых осуществляется по нарушениям сколового и трещинного характера.

Известно, что исследования геохимического состава термальных источников проводились Приморской гидрогеологической экспедицией с 50-х годов. Первые обширные региональные химические исследования вод были проведены Е.П. Юшакиным (1968) [1] и затем дополнялись другими исследователями [2]. Одной из крупных работ, посвященной геохимии термальных вод Сихотэ-Алиния была работа сотрудников Чудаевой и Чудаева [3]. Однако, до настоящего времени не изучен микробиологический состав термальных вод Приморья. По литературным данным известно, что функционирование любой экосистемы, включая термальные воды, как части биосферы, невозможно без микроорганизмов, являющихся участниками геохимических циклов элементов [4]. Прокариоты, водоросли и грибы принимают активное участие в круговороте веществ и играют большую роль в продукционно - деструкционных процессах, а также в процессах синтеза и разрушения минералов, образования и потребления газов, изменения физико-химических параметров среды [5-6]. Поэтому данное исследование является актуаль-

ным. В связи с этим целью работы было изучить распределение и численность функциональных групп микроорганизмов в термальных водах Приморского края и оценить условия их обитания.

Объектами исследования являлись термальные воды, расположенные в Лазовском районе Приморского края в 10 км от поселка Биневское (№1) и термы близ поселка Чистоводное (термы №2). Все исследуемые термальные воды относились к самоизливающимся источникам подземных вод. Исследования проводили летом (июль) и осенью (начало ноября) 2012 г. Пробы воды для микробиологического анализа отбирали в стерильных условиях в стеклянные бутылки и анализировали пробы сразу же после доставки их в лабораторию. В термальных водах определяли численность микроорганизмов, способных принимать участие в геохимических циклах углерода, азота, серы, железа и марганца: сапрофиты-копители, олиготрофы, целлюлозоразлагающие бактерии, азотфиксаторы, аммонификаторы, автотрофные и гетеротрофные нитрификаторы, денитрификаторы, сульфатредуцирующие и тионовые бактерии, железозакисляющие и восстанавливающие микроорганизмы и марганецокисляющие и восстанавливающие бактерии. Для культивирования микроорганизмов различных эколого-трофических групп использовали специально подобранные селективные среды. Численность микроорганизмов определяли с использованием метода

пределных разведений. Основные гидрохимические параметры подземных вод были определены на месте отбора проб, остальные химические компоненты были определены в аналитическом центре ДВГИ ДВО РАН.

Результаты исследования показали, что характерными особенностями термальных вод Приморья являлась температура источников 21-32°C, уровень pH более 8, преимущественно восстановительные условия среды и низкая минерализация (100-200 мг/л). Среди основных катионов в источниках преобладал натрий, со-

ставляющий подавляющую часть в сумме содержания Na+K и кальций, а в составе анионов гидрокарбонат и сульфат ион (табл.1). Термы Приморья являлись типичными содовыми водами с режимом преобладанием гидрокарбонат иона и натрия. Содержание органического углерода в источниках было крайне низким и составляло в среднем менее 1 мг/л (табл. 1). Физико-химические и геохимические параметры термальных вод в целом были стабильны в течение всех исследованных сезонов.

Таблица 1.

Химический состав термальных вод Приморья

Станции:	Сезон	Катионы, мг/л							
		pH	Na	Ca	Mg	K	NH ₄	Li	
№1 Горячий ключ	Лето	8,7	37,5	3,33	0,1	0,7	0	0,08	
	осень	8,65	27,97	3,68	0,27	0,76	0	0,04	
№ 2 Чистоводное	Лето	9,0	21,9	3,95	0,046	0,3	0	0,04	
	осень	8,56	22,3	4,6	0,05	0,3	0	0,04	
Станции:	Сезон	Анионы, мг/л							
		C орг мг/л	C неорг	Cl	SO ₄	NO ₃	F	NO ₂	Br
№ 1 Горячий ключ	Лето	0,7	9,4	5,04	11,7	0,25	6,25	0	0
	Осень	0,9	9,6	4,36	8,66	1,19	4,65	0,02	0
№ 2 Чистоводное	Лето	1,0	9,5	1,82	4,16	0,32	3,35	0	0
	осень	1,2	9,8	1,73	4,29	0,33	3,21	0	0

Полученные средние данные о газовом составе термальных вод Приморья свидетельствуют о том, что в составе растворенных газов термальных вод в период лето-осень присутствует в подавляющем количестве азот (99,3%), а также в небольшом количестве кислород (0,45%) и сероводород (0,25%).

Проведенные микробиологические исследования впервые показали, что микроорганизмы широко распространены в термальных водах Приморья и играют ключевую роль в геохимических циклах элементов. В летне-осенний сезон с участием микроорганизмов в термальных водах наиболее активно протекали процессы цикла азота и углерода (табл. 2). При этом, в цикле азота принимали участие микроорганизмы - аммонификаторы, которые окисляли азотсодержащие органические вещества до аммонийных соединений, а также автотрофные и гетеротрофные нитрификаторы, которые потребляли аммонийные соединения с образованием нитратов, и денитрификаторы, которые осуществляли восстановление нитратов в свободный азот. При этом, численность микроорганизмов - денитрификаторов была выше и составляла в среднем 5×10^3 кл/мл (табл. 2). Таким образом, было установлено, что микроорганизмы - денитрификаторы вносят свой вклад в общее

количество азота в газовом составе термальных вод Приморья.

В цикле углерода основное участие принимали олиготрофы и сапрофиты-копиотрофы, а также целлюлозоразлагающие бактерии, которые разлагали органическое вещество термальных вод до CO₂ и воды. Численность сапрофитов-копиотрофов в термальных водах была относительно не велика, что может быть связано с низким содержанием органического углерода в воде (табл.1). В составе биоценоза термальных вод присутствовали как аэробные, так и анаэробные формы сапрофитов, при этом содержание анаэробных форм бактерий было в несколько раз выше, что возможно связано с низким содержанием кислорода в термальных водах Приморья (табл. 2). Напротив, в поверхностных водах (р. Чистоводное) по сравнению с подземными (термальные воды) преобладали аэробные формы сапрофитов, что подтверждается более высоким уровнем кислорода в реке Чистоводное. Низкое содержание в термальных водах Приморья органических веществ отразилось на присутствии в воде более высокой в сравнении с сапрофитами численности олиготрофов (табл. 2). Индекс олиготрофности характеризует способность экологической системы к самоочищению. Если показатель индекса больше единицы, то это свидетельствует об ак-

тивной минерализации органического вещества и способности данной экосистемы к самоочищению [7-8]. В термальных водах этот показатель выше единицы, что свидетельствует о высокой способности термальных вод к самоочищению. В поверхностных водах, напротив, ин-

декс олиготрофности немного ниже единицы, что свидетельствует о большей загрязненности этих вод органическим веществом и более замедленном процессе самоочищения вод.

Таблица 2.

Средняя численность микроорганизмов различных функциональных групп в поверхностных и подземных водах Приморского края

Функциональные группы микроорганизмов	Подземные воды		Поверхностные воды №3 река Чистоводное	Нормы для чистой воды*	
	№1 Горячий ключ	№2 Чистоводное			
Микроорганизмы геохимического цикла углерода, кл/мл					
Сапрофиты-копиотрофы (общее число)	аэробы	1×10^2	$0,9 \times 10^2$	$3,9 \times 10^3$	<800
	анаэробы	$3,3 \times 10^2$	$2,0 \times 10^2$	$0,4 \times 10^2$	
Олиготрофы	$1,6 \times 10^3$	$0,6 \times 10^3$	$3,1 \times 10^3$	<6000	
Индекс олиготрофности (олиг/сап)	3,7	2,0	0,7	>1	
Целлюлозоразлагающие бактерии	$1,2 \times 10^2$	$5,9 \times 10^2$	0	-	
Микроорганизмы геохимического цикла азота, кл/мл					
Азотфиксаторы	$0,2 \times 10^2$	$1,2 \times 10^2$	$4,0 \times 10^2$	-	
Аммонификаторы	$1,5 \times 10^2$	$1,1 \times 10^2$	$0,2 \times 10^2$	-	
Автотрофные нитрификаторы	$1,5 \times 10^2$	$0,6 \times 10^2$	0	30	
Гетеротрофные нитрификаторы	$1,9 \times 10^2$	$1,7 \times 10^3$	$4,1 \times 10^3$	-	
Денитрификаторы	$4,5 \times 10^3$	$5,6 \times 10^3$	0	100-120	
Микроорганизмы геохимического цикла серы, железа и марганца, кл/мл					
Тионовые бактерии	$0,6 \times 10^2$	$2,3 \times 10^3$	$0,4 \times 10^2$	-	
Сульфатредукторы	0	$0,2 \times 10^2$	0	30-50	
Железooksисляющие бактер.	$0,5 \times 10^1$	$0,2 \times 10^2$	0	-	
Железовосстанавливающие бактерии	$0,6 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$	0	-	
Марганец окисляющие бакт	0	$0,1 \times 10^2$	$5,6 \times 10^2$	-	
Марганец восстанавливающие бакт.	0	0	$2,8 \times 10^2$	-	

Микроорганизмы, участвующие в превращении соединений серы были менее развиты в термальных водах Приморья. Наличие щелочной среды способствовало развитию в водах тионовых бактерий, процесс метаболизма которых связан с образованием сульфатов. Наиболее высокая средняя численность тионовых бактерий была отмечена в термальных водах «Чистоводное» ($2,3 \times 10^3$ кл/мл), что может быть связано с более высоким содержанием в этих водах кислорода, необходимым для жизнедеятельности микроорганизмов [9-10]. Сульфатредуцирующие бактерии были отмечены в небольших количествах только в термальных водах «Чистоводное», что можно объяснить неподходящими условиями для жизнедеятельности данной группы микроорганизмов: низким количеством ор-

ганического углерода и высокой щелочностью среды (табл. 2).

Минимальные средние значения численности бактерий во всех исследуемых термальных водах Приморья были отмечены для микроорганизмов цикла железа и марганца, что связано с низкими концентрациями этих элементов в термальных водах Приморья (Fe -0,006 мг/л; Mn -0,0012 мг/л).

Таким образом, в поверхностных и подземных водах с течением времени сформировался свой специфический микробиологический состав микрофлоры. В термальных водах «Горячий ключ» наибольшее развитие получили микроорганизмы денитрификаторы и олиготрофы (цикл азота и углерода), в источнике «Чистоводное» - денитрификаторы, тионовые бактерии

и олиготрофы (цикл азота, серы, углерода), в поверхностных водах реки «Чистоводное» – са- та) (рис. 1).

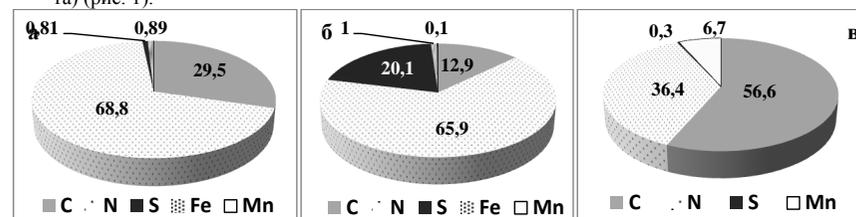


Рис. 1. Среднее процентное содержание микроорганизмов, участвующих в геохимических циклах углерода (С), азота (N), серы (S), железа (Fe) и марганца (Mn) в подземных¹ (а,б) и поверхностных водах² (в) Приморского края:

- 1 – подземные воды: а – термальные воды «Горячий ключ»; б – термальные воды «Чистоводное».
2- поверхностные воды: в – река «Чистоводное» Приморский край

В результате проведения исследований выделены накопительные и чистые культуры микроорганизмов различных функциональных групп, способных расти в щелочных условиях среды (рН 8,0-9,0) при температурах (28 - 30°C). Выделенные культуры представляют интерес для биотехнологии как активные ремедиаторы среды, устойчивые к высоким значениям температуры и рН.

*Исследования выполнены при финансовой поддержке гранта РФФИ № 12-05-31350 мол_а

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Юшакин Е.П. Отчет об исследовании минеральных источников Приморского края // Рукопись Приморского геологического управления. Владивосток. 1968. 298 с.
2. Авдеева А.Б. Основные типы минеральных вод юга Дальнего Востока (Приморский, Хабаровский края) и их ресурсы / Вопросы изучения лечебных минеральных вод, грязей и климата: тр. ЦНИИ курортологии и физиотерапии. М. Т. 31. 1976. С. 19-30.
3. Чудаева В.А., Чудаев О.В. Качество природных вод Дальнего Востока // Вестник ДВО РАН. 2001. №2. С. 28-36.
4. Биоразнообразие и активность микробного сообщества термального источника Котельниковский (оз. Байкал) / Н.Л. Белькова, В.В. Парфенова, М.Ю. Сулова, Т.С. Ан, К. Тадзак // Известия РАН: серия биологическая. 2005. №6. С.664-671.

профиты-копиотрофы, олиготрофы и гетеротрофные нитрификаторы (цикл углерода и азота)

5. Влияние экологических условий на распределение функциональных групп микроорганизмов в минеральных источниках Хойто-Гол (Восточные Саяны) / Э.В. Данилова, Д.Д. Бархутова, А.В. Брянская, З.Б. Намсараев, Б.Б. Намсараев // Сибирский экологический журнал. 2009. №1. С. 45-53.

6. Kyle J.E., Schroeder P.A., Wiegel J.A. Microbial silicification in sinters from two terrestrial Hot Springs in the Uzon Caldera, Kamchatka, Russia // Geomicrobiology Journal. 2007. № 24. P. 627-641.

7. Токаренко О.Г. Микробиологический состав минеральных вод Терсинского месторождения // Севергеоэкотех. – Ухта, 2006. – С.384-387

8. Токаренко О.Г. К вопросу о распространенности микроорганизмов в минеральных водах Кузбасса на основе учения В.И.Вернадского о живом веществе // Материалы региональной научно-практической конференции. – Омск, 2009. – С.189-193.

9. Desulfomicrobiumthermophilum sp. nov., a novel thermophilic sulphate-reducing bacterium isolated from a terrestrial hot spring in Colombia / Thevenieau F., Fardeau M., Ollivier B. Jouliau C., Baena S. // Extremophiles. 2007. №11. P. 295-303.

10. Distribution, diversity and activity of microorganisms in the hyper-alkaline spring waters of Maqarin in Jordan / Pedersen K., Nilsson E., Arlinger J., Hallbeck L., O'Neill A. // Extremophiles. 2004. №8. P. 151-164.

Сапронова Ж. А., канд. техн. наук, доц.,
Гомес М. Ж., аспирант

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ОЦЕНКА РЕАГЕНТНЫХ СВОЙСТВ ГЛИН АНГОЛЬСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАТЕТИ

pe@intbel.ru

В работе проведена оценка реагентных свойств глины месторождения Катети (Ангола). Исследована зависимость рН водной среды от массы добавляемой глины и длительности перемешивания. Показана высокая эффективность использования глины для водоочистки.

Ключевые слова: сточные воды, очистка, природная глина, реагентные свойства.

Очистка сточных вод отходами производств и природными материалами является эффективной и экономически выгодной [1-3].

Одним из распространенных и перспективных с экологической точки зрения способов очистки загрязненных водных сред от тяжелых металлов является реагентно-сорбционный способ с использованием природных глин. Нами изучалась возможность очистки загрязненных вод от ионов никеля глинами месторождения Катети (Ангола). В данном случае рассматривается реагентный аспект процесса очистки.

Минералогический состав глины исследовали с помощью рентгенофазового анализа на дифрактометре ДРОН – 4 по методу порошковых дифрактограмм на никелевом фильтре при силе анодного тока 30мА и напряжении на рентгеновской трубке 30кВ.

Для регистрации рентгеновского излучения применялся блок детектирования сцинтилляционный БДС-6-0. Идентификацию дифрактограмм проводили по каталогу ICDD (International Centre for Diffraction Data (U.S.A)), с исполь-

зованием электронной картотеки PDF – 2 (PowderDiffractionFile).

По результатам рентгенофазового анализа (рис. 1) следует, что минералогический состав исследуемой пробы представлен следующими минералами: иллит (d=10,0; d=2,933); нонтронит (d=6,392); диккит (d=4,997); каолинит (d=4,482; 4,037; 3,580; 2,239; 2,130; 1,543; 1,455); фатерит (d=4,263; 1,543); анортит (d=3,779); ортоклаз (d=2,459); галлуазит (d=2,572); монтмориллонит (d=1,820); гидрат глинозема (d=1,674); кварц (d=3,349; 2,2283; 1,982); монотермит (d=1,820). Химические формулы перечисленных минералов приведены в табл. 1.

Для более глубокого изучения фазового состава глины, минералогических и структурных особенностей составляющих минеральных фаз был применен электронно-микроскопический анализ, включающий в себя растворную электронную микроскопию (РЭМ “Хитачи – 8 - 800”), совмещенный с персональным компьютером с энергодисперсионным определением химического состава (рис. 2).

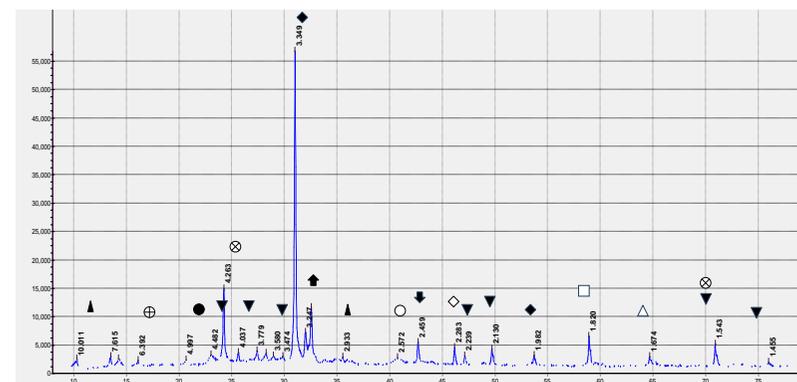


Рис. 1. Рентгенограмма глины месторождение Катети. Обозначения:

- ▲ - Накрит, ⊕ - Нонтронит, ● - Диккит, ▼ - Каолинит, ◆ - Фатерит, ◆ - Кварцу, ○ - Ортоклаз, ◇ - Монтмориллонит, □ - Гидратглиллит, △ - Монотермит, ⊗ - Гидрат глинозема, ◆ - Галлуазит

Таблица 1

Химические формулы минералов глины Катети		
№ п/п	Названия	Химическая формула
1	Галлуазит	- $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 4H_2O$
2	Диккит	- β - форма $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$
3	Фатерит (4,26)	- μ - форма $CaCO_3$
4	Каолинит	- γ - форма - $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$
5	Кварц	- SiO_2
6	Гидрат глинозема	- $AlO \cdot OH$
7	Монотермит	- $0,2RO \cdot Al_2O_3 \cdot 3SiO_2 \cdot 1,5H_2O (+0,5H_2O)$
8	Нонтронит	- $m[Mg_3(Si_4O_{10})(OH)_2] \cdot p[(Fe,Al)_2(Si_4O_{10})(OH)_2] \cdot nH_2O$
9	Иллит	- $K_4Al_2[(Al, Si)_4O_{10}] \cdot (OH)_2 \cdot nH_2O$
10	Ортоклаз	- $K_2O \cdot 3Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$
11	Монтмориллонит	- $(Al, Mg)_2(OH)_2[Si_2O_{10}] \cdot H_2O$
12	Бейделлит	- $Al_2[Si_4O_{10}] \cdot (OH)_2 \cdot nH_2O$
13	Анортит	- $CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$
14	Гипс	- $CaSO_4 \cdot 2H_2O$

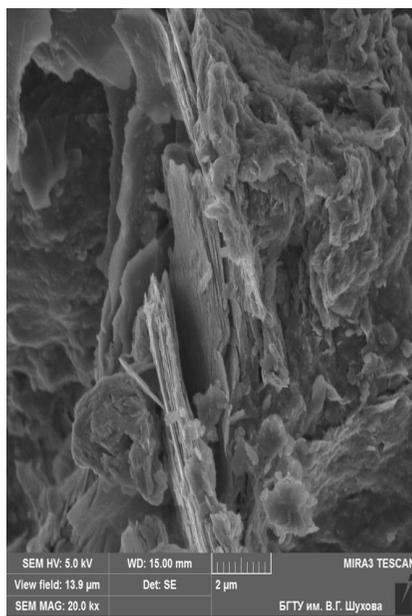
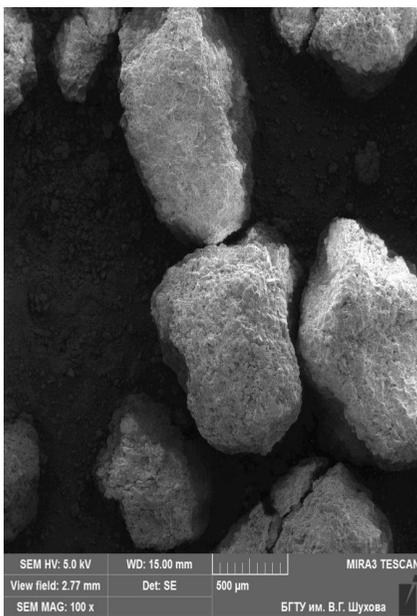


Рис. 2. Микрофотографии образца глины Катети (а) и (б)

На микрофотографиях образцов глины зафиксированы как отдельные частицы размером 10 – 15 мкм, так и агрегаты облакоподобной формы, размер которых составляет 5 – 40 мкм рис. 2(б), кроме того, на рис. 2(б), четко просматриваются длинные игольчатые кристаллы гипса и продолговатые, хорошо оформленные, кварца.

Оксидный и элементный составы глины, определенные с помощью рентгенофлуорес-

центного спектрометра серии ARL 9900, представлен в табл. 2 и 3.

Как следует из представленных данных, в состав исследуемой глины входят оксиды CaO ; K_2O ; Na_2O , которые в водной среде образуют растворимые и хорошо диссоциирующие гидроксиды. Это приводит к появлению в водной среде гидроксид – ионов OH^- , что влечет за собой повышение pH среды.

Как известно [4], ионы никеля можно выведе-

сти из раствора путем перевода их в малорастворимый гидроксид $Ni(OH)_2$ с последующей декантацией или фильтрацией.

Произведение растворимости (ПР) и значение pH гидратообразования для $Ni(OH)_2$ представлены в табл. 4.

Таблица 2

Оксидный состав глин месторождения Катети

Оксиды	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	K_2O	MgO	Na_2O	CaO	SO_3	TiO_2
Массовая доля, %	65.27	19.58	4.19	2.95	2.66	1.59	1.56	1.03	0.711
Оксиды	P_2O_5	ZrO_2	MnO	Rh_2O_3	SrO	Cl	V_2O_5	Cr_2O_3	
Массовая доля, %	0.223	0.0364	0.0288	0.0279	0.0189	0.0172	0.0151	0.0121	

Таблица 3

Элементный состав глин месторождения Катети

Элементы	Si	Al	Fe	K	Mg	Na	Ca	Sx	Ti
Массовая доля, %	30.51	10.36	2.93	2.45	1.61	1.18	1.11	0.413	0.426
Элементы	Px	Zr	Mn	Rh	Sr	Cl	V	Cr	
Массовая доля, %	0.0973	0.0269	0.0223	0.0226	0.0160	0.0172	0.0085	0.0083	

Таблица 4

Произведение растворимости и pH гидратообразования $Ni(OH)_2$ [4]

Гидроксид	ПР $Ni(OH)_2$	pH			Остаточная концентрация Ni^{2+} < $10^{-5}M$
		1M	0,01M	Полного осаждения	
$Ni(OH)_2$	$2,0 \cdot 10^{-15}$	6,7	7,7	9,5	

В связи с тем, что в процессе образования гидроксида $Ni(OH)_2$ решающую роль играет значение pH среды, представляло интерес исследовать влияние добавки глины на изменение pH в водной среде.

Для исследований использовали фракцию глин с размерами частиц 0,63-1,0мм.

Навески глины помещали в дистиллиро-

ванную воду с исходным значением pH = 5.35 и 2, перемешивали, измеряли pH образовавшейся суспензии на pH-метре. Объем дистиллированной воды во всех экспериментах составлял 100 мл, массы навесок и длительность контакта глины с водой изменялись. Результаты экспериментов представлены на рис. 3 и 4.

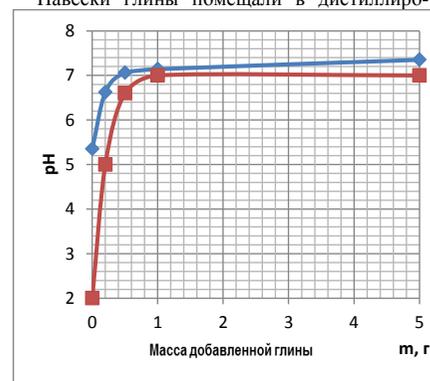


Рис. 3. Изменение pH среды никельсодержащих растворов в зависимости от массы добавки глины

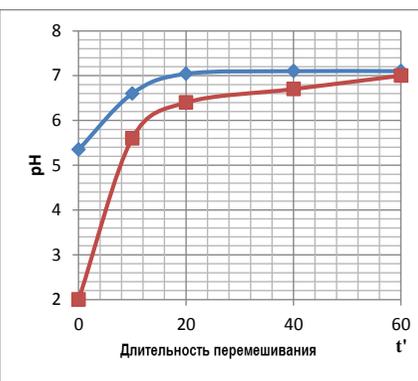
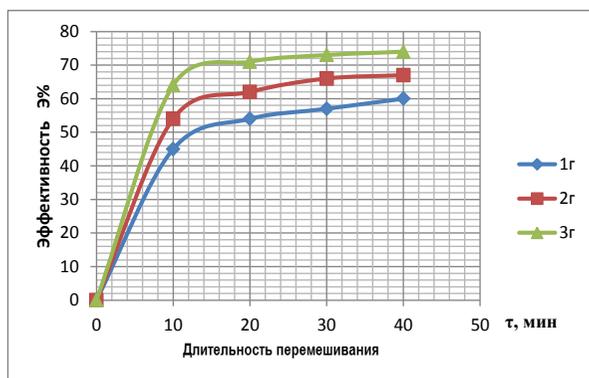


Рис. 4. Изменение pH среды никельсодержащих растворов в зависимости от длительности перемешивания. Масса добавлений глины составляла 2г.

В работе исследовали также влияние добавки глин на изменение pH среды, водных растворов с концентрацией $[Ni^{2+}] = 10mg/l$ и исходным значением pH= 2.

Для приготовления модельных растворов использовали соль $NiSO_4 \cdot 7H_2O$. Эксперимент проводили аналогично описанному выше. Результаты исследований представлены на рис. 3 –

4, рН = 5,35.

Рис. 5. Влияние длительности перемешивания на эффективность очистки. $[Ni^{2+}]_{исх} = 10 \text{ мг/дм}^3$,

- ◆ добавка глины 1г/дм³;
- добавка глины 2г/дм³;
- ▲ добавка глины 3г/дм³.

Как видно из графиков на рис. 3 – 4, при добавлении глины как к дистиллированной воде, так и к никельсодержащим модельным растворам, в течение непродолжительного времени устанавливается значение рН, благоприятное для образования осадка $Ni(OH)_2$.

Для определения эффективности очистки никельсодержащие растворы после обработки их глиной фильтровали через бумажный фильтр и определяли остаточную концентрацию ионов никеля в очищенном растворе.

Как показали результаты исследований (рис. 5), при использовании глины Катети достигается эффективность очистки 74%. Таким образом, в ходе исследований доказаны высокие реагентные свойства глины Катети, установлена возможность использования глины для очистки водных сред от ионов тяжелых металлов на примере никеля.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Свергузова Ж. А., Лупандина Н. С. Повышение качества воды водных объектов как фактор повышения экологической безопасности // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2012. №1. С. 136-139.
2. Годемчук А.Ю., Ильин А.П. Исследование сорбционных процессов на природных материалах и их термомодифицированных формах // Химия и технология воды. 2004. Т. 26. №3. С. 287-297.
3. Сорбционная очистка сточных вод от ионов тяжелых металлов с помощью термолитной глины / Г.И. Тарасова, С.В. Свергузова, Е.В. Малашина // Экологические проблемы урбанизированных территорий: Матер. Всер. Конф., (г.Пермь, 16-18 марта 2011г.), Пермь: Изд-во ПГТУ, 2011. С. 347-352.
4. Лурье Ю. Ю. Справочник по аналогической химии. М., 1971. 454с.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Пинт Э. М., канд. техн. наук, проф.,
Романенко И. И., канд. техн. наук, доц.,
Еличев К. А., канд. техн. наук, доц.

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЧИТАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

rom@yandex.ru

В статье рассматривается построение созданного авторами оригинального читающего устройства, способного воспринимать и распознавать печатные знаки разных шрифтов и другие символы. В результате эксперимента была выбрана оптимальная структура читающего устройства, что позволило повысить надежность распознавания устройством печатных знаков разных шрифтов. В статье излагаются результаты исследования разработанного читающего устройства.

Ключевые слова: программа, направления матрица, печатный знак, контур.

Создание оптимального читающего устройства, обладающего высоким быстродействием и способного распознавать печатные знаки различных шрифтов и другие символы с высокой степенью надежности, до сих пор считается актуальной задачей, ибо эта задача ещё не решена. В связи с этим авторы разработали оригинальное читающее устройство, обладающее сравнительно простой конструкцией и высоким быстродействием. Причем, при разработке читающего устройства основное внимание было обращено на повышение надежности распознавания устройством печатных знаков разных шрифтов. В статье рассматриваются результаты экспериментального исследования разработанного читающего устройства.

Читающее устройство может быть использовано на промышленных предприятиях, транспорте, в строительных организациях, в библиотеках и т.д. для обработки накапливающейся печатной информации.

Разработанное авторами читающее устройство состоит из фотоэлектронной системы считывания или восприятия печатных знаков с носителя информации и компьютера, распознающего эти знаки.

При помощи фотоэлектронной системы считывания изображение печатного знака воспринимается с носителя информации, построчно разворачивается, преобразуется в электрические импульсы, поступающие в определенном порядке в запоминающее устройство компьютера. После окончания считывания в ячейках запоминающего устройства компьютера находится упорядоченный набор дискретной информации о знаке; знак оказывается как бы вписанным в дискретную прямоугольную матрицу, состоящую из ячеек запоминающего устройства, где

заполненным ячейкам матрицы соответствуют элементы изображения знака.

Рассмотрим основные алгоритмы программы для компьютера, которая реализует разработанный авторами рациональный метод распознавания компьютером печатных знаков разных шрифтов. На рис. 1 приведена структурная схема разработанной программы.

В результате теоретического анализа выяснилось, что характерными информативными признаками знаков являются направления элементов знака, составляющие для каждого знака определенную специфическую последовательность в порядке обхода по контуру относительно определенной концевой точки.

Анализ контуров знаков показал, что для определенных восьми направлений, расположенных по окружности под углом 45° друг относительно друга, все идеально напечатанные знаки рассматриваемых печатных шрифтов, представленные в виде последовательности номеров направлений в порядке обхода по контуру знака, распознаются друг относительно друга независимо от масштаба элементов знака. Таким образом, выбранные восемь направлений действительно являются оптимальными и достаточными, поскольку несут необходимые признаки для распознавания всех знаков рассматриваемых печатных шрифтов.[1]

Рассмотрение каждого идеально напечатанного знакового контура с представлением его в виде специфической последовательности номеров направлений (которая была названа стандартным видом знака) позволило составить стандартные виды знаков русского алфавита.

Компьютер, начиная с ячейки с наименьшим номером, для каждой заполненной ячейки матрицы отыскивает возможные направления, образуемые соседними с исследуемой заполнен-

ными ячейками по всем восьми направлениям, для последующего перехода по главному направлению на соседнюю ячейку. Главное направление имеет количество заполненных

ячеек равное или большее веса. Вес – это количество заполненных ячеек, которое больше числа ячеек, составляющих толщину линий знака.

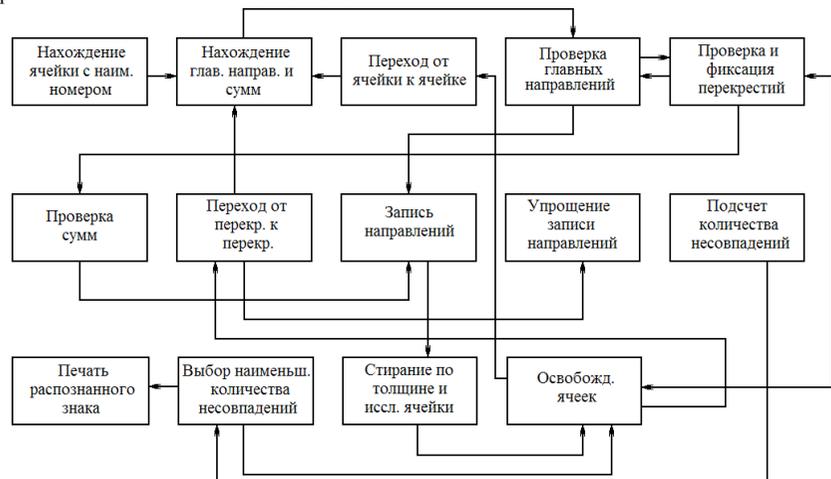


Рис. 1. Структурная схема разработанной программы

При обходе по контуру встречаются случаи, когда выявляются лишь направления, где количество заполненных ячеек меньше веса (так называемой суммы). Обход тогда совершается в сторону направления, имеющего наибольшую сумму ячеек.

Знак после обхода представляется в виде номеров главных направлений и номеров направлений от некоторых сумм.

Если при исследовании заполненной ячейки по восьми направлениям встречается несколько главных направлений или в отсутствии главных направлений несколько одинаковых сумм, обход производится в сторону направления с наименьшим номером.

В таком случае для оставшихся главных направлений заполненная ячейка запоминается как перекрестие. Если обход не дает больше ни главного направления, ни суммы (т.е. исчерпан), он либо заканчивается, либо при наличии перекрестий продолжается, начиная от перекрестия с наименьшим номером и т.д. до тех пор, пока не будут исследованы все главные направления, т.е. пока не будет обойден весь контур знака.

Во время обхода по направлениям производится так называемое стирание по толщине и стирание исследованной ячейки, т.е. стирание содержимого заполненных ячеек, составляющих толщину линий знака, и стирание содержимого исследованной по восьми направлениям ячейки. Это делается для того, чтобы толщина линий не

изменяла направление обхода (в противном случае линия будет обходить несколько раз) и чтобы исключить возможность обхода по только что пройденному пути.

После обхода знака по направлениям полученная последовательность упрощается с целью исключения нехарактерных наклонов вертикальных и горизонтальных линий, т.е. их выпрямления и с целью исключения нехарактерных отклонений наклонных линий. Полученная упрощенная запись знака по направлениям сравнивается со стандартными видами для его определения.

Фотоэлектронная система считывания содержит следующие основные элементы: передающую телевизионную трубку, генератор строчной развертки, генератор кадровой развертки, усилитель, триггер Шмидта, пересчетное устройство, схему совпадений, генератор запуска (рис.2).

В результате экспериментов с использованием фотоэлектронной системы считывания и компьютера была выбрана оптимальная прямоугольная матрица запоминающего устройства компьютера, состоящая из 31 ячейки по горизонтали и 32 ячеек по вертикали (31x32). Исходя из этого, генераторы строчной и кадровой разверток создавали на экране передающей телевизионной трубки растр, состоящий из 32 горизонтальных строк, смещённых по вертикали друг относительно друга [2].

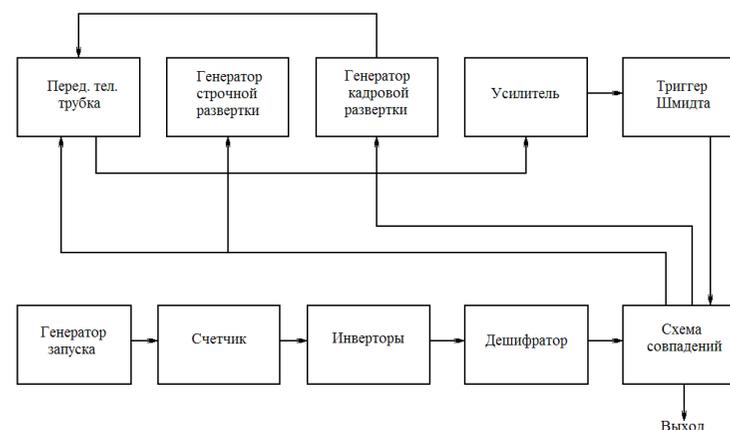


Рис. 2. Структурная схема фотоэлектронной системы считывания знаков

Возникающие на нагрузке передающей телевизионной трубки электрические импульсы, соответствующие элементам изображения знака, усиливаются усилителем и преобразуются триггером Шмидта в прямоугольные электрические импульсы, поступающие на определенные входы схемы совпадений. Генератор запуска воздействует на пересчетное устройство, состоящее из счётчика импульсов, инверторов и дешифратора, которое также создает прямоугольные импульсы, подающиеся на другие входы схемы совпадений. Когда импульсы, образуемые на выходе триггера Шмидта и выходах пересчётного устройства, совпадут по времени, на выходах схемы совпадений создаются прямоугольные импульсы, которые поступают в ячейки матрицы запоминающего устройства компьютера (31x32 ячеек).

Остановимся на выборе количества ячеек матрицы запоминающего устройства компьютера. На распознаваемость печатных знаков по разработанному методу распознавания исследовались прямоугольные матрицы, состоящие из разного количества ячеек. Для каждой матрицы подсчитывались распознаваемые печатные знаки разных шрифтов русского алфавита. Для сравнительной оценки различных матриц была введена величина Ψ , характеризующая нерасознаваемость букв в зависимости от количества ячеек матрицы с учетом вероятности появления букв русского алфавита в тексте P_i :

$$\Psi = 1 - \sum_{i=1}^{b_x} P_i,$$

где b_x – количество распознаваемых букв относительно определенной матрицы, состоящей из $X \times X$ ячеек. На основании экспериментальных данных был построен график $\Psi = f(X)$, где X – количество ячеек столбца или ряда прямоуголь-

ной матрицы. Величина Ψ уменьшалась с ростом X и при $X > 12$ становилась равной нулю. Для каждой матрицы составлялись стандартные виды. Были построены графики $\frac{m}{n} = f(X)$, где

m – количество распознаваемых печатных знаков для определенной матрицы, а n – соответствующее печатным знакам количество стандартных видов. Величина $\frac{m}{n}$ уменьшалась с ростом X .

Для восприятия печатных знаков изначально была выбрана матрица, состоящая из 25 x 25 ячеек, так как для нее все печатные знаки разных шрифтов распознавались ($\Psi = 0$, если пренебречь нерасознаваемостью букв «ш» и «щ» друг относительно друга) и количество стандартных видов печатных знаков для этой матрицы оказалось малым. Однако затем использовалась матрица, состоящая из 31 x 32 ячеек, чтобы увеличить надежность распознавания печатных знаков.

Авторы посчитали, что наиболее целесообразно использовать следующую формулу для оценки надежности распознавания печатных знаков, которая учитывает вероятность их появления в тексте:

$$P = \frac{m}{nS} \sum_{i=1}^S P_i \frac{r}{n},$$

где m – число правильно прочитанных знаков, S – число подлежащих распознаванию знаков алфавита, n – число испытаний для каждого знака, P_i – вероятность появления знаков в тексте, r – число правильно распознаваемых знаков для одного смыслового символа. Максимальная надежность распознавания знаков составила $P_{max} = 0,98$, что определялось нерасознаваемостью букв «ш» и «щ» друг относительно друга.

Все остальные знаки алфавита распознавались по предложенному методу распознавания. Надежность распознавания зависела от качества печатания текста и оказывалась меньше максимальной в связи с непрочитанными полностью знаками и размытыми линиями знаков.

Остановимся на результатах исследования читающего устройства. Для обеспечения высокой надежности распознавания печатных знаков было предусмотрено:

1. Для описания знаков выбирались признаки, обладающие высокой надежностью и позволяющие распознавать знаки разных печатных шрифтов;

2. В процессе распознавания знака производилось приведение толщины линий знака к минимальной в одну элементарную ячейку матрицы, и знаки с разной в определенных пределах толщиной линий распознавались одинаково;

3. Знаки вписывались в оптимальную матрицу, обеспечивающую минимальную нераспознаваемость и сравнительно небольшое количество стандартных видов;

4. Толщина линий знаков, вписываемых в оптимальную матрицу, составляла несколько элементов матрицы, т.е. каверны, оставляющие толщину линий знака равной одному элементу матрицы, не сказывались на распознавании;

5. Знаки в определенных пределах могли смещаться относительно строки;

6. Знаки в определенных пределах могли иметь разный масштаб;

7. В процессе распознавания знака происходила ликвидация нехарактерных наклонов основных линий знака, так что знак в целом по отношению к вертикали и перекладина, стойки, наклонные линии по отношению к характеризирующим их направлениям могли в определенных пределах по разному быть ориентированными;

8. В процессе распознавания знака определенные дефекты, нехарактерные декоративные украшения знаков ликвидировались;

9. Сравнение записи знака по направлениям со стандартными видами происходило не путем простого сравнения, а с подсчетом количества несовпадений;

10. Стандартные виды составлялись:

а) с учетом характерных признаков печатных знаков от разных шрифтов;

б) в стандартные виды дополнительными признаками входили некоторые суммы.

Если оптическая система фотоэлектронной системы считывания настроена таким образом, что самые высокие заглавные знаки составляют по высоте на экране передающей телевизионной трубки 4,6 мм, и это соответствует оптимальной матрице, состоящей из 31x32 ячеек, то согласно

проведенным исследованиям следует отметить следующее:

1. Из печатных букв и цифр разных шрифтов русского алфавита лишь буква «ш» не распознавалась для каждого шрифта относительно буквы «ш»;

2. Распознаваемым буквам и цифрам разных шрифтов русского алфавита соответствует 62 стандартных вида, составленных с точки зрения надежного распознавания печатных знаков разных шрифтов;

3. Толщина линий знака могла изменяться от 0,2 мм до 0,6 мм;

4. Перекладины, стойки, наклонные линии знаков могли изменяться по длине от 4,6 мм до 1 мм;

5. Расстояние между знаками должно быть больше 0,2 мм;

6. Перекладины, стойки, наклонные линии знака по отношению к характеризующим их направлениям и знак в целом по отношению к вертикали могли изменять ориентировку на угол до $\pm 20^\circ$;

7. Декоративные украшения, каверны, уменьшающие толщину линий знака до 0,2 мм, не сказывались на распознавании;

8. Самые высокие заглавные знаки могли смещаться относительно строки на $\pm 0,2$ мм (соответственно строчные знаки могли смещаться больше).

Эксперименты, проводимые с помощью фотоэлектронной системы считывания и компьютера, позволили выбрать оптимальную матрицу запоминающего устройства компьютера, повысить надежность распознавания знаков и экспериментально подтвердили основные положения разработанного метода распознавания компьютером печатных знаков разных шрифтов и других символов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Полный алгоритм рационального метода распознавания компьютером печатных знаков разных шрифтов и других символов / Э.М.Пинт, И.И.Романенко, И.Н.Петровнина, К.А.Еличев / Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова, № 1.-2013.-с.145-148.

2. Пинт Э.М., Романенко И.И., Еличев К.А. Основные особенности читающей системы/ Материалы за 8-а международнаучна практична конференция «Найновитенаучни достижения, 2012». Том 32-2012.-с.7-9, София «БЯЛ ГРАД-БТ».

Соловьев А. С., канд. физ.-мат. наук, доц.

Воронежский институт государственной противопожарной службы МЧС России

ВЛИЯНИЕ КОНФИГУРАЦИИ СНЕЖНЫХ ФРАГМЕНТОВ НА СХОД ЛАВИН

asoloviev58@yandex.ru

Предложена имитационная компьютерная модель схода снежной лавины при разных размерах фрагментов снега. Показано, что с увеличением размера снежных фрагментов уменьшается поражающее действие лавины. Характер схода снежной массы и время наибольшего удара лавины от размера фрагментов практически не зависят.

Ключевые слова: снег, лавина, кинетическая энергия, снежная масса.

Снежные лавины являются источником серьезной опасности для инфраструктуры, местного населения, спортсменов и туристов. Во всем мире широко исследуют возможности прогнозирования схода снежных лавины, разрабатывают защитные и ослабляющие лавину сооружения. В последние десятилетия появилась возможность использовать компьютерное моделирование снежных лавин. Моделирование позволяет изучить фундаментальные свойства движущейся снежной массы, разработать методы прогнозирования времени схода лавины, ущерба от нее, разработать эффективные меры защиты инфраструктуры горных районов [1]. В отличие от прямого экспериментального исследования лавин моделирование существенно упрощает и ускоряет процесс исследования [1]. Лавина образуется в случайный момент времени в случайном месте и сходит за короткое время, что сложно зафиксировать исследовательским оборудованием. Кроме того, уровень кинетической энергии движущейся снежной массы опасен для исследовательского оборудования и самих исследователей [2].

Ранее была разработана методика физико-математического моделирования процессов зарождения и схода снежной лавины [3]. Также было изучено влияние основных параметров снежной массы (толщина снежного покрова, состояние снега, температура) и геометрии склона (угол склона, характер изгиба) на особенности схода снежной лавины. Однако остается неизученным влияние размера фрагментов снежной массы на особенности схода и поражающее действие снежной лавины. В зависимости от предистории накопления, снежно-ледяная масса, с началом движения вниз по склону, может разбиваться на фрагменты разного размера [4]: от снежинок размером порядка 1 мм, если в снежной массе не происходило процессов перекристаллизации, до ледяных глыб размером порядка 1 м, если в процессе длительного нахождения на склоне снежная масса многократно перекристаллизовывалась.

Целью данной работы являлось исследова-

ние влияния характерного размера фрагментов снежно-ледяной массы на особенности схода снежной лавины и ее поражающее действие.

Разработанная ранее имитационная компьютерная модель схода снежной лавины является упрощенной модификацией SPH-метода (SmoothedParticlesHydrodynamics) [5]. Моделирование зарождения и схода лавины проводилось в двухмерном пространстве (x, z) . Снежная масса представлена большим количеством (порядка 10^4) элементов-кругов, имитирующих отдельные фрагменты снега, движущихся по законам классической механики [5]. Механические свойства снежной массы закладывались в выражение для силы взаимодействия между двумя элементами. В модели между элементами действуют упругие (потенциальные) силы и силы вязкого трения (диссипативные). Упругая сила взаимодействия элементов i и j зависит от расстояния между ними $F_{ij}(r_{ij})$ и задается линейной зависимостью $F_{ij}(r_{ij}) = -c \cdot (r_{ij} - d_3)$, где c – коэффициент жесткости, рассчитываемый по модулю упругости снежной массы; d_3 – диаметр элементов снега. При этом, если расстояние r_{ij} превышает некоторое критическое расстояние r_k , в модели происходит отрыв двух элементов друг от друга (то есть обнуление силы взаимодействия). Обычно в моделях данного класса выбирают $r_k = k_{\text{отр}} \cdot d_3$, причем коэффициентом $k_{\text{отр}}$ можно задавать склонность снежной массы к фрагментации. При $k_{\text{отр}} = 1,0$ воспроизводится рассыпчатый снег (могут возникать только силы отталкивания между элементами, но не притяжения). При $k_{\text{отр}} = 1,2$ воспроизводится липкий мокрый снег (могут возникнуть как силы отталкивания при $r_{ij} < d_3$, так и силы притяжения при $d_3 < r_{ij} < r_k$). Для задания вязкой составляющей силы взаимодействия элементов использовалась общепринятая пропорциональная зависимость силы от скорости движения двух элементов по отношению друг к другу. Таким образом, движение снежной массы описывалось системой дифференциальных уравнений второго порядка, которые численно интегрируются по времени с использованием численного метода - усовер-

шенствованного метода Эйлера-Коши.

В рамках данной работы диаметр элементов снежно-ледяной массы d_3 изменялся от 5 до 40 см. При проведении компьютерного эксперимента по сходу снежной лавины, в начальный момент времени снежная масса помещалась на склон, представляющий собой прямую, расположенную под углом 40° к горизонту. В начальный момент времени параметры снежной массы обеспечивали ее неподвижное состояние на склоне. Через определенное время в модели изменяли параметры снежной массы (коэффициент сцепления $k_{отр}$) таким образом, чтобы инициировать сход лавины. Снежная масса сначала медленно сползала по склону, затем постепенно переходила в прыгающее фрагментированное состояние, то есть, в полноценную лавину (рис. 1).

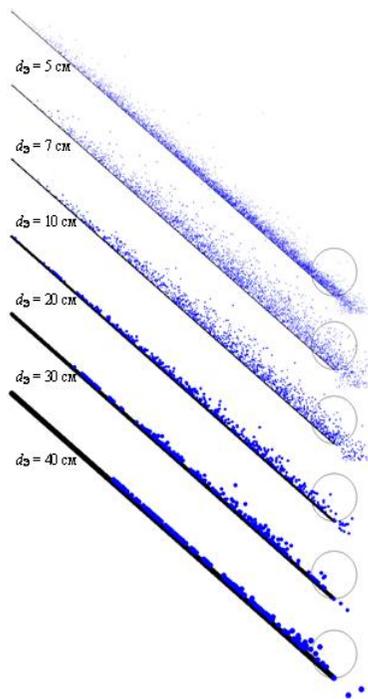


Рис. 1. Влияние размера фрагмента снежной массы d_3 на характер схода лавины

Независимо от размера фрагментов, характер схода снежной массы остается практически одним и тем же: при движении вниз снежная масса сначала разрушается (фрагменты отделяются друг от друга), затем каждый фрагмент, увлекаемый вдоль склона силами тяжести, совершает ударно-поступательное движение, со-

ударяясь то со склоном, то с соседними фрагментами.

Анализ последовательности изображений (рис. 1) при сходе модельных лавин показал, что с увеличением размера фрагмента увеличивается трение фрагментов о склон. Также замечено, что с уменьшением размера фрагментов существенно увеличивается толщина лавинного потока. Это связано с тем, что чем меньше и легче фрагменты, тем выше они подбрасываются при контакте с соседними элементами (специфическая лавинная пыль). Исключение из данной закономерности составила лавина с размером фрагментов $d_3 = 5$ см.

Поражающее воздействие лавины оценивалось по временным зависимостям кинетической энергии $E_{кин}(t)$ снежной массы (рис. 2), проходящей через круг (в реальном трехмерном пространстве эквивалентом круга является цилиндр) со значительным радиусом, чтобы геометрически перекрыть всю толщину лавинного потока.

В целом характер зависимостей $E_{кин}(t)$ приблизительно одинаков для разных размеров снежных фрагментов.

Зависимость $E_{кин}(t)$ имеет один характерный экспоненциальный фронт и характерный экспоненциальный спад (рис. 2). Однако размер фрагмента d_3 влияет на высоту и ширину пика, а также может вызвать раздвоение основного пика (рис. 2, $d_3 = 20$ см) появление предпика (рис. 2, $d_3 = 20, 30$ см). Нарастание кинетической энергии, испытываемой объектом (экспоненциальный рост), связано с нарастанием средней скорости движения снежных фрагментов в процессе схода лавины; экспоненциальный спад же связан с "иссякновением" лавины (вся снежная масса постепенно сходит). Наличие предпика связано, по-видимому, с тем, что верхние слои снежной массы (крупные глыбы в случае $d_3 = 20, 30$ см) лучше скользят по нижним, чем нижние слои по склону, и поэтому сходят в первую очередь, формируя предпик, а затем их догоняют нижние слои формируя основной пик.

По зависимостям $E_{кин}(t)$ определены такие параметры, как высота пика E_{max} , характерное время удара лавины с момента начала схода t_{max} , а также "мощность воздействия" P (определяется по площади под пиком зависимости $E_{кин}(t)$ и имеет размерность кДж·с) (рис. 3).

Снежные лавины с малым размером снежных фрагментов (7, 10 см) оказывают наибольшее энергетическое воздействие, судя по величинам E_{max} и P (рис. 3, а, в). С увеличением размера фрагментов E_{max} и P уменьшаются, так как все большая доля снежных фрагментов оказывается в нижнем слое, контактирующем со скло-

ном и испытывающем существенное трение, поэтому средняя скорость движения снежной массы снижается, а соответственно и уменьшаются показатели E_{max} и P .

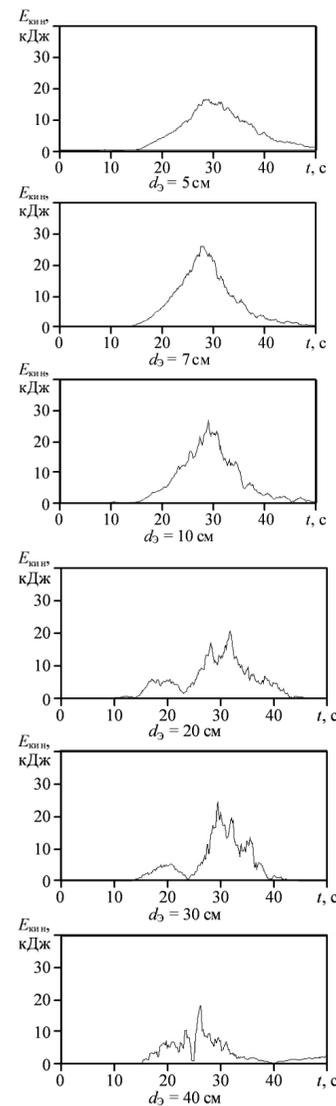


Рис. 2. Зависимость кинетической энергии, воспринимаемой объектом цилиндрической формы, расположенным в нижней точке склона, при разных размерах d_3 фрагмента снежной массы от времени

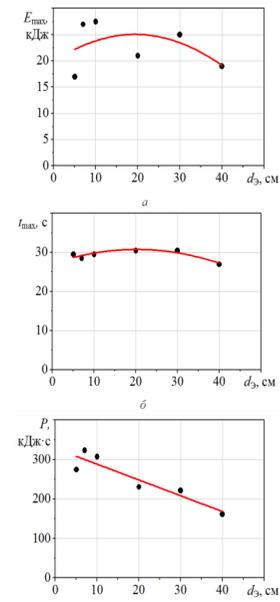


Рис. 3. Влияние размера фрагмента снежной массы d_3 на основные показатели поражающего действия снежной лавины

Однако время прихода максимума энергии снежной лавины (t_{max}) практически не зависит от размера снежных фрагментов (рис. 3, б) и составляет, для данного типа компьютерных экспериментов, около 30 с. Постоянство времени схода лавины позволяет рассматривать ее, укрупненно, как некоторое "эффективное тело", движущееся по склону под действием силы тяжести и не зависящее от размера фрагментов, и от трения о склон. В то же время, не смотря на постоянство времени схода лавины, наблюдается существенное влияние размера снежного фрагмента на характер роста и спада кинетической энергии внизу склона.

Обобщая изложенный в статье материал, можно сформулировать следующие выводы. Размер снежных фрагментов практически не влияет на характер схода снежной массы и время наибольшего удара лавины. В то же время с увеличением размеров снежных фрагментов может наблюдаться предварительный этап схождения лавины: перед тем, как основная лавина достигнет основания склона, сначала скапываются крупные фрагменты из верхних слоев снежной массы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Советов Б. Я., Яковлев С. А. Моделирование систем. Учебное пособие. – М.: Высш. шк., 1998. – 319 с.
- Войтковский К.Ф. Лавиноведение. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 156 с.
- Соловьев А.С., Калач А.В., Псарев С.А. Моделирование таяния снежного покрова на склоне с образованием лавины // Проблемы управления рисками в техносфере. 2012. №3(23). С.19-24.
- Шевчук С.С. Определение параметров снегоудерживающих сооружений при проектировании защиты железных дорог от лавин. – Дисс. к.т.н.: Новосибирск, 2006. 109 с.
- Premoze S., Tasdizen T., Bigler J. et al. Particle Based Simulation of Fluids // Eurographics, 2003. Vol. 22.N 3. P. 103–113.

Власов А. П., канд. техн. наук, доц.,
Бобков С. П., д-р техн. наук, проф.

Ивановский государственный химико-технологический университет

О ПРОБЛЕМЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ МЕТОДОВ В АИС ХИМИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

vlasov-a-p@yandex.ru

В нашей стране и за рубежом с середины 60-х годов XX века начали создаваться типовые проектные решения, которые позже получили обобщенное название MRP/ERP-системы. С ростом мощностей вычислительных систем и поиском новых более эффективных методов управления в условиях конкуренции с середины 90-х годов на базе систем MRP/ERP появляются системы класса APS (Advanced Planning/Scheduling- "Развитые системы планирования"), для которых декларировалось применение экономико-математических методов для решения задач планирования.

Однако представленные на рынке системы не используют методы оптимизации. В данной работе выясняются причины подобного несоответствия, а также даются конкретные предложения.

Ключевые слова: MRP/ERP-система, линейное программирование, язык UML, язык x++, Microsoft Dynamics AX 2009, маркетинг.

Системы класса MRP/ERP, которые правильнее было бы называть типовыми проектными решениями, занимают значительную долю на рынке информационных технологий [1,2]. Отличительной особенностью этих систем является реализация интегрированности всех подсистем промышленного предприятия, настраиваемость, наличие технологии обучения. Однако представленные на рынке системы не используют методы оптимизации [2].

Наиболее часто встречающийся метод оптимизации- линейное программирование, классическое описание которого дано в работе [4].

Суть данного метода приведена ниже.

Целевая функция в каноническом виде представлена выражением (1).

$$\sum_{i=1}^n c_i x_i \Rightarrow \max \quad (1)$$

где n – общее количество продуктов предприятия, i- порядковый номер продукта, c_i- цена i-го продукта; x_i – выпуск i-го продукта в соответствующих единицах измерения (план), x_i ≥ 0.

Для упрощения рассмотрим только два ограничения – по персоналу см. выражение (2), по материалам см. выражение (3).

$$\sum_{i=1}^n a_i x_i \leq A \quad (2)$$

где a_i – норма трудозатрат (час) на один продукт i-го наименования; A- общий наличный фонд рабочих (час)

$$\sum_{i=1}^n b_i x_i \leq B \quad (3)$$

где b_i – норма расхода материалов на один продукт i-го наименования B- общая величина запасов материалов на складе.

При описании модели линейного программирования обычно указывают еще два ограни-

чения – по финансам и по пропускной способности (мощности) оборудования. Эти два ограничения записываются аналогично (0=2) и (0=3), поэтому для упрощения изложения можно опустить.

Теория линейного программирования впервые была разработана в 30-е годы прошлого века [4]. Однако долгое время практическое внедрение было затруднено вследствие двух основных причин:

-вычислительная техника или отсутствовала, или мощности ее были явно недостаточны;

-не было экономической свободы в нашей стране. План определялся правительством (госпланом) и был обязателен для всех предприятий страны. А как известно оптимизация возможна только в случае свободы выбора.

В настоящий момент ситуация кардинально изменилась, мощность вычислительной техники резко возросла, страна полностью перешла к рыночной экономике. См., например, [8]. Тем не менее, как отмечено выше, в представленных на рынке ERP-системах отсутствуют методы оптимизации. Причина подобной невостребованности по мнению авторов данной статьи в следующем.

Размерность реальных задач для практического применения чрезвычайно велика. Так величина параметра «n» в выражении (1) измеряется десятками и сотнями. А для предприятий химического машиностроения может достигать тысячи, так как любая деталь и сборочная единица может быть в качестве запасных частей являться отдельным товарным продуктом.

Выражение (2) в представленном виде не может быть использовано для практического применения, так как количество профессий, участвующих в создании современной продукции измеряется десятками, с учетом различных

разрядов работ (которые как правило имеются для каждой профессии) счет уже идет на сотни. В этом случае д.б. не одно выражение (2), а множество ограничений, так как совокупность профессия-разряд может ограничивать область допустимых значений линейной модели.

Номенклатура используемых материалов в реальном производстве так же измеряется сотнями и тысячами. Соответственно вместо одного выражения (3) д.б. столько ограничений, сколько материалов используется для каждого товарного продукта.

В многочисленных публикациях, посвященных использованию линейного программирования [5], демонстрируются исключительно примеры учебного характера. Многие пакеты прикладных программ, реализующих метод линейного программирования, в основе своей содержат или MathCad, или Excel (в Excel, например, максимальное количество переменных достигает две сотни). Для учебных целей возможности указанных программных средств более

$$\sum_{i=1}^n a_{i1}x_i \leq A_1, \sum_{i=1}^n a_{i2}x_i \leq A_2, \dots, \sum_{i=1}^n a_{ij}x_i \leq A_j, \dots, \sum_{i=1}^n a_{im}x_i \leq A_m, \quad (5)$$

Как указывалось выше количество ограничений (5) может быть довольно большим. Предлагается из множества элементов $j = \overline{1, m}$ выбрать такое подмножество $j = \overline{1, r}$, которое будет содержать только явно критические позиции. Отбор производится экспертно с учетом данных прошлых периодов.

Аналогичная процедура проводится для материалов, финансов, оборудования.

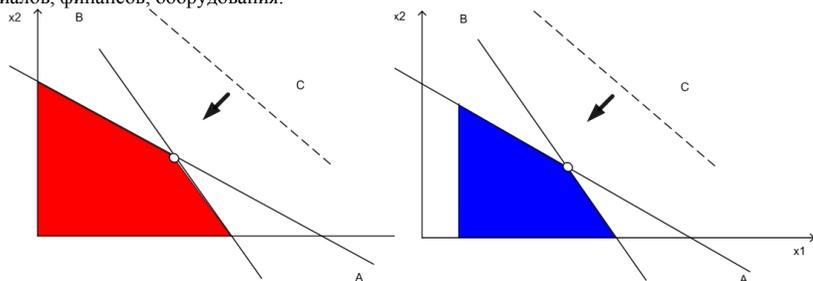


Рис.1а Начальный момент. Заказы отсутствуют. Область допустимых значений заштрихована.

В некоторый момент (рис.1б) может быть заключен договор с клиентом на первое изделие в количестве x_1^{min} , в результате чего область допустимых значений уменьшится, т.к. совершенно очевидно, что невыполнение договорных обязательств может привести к штрафным

чем достаточны, чего нельзя сказать о промышленном применении.

В результате исследований, проведенных в Ивановском химико-технологическом университете [3,6,7], была предложена следующая технология.

Автоматизированным путем формируется матрица трудозатрат на единицу продукта по каждой связке профессия-разряд, см. выражение (04). Также рассчитывается общий фонд наличных трудовых ресурсов по каждой связке профессия-разряд.

$$\|a_{ij}\| \quad (4)$$

где i - порядковый номер продукта, j - порядковый номер связки профессия-разряд, $j = \overline{1, m}$, m – общее количество связок профессия-разряд.

Ограничения по трудовым ресурсам будут представлять собой совокупность выражений, см. (05).

Для практического применения линейного программирования необходимо также учесть один важный нюанс. Ограничение на $x_i \geq 0$ не всегда может соответствовать реальной действительности.

В начальный момент некоторого планового периода портфель заказов предприятия может оказаться пустым, в этом случае область допустимых значений определяется только ограничениями A, B и $x_i \geq 0$ (рис.1а).

Рис.1б. Второй момент. Появился заказ на первое изделие. Область допустимых значения сузилась.

санкциям. При этом точка оптимума не изменится. В следующий момент времени (рис.2а) может появиться договор на второе изделие в количестве x_2^{min} . Область допустимых значений еще более сузится, но точка оптимума опять же останется неизменной.

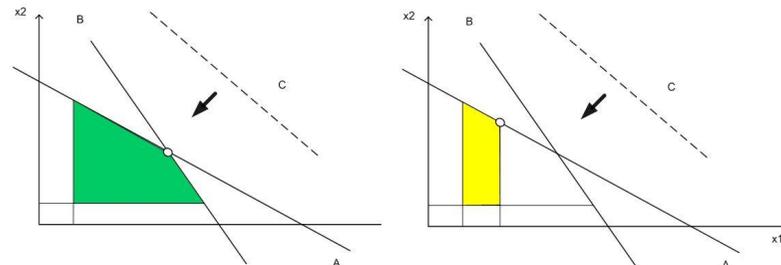


Рис.2а. Третий момент. Появился заказ на второе изделие

Ситуация, отображенная на рис. 2а, характерна следующим обстоятельством. Заданы ограничения $x_1^{min} \leq x_1$ и $x_2^{min} \leq x_2$. Заштрихованная область представляет собой свободу выбора для маркетолога по формированию плана производства «на склад». Известна точка оптимума.

Однако в практической деятельности часто возникает ситуация, когда (например, для поддержания цен на заданном уровне) может потребоваться ограничение «сверху» по какому-либо изделию (рис.2б). Точка оптимума в этом случае может измениться.

Таким образом, в предложенной технологии задается ограничение следующего вида.

Рис.2б. Маркетолог задал ограничение «сверху» на первое изделие

$$x_i^{min} \leq x_i \leq x_i^{max}$$

Представленная модель используется маркетологами предприятия для заключения договоров в оперативном режиме. В течение планового периода (например, месяца) маркетологи заключают договоры с клиентами, при этом используя упрощенную модель с частичным перечнем ограничений. В конце месяца производится уточненный расчет выполнимости плана по каждой составляющей $j = \overline{1, m}$ трудовых ресурсов (аналогично по материалам, финансам, оборудованию). Описание предложенной технологии сделано с использованием языка UML (рис.3).

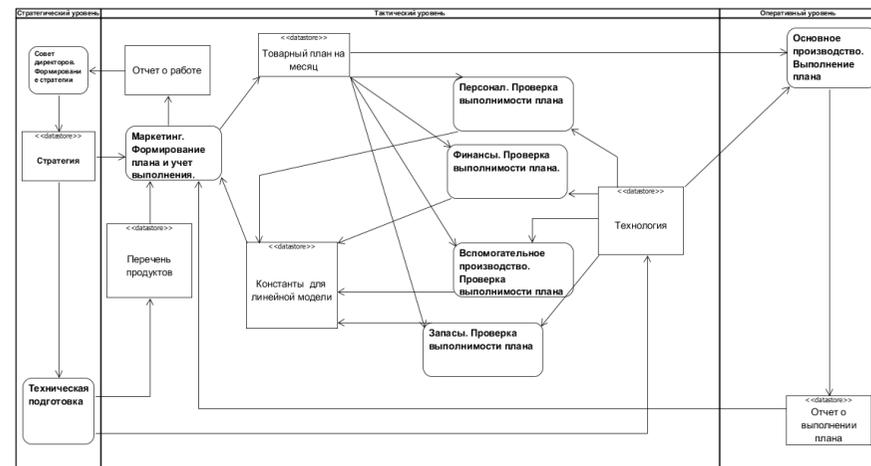


Рис. 3. Предложенная технология

Апробирование технологии проведено в учебном варианте MicrosoftDynamics AX 2009. Модуль линейного программирования с исполь-

зованием симплекс-метода реализован на языке x++, см. [3,6].

Предложенная информационная технология позволяет маркетологам предприятия опера-

тивно, в течение месяца, вести работу с клиентами. При этом на упрощенной модели проверяется и выполнимость плана, и выгодность того или иного заказа. В конце месяца проводится полная проверка выполнимости плана.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Баронов В.В. Особенности использования и внедрения ERP - систем в России/ В.В. Баронов, Ю.И. Попов, Б.А. Позин, И.Н. Титовский И.Н. - <http://www.citforum.ru/seminars/cis99/epr.shtml> (06.04.2009).
2. Власов А.П. Анализ современных ERP-систем /А.П. Власов, С.П. Бобков, Б.Я. Солон/Российская академия естественных наук региональное приложение к журналу «Современные наукоемкие технологии». 2009. № 2. С. 50 – 54
3. Каткова А.П. Совершенствование корпоративной информационной системы Microsoft Dynamics AX 2009/ А.П. Каткова, рук. А.П.Власов//Тезисы докладов IX региональной студенческой научной конференции «Фундаментальные науки- специалисту нового века». Иваново. 2012. Т.2. С.108.

4. Леонид Витальевич Канторovich «Математические методы организации и планирования производства», 1939.

5. Бухвалова В. В., Ковальчук А. В., Пакет прикладных программ FinPlus (версия 2.0) СПбГУ <http://www.exponenta.ru/educat/systemat/buhvalova/index2.asp>, 16.03.2013

6. Боровых, А.А. Совершенствование модуля "Маркетинг" корпоративной информационной системы Microsoft Dynamics AX 2009/ А.А. Боровых, рук. А.П.Власов//Тезисы докладов IX региональной студенческой научной конференции «Фундаментальные науки- специалисту нового века». Иваново. 2012. Т.2. С.74.

7. Власов, А.П. Исследование автоматизированных информационных система, используемых в химической промышленности/ А.П. Власов, С.П. Бобков, С.М. Чаусова//Известия вузов «Химия и хим. технология». 2011, Т. 54, №. 11 С. 126-128

8. Старикова М. С., Логачев К. И. Оптимизация структуры затрат на продвижение продукции промышленной корпорации// Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2012. №3. С. 130-132.

Алексеев С. Г., канд. хим. наук, доц.,
Уральский институт государственной противопожарной службы МЧС России
Пицальников А. В., соискатель,
Судебно-экспертное учреждение федеральной противопожарной службы «Испытательная пожарная лаборатория по Пермскому краю»
Барбин Н. М., д-р техн. наук
Уральский институт государственной противопожарной службы МЧС России
Калач А. В., д-р хим. наук, доц.,
Калач Е. В. канд. техн. наук,
Плаксицкий А. Б. канд. физ.-мат. наук
Воронежский институт Государственной противопожарной службы МЧС России

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УДЕЛЬНЫХ БЕЗОПАСНЫХ ОБЪЕМОВ ПОМЕЩЕНИЙ С ЛЕГКОВОСПЛАМЕНЯЮЩИМИСЯ ЖИДКОСТЯМИ

pab13@mail.ru

В представленной работе найдены удельные безопасные объемы помещений объектов, в которых хранятся или используются и/или хранятся легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ), на примере территории г. Воронежа и Воронежской области. Дан сравнительный анализ отечественного и американского подходов прогноза удельных безопасных объемов помещений.

Ключевые слова: помещение, избыточное давление, ЛВЖ, безопасность, расчет.

При проектировании новых промышленных, складских и лабораторных помещений, в которых используются и/или хранятся легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ), необходима обязательная проверка на отнесение их к категории взрывоопасных (категория «А» или «Б») по СП 12.13130.2009[1]). Аналогичная ситуация возникает у надзорных органов госпожнадзора при проведении проверок вышеупомянутых помещений. Проведение расчетов по каждому случаю достаточно трудоемкая задача, поэтому применение подхода определения удельного безопасного объема помещения [2, 3] значительно облегчает решение этого вопроса. В США используется совершенно иной подход для определения избыточного давления взрыва в помещениях, поэтому сравнение двух подходов представляет не только научный, но и практический интерес. Поскольку американская и отечественная классификации воспламеняющихся жидкостей на ЛВЖ и горючие жидкости (ГЖ) отличаются друг от друга [4], то предпочтение было отдано отечественному подходу, приведенному в ГОСТ 12.1.044-89* [5]. Таким образом, возникает потребность в проведении расчетов удельных безопасных объемов помещения для ряда основных растворителей из класса ЛВЖ по отечественной и американской методикам.

1. Определение удельных безопасных объемов помещения по СП 12.13130.2009. Удельный безопасный объем помещения это минимальный объем помещения, отнесенный к аварийному разливу 1 л ЛВЖ, при котором со-

здается избыточное давление взрыва паровоздушной смеси не более 5 кПа.

В Сводах правил[1] для расчета избыточного давления взрыва газо- и паровоздушных горючих смесей предлагаются уравнения:

$$\Delta P = (P_{\max} - P_0) \frac{mZ}{V_{\text{св}} \rho_n C_{\text{ст}} K_n} \cdot \frac{100}{K_n}, \quad (1)$$

$$\Delta P = \frac{m \Delta H_{\text{гор}} P_0 Z}{V_{\text{св}} \rho_n C_p T_0 K_n}, \quad (2)$$

где P_0 – начальное давление, кПа (допускается принимать равным 101 кПа [1]); m – масса горючих паров ЛВЖ/ГЖ; Z – коэффициент участия горючих газов и паров в горении, для ЛВЖ $Z = 0,3$ [1]; $V_{\text{св}}$ – свободный объем помещения, м^3 ; ρ_n – плотность пара ЛВЖ при расчетной температуре t_p , $\text{кг}/\text{м}^3$, вычисляемая по формуле:

$$\rho_n = \frac{M}{V_0(1 + 0,00367t_p)}; V_0 – \text{киломолярный объем,}$$

равный $22,413 \text{ м}^3/\text{кмоль}$ [1]; t_p – рабочая температура, $^{\circ}\text{C}$; $C_{\text{ст}}$ – стехиометрическая концентрация паров ЛВЖ/ГЖ, % (об.); K_n – безразмерный коэффициент, учитывающий негерметичность помещения и неадиабатичность процесса горения, $K_n = 3$ [1]; $\Delta H_{\text{гор}}$ – низшая теплота сгорания, $\text{Дж}/\text{кг}$; ρ_n – плотность воздуха при 38°C , $\rho_n = 1,1355 \text{ кг}/\text{м}^3$; C_p – теплоемкость воздуха при постоянном давлении, $C_p = 1,01 \times 10^3 \text{ Дж}/(\text{кг} \times \text{град})$ [1]; T_0 – начальная температура воздуха, $T_0 = t_p + 273 = 311 \text{ К}$.

Если вместо избыточного давления подставить 5 кПа и учесть, что свободный объем помещения составляет 80 % от объема помеще-

ния [1], а также, что $K_{и} = 3$ и $Z = 0,3$, то из формул (1) и (2) можно вывести уравнения для опреде-

$$\Delta V_1 = (P_{\max} - P_0) \frac{100 \times m \times 0,3}{0,8 \times 5 \times \rho_{п} \times C_{ст} \times 3} = (P_{\max} - P_0) \frac{2,5m}{\rho_{п} C_{ст}} \quad (3)$$

$$\Delta V_2 = \frac{m \Delta H_{гор} \times 0,3}{0,8 \times 5 \times \rho_{в} C_p T_0 \times 3} = \frac{m \Delta H_{гор} P_0}{40 \times \rho_{в} C_p T_0} \quad (4)$$

Неизвестная масса горючих паров ЛВЖ (м) рассчитана с помощью уравнений (5) и (6) [1].

$$W = 10^{-6} \times \eta \sqrt{M} \times P_{нас}, \quad (5)$$

$$m = W F_{и} \tau, \quad (6)$$

где W – интенсивность испарения растворителя, $кг/(м^2 \times с)$; $P_{нас}$ – давление насыщенных паров при рабочей температуре (t_p), $кПа$, вычисляемое по уравнению Антуана: $\lg P_{нас} = A - \frac{B}{C + t_p}$;

A, B и C – константы [6]; η – коэффициент, учитывающий скорость и температуру воздушного потока над поверхностью испарения (см. табл. 2); $F_{и}$ – расчетная площадь испарения, для 1 л чистого растворителя $F_{и} = 1 м^2$ [1]; τ – максимальное расчетное время свободного испарения, $\tau = 3600 с$ [1]

Рабочая температура в помещении принимается с учетом технологического процесса или по абсолютной максимальной температуре для определенной территории субъекта Российской

Федерации. Принимая во внимание, что абсолютная максимальная температура воздуха в нашей стране колеблется от 22 до 45 °С [7], а ограниченный объем статьи не позволяет рассмотреть данный температурный диапазон в полном объеме, поэтому расчеты выполнены для региона Воронежской области, где рабочая аварийная температура (t_p) составляет 38 °С [7].

Для исследования выбраны растворители с учетом американской базы данных [8]. Исходные данные, включая результаты промежуточных расчетов для 9 ЛВЖ, приведены в таблице 1. Прогноз определения удельных безопасных объемов (ΔV_1 и ΔV_2) помещений по уравнениям (3) и (4) представлен в таблице 2, из которой видно, что результаты расчетов ΔV_1 и ΔV_2 различаются в 1,2–2,8 раза. Это вероятно обусловлено несовершенством методик определения избыточного давления, изложенных в СП 12.13130.2009 [1].

Таблица 1

Исходные данные для определения удельных безопасных объемов помещений с ЛВЖ по СП 12.13130.2009

ЛВЖ	$t_{исп}$, °С	M, кг/кмоль	$P_{нас}$, кПа (38 °С)	$\rho_{п}$, кг/м ³ (38 °С)	$C_{ст}$, % (об.)	$P_{нас}$, кПа	$\Delta H_{гор}$, кДж/кг	$\rho_{ж}$, кг/м ³	$w_a \times 10^3$, кг/(м ² ×с)	k_p
Метанол	6 15	32,041	32,258	1,255	12,11	620	20000 (23839,0)	796 (786,9)	2,2 (2,59)	8
Этанол	13	46,068	16,134	1,804	6,44	680	26800 (30563,5)	794 (785)	2,2 (3,7)	8
Бензол	-11	78,114	22,441	3,059	2,68	880	40100 (40576,1)	874 (873,7)	8,5 (11,2)	2,7
Гексан	-23 -22	86,178	30,831	3,374	2,13	850	44700 (45103,3)	650 (654,8)	7,4 (10,3)	1,9
Гептан	-4	100,205	11,309	3,924	1,84	843	44600 (44917,9)	675 (683,8)	10,1 (8,97)	1,1
Ксилол	29 23	106,168	2,386	4,157	1,93	765	40800 (52830,4)	870 (855)	9 (8,8)	1,4
Ацетон	-18	46,068	52,387	1,804	6,44	570	25800 (39537,2)	791 (790,8)	4,1 (5,96)	1,9
1,4-Диоксан	12	88,104	9,351	3,450	3,97	820	26200 (23990,5)	1035 (1033)	1,8	5,4
Диэтиловый эфир	-41 -45	74,122	114,343	2,902	3,33	720	34200 (34146,4)	714 (713,5)	8,5 (10,83)	0,7

Примечания.

$t_{исп}$ – температура вспышки в закрытом тигле [6, 9, 10]; $P_{нас}$ – максимальное давление взрыва [9, 10]; $\Delta H_{гор}$, $\rho_{ж}$, w_a – низшая теплота сгорания, плотность и массовая скорость выгорания ЛВЖ [8, 11], для сравнения в скобках показаны отечественные значения этих параметров [9, 10], низшая теплота сгорания для 1,4-диоксана рассчитана по формуле Менделеева [12]; k_p – эмпирическая константа; ксилол – смесь орто-, пара- и метаксилолов, в которой основным компонентом является мета-ксилол (~40–65 %), максимальное давление взрыва и низшая теплота сгорания взяты по основному веществу смеси [9].

Таблица 2
Результаты определения удельных безопасных объемов помещений с ЛВЖ по СП 12.13130.2009

Скорость воздушного потока 0 м/с, $\eta = 1$ [1]					
ЛВЖ	$W \times 10^3$, кг/(м ² ×с)	м, кг	ΔV_1	ΔV_2	$\Delta V_2/\Delta V_1$
Метанол	0,182594	0,657	56,2	110,9	2,0
Этанол	0,109504	0,394	49,1	85,3	1,7
Бензол	0,198334	0,714	169,6	205,1	1,2
Гексан	0,286211	0,655*	170,7	209,1	1,2
Гептан	0,113210	0,408	104,5	129,6	1,2
Ксилол	0,024585	0,089	18,3	33,1	1,8
Ацетон	0,355567	0,791*	79,8	221,3	2,8
1,4-Диоксан	0,087771	0,316	41,5	53,7	1,3
Диэтиловый эфир	0,984428	0,714*	114,3	172,5	1,5
Скорость воздушного потока 0,1 м/с, $\eta = 1,6$ [1]					
ЛВЖ	$W \times 10^3$, кг/(м ² ×с)	м, кг	ΔV_1	ΔV_2	$\Delta V_2/\Delta V_1$
Метанол	0,292151	0,787*	67,2	132,8	2,0
Этанол	0,175206	0,631	78,6	136,5	1,7
Бензол	0,317335	0,874*	207,5	250,9	1,2
Гексан	0,457938	0,655*	170,7	209,1	1,2
Гептан	0,181135	0,652	167,2	207,4	1,2
Ксилол	0,039337	0,142	29,3	53,0	1,8
Ацетон	0,568908	0,791*	79,8	221,3	2,8
1,4-Диоксан	0,140433	0,506	66,4	85,9	1,3
Диэтиловый эфир	1,575084	0,714*	114,3	172,5	1,5
Скорость воздушного потока 0,2 м/с, $\eta = 2,3$ [1]					
ЛВЖ	$W \times 10^3$, кг/(м ² ×с)	м, кг	ΔV_1	ΔV_2	$\Delta V_2/\Delta V_1$
Метанол	0,419967	0,787*	67,2	132,8	2,0
Этанол	0,251858	0,785*	97,8	169,8	1,7
Бензол	0,456169	0,874*	207,5	250,9	1,2
Гексан	0,658286	0,655*	170,7	209,1	1,2
Гептан	0,260382	0,684*	175,3	217,4	1,2
Ксилол	0,056546	0,204	42,1	76,1	1,8
Ацетон	0,817805	0,791*	79,8	221,3	2,8
1,4-Диоксан	0,201873	0,727	95,4	123,4	1,3
Диэтиловый эфир	2,264184	0,714*	114,3	172,5	1,5
Скорость воздушного потока 0,5 м/с, $\eta = 3,2$ [1]					
ЛВЖ	$W \times 10^3$, кг/(м ² ×с)	м, кг	ΔV_1	ΔV_2	$\Delta V_2/\Delta V_1$
Метанол	0,584302	0,787*	67,2	132,8	2,0
Этанол	0,350411	0,785*	97,8	169,8	1,7
Бензол	0,634670	0,874*	207,5	250,9	1,2
Гексан	0,915876	0,655*	170,7	209,1	1,2
Гептан	0,362270	0,684*	175,3	217,4	1,2
Ксилол	0,078673	0,283	58,6	105,9	1,8
Ацетон	1,137815	0,791*	79,8	221,3	2,8
1,4-Диоксан	0,280867	1,011	132,8	171,7	1,3
Диэтиловый эфир	3,150168	0,714*	114,3	172,5	1,5
Скорость воздушного потока 1 м/с, $\eta = 4,6$ [1]					
ЛВЖ	$W \times 10^3$, кг/(м ² ×с)	м, кг	ΔV_1	ΔV_2	$\Delta V_2/\Delta V_1$
Метанол	0,839934	0,787*	67,2	132,8	2,0
Этанол	0,503716	0,785*	97,8	169,8	1,7
Бензол	0,912338	0,874*	207,5	250,9	1,2
Гексан	1,316572	0,655*	170,7	209,1	1,2
Гептан	0,520764	0,684*	175,3	217,4	1,2
Ксилол	0,113093	0,407	84,2	152,3	1,8
Ацетон	1,635610	0,791*	79,8	221,3	2,8
1,4-Диоксан	0,403746	1,033*	135,6	175,4	1,3
Диэтиловый эфир	4,528367	0,714*	114,3	172,5	1,5

* За расчетное время τ (3600 с) растворитель испаряется полностью.

2. Определение удельных безопасных объемов помещения по методу Карлссона и Квинтая. Комиссия по регулированию атомной энергетики США (U.S. Nuclear Regulatory Commission) рекомендует метод Карлссона и Квинтая (The Method of Karlsson and Quintiere) для прогнозирования избыточного давления в закрытых помещениях [8]. В этом методе рассматриваются условия повышения избыточного давления в помещении в результате горения пролитой жидкости. Задача решается в приближении идеальных газов, для которых при постоянном объеме справедливо отношение (7).

$$\frac{\Delta P}{P_0} = \frac{\Delta T}{T_0} \quad (7)$$

В дальнейшем уравнение (7) с учетом формулы (8) преобразуется в соотношение (9), которое используется для определения избыточного давления в закрытом помещении [8, 11, 13].

$$q \tau_1 = V \rho_v C_v \Delta T \quad (8)$$

$$\frac{\Delta P}{P_0} = \frac{q \tau_1}{V \rho_v C_v T_0} \quad (9)$$

где q – скорость тепловыделения, кВт/м²; τ_1 – время после поджигания, обычно принимают, что $\tau_1 = 10$ с; V – объем помещения, м³; ρ_v – плотность воздуха при 38 °С, $\rho_v = 353/T_0 = 1,1350$ кг/м³[8]; C_v – теплоемкость воздуха при постоян-

ном объеме, $C_v = 0,723$ кДж/(кг×град). (Для воздуха $C_p - C_v = 0,287$ кДж/(кг×град) [12]).

Для определения скорости тепловыделения (q) предложено уравнение (10) [8, 13].

$$q = w_b \Delta H_{cop} F_n (1 - 1/e^{k_p D}) \quad (10)$$

где D – диаметр площади горения, $D = \sqrt{\frac{4F_n}{\pi}} = 1,284m$.

В применении к условиям нашей задачи ($\Delta P = 5$ кПа) уравнение (9) преобразовано в формулу (11).

$$\Delta V_3 = \frac{q \tau_1 P_0}{5 \rho_v C_v T_0} \quad (11)$$

где ΔV_3 – удельный объем помещения, м³.

Исходные данные ($\Delta H_{гор}$, w_b , k_p) представлены в таблице 1. В ходе предварительных расчетов найдено, что значение коэффициента k_p для метанола и этанола можно принять не 100, как это указано в работе [8], а 8, так как при $k_p \geq 8$ величины скорости тепловыделения (q) для этих соединений практически не изменяются.

Результаты расчетов q и ΔV_3 приведены в таблице 3. Принимая во внимание, что ΔV_1 и ΔV_2 найдены с учетом свободного объема помещения, нами произведен расчет удельных безопасных объемов помещений (ΔV_4) с поправкой на свободный объем помещений.

Таблица 3

Результаты определения удельных безопасных объемов помещений с ЛВЖ по методу Карлссона и Квинтая

ЛВЖ	q , кВт/м ²	ΔV_3 , м ³	ΔV_4 , м ³	$\Delta V_4/\Delta V_1$
Метанол	44,00	34,8	43,5	0,8
Этанол	58,96	46,7	58,3	1,2
Бензол	330,21	261,4	326,7	1,9
Гексан	301,94	239,0	298,7	1,7
Гептан	340,75	269,7	337,1	3,2
Ксилол	306,36	242,5	303,1	16,6
Ацетон	96,56	76,4	95,5	1,2
1,4-Диоксан	47,11	37,3	46,6	1,1
Диэтиловый эфир	172,37	136,4	170,5	1,5

Примечание.

$$V_4 = V_3/0,8.$$

3. Сравнительный анализ методов расчета избыточного давления в помещениях по СП 12.13130.2009 и методу Карлссона и Квинтая. В СП и методе Карлссона и Квинтая заложены различные сценарии развития теоретической аварийной ситуации, связанной с разлитием ЛВЖ. В сводах правил рассматривается вариант объемной вспышки (взрыва) паровоздушной смеси, а в американской методике рассматривается сравнительно медленный рост избыточного давления в результате выгорания воспламеняющейся жидкости. Несмотря на это

для спиртов, ацетона и диоксана результаты прогноза ΔV_4 сопоставимы с результатами расчета ΔV_1 , а для диэтилового эфира с величиной ΔV_2 (см. табл. 2 и 3). Для углеводородных растворителей (бензол, гексан, гептан, ксилол) американский подход дает завышенные значения удельного безопасного объема по сравнению с отечественной методикой (см. табл. 2 и 3).

Выводы.

1. Найдены удельные безопасные объемы помещений объектов, в которых хранятся или

используется ЛВЖ, на примере территории г. Воронежа и Воронежской области. Полученные результаты могут использоваться проектными организациями и надзорными органами в их практической деятельности.

2. Показано, что российская и американская методики определения избыточного давления в результате расчетной аварийной ситуации, связанной с разлитием ЛВЖ, построены на различных сценариях развития событий. В отечественном методе заложен вариант объемной вспышки (взрыва) паровоздушной смеси, сопровождающийся мгновенным подъемом избыточного давления в помещении, а в американский метод базируется на сравнительно медленном росте избыточного давления в результате выгорания ЛВЖ. Несмотря на это оба подхода дают сопоставимые результаты прогноза безопасных объемов помещений, в которых хранятся или используются неуглеводородные растворители.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
- О взрывопожароопасности водочной продукции / С. Г. Алексеев, Н.М. Барбин, А.С.Авдеев, А.В. Пищальников // Пожаровзрывобезопасность. 2009. Т. 18, № 2. С. 20-23.
- Пожаровзрывобезопасность хроматографической аналитической лаборатории / О. Б. Рудаков, С.Г.Алексеев, Н.В.Бердникова, А.В.Калач, Н.М. Барбин // Пожаровзрывобезопасность. 2012. Т. 21, № 1. С. 57-60.

4. Алексеев С. Г., Смирнов В. В., Барбин Н.М. Температура вспышки. Часть I. История вопроса, дефиниции, методы экспериментального определения // Пожаровзрывобезопасность. 2012. Т. 21, № 1. С. 35-41.

5. ГОСТ 12.1.044–89*. ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения. Доступ из сборника НСИС ПБ. 2011. № 2 (45).

6. Smallwood, I. M. Handbook of Organic Solvent Properties N.Y.: Halsted Press, 1996. 303 P.

7. СНиП 23-01-99*. Строительная климатология. Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».

8. Iqbal N. Fire Dynamics Tools (FDTs): Quantitative Fire Hazard Analysis Methods for the U.S. Nuclear Regulatory Commission. Fire Protection Inspection Program. Final Report. NUREG. Washington: NRR & NRC, 2004. 1008 pp.

9. Корольченко А.Я., Корольченко Д.А. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: Справочник: в 2-х ч. М.: Асс. «Пожнаука», 2004. Ч. 1. 713 с.

10. Корольченко А.Я., Корольченко Д.А. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: Справочник: в 2-х ч. М.: Асс. «Пожнаука», 2004. Ч. 2. 774 с.

11. SFPE Handbook of Fire Protection Engineering / byed. P. J. Di Nanno. – Quincy: NFPA, 2002. 1604 pp.

12. Демидов П. Г., Саушев В. С. Горение и свойства горючих веществ – М.: ВИИПТШ, 1975. 280 с.

13. Karlsson B., Quintiere J.G.. Enclosure Fire Dynamics – Boca Raton: CRC Press, 2000. 336 pp.

Кадыров А. А., д-р техн. наук, проф., директор,
Кадырова А. А., канд. техн. наук
Межотраслевой центр стратегических инноваций и информатизации (Ташкент)

**СТРУКТУРИЗАЦИЯ И ГРАФОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
ЛОГИКО-ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ***

info@innovation.uz

Гибридный характер математических моделей логико-динамических систем (ЛДС) обуславливает возникновение трудностей при решении задач описания и исследования этих систем. В основе структурного метода моделирования лежит естественное разбиение ЛДС на ряд структурных состояний: смена одной подсистемы другой происходит при выполнении определенных логических условий (предикатов) относительно координат системы. Применение топологического метода для моделирования взаимодействия структурных элементов позволяет записывать модели всех элементов в единой универсальной форме записи.

Ключевые слова: топологический метод моделирования, логико-динамическая система, конечный автомат, структурное состояние, логико-динамический граф.

Потребности математического моделирования динамических систем различной природы вызывают неослабевающий интерес к логико-динамическим моделям, методам их исследования и программным средствам автоматизации этих исследований. Наибольшие успехи в решении проблемы достигнуты применительно к системам с управляемой структурой логико-динамического класса [1, 2]. Примером использования автоматных моделей для построения сложных систем с управляемой структурой служит работа [3]. В последние 15-20 лет получили интенсивное развитие исследования, связанные с гибридными и реактивными логико-динамическими системами [4-7].

Как отмечается в работах [1, 2], при исследовании ЛДС основная трудность связана с отсутствием математического языка, необходимого для оперирования с функциями, аргументы и значения которых заданы на множествах различной мощности. В связи с этим, особое значение приобретает структурное моделирование, при котором именно структура объекта несет в себе основную информацию о функциональном назначении объекта и определяет его основные технические характеристики.

Для моделирования и исследования логико-динамических систем широкого класса предложен аппарат логико-динамических графов [8]. Отличительная черта развиваемого в настоящей работе подхода заключается в разработке на основе топологических моделей языка описания ЛДС и процессов в них, удобного с точки зрения машинной имитации и обеспечения единства подхода как к ЛДС, так и к структурно-сложным нелинейным дискретным системам. Процесс создания имитационной модели логико-динамической системы рассматривается как последовательность двух этапов: создание моделей

отдельных элементов (подсистем) системы и создание модели их взаимодействия. Сложная логико-динамическая система разбивается на ряд более простых подсистем или структурных состояний, причем смена одной подсистемы другой происходит при выполнении определенных логических условий (предикатов) относительно координат системы. На верхнем уровне решается задача логического управления структурой системы, а на нижнем – управление непосредственной динамикой подсистем. Измеряемая дифференциальная динамика (хотя и большой мерности) «вкладывается» как элементарный подпроцесс в дискретную совокупность структурных состояний системы в целом [9].

Пусть дан взвешенный граф

$$G_i = (X_i, R_i) \tag{1}$$

где

$$X_i = \{x_1, x_2, \dots, x_k\},$$

$$R_i \subseteq X_i \times X_i; \diamond (x_i, x_j) = a_{ji},$$

$$X_i \ni x_i = (x_i(t_0), x_i(t_1), \dots, x_i(t_l))$$

т.е. каждый из элементов $x_i \in X_i$ при рассмотрении G_i на дискретном (не обязательно равноотстоящем друг от друга) множестве точек представляется упорядоченным множеством (кортежем) своих значений.

Рассматривая $\{x_1, x_2, \dots, x_k\}$ как предметные переменные на множестве X_i , можно задать произвольные предикаты $P = \{P_1(x_i), P_2(x_i, x_j), \dots, P_k(x_1, x_2, \dots, x_k)\}$, истинностное или ложное значение которых устанавливается в каждый из рассматриваемых моментов времени, или иначе в каждой ситуации заменой предметных переменных x_i их значениями $x_i(t_0), x_i(t_1), x_i(t_2)$ и т.д. ($i=1, 2, \dots, n$). Если

при этих предпосылках существование любой из вершин $x_i \in X_i$ или дуг $(x_i, x_j) \in V_i$ графа G_i или некоторого подмножества этих элементов поставлено в соответствие со значениями любого из предикатов $P_j \in P$, то будем считать G_i логико-динамическим графом.

В общем случае структурно-сложная система будет характеризоваться множеством графов $G_{i1}, G_{i2}, \dots, G_{im}$, каждый из которых является моделью некоторой подсистемы. Эти графы множеством вершин имеют динамические множества

$$X_{i1}^1 = \{x_{i1}^1, x_{i1}^2, \dots, x_{i1}^k\}$$

$$X_{i2}^2 = \{x_{i2}^1, x_{i2}^2, \dots, x_{i2}^k\}$$

$$\dots$$

$$X_{in}^n = \{x_{in}^1, x_{in}^2, \dots, x_{in}^k\}$$

в которых элементы

$$x_i^j \in X_i^j, i = (1, 2, \dots, k), j = (1, 2, \dots, n),$$

представляют собой упорядоченные множества

вида

$$x_i^j = (x_i^j(t_0^j), x_i^j(t_1^j), \dots, x_i^j(t_k^j))$$

где $x_i^j(t_0^j), x_i^j(t_1^j), \dots, x_i^j(t_k^j)$ – значения переменной x_i^j в моменты времени $t_0^j, t_1^j, \dots, t_k^j$. Периоды $\tilde{t}_{i,i+1}^j = |t_i^j - t_{i+1}^j|$ в общем случае будут переменными.

Роль предметных переменных предикатов могут играть элементы либо одного из множеств X_i^j , где $i \in l = \{1, \dots, n\}$, либо нескольких множеств, в наиболее общем случае элементы всех множеств, в зависимости от того, один, несколько или все графы G_{i1} являются логико-динамическими.

С целью иллюстрации использования динамических графов приведен алгоритм анализа динамики функционирования логико-динамической системы, эквивалентная структурная схема которой имеет вид (рис.1).

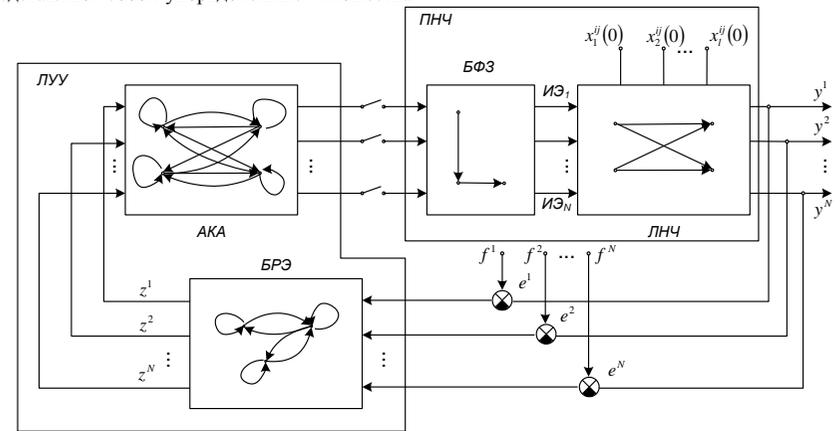


Рис. 1. Эквивалентная структурная схема ЛДС

Алгоритм 1

1. По исходной макроструктуре системы строятся графовые модели релейных элементов, асинхронного конечного автомата, приведенной непрерывной части системы.

2. Формируется обобщенная таблица состояний ЛДС.

3. Для момента времени t_0 , принимаемого за начальное, определяются значения входных и выходных координат всех элементов и записываются в первую строку обобщенной матрицы, что определяет начальное состояние S_0 ЛДС.

4. По графовой модели ПНЧ формируются трансцендентные уравнения. Из решения этих

уравнений определяется минимальный интервал времени $\tau_{\min} = \min\{t^j\}$, по истечении которого соответствующий релейный элемент изменит свое выходное состояние и это изменение передается асинхронному автомату.

5. Для найденного τ_{\min} пересчитываются значения координат всех элементов ЛДС. Запись их во вторую строку таблицы определит очередное состояние S_1 ЛДС.

6. Осуществляется возврат к пункту 4 алгоритма.

Структура связи алгоритмических модулей с учетом их последующей машинной реализации имеет вид рис. 2.

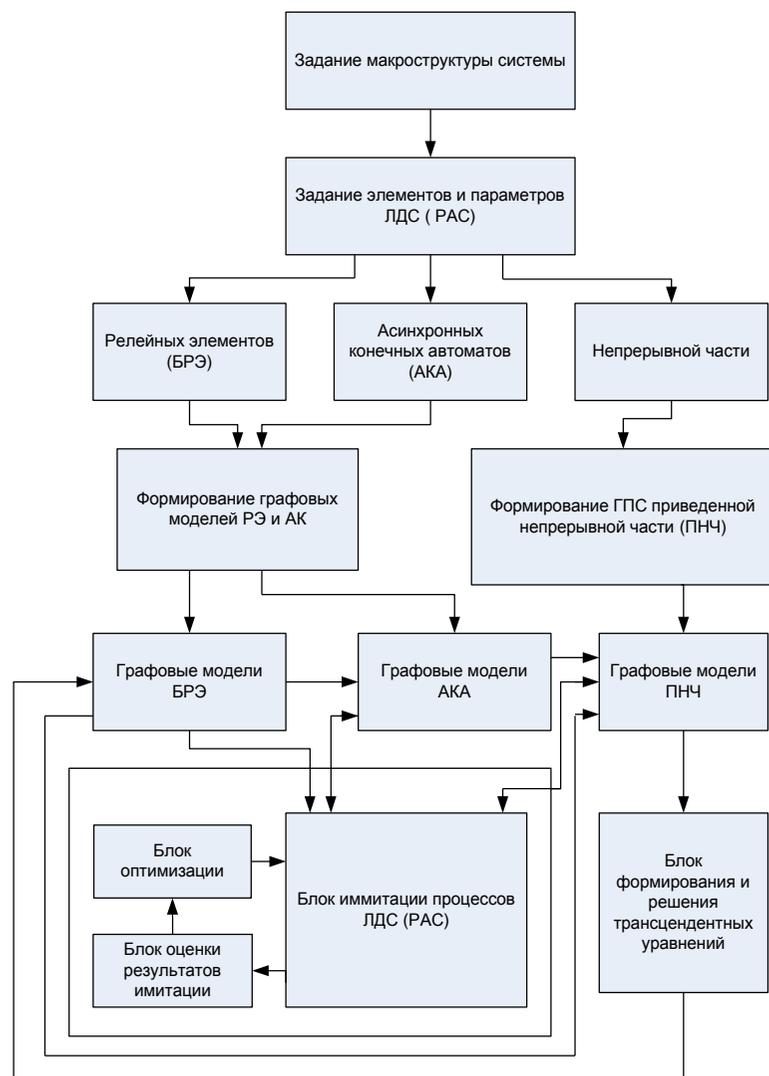


Рис. 2. Блок-схема алгоритма расчета динамики и оптимизации ЛДС

Схема охватывает как частный случай и релейные автоматические системы. В этом случае из числа алгоритмических модулей исключаются блоки АКА, графовые модели АКА, а остальные модули и связи между ними сохраняются неизменными.

Предложенный в работе метод является эффективным средством при решении задачи моделирования и анализа динамики функционирования логико-динамических систем. Анализ и синтез с помощью топологических моделей яв-

ляется весьма удобным с точки зрения реализации на вычислительных машинах и дает возможность единообразного подхода к решению задач с большим числом управляемых и управляющих переменных.

**Работа выполнена в рамках реализации проекта фундаментальных исследований Ф-4-47 «Развитие общей теории дискретных динамических и логико-динамических систем с ЭВМ в контуре управления».*

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жук К.Д., Тимченко А.А. Автоматизированное проектирование логико-динамических систем. Киев: Наук.думка, 1981. 320 с.
2. Старикова М.В. Исследование автоматических систем с логическими управляющими устройствами. М.: Машиностроение, 1978.
3. Уолли С., Рид И. Асинхронные конечные автоматы – новый класс систем регулирования // Ракетная техника и космонавтика, 1969. № 3.
4. Сениченков Ю.Б. Численное моделирование гибридных систем. СПб.: Изд-во Политех. ун-та, 2004. 206 с.
5. Васильев С.Н., Маликов А.И. О некоторых результатах по устойчивости переключаемых и гибридных систем // Сборник статей «Актуальные проблемы механики сплошной среды.

К 20-летию ИММ КазНЦ РАН». Казань: Фолиант, 2011. Т. 1. С. 23-81.

6. Mosterman P.J. An overview of hybrid simulation phenomena and their support by simulation packages. In Hybrid Systems: Computation and Control '99, vol. 1569 in Lecture Notes in Computer Science, Frits W. Vaandrager and Jan H. van Schuppen (eds.), pp. 165-177, 1999.

7. Dion B., Dissoubray S. Modeling and implementing critical real-time systems with SyncCharts/Esterel // Real Time Magazine 99-1.

8. Кадыров А.А. Динамические множества, графы и гиперграфы // Автоматическое управление. Вып. 273. Ташкент, 1979.

9. Кадырова А.А. Методы моделирования и исследования нелинейных и логико-динамических систем управления. Ташкент: Янги аср авлоди, 2010. 186 с.

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Пронькин В. И. канд. филос. наук, соискатель
Белгородский государственный национальный исследовательский университет

НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА ИСТОРИЮ БЕЛГОРОДА И БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ В АСПЕКТЕ ТЕОРИИ В.В. РЯБИКОВА

pronkin.vladimir1647@yandex.ru

Автор исследует историю г. Белгорода и Белгородской области, используя методологию, предложенную историком В.В. Рябиковым. Он, исходя из древнего обычая славян давать названия народам и географическим объектам (рекам, городам и пр.) от трудовой деятельности, открыл наличие у них природно-производственных Зон – Орды. 7520 лет (от Сотворенного Мира) все Орды объединились в Федерацию славян – Великая Скупь. На основании этого мы предлагаем новое прочтение истории г. Белгорода и Белгородской области, названий ее рек, городов, народов, населявших эти места в далекой древности.

Ключевые слова: история, славяне, Великая Скупь, Орда, летоисчисление, склоты, волок, вол, вор, склавины, тавр, Сарсклы, Ворскла, Таврова гора.

В последнее время в России наблюдается огромный интерес к истории славян. И это не случайно. Всплеск интереса к ней был в XVII – начале XVIII вв., в конце XIX – в начале XX вв. И многие историки, исследуя труды античных и средневековых авторов, догадывались о древнейших, неисследованных пластах истории славян, но их исследования касались I тысячелетия до н.э. а, в основном – Средневековья. Они воспринимали Русь как варварскую, дикую страну, без письменности и науки, без городов, а центрами развития культуры человечества считались Древний Египет, Древняя Греция, Индия, Древний Китай и пр.

И вдруг в трудах историка Виталия Витальевича Рябикова из глубины тысячелетий встает Древнейшая Цивилизация славян. Название ее – Великая Скупь, время ее создания – в летописях: Великой Скупы более 7520 лет. При этом В.В. Рябиков показывает ее культуру, единую и цельную, в отличие от истории «культур», отрывных и «открытых» археологами, историками, что очень выгодно для них: отрыв «культуру» – получай награду. Увидеть за «культурами» и «городами» единую Цивилизацию славян, впервые смог В.В. Рябиков. Его исследования легли в основу наших историко-краеведческих исследований, позволили нам воссоздать историю г. Сарсклы (он же Саркел и наш Белгород), города Великой Скупы.

Новаторство в истории, как и в любой науке, утверждается в преодолении. «Обогащение» гипотезы новыми аргументами превращает ее в теорию» [1], и мы в своих исследованиях такие аргументы постарались изыскать и представить оппонентам.

Н.М. Карамзин предельно «сократил» историю славян: «От моря Каспийского до Балтийского, от Черного до Ледовитого, за тысячу лет пред сим жили народы чочевые, звероловные и земледельческие, среди обширных пустынь» [2] (здесь и дальше курсив автора статьи). Советскими историками-карамзинцами, Д.С. Лихачевым, Б.А. Рыбаковым, Л.Н. Гумилевым и пр., его тенденция «убогости и дикости славян» была продолжена.

Об этом говорил еще Е. Классен: «Многие писали историю России, но как она несовершенна!.. Большой частью один списывал у другого, никто не хотел рыться в источниках. Переписчики старались... блеснуть витиеватостью лжи и даже дерзостью клеветы на своих праотцев» [3]. А доктор исторических наук А. С. Иванченко упрекает Д.С. Лихачева: «Когда он... говорит, что «с крещения Руси можно начинать историю русской культуры», мне всякий раз хочется спросить его, что он имеет в виду под словом «культура», и почему... называет Русь времен Светослава Игоревича «варварской державой на краю света» [4]?

Но и А. С. Иванченко исходит более из мистики славян, не видя основных корней культуры, их летоисчисления. А.А. Абрашкин, как и юморист Задорнов, и многие другие в основе цивилизации славян стоят на идеалистической платформе, упоная на Богов. Сейчас так стало модно подменять науку «боготворчеством», огульно отрицая эволюцию планеты.

И тем ценнее, и значительней исследовательский метод В.В. Рябикова, в его основе – материалистическое, диалектическое (эволюционное), а следовательно, научное понимание истории, идущее от дела, от занятий разных

общностей славян. В статье мы предлагаем исследование древних слоев истории г. Белгорода и части Белгородской области в свете теории В.В. Рябикова и метода Конкретного краеведения:

- а) краткое изложение и научное подтверждение исследований В.В. Рябикова;
- б) историко-краеведческое исследование г. Белгорода и части Белгородской области;
- в) значение научное, практическое (производство, сельское хозяйство, экология) и политическое открытий В.В. Рябикова для России и мировой культуры человечества.

Мы называем исследования В.В. Рябикова «Конкретной историей», и это не случайно. На смену принятой истории «культуры» и «города», разбоя феодалов, уничтожения и уничтожения славян он предложил историю «от дела», от конкретики, от производства, от экономики страны – от базиса культуры всей Великой Скупы, предельно «проникая» в сущности конкретно-историческое содержание исследуемого предмета или явления» [5].

Но вот откуда взял он информацию о ней? Из тех же летописей, которые читали Н.М.

Карамзин и Д.С. Лихачев, и прочие историки. Но В.В. Рябиков окончил в юности школу разведки, а позже, горный факультет политехнического института, по сути, он расследовал историю. Он понял, что история славян искажена в трудах известнейших историков, писателей, поэтов, что он считал «глубоким заблуждением по недоразумению» [6].

А началось все с недобросовестного перевода Геродота историками в 17-18 веках. Так появились термины «Скифы», «скифы», которые искажили всю историю славян [6], хотя сам летописец Нестор писал о Великой Скупы и о ее летоисчислении: «В лето 6415. Иде Олегъ на Грекъ» [7]. И Лихачев спокойно переводит: «В год 6451 (907)», при этом, даже не задумываясь, а что за дата – 6451 г.? А Рябиков задумался впервые за историю историков: если 907 г. – дата от Рождества Христова, то 6451 г. – дата «Начал (функционирования) Сотворенного Мира» [6], есть дата объединения славян в Федерацию славян – Великую Скупь. И Нестор пишет: «Скуфь», а не придуманную Лихачевым «Скифь», ведь «запись 6415 г., а до 67 столетия знак «Ф» использовался в славянской грамматике, как твердое «П» [6].

А дальше Нестор говорит о территории и населении Великой Скупы: «поя же (взял же с собою) множество варяг, и славень, и чюдь, и кривичи, и мерю, и деревляны, и родимичи, и поляны, и северо, и вятичи, и хорваты, и дулебы, и тиверци, яже суть толковины; си всизвахутьсяот грекъ Великая Скуфь» [7]. Великая Скупь (старослав. «скупь» – вместе, вкупе) [8] – Союз

производственно-экономических Зон (Орд) на территории всей европейской части СССР, Карпат, Балкан, Повислья. Поскольку «Человек обречен на постоянное функционирование в системе «мир-человек» [9], славяне знали и использовали Природно-географические Зоны, в которых «генные инженерные параметры» [6] определенных видов растений и животных закладываются и сохраняются без изменений на долгие периоды [6].

А так, как «деятельность людей побуждается их потребностями» [10], то в этих Зонах располагались Орды, названия которых, как и названия, рек и городов, цвета знамен, произошли «от дела», производство. Объединение Орд в Содружество устанавливало тесные производственные и прочие связи с партнерами, «для этого надо, чтобы эти сложные связи были плодотворными, необходимо осознание их целей», структур и территорий Орд [11].

На севере (Псков, Новгород, Москва, Поволжье) располагалась Белая Орда, где сохранялись «генные инженерные параметры» льна-долгунца. Белая Орда «обеспечивала европейское человечество верхней и нижней одеждой, веревками и канатами, пенькой и паклей», [6] парусами, такелажем корабля, давала тару для товаров. Цвет ее знамени – белый. И кстати, мумии самых первых фараонов Древнего Египта (III тыс. до н.э.) завернуты в ткань льна-долгунца, который не растет в Египте.

Южнее Белой Орды была Черная Орда – Зона деревьев для выжиги древесного угля (Чернобль, Чернигов, Смоленск, Брянск, Курск), цвет ее знамени – черный. Отсюда уголь поставлялся в степи и пустыни – во все места, где требовалось «работать с чистой рудой, железом, сталью» [6], «для изготовления бытовой и хозяйственной посуды из глины» [6]. Смола и деготь тоже были стратегическим сырьем, необходимым для кораблестроения и пр.

На месте Белгородской области и на восток до Волги располагалась Синяя Орда. Лен-долгунец не сохранял здесь генно-инженерные параметры. Здесь была Зона льна-кудряшка, а

«маслянистое семя льна, увеличение количества, крупности и маслянистости семян» [6] способствовали получению льняного масла, а также конопляного, горчичного для внутреннего пользования и на экспорт. Оливкового, а тем более подсолнечного масла еще не существовало. Цветущие поля льна-кудряшка дали название Синей Орде, и знамя ее – синее.

Южнее, до морей Азовского и Черного (Русского), включая Крым, Кавказ, Дон, Ставрополье, была Зеленая Орда – Зона скотоводства. И цвет знамени ее – зеленый. А по Днепру лежала Желтая Орда – Зона выращивания злако-

вых, «хлебная» Орда. Днестр, «голубой» Дунай дали название *Голубой Орде*. Там же, в Капатах была Зона основных пород деревьев, пригодных для кораблестроения (галер): «...дуба, бука, граба, кедра, лиственницы» [6].

Галеры строили и управляли ими ГАЛы, которые и «значились как «Галич». «Галац», «Галия» [6]. А территории их *расселения*, совместно с представителями других Орд Скупи, разбросаны по свету: Порту-ГАЛ-ия, ГАЛ-ы Франции, Ан-ГАЛ-ы Англии, ГОЛ-ландия и т.д. Цвета на знамени *соседней Украины* – цвета двух Орд: Желтой и Голубой.

А северней, по Висле – Красная Орда. Ее название – от красителя из раковин моллюсков, водившегося в р. Висле. Окрашенное в пурпур льняное полотно Белой Орды было дороже, на том стояла экономика Красной Орды, цвет ее стяга – тоже красный.

Места переселения славян мы можем проследить по флагам разных стран. Так, у Испании (Из Панонии – Польшы) флаг желто-красный – туда переселились галы Красной Орды и Желтой Орды – Поднепровья. У Польши – бело-красный флаг: бель (лен) и пурпур Вислы. У ПортуГАЛии – флаг красно-зеленый. Там – ГАЛы из Колхиды (Абхазии) и из Панонии.

Все «карамзинцы» связывают Орды с *разбойно-феодалными* походами князей и ханов. Лев Гумилев писал о Синей, Белой, «Золотой» Орде, но, *не видя их экономической основы*, попал впросак: «Сибирская Синяя орда... не имела определенных, четких границ с иными этносами и культурами. Она была самой отсталой» [12]. Он спутал Синюю Орду с Золотой, лежащей за пределами Белой, *Лотной* Орды, где «распускали» лен на ЛОТах, бревенчатых настилах (пЛОТ, ЛЮДка, боЛЮТО и т.д.). Золотая Орда раскинулась от Камы, Волги далеко в Сибирь. Историки назвали ее позже «Золотой». Все Орды были связаны между собой экономически и 7521 год назад создали Федерацию – Союз всех Орд Великой Скупи.

Загадка для историков – буквосочетание «ВОР» в словах, названия рек и городов. В.В. Овчинников неуверенно гадает: «слово «вор» означало забор, укрепление, ограду, *скорее всего* «дубовую крепость» [13]. А Рябиков В.В. и мы исходим из словообразования, «от дела»: «ВОР» (ВР) означает действие «туда-сюда». ВОР (было вашим, стало нашим), ВОРота, ВО-Рот у колодца, ВОРот у рубахи, затВОР и пр. Поэтому «для присвоения чужого товара достаточно было разгрузить его на противоположный берег или перетащить с одного берега на другой» [14]. Приток р. Рогозинки в Ворсклу образовал в ней мель, и потому в Ворске был *брод*, ее пересекал Муравский шлях [14]. Аналогичные же ситуации: приток, брод, торговля «ВОР»

(ВР), у городов: ВОРонеж, ВОРожба, ВОРкута, АрмаВиР и пр.

В. Рябиков открыл закон древнейшего словообразования славян: «Наши пращурсы за основу новых слов брали согласные звуки-буквы. Гласные использовались минимально и имели вспомогательное значение» [14], что подтверждают летописи: река Ворскла упоминалась в летописях 1105 г. как «Върскла» [15]. И г. Грайворон на р. Върске вел древнее название от торговли – г. ВРЪСКЛы. «ВР» – ясно, а что же означает «СКЛ»? Тем более, что у нас есть город «Старый ОСКОЛ», реки «ОСКОЛ», «ОСКОлец». Историки упоминают «племя» СКЛотов (СКОЛотов), а греки называли население Великой Скупи «СКЛавинами» [16].

Все эти древние названия *объединяет* буквосочетание «СКЛ». Такое же – в словах: СКЛад, (С)КЛюч, оС(К)Лик, СКЛеп, СКелет, СКЛянка (корабль). «СКЛ» связано с *хранением* товаров, с их *перемещением*, с *костной системой* человека. СКЛоты не народ, не племя, название – «от ДЕЛА»: профессиональная общность грузчиков. А город ВРСКы и реку ВРСКЛу объединяют перевозки в два конца то-ВаРов (ВР – туда-сюда) с *разгрузкой* и *погрузкой* на суда и на возы. Днепровский регион р. Ворскла соединяла через реки (с волоками) Гостенку (гости-кушцы) и Везелку (возить) с р. Се-ВеРский Донец, а по нему – с р. Дон и (через волок) с р. Волгой. На берегах торгового пути стоял древнейший город-порт САРСКЛы – наш г. Белгород, его историки называли, с некоторым искажением, «САРкел» [17].

«СКЛ» – означает, что в порту трудились грузчики: СКЛоты. А что же означает слово «САР»? Слова «баЗАР» (баСАР), «каЗАРы», «караван-САРАЙ» связаны с торговлей. Отдельные ученые считают слово «САР» тюркским, мы же – славянским: названием ТОРГовой площади в селениях и городах. Оно – в названиях городов, где тюрк вообще не было: «Саранск, Царицын, Сарасво, Саратов, Чебоксары, Царьград (Стамбул), Сарынь, Сарапуп, Сарны...» [6], добавим к этому САРбур, САРгеин (Франция), о. САРдиния (Италия), САРАгоса (Испания), СА-Росский залив (Эгейское море) и т.д. Руководители торговых площадей именовались: «Царь», «Сир», «Сэр» – отнюдь не тюркские названия. От них пошли названия правителей времен феодализма. Торговля в Скупи была меновой, «мен» (ман, МН) – означало мену одного товара на другой, а города ТЮМЕНЬ, МЕНск (Минск), АрМЕНск (Ростов на Дону) и пр. были древнейшими *торговыми* городами, отсюда – слово ярМЕНка (ярмарка).

Основой города САРСКЛы являлись многочисленные САРЫ на левом берегу Везелки от Болховца, до ее устья, и по правобережью Се-

верскоДонца в районе пляжа. Названия «Се-ВеРский» (ВР), «сеВеРо» (северяне), «сеВеР». «ВаРвар» и «еВРен» предполагают продвижение тоВаРов в обоих направлениях – «туда-сюда». И эти люди не просто «кочевали» по пустыням, рекам и степям, *они были торговцами*, везли товары людям.

Еще одна загадка города Сарсклы – старинное название «Таврова гора» (Харьковская гора). Обычно его связывают с п. Таврово: «в этих местах в давние времена клеймили лошадей, ставили им «тавро» [18]. Но во всех хозяйствах, и у армейских кузнецов было *свое тавро*, клеймили скот в местах «приписки», а слово «тавро» вторично, первично слово «ТАВР».

Тавр – прирученный дикий бык (тур), используемый для работ. Образовалось слово «ТАВР» «от дела»: перевозка грузов и товаров. И если в слове «ТоВаР» две буквы «ВР» (ВОР) нам говорят о передаче (туда-сюда) товара (Т), то в слове «ТАВР» товар (Т) связан *функцией* ВОЛов – ходить по трактам, волокам «туда-сюда» (ВР), перевозить товары (Т). Название Зоны ТАВРов – Таврия, также тавро, и греческое слово «Минотавр» есть производные от слова «тавр». Но вот какая связь между горой в Сарсклы и таврами Тавриды?

Природно-географические Зоны, где сохранялись *генно-инженерные параметры*, распространялись и на животных. Так, кони «киноходцы» получались лишь «...на территории левобережных прикарпатских долин... еще две точки: левобережье Волги у Камышина и Алтай» [6]. В других местах рождались рысаки. А Тавры сохраняли свои *генно-инженерные параметры*, породу, *только в Таврии*, в других местах порода вырождалась. К тому же, обучение профессиям (тягловый вол для трактов, волоков, воротов и мельниц, пахотный вол) производили с «детства» в Таврии, затем *обученный, элитный* скот перегоняли на места работы.

Муравский тракт все понимают как один «из *главных путей*, по которому на Русь врывались крымские татары» [15], а он служил славянам для перегона этого *элитного* скота во все края Великой Скупи. «Му»... общее название всех крупных, имеющих хозяйственное значение животных» [14]. Из БалыкСКЛавы (Балаклары) и БалыкСАРая (Бахчисарай), *элитных*-тавров, балыков, волов, коров везли через моря на о. Крит, в Элладу, в Испанию.

Муравский тракт, пересекая у ВРСКЛы р. Ворсклу, шел также к Тавровой горе, где на огромныхСАРах меняли скот на нужный для Тавриды северный, восточный, западный товар. Сарсклы был портом всех 5-ти морей Великой Скупи, товары в его САРЫ шли изо всех Орд. Реки Везелка и Гостенка были судоходны, а Се-

верский Донец был в русле Белгородского водохранилища, глубок и судоходен. Не *в чистом поле*, а на берегах Донца стояли села Пристень, Маслова Пристань (САР для льняного масла). А пристани располагались *по всему его правобережью* у подножья Тавровой горы, и не один причал, а множество причалов от Дальних Песок, до ТаВОЛжанки, МУрома. Там же – загоны для скота и САРЫ.

Поселок Дубовое и левобережье давали лес для пристаней и САРов Тавровой горы. Элитных ТАВРов(*производителей*) обменивали на САРах с. Таврово. Коров и телок, для производства молока и балыков на мясо, меняли на огромных САРах у села Коровино. Между селениями Таврово и Коровино лежали Пристень и Пуляевка (устье р. Топлинки), здесь были гавани для сотен кораблей с товарами для торга и обмена. Обученных профессиям Волов меняли в разных точках: в селении ВОЛково (Ивановка) и в ТаВОЛжанке, в селении МУром, рядом с Таволжанкой. Село «Соломино» располагало крупными запасами кормов для тавров и коров. Корма везлись и с Тавровой горы, и по рекам КОРень и КОРоча.

Слова «Кер», «Кор» (КР) у славян обозначали зерновые, хлеб: так, города КЕРчь, КОР-сунь, ИнКЕР-мен в Тавриде были центрами обмена зерновых на южные товары. По рекам КАРЬков (зерновые), Лопань (корм для скота) снабжался зерновыми г. САРУКАНЬ (Харьков) – центр по продаже лошадей (Кан, КН – конь). И не от хана Шарукана, как считают карамзинцы [16], а «от ДЕЛА», от продажи скакунов произошло название города – САРУКАНЬ.

Перевозили скот, корма и прочие товары по р. Ворске, Везелке и Донцу, по рекам Харьков, Лопань на ладьях и на галерах Гелы, Голы, «гребцы из местного населения» [6]. Они обслуживали определенные отрезки рек от своих базовых селений. И по Ворске такими были ГОЛтава и ГЕЛон, у нас – ГОЛовчино. На Тавровой горе – ГОЛовино, а по Донцу еще две базы-поселения: АрханГЕЛЬское и НижеГОЛЬ на реке НижеГОЛе (Нежеголь). Поселок Нижегород был базой-поселением *для нижних*ГОЛов, для гребцов, а база-поселение АрханГЕЛЬское предназначалась для арКАНгелов – *командного* состава на галерах.

А Тавровой горе название дал обширный комплекс САРов, СКЛадов, пристаней, селений, торгующих скотом, а древний град Сарсклы, был *твое больше* современного нам Белгорода. Не «городище», как называют его карамзинцы, а торговый ГОРОД – «крупный населенный пункт, административный, торговый, промышленный и культурный центр» [19] лежал на берегах Везелки и Донца. Мы полагаем, что Сарсклы со всеми его САРами и поселениями на

Тавровой горе – более 7520 лет. Методология В.В. Рябикова позволила нам прояснить доселе непонятные для «карамзинцев» историко-географические загадки Белгорода и его окрестностей: «Решение проблемы в системе знаний, в теории» [20], в научном методе. Задача общества – «как его воплотить в жизнь, т.е. – поставить на службу человеку» [21].

Значение открытий В.В. Рябикова не только историческое, но и политическое, экономическое. Исследование нашим Конкретным историко-географическим краеведением истории древнейших городов Сарсклы и Врсклы может способствовать значительному интересу к этим территориям, развитию туристического бизнеса, экономики и всей культуры этих регионов. Огромный (более 6 – 5 тыс. лет) опыт сельскохозяйственного (лен, хлебные культуры и др.), производственного, рыночного, экологического (сохранение черноземов, рек, лесов, полей) хозяйствования славян, их опыт демократии и управления в Великой Скупы, существовавшей более 6-и тысячелетий, полезен и престижен не только для Белгородщины и всей России. Этот огромный опыт наших предков полезен и для всех ее соседей: Украины, Польши, Грузии, Румынии, Болгарии, Армении, Молдовы, Белоруссии – для всех народов, в древности объединенных *вкупе* общими делами, интересами – историей Великой Скупы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вейнгольд Ю.Ю. «Начала было до...». // Духовное возрождение. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2008. – Вып.28. – С. 91 – 98.
2. Карамзин, Н.М. Записка о древней и новой России в ее политическом и гражданском отношениях. – Режим доступа: <http://www.hist.msu.ru/ER/Text/karamzin.htm>.
3. Классен Е. Новые материалы для древнейшей истории славян вообще и Славян-Руссов до рюриковскогo времени в особенности с легким очерком истории руссов до Рождества Христова. Вып. 1 – 3. 1854 – 1861. Изд. 3. – М.: Белье альвы, 2008. – 320 с. ил.
4. Иванченко А. С. Путиями великого расиянина. Роман-исследование о подлинной истории Руси-России. / А. С. Иванченко. – СПб.: 2011. – 330 с. (издат-во не указано).
5. Вейнгольд Ю.Ю. Мечта и стремление к высшему, лучшему // Духовное возрождение. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2008. – Вып.27. – С. 47 – 50.
6. Рябиков В.В. История славян. Казары и Великая Скупь. – Белгород: Крестьянское дело, 2003. – кн.4. – 84 с.
7. Изборник. Сборник произведений литературы Древней Руси / Сост. Дмитриева Л.А. – М.: Художественная литература, 1969. – 800 с.

8. Древняя русская литература. Хрестоматия / Сост. Н.И. Прокофьев – М.: Просвещение, 1980. – 400 с.

9. Шевченко Н.И. Проблема эстетического освоения нехудожественного бытия человека // Духовное возрождение. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2009. – Вып.28. – С. 2 – 12.

10. Шевченко, Н.И. Истина свободы. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2007. – 408 с.

11. Вейнгольд Ю.Ю. Содружество наук и тайна творчества // Духовное возрождение. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2008. – Вып.27. – С. 108 – 110.

12. Гумилев Л.Н. Древняя Русь и Великая Степь. – М.: АСТ, 2002. – 839 с.

13. Овчинников. В.В. Земля Белгородская: легенды, тайны, чудеса, загадки, были, небыли, сказы. / В.В. Овчинников. – Белгород: Белгород. обл. тип., 2011. – 264 с.: ил., цв. ил.

14. Рябиков, В.В. История славян. Московский РУЖ (Москва). – Белгород: Крестьянское Дело, 2004. – Кн. 1. – 164 с.

15. Славянская энциклопедия. Киевская Русь-Московия. / Сост. Богуславский В.В. – М.: Олма-Пресс, 2003. – Собр. соч.: В 2 т. – Т.1. – 816 с.

16. Славянская энциклопедия. Киевская Русь-Московия. / Сост. Богуславский В.В. – М.: Олма-Пресс, 2003. – Собр. соч.: В 2 т. – Т.2. – 816 с.

17. История Белгородской епархии. – Белгород: Белгородская и Старооскольская епархия, 2003. – 400 с.

18. Говорухо-Отрок Ю.Н. Собрание сочинений. Рассказы, пьесы. / Ю.Н. Говорухо-Отрок. – Белгород. Изд. Шаповалова, 2005. – 512 с.

19. Ожегов С.И. и Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка. / Н.Ю. Шведова. – М.: АЗЪ, 1995. – 907 с.

20. Вейнгольд Ю.Ю. Основные законы и категории философии. // Духовное возрождение. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. – Вып.30. – С. 10 – 30.

21. Вейнгольд Ю.Ю. Вернуть социализму его научный статус. // Духовное возрождение. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2008. – Вып.27. – С. 42 – 46.

*Шлюндт С. А., канд. геогр. наук, доц.,
Пилюгина Н. Н., магистрант
Уральский государственный педагогический университет*

ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ АЛГОРИТМА ГРАФИЧЕСКОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ОХРАНЫ НА ЗАПОВЕДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МОНИТОРИНГА

Alabay2010@mail.ru

В статье показана роль геоинформационных систем в оптимизации работы особо охраняемых природных территорий. Предложенный алгоритм позволяет графически восстанавливать месторасположение объектов, по которым отсутствует необходимая информация.

Ключевые слова: алгоритм, геоинформационные системы (ГИС), особо охраняемые природные территории, утилита, программа.

К особо охраняемым природным территориям (ООПТ) относятся участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение. Эти территории изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования. Выделяют следующие виды ООПТ: государственные природные заповедники, национальные парки, природные парки, государственные природные заказники, памятники природы [1].

Главные функции особо охраняемых природных территорий — их вклад в сохранение ландшафтов, экосистем, видового разнообразия, а также содействие экономическому и социальному развитию, устойчивому в социально-культурном и экологическом отношении; поддержку демонстрационных проектов, экологического образования и подготовки кадров. Чтобы успешно осуществлять названные функции, необходимо оперировать весьма объемными массивами цифровых данных, результатов многолетних исследований, которые зачастую не приведены к единой картографической основе, не обладают необходимыми для обработки пространственно-координатными данными, из-за чего корректная работа с ними существенно осложнена. В решении этой проблемы наиболее эффективным способом является использование геоинформационных систем, разработанных специально для проведения научных исследований на территории конкретного ООПТ.

Создание компьютерной базы данных – это способ сделать собранную информацию доступной для научного анализа. Переход к использованию ГИС-технологий не требует вносить практически никаких изменений в содержание наблюдений, но форма их фиксации становится

значительно более жесткой и адаптированной для компьютерной обработки.

Для этого необходимо разработать и внедрить алгоритм, обеспечивающий графическую привязку местоположения наблюдательной информации. Создание и включение в работу такого алгоритма необходимо из-за отсутствия информации о точной привязке многолетних данных к объектам мониторинга, без чего невозможно их использование. В этом заключается актуальность выбранной темы исследования. Цель статьи – разработать алгоритм графического восстановления пространственного распространения объектов охраны на заповедных территориях по результатам мониторинга.

Во многих странах ГИС-технологии уже давно стали неотъемлемой частью охраны природы и природопользования. К примеру, во Франции национальный парк «Северные Вогезы» уже много лет разрабатывает и совершенствует ГИС собственной разработки, продуктивно решающей проблемы земле- и природопользования, наблюдающей за процессами экосистем, а кроме того процессы происходящие в природных экосистемах и согласовывающей с частными землевладельцами и муниципальными общинами вопросы перспективного развития [1].

В последнее десятилетие ГИС стали получать широкое развитие и в России. Так, например, в своей деятельности их используют Центрально-лесной государственный природный биосферный заповедник; заповедник «Денежкин камень»; Алтайский заповедник; «Катунский» биосферный заповедник; НП «Водлозерский»; НП «Хвалынский»; НП «Лосиный остров»; НП «Угра»; НП «Тункинский»; НП «Калевальский». На первом месте по использованию стоит программное обеспечение производства ESRI, на

втором месте ГИС MapInfo, третье место занимают суммарно все остальные решения - проприетарные и открытые [2].

Природоохранные ГИС занимаются решением задач инвентаризации и мониторинга, оценки и прогноза, управления и планирования. Благодаря этому можно выделить два основных параметра:

- предметная специализация;
- территориальный охват.

Предметная специализация определяется конкретными интересами заповедников: особенностями распространения процессов и явлений, редких и уникальных природных систем, охраняемых и находящихся под угрозой исчезновения видов растений и животных, а также задачами экологического просвещения [3].

В работе заповедников большая часть получаемой информации относится к типу пространственно-координированных данных – данные встреч с животными, данные маршрутных учётов и тому подобные сведения, совместно с картографическими материалами.

Переход к использованию ГИС-технологий не требует внесения слишком значительных изменений в содержание наблюдений, но сама форма фиксации становится качественно иной, значительно более конкретной. Так, при заполнении карточек встреч с животными, может быть использована табличная структура данных и одновременно место встречи должно фиксироваться на карте (топографической, ландшафтной или иной) индивидуальным кодом для последующего внесения в базу данных. Использование табличных структур организационно очень выгодно, поскольку не позволяет наблюдателю оставлять в таблице незаполненные строки. Таким образом, удовлетворяется требование полноты собираемых данных. С другой стороны, при подобном способе учета формируется система данных унифицированной структуры, что позволяет заносить данные в компьютер и делает возможным не только хранение, но также алгоритмическую обработку собираемых данных.

При разработке ГИС на территорию заповедников в качестве основы может быть использована крупномасштабная топографическая карта. Следующим шагом создания ГИС должен быть перевод в электронную форму всех составленных на территорию заповедника тематических карт – геологической, геоморфологической, ландшафтной, геоботанической и других имеющихся карт. Огромную трудность представляет то, что большинство этих карт не

привязаны жестко к топографической основе и, по существу, являются картосхемами: очертания гидросети на них очень часто не соответствуют топографической карте и другим тематическим картам, имеются значительные искажения длин и площадей. В связи с этим, обязательным этапом, предвещающим оцифровку данных, должно стать приведение всех тематических карт к единой топографической основе. Ориентирами здесь могут служить наиболее точно изображенные реки, озера, дороги и прочие статичные объекты. В результате такой операции получается серия карт, приведенных к единой основе и пригодных для перевода в электронный вид.

Впоследствии все тематические карты путем автоматического увеличения или уменьшения могут быть приведены к единому масштабу, в результате чего будет создан «электронный атлас» ООПТ.

Картографирование результатов учётов птиц и других животных – следующий этап создания ГИС. Для этой цели создаются тематические слои отдельно по каждому виду животных или птиц. Это позволяет рассматривать территориальное размещение каждого вида в отдельности, но при необходимости группировать виды по тем или иным признакам.

Таким образом, к основным этапам работы относятся: сбор данных по определенной схеме, которая предполагает выявление иерархических биоценотических связей, фиксирование этих данных в табличной или другой заданной форме; создание на их основе компьютерной базы данных и их дальнейшее использование для построения электронных карт; разработка прогностических моделей. Представленный в статье алгоритм относится к этапу построения электронной карты на основе базы данных.

Разработка алгоритма основывается на идее о том, что расположение каждого особо охраняемого объекта встречи определяется согласно выделу соответствующего квартала и некоему определённому участку на геоботанической карте в соответствии с характерной для этого места растительностью. Поскольку выдел является полигоном, а сторона линией, то самым логичным и простым решением стало определение месторасположения каждой встречи как пересечения выдела и направления стороны света. Отрезок, пересекающий выдел и геоботанический участок выстраивается по направлению к стороне света. Квартал, выдел этого квартала и направление стороны света предоставляются в текстовой базе данных,

предназначенной для описания местоположения объектов. В свою очередь для осуществления поиска пересечения необходимо, чтобы векторные объекты на картах содержали необходимую атрибутивную информацию.

Первым шагом алгоритма является открытие необходимых для работы материалов. К указанным материалам можно отнести: оцифрованный план лесонасаждений, с обозначенными кварталами и выделами; оцифрованная геоботаническая карта и текстовая база данных с описанием самого объекта, а также его местоположение.

Вторым шагом станет инициализация и переменных для включения в работу всей информации по каждой таблице.

Следующим шагом помещение курсора в начала всех таблиц, чтобы при построчном чтении не пропустить ни одного объекта.

Для непосредственной работы по определению местоположения объекта и его размерам, для работы выбираются колонки, в которых указан квартал и выдел из базы данных и оцифрованного плана лесоустройства, геоботанический участок из оцифрованной геоботанической карты и площадь самого объекта из базы данных.

Затем начинается цикл, условием которого является окончание строки в базе данных с описаниями.

На основании информации из базы данных, выбирается выдел соответствующего квартала из оцифрованного плана лесоустройства. Затем в нём вычисляется центр тяжести, считая, что масса распределена по выделу равномерно. Этот шаг обусловлен тем, что большинство выделов представляют собой невыпуклые многоугольники и вычисление в них центра геометрически, может привести к ошибкам. Из вычисленного центра полигона берёт своё начало отрезок направления стороны света, пересекающий участок геоботанической карты в соответствующем выделе. Концом этого отрезка будет вторая точка пересечения с участком геоботанической карты.

На построенном отрезке выбирается часть, принадлежащая выбранному геоботаническому участку. Получившийся отрезок является осью для построения полигона. На выстроеной оси создаётся сам полигон. Его размеры определяются площадью, указанной в базе данных. Построенный полигон вместе с сопутствующей информацией вставляется в новую таблицу. Затем курсор переходит на следующую строку, и цикл повторяется, пока не закончатся строки в таблице. Результатом работы утилиты (программы) будет являться

таблица с объектами, изображёнными графически, для которых в соответствующих колонках описаны необходимые данные (рис. 1).



Рис. 1. Алгоритм графического восстановления распространения объектов охраны

Полученный алгоритм графического восстановления пространственного распространения понятен широкому кругу людей, не обязательно связанных с программированием или какого-либо рода вычислениями. Это позволит свободно использовать его работникам ООПТ вне зависимости от их специализации. Кроме того, вместе с указанной простотой, алгоритм достаточно гибкий и может иметь широкий спектр применения. Учитывая обширность баз данных накопленных наблюдений, имеющихся в ООПТ, алгоритм приобретает высокую ценность для систематизации и построения графического отображения разнообразнейших наблюдательных данных, как то встречи с любыми видами птиц, другими животными, важных следов, экологического мониторинга и прочей информации.

В свете важности ООПТ появляется острая необходимость в постоянном развитии, обновлении и сохранении имеющихся природных сведений. Неотъемлемой частью

этого процесса должна стать геоинформационная система.

Разработка и внедрение алгоритма такого широкого спектра работы, позволит упростить восстановление и систематизацию многочисленных наблюдений, что является первым шагом для разработки более сложных алгоритмов, утилит, баз данных и других необходимых частей для создания универсальной ГИС ООПТ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Иванов Н. А., Чижова В. П. Охраняемые природные территории. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2003. 119 с.
2. Основные направления развития и организации деятельности государственных природных заповедников Российской Федерации на период до 2010 года. М.: Изд-во РЭФИА, 2001. 38 с.
3. Хлебосолов Е. И., Хлебосолова О. А., Кушель Ю. А., Макарова О.А. Методы системного экологического мониторинга. Рязанский областной институт развития образования. - Рязань: Изд-во РИРО, 2000. 70 с.

ТРАНСПОРТ И ЭНЕРГЕТИКА

Венцель Е. С., д-р техн. наук, проф.,
Глушкова Д. Б., канд. техн. наук, доц.,
Шукин А. В., аспирант

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗНОСА РЕЖУЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ЗЕМЛЕРОЙНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН С ИОННО-ПЛАЗМЕННЫМ ПОКРЫТИЕМ

7051956@bigmir.net

Дана оценка ресурса ножей рабочего органа землеройно-транспортных машин. Предложено для повышения износостойкости на режущие элементы наносить ионно-плазменное покрытие. Разработана лабораторная установка для оценки влияния различных факторов на процесс изнашивания режущих элементов. По результатам проведенных испытаний получены графики линейной зависимости износа ножа с ионно-плазменным покрытием. Даны прогнозные характеристики износа режущих элементов землеройно-транспортных машин в условиях реальной эксплуатации.

Ключевые слова: землеройно-транспортные машины, режущий элемент, рабочий орган, износ, ионно-плазменное покрытие, срок службы, эксплуатация.

Введение. Большое количество отказов (до 80%) землеройно-транспортных машин (ЗТМ) обусловлено интенсивным износом их режущих элементов [1]. Это приводит к снижению функциональных качеств и производительности машин и как следствие, к повышению энергозатрат и себестоимости разработки грунта и зачастую к снижению безопасности выполнения технологического процесса [2].

Известно, что рабочие органы (РО) ЗТМ в значительной мере подвержены интенсивному абразивному изнашиванию [1 и др.]. Это обусловлено тем, что ЗТМ разрабатывают плотную слежавшуюся массу грунта, состав которой может быть представлен как полидисперсная система глобулярного типа, состоящая из наполнителя и абразивных частиц. Известно, что абразивные частицы обладают большей, чем металл, твердостью, что в свою очередь вызывает повышенный износ поверхности режущих элементов рабочих органов ЗТМ в период из контакта с такими частицами.

Цель и постановка задачи. Целью настоящей работы является определение влияния ионно-плазменного покрытия TiN-Cr₂N на износ режущих элементов РО ЗТМ.

Изложение материалов исследования. Изнашивание режущих элементов ЗТМ сложный процесс, обусловленный большим количеством разнообразных факторов.

На сегодняшний день ни одна из известных машин трения не позволяет испытывать реальные ножи ЗТМ, в частности, автогрейдера. При этом нет возможности учесть в процессе изнашивания геометрические параметры ножей, проанализировать особенности такого процесса

конкретно для РО автогрейдера. Поэтому для того, чтобы оценить влияние этих многочисленных факторов на процесс изнашивания, нами была спроектирована и изготовлена лабораторная установка (рис.1). Принцип работы лабораторной установки заключается в следующем. В загрузочный бункер помещается абразивная среда. Там же устанавливается фрагмент ножа, который вращается непосредственно в грунте с постоянной угловой скоростью, что имитирует работы РО ЗТМ с грунтом.

С помощью этой установки нами были проведены три серии экспериментальных износных испытаний, суть которых заключалась в определении износа фрагментов ножа, применяемого в автогрейдере и изготовленного из стали 65Г с ионно-плазменным покрытием TiN-Cr₂N и без него. Износ ножей определялся путем установления потери ими массы за период испытаний (погрешность взвешивания составляла $0,5 \cdot 10^{-3}$ г).

Каждая серия испытаний проходила в два этапа. На первом этапе изнашивались обычные ножи, подверженные закалке ТВЧ, а на втором – те же ножи, но на их поверхность наносилось ионно-плазменное покрытие TiN-Cr₂N. В первой и второй сериях испытаний в загрузочный бункер устанавливалась помещалась абразивная среда – кварцевый песок с размером абразивных частиц 3 и 5 мм, соответственно, в третьей серии использовался щебень с размером частиц 10мм. При этом щебень в период испытаний заменяли на новый каждые 10 часов, так как он имеет значительно меньшую твердость, чем зерна кварцевого песка, а значит, склонен к самоистиранию.



Рис. 1. Общий вид лабораторной установки

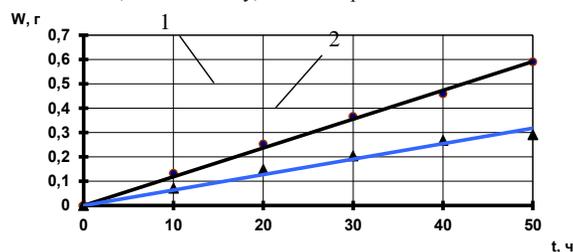
Влажность абразивной среды составляла не более 5%.

Частота вращения ножей – 60 мин^{-1} , время испытаний - 50 часов. Такой режим испытаний был установлен в процессе проведения поисковых исследований [1].

По истечении каждых 10 часов работы установки фрагмент ножа демонтировали и после тщательной промывки в бензине с последующей просушкой подвергали взвешиванию. Разница в массе до и после испытаний представляла собой их износ.

Результаты износных испытаний приведены на рис. 2-4.

Как видно из рис. 2-4, износ режущих элементов во всех трех абразивных средах носит линейный характер на протяжении всего периода испытаний. Это объясняется, по-видимому,

Рис. 2. График зависимости износа W обычного ножа (1) и с ионно-плазменным покрытием $\text{TiN-Cr}_2\text{N}$ (2) от времени t работы в среде кварцевого песка с размером частиц 3 мм

К тому же, в процессе испытаний было замечено, что кварцевые зерна изменяются в размере незначительно, что объясняется относительно большой твердостью частиц кварца. При этом происходит перемешивание и опускание более мелких зерен кварца на дно загрузочного бункера лабораторной установки и тем самым обеспечивается контакт режущего элемента с новыми более крупными абразивными частицами.

тем, что как и в реальных ЗТМ, в зоне контакта ножа с абразивной средой происходит постоянное обновление абразивных частиц новыми, у которых отсутствует возможность постоянно взаимодействовать друг с другом и как следствие, снижать свое воздействие в процессе изнашивания. При этом нанесение ионно-плазменного покрытия $\text{TiN-Cr}_2\text{N}$ весьма существенно снижает износ фрагментов ножей:

в среде кварцевого песка с размером абразивных частиц 3 и 5 мм в 1,8 и 1,7 раза, соответственно;

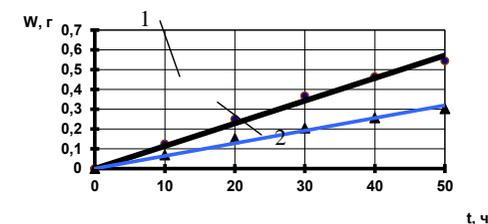
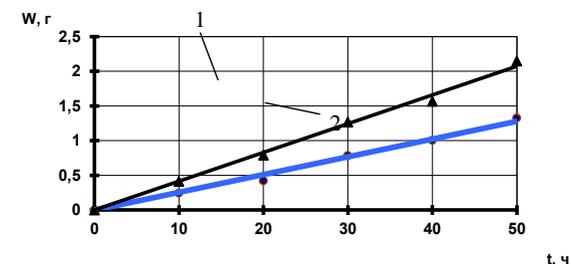
в среде щебня с размером абразивных частиц 10 мм в 1,6 раза.

Одновременно можно отметить, что износ фрагментов ножей автогрейдера в значительной степени зависит от размера абразивных частиц и их твердости.

Следует также отметить, что хотя превалирующую роль в процессе изнашивания ножей играет размер абразивных частиц, но не стоит забывать и о влиянии формы последних. Так при контакте экспериментального образца с пластинчатыми и игольчатыми зёрнами щебня размером 10 мм наблюдался процесс микрорезания, который сопровождался образованием явно выраженных мелких царапин на поверхности фрагмента ножа. В связи с этим имеет место

нарушение целостности поверхностного слоя (покрытия) фрагмента ножа. Однако, как показали результаты испытаний, в течение 50 часов

покрытие $\text{TiN-Cr}_2\text{N}$ продолжает сохранять свои свойства.

Рис. 3. График зависимости износа W обычного ножа (1) и с ионно-плазменным покрытием $\text{TiN-Cr}_2\text{N}$ (2) от времени t работы в среде кварцевого песка с размером частиц 5 ммРис. 4. График зависимости износа W обычного ножа (1) и с ионно-плазменным покрытием $\text{TiN-Cr}_2\text{N}$ (2) от времени t работы в среде щебня размером частиц 10 мм

Следует также заметить, что работа ножей в указанных абразивных средах подразумевает отделение микрообъемов металла с поверхности. Однако, такой процесс также существенно не влияет на ионно-плазменное покрытие $\text{TiN-Cr}_2\text{N}$.

Выводы.

1. Процесс изнашивания рабочих органов ЗТМ носит линейный характер на первых 50 часах их эксплуатации.

2. Ионно-плазменное покрытие $\text{TiN-Cr}_2\text{N}$ позволяет снизить износ ножей автогрейдера в среднем в 1,7-1,8 раза при работе в абразивной среде.

3. Полученные результаты лабораторных испытаний позволяют прогнозировать суще-

ственное снижение износа режущих элементов ЗТМ в условиях их реальной эксплуатации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Щукин А. В. Закономерность изнашивания рабочих органов землеройно-транспортных машин // Строительство. Материаловедение. Машиностроение. Серия: Подъемно – транспортные, строительные и дорожные машины и оборудование.: сб. науч. тр.: – Дн – ск: ВГУЗ ПГАСА. 2012. Вып. 66. С. 224–227.
2. Севрюгина Н. С. Моделирование нештатных ситуаций при оценке надежности спецтехники / Н. С. Севрюгина, Е. В. Прохорова, А. В. Дикевич // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. 2012. № 57. С. 90–96.

Шевченко А. Н., канд. техн. наук
ОАО «Рудоавтоматика» г. Железнодорожный
Греков Э. Л., канд. техн. наук, доц.
Оренбургский государственный университет
Филимонов С. И., ст. преп.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ЭКСКАВАТОРНЫМ ФИЛЬТРО – КОМПЕНСИРУЮЩИМ УСТРОЙСТВОМ

schev@list.ru

Проводится исследование методов управления фильтро - компенсирующим устройством по суммарному току и суммарной реактивной мощности всех электроприводов, обеспечивая минимальный среднецикловой ток и максимальный среднецикловой $\cos\varphi$. Разработана имитационная энергетическая модель. Предложена методика выбора уставок включения ступеней фильтро-компенсирующего устройства.

Ключевые слова: экскаваторный электропривод, фильтро - компенсирующее устройство, тиристорный преобразователь – двигатель.

Как известно [1], выпрямительно – преобразовательная нагрузка, без компенсации реактивной мощности имеет достаточно низкий $\cos\varphi$. К такой нагрузке относятся низковольтные комплекты устройства (НКУ) карьерных экскаваторов, выполненные по системе тиристорный преобразователь – двигатель (ТП – Д). Форма тока, потребляемого ими из сети, искажена, то есть в сети появляются высшие гармоники. Наибольший вес имеют гармонические составляющие пятого ($v=5$) и седьмого ($v=7$) порядков. Они составляют соответственно 20% и 14,29% [2] от уровня первой гармоники. Возникающие высшие гармоники тока приводят к увеличению коэффициента искажения синусоидальности напряжения $K_{неч}$ [3]. Как следствие, у потребителя не будет обеспечена надежная электромагнитная совместимость, что приведет к его неспособности работать рядом с таким источником помех. Согласно ГОСТ 13109 коэффициент $K_{неч}$ не должен в норме превышать 5%. Кроме того, исходя из технического задания (ТЗ) при проектировании электрической части карьерных экскаваторов, необходимо обеспечивать $\cos\varphi = 0,95 \div 1$.

На сегодняшний день существует большое количество способов и устройств для улучшения качества электрической сети и компенсации реактивной мощности (активные и пассивные фильтры, статические компенсаторы, синхронные компенсаторы и т.д.). Режим работы электрических экскаваторов предъявляет особые требования к электрооборудованию. Эти машины работают с резкопеременной нагрузкой, поэтому для компенсации реактивной мощности и фильтрации высших гармоник необходимы активные устройства с высокой надежностью.

В ОАО «Рудоавтоматика» в НКУ серии

КЭР используются для таких целей фильтро – компенсирующие устройства (ФКУ). Для примера на рис. 1 представлена однолинейная схема подключения ступеней ФКУ и главных приводов экскаватора ЭШ – 6/45. Питание экскаватора осуществляется от двух трансформаторов Т1 и Т2 (рис. 1) по схемам «звезда-звезда» и «треугольник - звезда». К вторичным обмоткам подключается по три ТП, управляющих главными приводами и ФКУ. Каждый из преобразователей работает параллельно и выполнен по шестипульсной схеме. Вторичные напряжения трансформаторов сдвинуты друг относительно друга на 30^0 . Соответственно такая схема включения двух преобразователей представляет собой, со стороны питающей сети, эквивалентно – двенадцатипульсную.

ФКУ состоит из двух частей. Каждая часть имеет две подключаемые через тиристорные ключи (ТК) ступени и одну неотключаемую «глухую» ступень. Неотключаемая ступень облегчает процесс включения силового трансформатора без нагрузки и на несколько периодов обеспечивает поддержание собственной сети при отключениях внешней [3]. На емкостях и реакторах этой ступени выполнен фильтр, настроенный на пятую ($v=5$) гармонику. Фильтры подключаемых ступеней настраиваются на пятую ($v=5$) и седьмую ($v=7$) гармоники. Уровень пятой гармоники выше, поэтому доля мощности ступени, приходящейся на нее больше, чем на седьмую гармонику. В сумме они дают реактивную мощность подключаемой ступени. Например, на экскаваторе ЭШ – 6/45 «глухая» ступень имеет мощность 200 кВАр, а две подключаемые ступени по 300 кВАр, причем 200 кВАр приходится на $v=5$, а 100 кВАр на $v=7$.

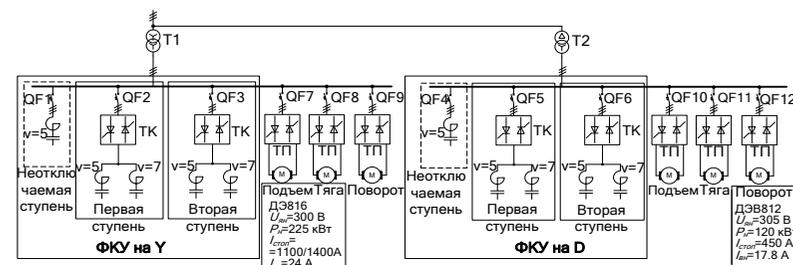


Рис. 1. Однолинейная схема подключения главных приводов и ступеней ФКУ экскаватора ЭШ – 6/45

В данной статье приведены результаты исследования методов включения ступеней ФКУ в зависимости от режимов работы электроприводов. Для этого была разработана имитационная модель энергетических процессов экскаватора ЭШ – 6/45 в программном комплексе Matlab (рис. 2). Данная модель представлена в виде блоков, которые позволяют определять среднецикловые значения полной, активной и реактивной

$$\cos\varphi_{ср.ц} = \cos\left(\arctg\left[\frac{\int_0^T Q_{экс.мех}(t) \cdot dt}{\int_0^T P_{экс.мех}(t) \cdot dt}\right]\right), \quad (1)$$

где $Q_{экс.мех}$ и $P_{экс.мех}$ - потребляемая мгновенная реактивная и активная мощность экскаватора.

Для упрощения процессов вычисления в данную модель вносятся линеаризованные диаграммы относительных значений токов якоря $I_{я}^* = I_{я} / I_{стоп}$, возбуждения $I_{в}^* = I_{в} / I_{вн}$ и напряжений $U_{я}^* = U_{я} / U_{ян}$ главных приводов при работе экскаватора в цикле. Диаграммы построены по реальным осциллограммам тока и напряжения (рис. 3). Цикл экскавации состоит из следующих временных промежутков: 0-9 сек – копанье с максимальным усилием на приводе тяги; 9-24 сек – поворот на разгрузку, с одновременным поднятием (привод подъема) и ускоренным отводом ковша от платформы; 24-26 сек – разгрузка; 27-41,5 сек – поворот в забой с одновременным опусканием и установкой ковша к месту копанья; 41,5-42 сек – ковш на земле (подготовка к следующему циклу).

В реальном электроприводе имеется возможность использовать для управления ступенями ФКУ обратные связи по току (ОСТ) и обратные связи по напряжению (ОСН). Отсюда можно реализовать два метода управления ФКУ: по суммарному току $|\sum I_{я}|$ и суммарной реактивной мощности $\sum Q_i$ всех приводов, подключенных к одному трансформатору.

Проведем исследование метода управления ФКУ по суммарному модулю тока всех

ной мощности, $\cos\varphi$, тока в питающей линии и удельные значения энергопотребления на единицу продукции экскаватором. Управляемые ФКУ представлены двумя блоками «ФКУ на У» и «ФКУ на Д». Расчет всех среднецикловых значений в модели производится по уравнениям в интегральной форме. Например, вычисление среднецикловых значений $\cos\varphi$ производится по формуле:

приводов $|\sum I_{я}|$, подключенных к одному трансформатору.

Одной из сложностей реализации данного метода управления является то, что при работе ТП ток $I_{я}$ является пульсирующим, поэтому для правильного срабатывания уставок по $|\sum I_{я}|$ возникает необходимость ставить дополнительные фильтры, например фильтр Баттерворта, настроенный на частоту меньше 300 Гц. Стоит отметить, что в данном методе происходит оценка реактивной мощности упрощенно, что не всегда отражает ее действительное значение. На самом деле реактивную мощность ТП будет потреблять только тогда, когда двигатель находится в режиме короткого замыкания (КЗ). В это время полезная мощность практически отсутствует и ток $I_{я}$ максимальный. Если мощность ступеней ФКУ соизмерима с потребляемой реактивной мощностью, то произойдет ее полная компенсация. То есть индуктивный ток I_L в первичной сети компенсируется емкостным током I_C ФКУ.

Как только привод начинает работать в режиме, отличным от режима КЗ, то появляется полезная мощность [4]:

$$P = M \cdot \omega, \quad (2)$$

С ростом частоты вращения ω полезная мощность P будет расти, а величина Q уменьшаться. Это объясняется тем, что реактивная мощность зависит от угла отпирания тиристоров [1]. Если

в этот момент времени, как и в режиме КЗ, включатся все ступени ФКУ, это приведет к перекompенсации реактивной мощности. Это очевидный недостаток данного метода управления.

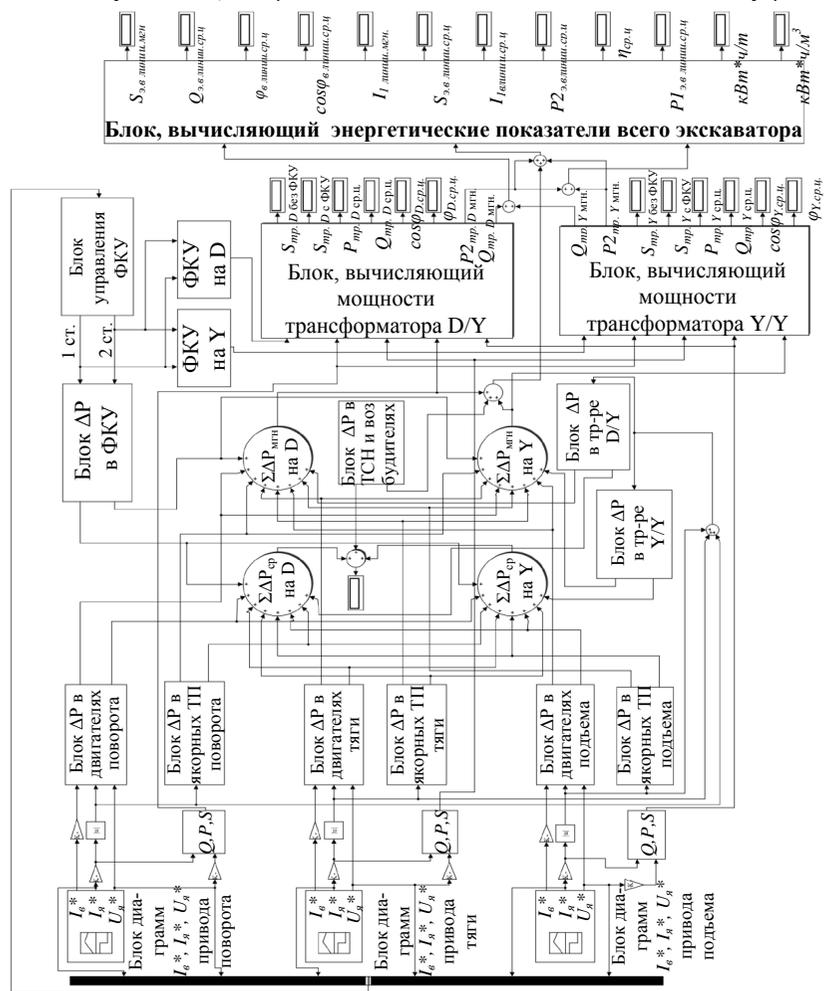


Рис. 2. Имитационная модель энергетических процессов экскаватора ЭШ – 6/45

Перейдем к исследованию данного способа управления. Для этого в разработанной модели (рис. 2), в «Блок управления ФКУ» подключаются ОСТ от каждого привода. Определим, при каких уставках ФКУ среднециклового $\cos\phi_{ср.ц}$ будет равен 0.95 ± 1 . Примем целесообразный диапазон изменения уставки срабатывания первой ступени $I_{уст1}$ в пределах от 0 до 1200 А $\left| \sum I_{я} \right|$, а второй ступени $I_{уст2}$ от 0 до 2200А. Чтобы проследить влияние нагрузки электроприводов данное исследование и все последую-

щие, приведенные в данной статье, проводятся для трех режимов работы: 80% загрузки приводов ($0.8 \cdot I_{я}$), 100% загрузки приводов ($1.0 \cdot I_{я}$) и 120% загрузки приводов ($1.2 \cdot I_{я}$). При исследовании во втором и третьем режимах уставка второй ступени менялась до 1600 А предложенного диапазона, так как чем выше ток приводов, а следовательно и связанная с ним реактивная мощность, тем раньше необходимо включать ступени ФКУ.

Результаты вычислений $\cos\phi_{ср.ц}$ записыва-

ются со счетчика « $\cos\phi_{в.линии.ср.ц}$ » (рис.2). По полученным результатам строятся зависимости $\cos\phi_{ср.ц} = f(I_{уст1}; I_{уст2})$, представленные на рис. 4. При исследовании в модель закладывались

все предложенные комбинации уставок, но интерес представляют только тот набор, при котором вторая ступень включается позже первой или вместе с ней.

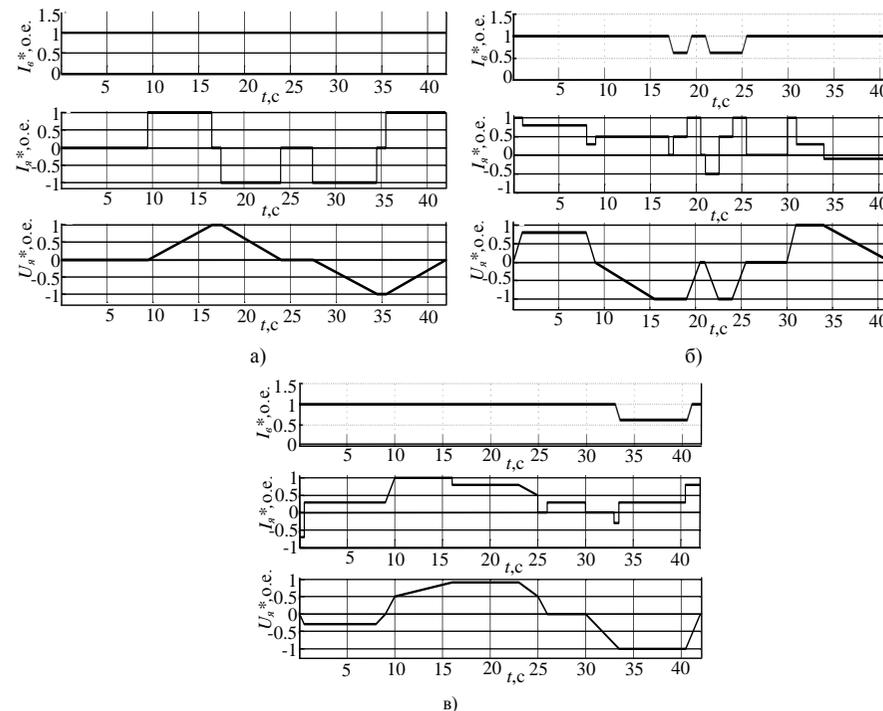


Рис. 3. Диаграммы токов и напряжения привода а) поворота, б) тяги, в) подбема

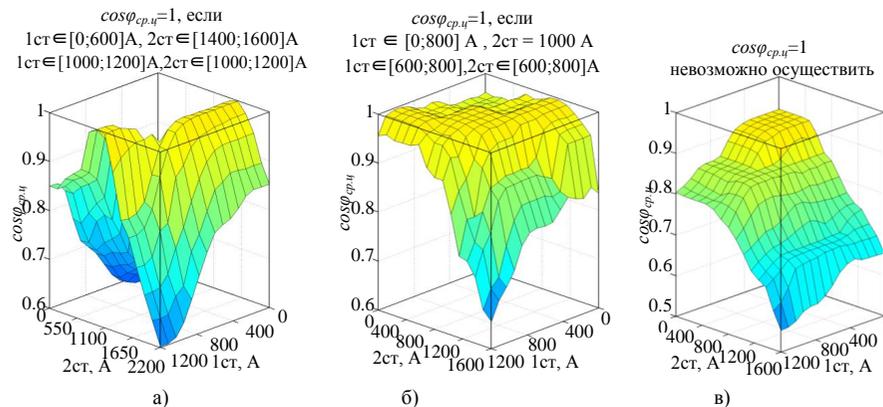


Рис. 4. Зависимости среднециклового $\cos\phi_{ср.ц}$ от момента включения ступеней ФКУ при управлении по суммарному току приводов, если а) $0.8 \cdot I_{я}$, б) $1.0 \cdot I_{я}$, в) $1.2 \cdot I_{я}$

На полученных зависимостях видно, что в номинальном режиме (рис. 4,б) для получения $\cos\varphi_{ср.ц} = 1$ необходимо, чтобы 1ст $\in [0;800]$ А, а 2ст = 1000 А, или же 1ст $\in [600;800]$ А, а 2ст $\in [600;800]$ А. Помимо этого, можно получить значение $\cos\varphi_{ср.ц}$ не менее 0.95 если 1ст $\in [0;800]$ А, а 2ст $\in [0;1000]$ А. То есть в номинальном режиме существует достаточно много вариантов уставок, которые будут удовлетворять условию $\cos\varphi_{ср.ц} = 0.95 \div 1$.

Рассмотрим теперь зависимость, представленную на рис. 4, а. Здесь видно, что при снижении $I_{я}$ на 20% количество вариантов уставок, удовлетворяющих условию $\cos\varphi_{ср.ц} = 0.95 \div 1$ снизилось. Для получения $\cos\varphi_{ср.ц} = 1$ необходимо, чтобы 1ст $\in [0;600]$ А, а 2ст $\in [1400;1600]$ А, или же 1ст $\in [1000;1200]$ А, а 2ст $\in [1000;1200]$ А. То есть, по сравнению с предыдущим случаем вторая ступень ФКУ явно должна включаться позже.

И наконец, рассмотрим последний режим, при увеличении $I_{я}$ на 20%. На представленной

зависимости видно, что при любых уставках условие $\cos\varphi_{ср.ц} = 0.95 \div 1$ выполнено быть не может. В этом случае необходимо увеличивать мощность ступеней ФКУ.

Как видно существует неопределенность в выборе уставок при изменении режима работы. Поэтому использовать критерий $\cos\varphi_{ср.ц} = 0.95 \div 1$ рекомендуется только при выборе минимально необходимой мощности ФКУ на этапе проектирования.

Теперь проследим, при каких уставках ФКУ среднецикловое значение тока $I_{ср.ц}$ в питающей линии будет минимальным. В отличие от предыдущего исследования здесь уставки второй ступени для первого и третьего режимов изменялись до 1900 А. Результаты вычислений $I_{ср.ц}$ записываются со счетчика « $I_{взвешенн.ср.ц}$ » (рис. 2). По полученным результатам строятся зависимости $I_{ср.ц} = f(I_{ycm1}; I_{ycm2})$, представленные на рис. 5.

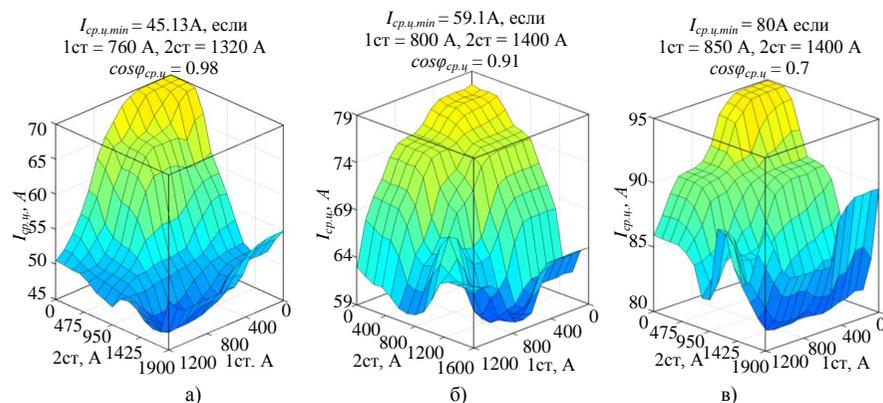


Рис. 5. Зависимости среднециклового тока $I_{ср.ц}$ от момента включения ступеней ФКУ при управлении по суммарному току приводов, если а) $0.8 \cdot I_{я}$, б) $1.0 \cdot I_{я}$, в) $1.2 \cdot I_{я}$

Найдем на представленных зависимостях минимум их функций. Для иллюстрации на рис. 5, а это значение соответствует 45.13 А, на рис. 5,б – 59.1 А, а на рис. 5,в – 80 А. Так же в этих точках был произведен расчет $\cos\varphi_{ср.ц}$, который соответственно равен 0.98, 0.91, 0.7. Для первого режима комбинация уставок составила 1 ст = 760 А, 2 ст = 1320 А, для второго режима 1 ст = 800 А, 2 ст = 1400 А, а для третьего для режима 1 ст = 850 А, 2 ст = 1400 А. Для всех трех режимов получились разные наборы уставок. То есть, при управлении по току, используя критерий минимума $I_{ср.ц}$, появляется зависимость набора уставок от нагрузки приводов. Кроме этого, по-

лученные значения $\cos\varphi_{ср.ц}$ являются удовлетворительными только для одного режима, что не соответствует требованию ТЗ. С другой стороны, обеспечивая при управлении минимальный ток, не придется завышать мощность силовых трансформаторов, сечения проводников и т.д. Поэтому, используя данный способ управления, рекомендуется экспериментально выбирать уставки по минимуму $I_{ср.ц}$, а при низких значениях $\cos\varphi_{ср.ц}$ необходимо увеличивать мощность ФКУ.

Как видно из рис. 4 и 5 оптимальные значения уставок по максимуму $\cos\varphi_{ср.ц}$ и минимуму $I_{ср.ц}$ не совпадают. Это связано с тем, что рас-

считываемое ФКУ состоит только из двух подключаемых ступеней и для обеспечения $\cos\varphi_{ср.ц} = 0.95 \div 1$ необходимо делать перекомпенсацию на менее нагруженных участках цикла. Соответственно, мгновенные значения тока на этих участках возрастут и $I_{ср.ц}$ окажется не минимальным.

Проведем исследование метода управления ФКУ по суммарной реактивной мощности $\sum Q_i$ электроприводов. Для этого в разработанной модели к «Блоку управления ФКУ» подключаются ОСТ и ОСН от каждого привода. В блоке происходит вычисление Q каждого привода, которые затем суммируются.

Сначала проследим, при каких уставках

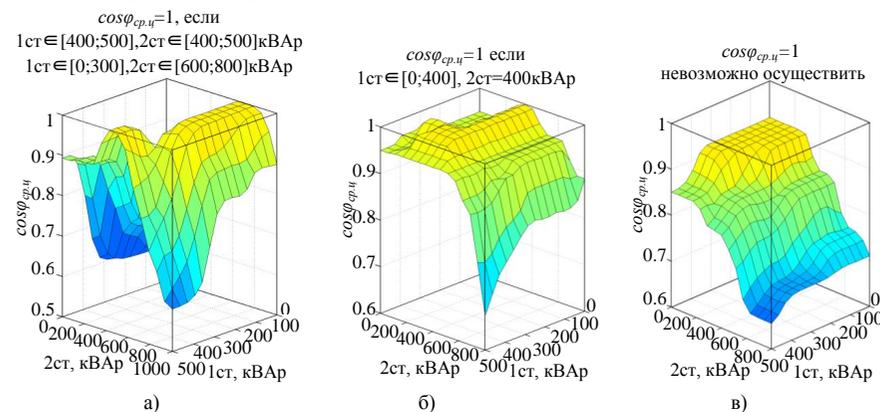


Рис. 6. Зависимости среднециклового $\cos\varphi_{ср.ц}$ от момента включения ступеней ФКУ при управлении по суммарной реактивной мощности приводов, если а) $0.8 \cdot I_{я}$, б) $1.0 \cdot I_{я}$, в) $1.2 \cdot I_{я}$

Полученные зависимости свидетельствуют о том, что в номинальном режиме (рис. 6, б) для получения $\cos\varphi_{ср.ц} = 1$ необходимо, чтобы 1ст $\in [100;400]$ кВАр, а 2ст = 400 кВАр. Помимо этого, можно получить значение $\cos\varphi_{ср.ц}$ не менее 0.95 если 1ст $\in [0;300]$ кВАр, а 2ст $\in [0;300]$ кВАр, или же 1ст $\in [0;300]$ кВАр, а 2ст $\in [400;500]$ кВАр. То есть, как и при исследовании предыдущего способа управления, в номинальном режиме существует достаточно много вариантов уставок, которые будут удовлетворять условию $\cos\varphi_{ср.ц} = 0.95 \div 1$.

По рис. 6, а видно, что при снижении $I_{я}$ на 20% количество вариантов уставок, удовлетворяющих условию $\cos\varphi_{ср.ц} = 0.95 \div 1$ снизилось. Для получения $\cos\varphi_{ср.ц} = 1$ необходимо, чтобы 1ст $\in [400;500]$ кВАр, а 2ст $\in [400;500]$ кВАр, или же 1ст $\in [0;300]$ кВАр, а 2ст $\in [600;800]$ кВАр. Таким образом, и здесь по сравнению с предыдущим режимом вторая ступень ФКУ

ФКУ среднециклового $\cos\varphi_{ср.ц} = 0.95 \div 1$. Во всех режимах уставка срабатывания первой ступени Q_{ycm1} изменяется в пределах от 0 до 500 кВАр $\sum Q_i$. Для первого режима изменение уставки второй ступени Q_{ycm2} происходит от 0 до 1000 кВАр, а во втором и третьем режимах - от 0 до 800 кВАр. Результаты вычислений $\cos\varphi_{ср.ц}$ записываются с того же счетчика, который использовался в предыдущем исследовании. По полученным результатам строятся зависимости $\cos\varphi_{ср.ц} = f(Q_{ycm1}; Q_{ycm2})$, представленные на рис. 6.

должна включаться позже.

Рассматривая зависимость на рис 6, в видно, что при любых уставках условие $\cos\varphi_{ср.ц} = 0.95 \div 1$ не может быть выполнено. То есть и в этом случае необходимо увеличивать мощность ступеней ФКУ.

Далее рассмотрим, при каких уставках ФКУ среднецикловое значение тока $I_{ср.ц}$ в питающей линии будет минимальным. Здесь для всех режимов изменение уставок первой ступени происходит, как и в предыдущем случае. Изменение уставок второй ступени в третьем режиме осуществляется в пределах от 0 до 1000 кВАр, а в первом и втором режимах – от 0 до 800 кВАр. Результаты вычислений $I_{ср.ц}$ фиксируются со счетчика « $I_{взвешенн.ср.ц}$ » (рис. 2). По полученным результатам строятся зависимости $I_{ср.ц} = f(Q_{ycm1}; Q_{ycm2})$, представленные на рис. 7.

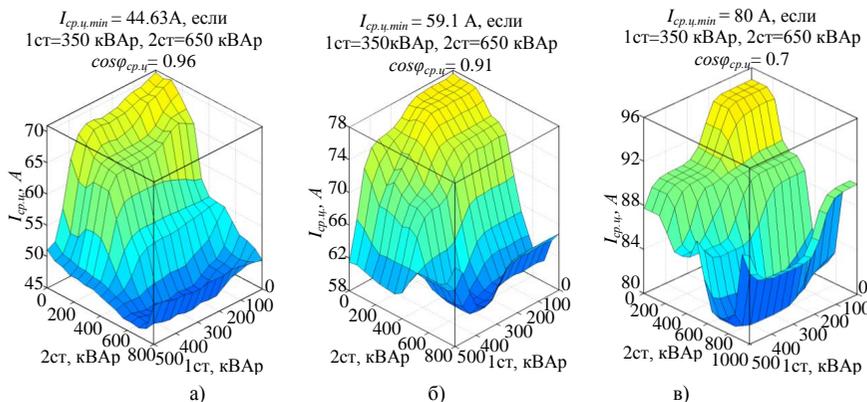


Рис. 7. Зависимости среднециклового тока $I_{cp,av}$ от момента включения ступеней ФКУ при управлении по суммарной реактивной мощности, если а) $0.8 \cdot I_n$, б) $1.0 \cdot I_n$, в) $1.2 \cdot I_n$

Из полученных зависимостей видно, что минимумы функций находятся при уставке первой ступени равной 350 кВАр и уставке второй ступени 650 кВАр. Для всех трех режимов значения минимальных токов составляет соответственно 44.63 А, 59.1 А и 80 А. В этих же точках был произведен расчет $\cos\phi_{cp,av}$ который соответственно составил 0.96, 0.91, 0.7. Данные значения практически полностью совпадают с результатами при исследовании предыдущего метода управления, только теперь независимо от режима работы минимальный средний ток получился только при единственной комбинации уставок. Соответственно здесь критерий минимума $I_{cp,av}$ является более привлекательным, чем по максимуму $\cos\phi_{cp,av}$, а при управлении по $\sum Q_i$ выбор уставок включения ФКУ однозначен. Действительно, величина полученной выше уставки первой ступени представляет собой сумму мощностей уже включенной ступени и половины подключаемой. Вторая уставка так же представляет собой сумму мощностей уже включенных ступеней и половины подключаемой, то есть:

$$Q_{уст.и} = \sum_{j=0}^{i-1} Q_{вкл. j} + \frac{Q_{смынуеи. i}}{2}. \quad (3)$$

Выводы:

Для обеспечения эффективного управления ступенями ФКУ рекомендуется использовать метод оценки реактивной мощности по току и напряжению приводов.

Не зависимо от метода управления ФКУ рекомендуется выбирать уставки по минимуму потерь (минимум $I_{cp,av}$). При этом если управление происходит по $\sum Q_i$, то уставки следует

выбирать по формуле 3. Если же управление происходит по $\sum I_n$, то рекомендуется предварительно настроить уставки согласно следующей формуле:

$$I_{уст.и} = \sum_{j=0}^{i-1} I_{d.вкл. j} + \frac{I_{d.смынуеи. i}}{2}, \quad (4)$$

где $I_{d.вкл. j}$ - эквивалентный ток уже включенных ступеней, А; $I_{d.смынуеи. i}$ - эквивалентный ток подключаемой ступени, А.

Далее на этапе наладки ФКУ уставки следует выбирать методом подбора, ориентируясь на минимум реактивной энергии, например, за сутки.

Не рекомендуется производить выбор уставок по максимуму $\cos\phi_{cp,av}$ так как можно получить завышенный $I_{cp,av}$, что в свою очередь приведет к увеличению установленной мощности трансформатора, завышению сечений проводников и т.д. Этот способ можно использовать на этапе проектирования для оценки минимальной мощности ФКУ. Для нахождения эквивалентного тока рекомендуется воспользоваться следующей формулой реактивной мощности [5]:

$$Q = 3 \cdot I_{L\phi} \cdot U_{\phi} = 3 \cdot 0.82 \cdot I_d \cdot U_{\phi}, \quad (5)$$

где $I_{L\phi} = 0.82 \cdot I_d$ - фазный переменный и эквивалентный ток, А; U_{ϕ} - фазное напряжение питающей сети; 0.82 – коэффициент мостовой трехфазной схемы выпрямления.

Откуда эквивалентный ток подключаемой ступени ФКУ:

$$I_{d.смынуеи. i} = \frac{Q_{смынуеи. i}}{3 \cdot 0.82 \cdot U_{\phi}}. \quad (6)$$

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Супронович Г. Улучшение коэффициента мощности преобразовательных установок: Пер. с польск. М.: Изд. Энергоатомиздат, 1985. 136 с.
2. Бурков А.Т. Электронная техника и преобразователи: учеб. для вузов ж.-д. трансп. М.: Транспорт, 1999. 464 с.
3. Об электромагнитной совместимости тиристорных электроприводов экскаватора ЭКГ – 10 с питающей сетью / А.Я. Микитченко, А.Н. Шевченко, Д.Р. Шевченко, Э.Л. Греков, С.И. Филимонов // Энергетика: состояние, проблемы,

перспективы: Всерос. науч.- технич. конф., (Оренбург, сентябрь 2010 г.), Оренбург: Изд-во ОГУ, 2010. – С. 238 – 243.

4. Виноградов А.А., Нестеров А.А., Прасол Д.А., Тарсаидзе А.Г. Электротехника и электроника: учебное пособие. Белгород: из-во. БГТУ, 2009. 158 с.

5. Прасол Д.А., Щербинин И.А. и др. Общая электротехника и электроника: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов электрических и неэлектрических специальностей. Белгород: из-во. БГТУ, 2012. 48 с.

Стоцкий В. В., аспирант,
Нестеров А. М., аспирант

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

ТЕСТИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Stotskiy.VV@mrsk-1.ru

Тестирование энергосберегающих технологий наружного освещения было проведено, в связи с многочисленными предложениями поставщиков вышеуказанного оборудования по применению в сетях наружного освещения (НО), находящихся на территории Белгородской области, новых, энергосберегающих технологий (в частности, светодиодной и индукционной). Применение этих технологий (по заявлению поставщиков) позволяет снизить издержки филиала на транспорт электроэнергии и расход электроэнергии на хозяйственные нужды филиала.

Ключевые слова: энергосбережение, светодиодные светильники, индукционные светильники, светильники с натриевыми лампами высокого давления ДНАТ.

Целями реализации программы тестирования энергосберегающих технологий наружного освещения являются:

1. Валидация различных типов ламп, светильников и вспомогательного оборудования для наружного освещения в распределительных сетях.

2. Составление рейтинга экономической и энергетической эффективности технологий, используемых для сетей наружного освещения.

Тестированию подвергались следующие виды источников освещения:

1. Широко применяемые в сетях НО светильники ЖКУ с натриевыми лампами высокого давления ДНАТ, являющиеся на сегодняшний день самыми распространенными источниками наружного освещения, ввиду их высокой световой отдачи и невысокой стоимости.

2. Светильники ЖКУ с натриевыми лампами высокого давления ДНАТ с электронными пускорегулирующими устройствами (ЭПРА).

3. Светильники ДКУ со светодиодными матрицами.

4. Светильники с индукционными лампами, отличающихся от обыкновенных газоразрядных ламп безэлектродным способом зажигания дуги, что должно значительно увеличить срок службы (до 100000 часов).

Для тестирования участка наружного освещения г. Белгорода были предложены четыре фидера НО с небольшим количеством светильников (7-9), которые планировались под реконструкцию:

1. Фидер дворового освещения по ул. Садовая, 102б (от ТП-250) с 10 светильниками (было установлено 9 светильников ЖКУ-66 с лампами ДНАТ - OSRAM 70 Вт с ЭПРА).

2. Фидер дворового освещения по ул. Губкина, 25 (от ТП-524) с 7 светильниками (было установлено 7 светильников ДКУ-98-110 со светодиодами 110 Вт).

3. Фидер дворового освещения по пр. Славы, 129 (от ТП-543) с 13 светильниками (было установлено 13 светильников ЖКУ-66 с лампами ДНАТ - OSRAM 70 Вт с магнитными дроселями).

4. Фидер уличного освещения по проезду от ул. Вагута до убойного цеха ООО «Ясные Зори» (от ТП-70) с 8 светильниками (было установлено 8 светильников YML-ZD 01 с индукционными лампами 80 Вт).

Все тестируемые фидера до начала тестирования были подключены к автоматизированной системе управления уличным освещением (АСУУО) «Гелиос» для возможности снятия необходимых параметров – потребляемой активной и реактивной электроэнергии, потребляемой активной и реактивной мощности, мгновенных значений токов и напряжений, а также значения cosφ.

На всех фидерах были до начала тестирования установлены светильники с лампами ДРЛ (от 125 до 400 Вт). Потребление электроэнергии светильниками и средняя потребляемая мощность до реконструкции видно из табл. 1

После реконструкции фидеров – замены старых светильников с лампами ДРЛ – потребление фидеров значительно уменьшилось, что видно из табл. 2.

Как видно, после реконструкции фидеров и замены ламп ДРЛ на более эффективные (ДНАТ, светодиодные и индукционные) существенно (в 2-3 раза) снизилось потребляемая фидерами НО мощность. Что касается уровня освещенности, то, согласно протоколам измерения, требования

СП52.13330.2011 к средней освещенности выполняются на всех фидерах. Вывод по этой части отчета однозначен: замена в установках наружного освещения ламп ДРЛ на любые другие высокоэффективные источники света

(ДНАТ, светодиодные и индукционные) приводит к значительному (в 2-3 раза) сокращению потребления электроэнергии.

Таблица 1

Потребление электроэнергии светильниками и средняя потребляемая мощность до реконструкции фидеров НО

Дата замера	Фидер НО (№ ТП)	Потребляемая активная электроэнергия за время горения, кВт*ч	Мощность фазы А, кВт	Мощность фазы В, кВт	Мощность фазы С, кВт	Суммарная мощность фидера, кВт
27.05.2012	ТП-70	5,056	1,031	0,502	0,68	2,213
28.05.2012		4,878	1,036	0,495	0,738	2,269
29.05.2012		4,596	1,004	0,506	0,789	2,299
30.05.2012		4,77	0,997	0,503	0,764	2,264
27.05.2012	ТП-250	17,672	2,407	0	0	2,407
28.05.2012		17,005	2,373	0	0	2,373
29.05.2012		17,201	2,435	0	0	2,435
30.05.2012		17,493	2,467	0	0	2,467
27.05.2012	ТП-524	10,838	1,452	0	0	1,452
28.05.2012		10,539	1,448	0	0	1,448
29.05.2012		10,366	1,449	0	0	1,449
30.05.2012		10,636	1,476	0	0	1,476
27.05.2012	ТП-543	29,81	4,096	0	0	4,096
28.05.2012		29,019	4,082	0	0	4,082
29.05.2012		28,77	4,124	0	0	4,124
30.05.2012		29,139	4,147	0	0	4,147

Таблица 2

Потребление электроэнергии светильниками и средняя потребляемая мощность после реконструкции фидеров НО

Дата замера	Фидер НО (№ ТП)	Потребляемая активная электроэнергия за время горения, кВт*ч	Мощность фазы А, кВт	Мощность фазы В, кВт	Мощность фазы С, кВт	Суммарная мощность фидера, кВт
02.06.2012	ТП-70	1,502	0,272	0,179	0,266	0,717
03.06.2012		1,355	0,27	0,177	0,264	0,711
04.06.2012		1,712	0,271	0,178	0,264	0,713
05.06.2012		1,532	0,271	0,178	0,265	0,714
11.06.2012	ТП-250	4,289	0,6	0	0	0,6
12.06.2012		4,231	0,604	0	0	0,604
13.06.2012		4,238	0,607	0	0	0,607
14.06.2012		4,235	0,609	0	0	0,609
02.06.2012	ТП-524	6,142	0,857	0	0	0,857
03.06.2012		5,975	0,861	0	0	0,861
04.06.2012		6,402	0,86	0	0	0,86
05.06.2012		6,176	0,859	0	0	0,859
02.06.2012	ТП-543	10,36	1,478	0	0	1,478
03.06.2012		9,96	1,468	0	0	1,468
04.06.2012		10,449	1,437	0	0	1,437
05.06.2012		10,05	1,430	0	0	1,430

Следующим этапом тестирования было установление наиболее эффективных (с точки зрения световой отдачи, срока окупаемости, «стоимости жизненного цикла»), а также комфортных по восприятию (по данным субъективной оценки специалистов, проводивших тестирование) источников света среди светодиодных, индукционных и натриевых ламп. Поскольку тестируемые фидера имели совершенно разную конфигурацию, различные высоты подвеса светильников, различные расстояния между

опорами, в тестировании использованы следующие допущения и дорасчетные параметры при оценке эффективности осветительных установок.

По результатам проведенных замеров, их обработки, а также обработки измерений АСУУО «Гелиос» была построена диаграмма, показывающая сравнительную характеристику по основному параметру энергоэффективности – световой отдачи (освещенность взята по пересчету к высоте подвеса 9 м):

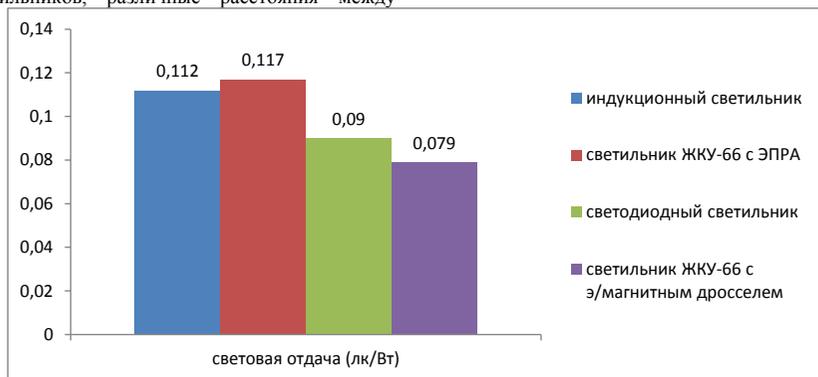


Рис. 1. Сравнительная характеристика световой отдачи тестируемых светильников

Как видно из диаграммы, наиболее экономичными являются натриевые лампы высокого давления ДНаТ, применяемые с электронным пускорегулирующим аппаратом (ЭПРА). Следует особо отметить **значительное повышение энергоэффективности натриевых ламп ДНаТ**

при замене электромагнитных ПРА (т.н. дросселей) на электронные ПРА.

Что касается такого параметра, как равномерность освещенности, то при незначительном разбросе этого параметра он у всех светильников значительно лучше, чем требует СП52.13330.2011 (0,1-0,25).

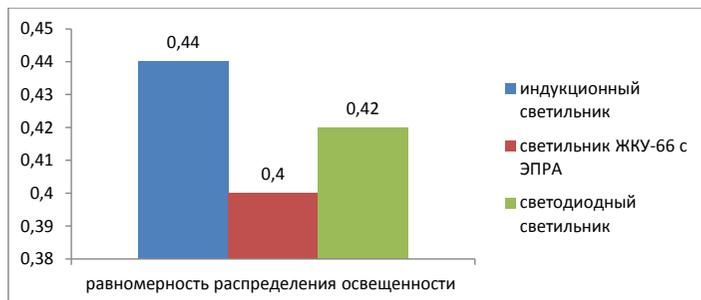


Рис. 2. Сравнительная характеристика равномерности распределения освещенности тестируемых светильников

Кроме тестирования в реальных условиях, проводилось тестирование светильников на базе лаборатории энергетического института БГТУ им. Шухова. Для измерений была предо-

ставлена аудитория размером 10м x 6м в подвальном помещении, не имеющая естественного освещения. Тестируемые светильники располагались вертикально, примерно по горизонтальной оси стены. Расстояние между светильником

и поверхностью, на которой производились замеры освещенности, составляло 9,4 м. Размер противоположной стены 3.2м x 5м. Замеры

освещенности производились в 9-ти точках (рисунок 3).

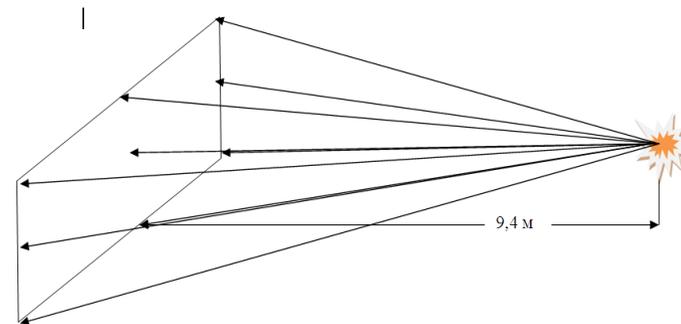


Рис. 3. Тестирование светильников в лабораторных условиях

По результатам замеров построим диаграммы световой отдачи (рисунок 4) и равномерности распределения освещенности (рисунок 5) тестируемых светильников.

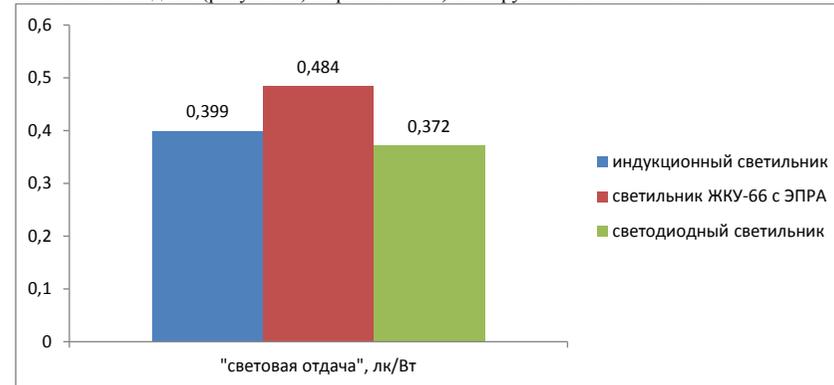


Рис. 4. Диаграмма световой отдачи тестируемых светильников

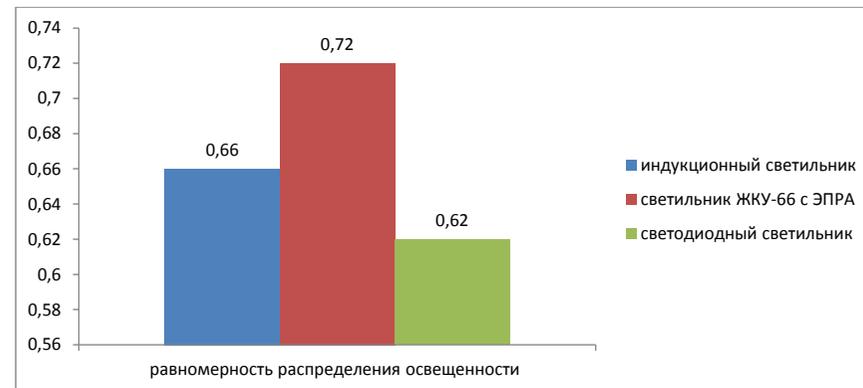


Рис. 5. Диаграмма равномерности распределения освещенности тестируемых светильников

Как видим, наиболее эффективным (с точки зрения потребления электроэнергии) является светильник с лампой ДНаТ с ЭПРА, этот же светильник обладает и самой равномерной характеристикой распределения горизонтальной освещенности. К очевидным недостаткам ламп ДНаТ следует отнести длительный период выхода на рабочий режим (100% мощности) – 10 минут. Для выхода на максимальный рабочий режим светодиодных светильников и светильников с индукционными лампами требуется несколько десятков секунд.

По результатам тестирования можно сделать следующие выводы:

1. В настоящее время наиболее эффективными (как энергетически, так и экономически) являются светильники с натриевыми лампами высокого давления ДНаТ и индукционными лампами (имеют практически одинаковые интегрированные показатели). Однако, в местах, требующих хорошей цветопередачи (с точки зрения безопасности – освещение автомагистралей или с точки зрения архитектурного дизайна

– подсветка зданий, сооружений и т.п.) целесообразно применение светильников с индукционными лампами, тем более, что опыт эксплуатации индукционных источников света в Яковлевском РЭС (г. Строитель) весьма положителен. Применение ламп ДНаТ совершенно оправдано в тех местах, где есть требования только к общей освещенности и к ее равномерности.

2. Необходимо во вновь устанавливаемых светильниках с лампами ДНаТ применять электронные пускорегулирующие устройства. Целесообразно также (особенно при выходе из строя) заменять электромагнитные ПРА на электронные.

3. Ввиду значительного разброса параметров светодиодных светильников по цене (различия до 2-3 раз), сроку службы (до полутора раз) и по энергетическим характеристикам (в первую очередь световой отдаче) необходимо продолжить их тестирование, используя светильники различных, в первую очередь зарекомендовавших себя на рынке светотехники, производителей.

ПРОБЛЕМЫ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

*Садомова Н. И., канд. пед. наук, доц.
Российский государственный социальный университет*

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ОБРАЗНОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ ОБУЧЕНИЯ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОМУ ИСКУССТВУ

sadomova09@yandex.ru

В статье рассматривается проблема развития образного мышления студентов на начальном этапе обучения изобразительному искусству в процессе выполнения графических и живописных краткосрочных изображений на основе целостного представления.

В связи с этим особое внимание уделяется развитию целостного восприятия, усилению внутрипредметных и межпредметных связей; установлению тесной взаимосвязи теоретических знаний и практических умений; осуществлению индивидуального подхода в формировании образного мышления с учетом уровня его развитости.

Ключевые слова: образное мышление, графические и живописные краткосрочные изображения, представление, целостное восприятие, зрительная память, внутрипредметные связи, межпредметные связи.

Творческая деятельность направлена на создание художественного образа. В связи с этим большое значение для художественного обучения приобретает развитие образного мышления, что подчеркивали выдающиеся отечественные художники-педагоги: Г.В. Беда, В.С. Кузин, Н.Н. Ростовцев, Е.В. Шорохов, а также отмечают и современные исследователи [1-5]. Таким образом, высокий уровень развития образного мышления связан с представлением умозрительного образа в материальной форме. Весь ход творческого процесса во многом зависит от замысла. Вообразить в деталях будущую картину может не каждый художник. Это зависит от творческой фантазии, индивидуальных особенностей таланта, творческого опыта. В организованной с дидактической целью учебной постановке студенту предлагается решить ряд задач: выбрать и закомпоновать формат, передать средствами светотени или цветовыми отношениями выразительность и целостность постановки, объем, освещенность, найти общее цветовое решение. Студенты, даже в длительной работе с натуры над постановкой несложного натюрморта, должны опираться на выработанную многими поколениями художников-педагогов, принятую в отечественной системе обучения методическую последовательность выполнения длительной учебной работы. Предполагаются следующие этапы выполнения длительного рисунка натюрморта с натуры: предварительный анализ постановки, композиционное размещение изображения на листе бумаги, передача характера формы предметов и их пропорций, конструктивный анализ формы предметов и

перспективное построение изображения на плоскости, выявление объема предметов средствами светотени, детальная прорисовка формы предметов, синтез – подведение итогов работы над рисунком. На каждом этапе решаются определенные задачи, и последующие этапы базируются на предыдущих. Например, рисунок не может получиться при правильном выявлении объема предметов средствами светотени, если неправильно передан характер формы предметов и их пропорций. На практике в некоторых случаях (обычно при обнаружении ошибок) исправляются результаты предыдущих этапов учебной работы.

Только опытный художник способен написать картину без предварительного рисунка, умозрительно провести конструктивный анализ формы предметов и перспективное построение изображения на плоскости, иногда делая это непосредственно в процессе изображения самих предметов. На первоначальном этапе обучения, как правило, студенты не обладают достаточно развитым образным мышлением и нуждаются в выполнении многих наглядных действий, и для получения грамотного изображения долгое время выполняют конструктивное построение предметов в длительной работе. Роль наглядно-действенного мышления у начинающих художников еще очень велика [6-8], в обучении целесообразно делать акцент на тех средствах и способах ведения работы, которые облегчают интериоризацию в изобразительной деятельности. Надо заметить, что выполнение некоторых учебных набросков и быстрых этюдов соответствует определенному этапу выполнения дли-

тельной работы. Например, так называемые «конструктивные» наброски необходимы в процессе обучения, они способствуют развитию объемного мышления, помогают отработать этап «конструктивного анализа формы предметов и перспективного построения изображения на плоскости». Предположим, что для каждого этапа выполнения длительной работы можно подобрать соответствующее тренировочное упражнение или вид наброска, где акцент делается на выполнении определенной задачи. При этом к решению остальных задач предъявляются не очень высокие требования. Например, в тех же «конструктивных» набросках задачи предыдущих этапов: «композиционного размещения изображения на листе бумаги» и «передачи характера формы предметов и их пропорций» не являются столь значительными, как «конструктивного анализа формы предметов и перспективного построения изображения на плоскости», которому и уделяется основное внимание. Конечно, для длительной работы это недопустимо, а на начальном этапе обучения в краткосрочных изображениях и, особенно, в упражнениях, это помогает сосредоточить внимание на развитии определенного вида мышления, сознательно в некоторой мере абстрагировавшись от других задач. Если даже учащийся не очень хорошо выполняет композиционное размещение изображения на листе бумаги и передает характер формы предметов и их пропорции, он все равно должен делать «конструктивные» наброски. Этап «композиционного размещения изображения на листе бумаги» является первым в практической работе, а потому не менее значительным, чем этап «конструктивного анализа формы предметов и перспективного построения изображения на плоскости» [9]. Начало работы над длительным рисунком или рисунком под живопись у неопытного художника часто вызывает затруднения, так как от него уже требуется определенное умение анализировать натуру, абстрагироваться от некоторых ее свойств. Не умея рационально использовать свои возможности, не зная, на что следует прежде всего обратить внимание, студент точно копирует подробности внешней формы предмета, увлекается деталями, думая, что они дадут сходство с натурой. При этом не видит основной формы предмета, не соблюдает последовательности воспроизведения рисунка, берется за решение сложных задач, в результате чего его постигает неудача. Таким образом, нужна известная система в наблюдениях, в процессе создания рисунка. Сформировать изобразительное представление природы, образ «в материале» – задача для начинающего художника сложная. Для выполнения

этапа «композиционное размещение» вначале надо хотя бы сформировать обобщенное, довольно абстрактное представление не об отдельных предметах натюрморта, а о группе предметов в целом. Создание целостного представления требует умения видеть целостно, анализировать образ восприятия. Наиболее глубокие исследования по этой теме проводятся Е.Ф. Кузнецовым, а так как целостное восприятие является очень важным профессиональным качеством художника [10], то его развитию необходимо уделять больше внимания. Для этих целей в специально разработанную для студентов первого курса систему заданий, направленную на развитие образного мышления, были включены, в целях тренировки, специальные упражнения на композиционное размещение, которые в первую очередь развивают целостность восприятия и зрительную память. Для этого подбирались очень несложный натюрморт, композицию которого учащийся может решить умозрительно, без вспомогательных набросков. На отдельном листе учащийся очерчивает выбранный формат, и намечает в нем карандашными линиями обобщенное расположение целой группы предметов натюрморта, в свободной набросочной манере, возможно, с использованием вспомогательных линий (обычно касательных к группе предметов), но без излишней геометризации. Надо подчеркнуть, что речь идет об обобщенном расположении группы предметов, а не о контуре группы предметов натюрморта. То есть такой рисунок может включать вспомогательные линии и напоминать в общих чертах геометрическую фигуру (обычно треугольник), но ни в коем случае не ставится задача изобразить геометрическую фигуру. Рисунок может выполняться и без вспомогательных линий, и выглядеть как приблизительный контур предметов, это зависит от предпочтений сделавшего его учащегося. Затем задание усложняется, и в дополнение к предыдущему, надо выделить в общей группе каждый предмет, соблюдая пропорции, но не акцентируя внимание на конструкции и перспективе. Такие упражнения помогают абстрагироваться от многочисленных характеристик природы и с самого начала сосредоточиться на целостности создаваемого образа, что необходимо для дальнейшей работы. Если учащийся не в состоянии выполнить композиционное размещение даже несложного натюрморта, то качество всех видов его работ (как длительных, так и разнообразных набросков и быстрых этюдов) значительно снижается. Например, для развития целостного восприятия некоторые преподаватели рекомендуют набросок, выполняемый линией, без отрыва каранда-

ша (или гелиевой ручки) от бумаги. Но при этом может наблюдаться следующее: учащийся выполняет набросок фигуры человека с натуры линией, без отрыва карандаша от бумаги, даже добивается определенного сходства с моделью, но изображение не вмещается в формат, фигура получается «обрезанной» краем листа. То есть работа фактически испорчена, хотя некоторая польза от процесса ее выполнения и может быть, но не столь значительная.

Упражнения для тренировки композиционного размещения помогают развивать мышление художника, умение видеть общее, абстрагироваться от несущественных свойств природы, выделять главное. Только от умения видеть целостный образ хотя бы в схематизированном представлении можно идти к его усложнению, насыщению подробностями. Иногда «упрощают» композицию природы. Особенно это полезно на первых порах для тех, кто работает без видеискателя, или обращается к нему редко. Поскольку первоначальные композиционные наброски обычно линейно-контурные, а раскладка света и тени оказывает значительное влияние на состояние всей композиции натюрморта, то сознательное «уплощение» способом введения фронтального освещения облегчает композиционное решение путем почти полного нивелирования градаций светотени, но усложняет выявление объема предметов. Поэтому такой прием используется в основном в упражнениях, краткосрочных этюдах. Кроме того, это облегчает целостное видение натюрморта. Известный художник-педагог Г.В. Беда предлагал для изучения свойств цвета выполнять упражнение, в котором необходимо скопировать цвета предметов с натуры, передав их на расстоянии в тех различиях (отношениях) по трем свойствам цвета, которые присущи им в натуре. Для этой цели необходимо разложить на столе, на фоне белой бумаги, в ряд 3-5 предметов, хорошо различающихся по светлоте, оттенку и насыщенности цвета. Предметы эти следует осветить (из окна) спереди, чтобы на них по возможности не было градации светотени и они смотрелись плоскими. Рисунок предметов можно наметить лишь в виде силуэтов и ограничиться передачей цветовых различий в виде пятен, без нюансировки оттенков на их форме. Развитие чувства цвета важно для создания художественного образа, передачи его целостности [11-13]. Упражнения для изучения свойств цвета разработаны для студентов первых и вторых курсов Российского государственного социального университета. Эти упражнения помогают целостно воспринимать постановку и создавать целостное представление с самого начала работы, уже с этапа компо-

зиционного размещения. Используются знания и умения по разным предметам: живописи, рисунку, искусствоведению, цветоведению, а также приемы декоративной композиции и знания основ психологии восприятия. Сначала студенты выполняют копии абстрактных, декоративных картин, затем работают с натуры. Принцип работы общий. Выполняются этюды нескольких несложных постановок натюрмортов (типа «группа-фон») с фронтальным и контражурным освещением. Предметы подбираются одинаковой светлоты, чаще темные на светлом фоне, расположены они довольно близко. Студенты различными материалами (гуашь, фломастеры, акварель и т.п.) изображали предметы не по отдельности, а старались отобразить всю группу предметов в целом. Сначала можно было делать предварительный рисунок. Впоследствии задания усложнялись, поощрялось использование смешанной техники. В таких же условиях освещения и в одежде, близкой по тону, изображались два человека, перекрывающие друг друга или соприкасающиеся, создающие как бы общее тоновое пятно. После выполнения подобных заданий студенты быстрее и качественнее выполняли рисунок под живопись, композиционное размещение в длительном рисунке, а также наброски. При этом правильное передавались пропорции, характер формы, изображения были более целостными. Впоследствии предметы постановки натюрмортов и одежда двухфигурной постановки выбирались более разнообразными по тону. В результате выполнения подобных упражнений студенты значительно лучше передавали тональные отношения, повысилась их уровень владения языком изобразительного искусства. Разработанная система заданий позволила развить и такие профессионально значимые способности, как способность к целостному восприятию и зрительная память и может использоваться в практической деятельности преподавателей и студентов, при разработке методических вопросов преподавания дисциплин изобразительного цикла. Соответствующее определенному этапу методической последовательности выполнения работы упражнение, или набросок, на мой взгляд, должны основываться на предыдущих этапах. Каждый последующий этап выполнения длительной работы (например, длительного рисунка) предполагает последовательное решение задач, при этом желательно, чтобы учащийся в какой-то мере уже освоил решение задач предыдущих этапов. Например, «выявление объема предметов средствами светотени» без элементарных знаний о конструктивном анализе формы предметов и перспективном построении изображения на плоскости,

приводит к бездумной тушевке, к ошибкам. Но многие опытные художники могут совмещать «выявление объема предметов средствами светотени» и «конструктивный анализ формы предметов и перспективное построение изображения на плоскости», при этом часто «конструктивный анализ формы предметов и перспективное построение изображения на плоскости» выполняется ими умозрительно. В длительной работе должно уделяться внимание развитию всех видов мышления (конструктивному, колористическому и т.п.). В наброске возможно осуществление преимущественного развития определенного вида мышления, а также преимущественного развития целостного восприятия. Имея достаточный уровень знаний, учащиеся могут выполнять тренировочные упражнения или наброски на «выявление объема предметов средствами светотени», без выполнения предыдущих этапов. Это напоминает живописно-тональный метод, положенный в основу системы обучения рисунку, предложенной М. Соловьевым. Построение рисунка «от пятна» в длительной работе для студентов начального этапа обучения проблематично, но в краткосрочных изображениях вполне возможно, и даже полезно для развития тонового мышления, при наличии у студентов определенных знаний и умений в области композиционного размещения изображения на листе бумаги, передачи характера формы предметов и их пропорций, конструктивного анализа формы предметов и перспективного построения изображения на плоскости.

Обладая необычайно развитым образным мышлением, некоторые выдающиеся мастера изобразительного искусства начинают работу даже не от пятна, а сразу с «детальной прорисовки формы предметов». При этом они должны решить все те задачи, которые в учебной работе учащиеся выполняют строго поэтапно (а иногда и с помощью проведения многочисленных линий). Только студенты, в достаточной мере подготовленные, умеющие на определенном уровне выполнять предыдущие стадии работы, могут подобным образом (с «детальной прорисовки формы предметов» в рисунке или «алла прима» в живописи) выполнять, но не длительные, а краткосрочные изображения. Если рассматривать быстрый этюд «алла прима», то можно провести аналогию с завершающим этапом выполнения длительной живописной работы. Отсюда ясно, что выполнение подобного этюда предполагает уже не только некоторое умение выполнять предыдущие этапы, но и определенный уровень интериоризации, определенную степень развития образного мышления. Вполне естественно, что этюды «алла прима» не реко-

мендуется писать малоопытным художникам. Таким образом, применение различных методов и способов работы в обучении необходимо, но должно соответствовать уровню развития образного мышления учащихся. Для студентов на начальном этапе обучения для эффективного развития образного мышления требуется постепенное усложнение задач в соответствии с последовательностью формирования целостных изобразительных представлений о природе, которую наиболее полно отражает учебная методика выполнения длительной работы. Система графических и живописных краткосрочных изображений помогает быстрее и качественнее осваивать каждый этап выполнения работы, связанный, как правило, с преимущественным развитием определенного вида мышления (например, объемного), формированием определенных представлений. Научившись формировать разнообразные целостные представления о природе, студент быстрее и правильнее отражает их в едином целостном образе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Галкина, М.В. Дизайн и декоративно-прикладное искусство в контексте современного пространства / М.В. Галкина, Н.В. Михайлов // Вестник Московского государственного областного университета. 2012. №3. С. 153-156.
2. Беляева, О.М. Пейзаж как один из жанров изобразительного искусства и его роль в художественном образовании студентов / О.М. Беляева // Молодежь и наука: реальность и будущее: Материалы IV Международной научно-практической конференции. – Невинномысск: НИЭУП, 2011. – С.72-73.
3. Беляева, О.М. Художественно-образное мышление и его особенности в изобразительной деятельности / О.М. Беляева // «Пути и средства повышения качества художественного образования и эстетического воспитания» Межвузовский сборник научно-методических трудов, посвященный проблемам развития художественного образования и эстетического воспитания – М.: МГПУ, 2010. – С.78-83.
4. Кузнецов, Е.Ф. Профессиональные и творческие задачи академического рисунка и живописи в свете новейших образовательных парадигм / Е.Ф. Кузнецов / Педагогика и жизнь: сборник научных трудов // под общ. ред. проф. Кирикова. – Выпуск 6. – Воронеж: ВГПУ, 2008. – С.59-67.
5. Интеграция – основа продуктивных моделей современного гуманитарно-художественного образования : Материалы Всероссийской конференции (1-3 ноября 2010,

Москва) / редактор-составитель О.И. Радомская. – М.: Спутник, 2010. – 331с.

6. Мирсаханов, Р.К. Изучение курса «формальная композиция и абстрагирование» студентами государственного специализированного института искусств / Р.К. Мирсаханов // Вестник Московского государственного гуманитарного университета им. М.А. Шолохова. 2012. №3. С. 47-51.
7. Беляева, О.М. Диагностика уровня художественно-творческих способностей студентов-дизайнеров на начальном этапе обучения / О.М. Беляева, И.Л. Голованова // Современные тенденции развития декоративно-прикладного искусства и дизайна: межвузовский сборник научных трудов. – Москва – Магнитогорск: МаГУ, 2009. – Вып. 4. – С. 136 -140.
8. Беляева, О.М. Пейзаж как один из жанров изобразительного искусства и его роль в художественном образовании студентов / О.М. Беляева // Молодежь и наука: реальность и будущее: Материалы IV Международной научно-практической конференции. – Невинномысск: НИЭУП, 2011. – С.72-73.
9. Архипов, А.А. Формирование композиционно-пространственных представлений и умений в рисовании геометрических гипсовых

форм / А.А. Архипов // Вестник МГУКИ, ноябрь-декабрь 6(38) – 2010. – С. 185 – 191.

10. Кузнецов, Е.Ф. Методы активизации визуального восприятия в изобразительной деятельности / Е.Ф. Кузнецов // Вестник университета Российской академии образования. 2008. №2. С. 52-56.
11. Олонцев, О.И. Развитое чувство цвета как один из необходимых компонентов художественно-образного мышления дизайнеров / О.И. Олонцев // Цвет и дизайн; Международная научно-практическая конференция (Москва, 3-4 июля 2008 года): Сборник статей. – М.: Издательский Дом МГУКИ, Корейское общество изучения цвета, Корейский промышленный институт цвета и дизайна, 2008. – С.108-110.
12. Дагладиян, К.Т. Особенности формирования творческого мышления студентов факультета изобразительного искусства / К.Т. Дагладиян // Культура. Наука. Интеграция. – Ростов н/Д, 2008. – С. 97-102.
13. Дагладиян, К.Т. Декоративная композиция как фактор развития образного мышления студентов / К.Т. Дагладиян // Известия Южного федерального университета. Педагогические науки. №9. – Ростов н/Д, 2009. – С. 151-156.

Самосенкова Т. В., д-р пед. наук, проф.,
Толмачева Е. В., аспирант

Белгородский государственный национальный исследовательский университет

АКТИВИЗАЦИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ-МЕНЕДЖЕРОВ-ЭКОНОМИСТОВ С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИИ ВЕБ-КВЕСТ

elena-tolmach@yandex.ru

В этой статье рассматриваются вопросы, связанные с технологиями обучения, направленными на активизацию познавательной деятельности иностранных студентов экономистов-менеджеров. Приводится пример реализации веб-квест технологии в процессе обучения иностранных студентов.

Ключевые слова: активизация познавательной деятельности, веб-квест технология.

Особенность обучения в современном российском вузе во многом определяется нарастающим объемом информации, постоянной модернизацией и усложнением учебных программ. В связи с этим серьезному переосмыслению подвергается традиционно сложившийся процесс обучения и учебная деятельность иностранных студентов, что определяет необходимость поиска технологий обучения, способствующих практической реализации активной позиции студента в данном процессе.

Анализ имеющихся научных источников показывает, что существующая система обучения не в полной мере отвечает возросшим требованиям к образованию иностранных студентов. Особое значение приобретает формирование способности к самостоятельному добыванию знаний в условиях быстро меняющейся окружающей действительности. Таким образом, одним из главных направлений современной дидактики является сочетание традиционных методов и приёмов обучения с поиском технологий, активизирующих учебно-познавательную деятельность студентов вузов.

Линия на информатизацию методики обучения позволила разработать различные высокотехнологичные обучающие технологии, способствующие развитию познавательной деятельности студентов. Одной из таких технологий является технология веб-квест.

Впервые термин «веб-квест» (WebQuest) был предложен летом 1995 года Берни Доджем, профессором образовательных технологий Университета Сан-Диего, США. Автор разрабатывал инновационные приложения Интернета для интеграции в учебный процесс при преподавании различных учебных предметов на разных уровнях обучения. Особый интерес представляет его сайт в домене университета Сан Диего (<http://webquest.sdsu.edu>), где размещено огромное количество материалов, ресурсов, советов, руководств для преподавателей по созданию веб-квестов.

Б. Додж выделяет три принципа классификации веб-квестов:

- 1) по длительности выполнения: краткосрочные и долгосрочные.
- 2) по предметному содержанию: монопроекты и межпредметные веб-квесты.
- 3) по типу заданий, выполняемых учащимися: пересказ (retellingtasks), компиляционные (compilationtasks), загадки (mysterytasks), журналистские (journalistictasks), конструкторские (designtasks), творческие (creativeproducttasks), решение спорных проблем (consensusbuildingtasks), убеждающие (persuasiontasks), самопознание (self-knowledgetasks), аналитические (analyticaltasks), оценочные (judgmenttasks), научные (scientifictasks).

Для того чтобы учащийся не бродил по Интернету бесцельно, для достижения наибольшей эффективности веб-квесты, по мнению их родоначальника, Б. Доджа, должны строиться по специальной «формуле веб-квестов» и состоять из следующих обязательных частей:

1. Introduction: введение, в котором студенту представляют проблему, ситуацию, фоновую информацию.
2. Task - выполнимое интересное задание.
3. Resources: набор источников информации, отобранных преподавателем, необходимых для выполнения задания. Сюда относятся как различные сайты, веб-документы, электронные адреса экспертов по данной проблеме, с которыми можно проконсультироваться через Интернет, сетевые базы данных, так и печатные книги или какие-либо другие документы, доступные студенту в учебном заведении.
4. Process: описание процесса, который приведет студентов к выполнению задания. Процесс четко разделен на ясно описанные шаги и руководство организации полученной информации.

5. Conclusion: заключение, которое подводит итог квеста, напоминает студентам о том, что они узнали и дает установку на дальнейшую работу по теме.

Кроме вышеописанных обязательных составляющих веб-квестов выделяются также следующие их свойства:

- 1) веб-квесты, в основном, являются групповой формой работы студентов, хотя не исключается возможность индивидуальных квестов, например, при дистанционном обучении;
- 2) веб-квесты могут дополняться особыми мотивационными моментами. Например, студенты получают роли, которые они исполняют при выполнении квеста (например, ученый, строитель, директор строительной компании и т.д.), увлекательные сценарии (например, Вас попросили доложить генеральному директору строительной фирмы о том, что уже сделано и что на данный происходит на строительном объекте).

Ключевым разделом любого веб-квеста является подробная шкала критериев оценки, опираясь на которую, участники проекта оценивают самих себя, товарищей по команде. Этими же критериями пользуется и преподаватель. Веб-квест является комплексным заданием, поэтому оценка его выполнения должна основываться на нескольких критериях, ориентированных на тип проблемного задания и форму представления результата. Б.Додж рекомендует использовать от 4 до 8 критериев, которые могут включать оценку:

- исследовательской и творческой работы,
- качества аргументации, оригинальности работы,
- навыков работы в микрогруппе,
- устного выступления,
- мультимедийной презентации,
- письменного текста и т.п.

Для создания бланка оценки необходимо:

1. Сформулировать наиболее значимые критерии оценки. Критерии должны быть адекватны типу задания, целям и видам деятельности и в равной степени учитывать:

- достижение заявленной цели;
- качество выполнения работы;
- качество процесса выполнения работы;
- содержание;
- сложность задания.

2. Определить шкалу оценки - например, трех-, четырех-, пятибалльную.

3. Подготовить описание параметров оценки.

Необходимо начинать с описания идеаль-

ного варианта выполнения задания, а затем переходить к описанию возможных недостатков выполнения работы по каждому критерию. Требования к описанию параметров:

- язык описания должен быть понятен учащимся;
- описание должно позволять определить количественные отличия одного параметра от другого;
- разница между количественными показателями должна быть примерно одинаковой (например, 4 балла ставится при наличии 1-2 орфографических ошибок, 3 балла - при наличии 3-4 ошибок и т.д.)

4. При необходимости можно также указать значимость каждого критерия в общей оценке (например, в процентах).

Основная цель веб-квест технологии - развитие навыков самостоятельного приобретения профессиональных знаний в процессе решения практических задач или проблем, которые требуют интеграции знаний из различных предметных областей. Веб-квест технология предусматривает как индивидуальную, так и групповую форму работы и может быть использована как на одном занятии, так и на серии занятий. Она создает комфортную, стимулирующую интересы обучаемого атмосферу, делает учащегося активно действующим и взаимодействующим участником учебного процесса. Работа по веб-квест технологии всегда творческая, требующая самостоятельного поиска и переноса профессиональных знаний, навыков и умений в новый контекст их использования, в ходе работы учащийся активен, самостоятелен.

Рассмотрим далее реализацию работы по веб-квест технологии. Например, работу по веб-квесту «Управленческие решения». Веб-квест был выполнен в соответствии с «формулой» веб-квеста Б.Доджа и состоял из шести основных разделов: введение; задание; описание процесса работы над квестом и руководство по организации полученной информации; литература; оценка; заключение.

На этапе введения учащимся в помощь по изучению темы «Методы принятия управленческих решений» предлагался вышеозначенный веб-квест. На главной странице перед учащимися ставится вопрос: «Что является одним из важных показателей деятельности менеджера?» и давалось три подсказки. Далее следует пошаговое описание задания и процесса работы группы. На этапе планирования в зависимости от степени сложности роли, предложенной в задании, студенты могли объединяться в более широкие или, наоборот, делиться на более кон-

кретные микрогруппы. Каждый из участников сам выбирал себе роль или часть задания.

Следом шёл этап принятия решения, когда студенты подробно изучали задание: осуществляли сбор и уточнение информации, представленной в разделе «Литература». Кроме отобранных преподавателем источников информации, студенты могли пользоваться любыми информационно-поисковыми системами и материалами по теме квеста, доступными в глобальной сети. Учащиеся также имели возможность использовать толковые он-лайн словари (например, www.dictionary-economics.ru, www.glossary.ru), а также словари, справочники и мультимедийные энциклопедии из виртуальной сети (например, www.patlah.ru/biznes/biznes.htm, www.vk.com/yamanager).

Этот этап также предполагал выбор оптимального варианта оформления итогового продукта (в данном случае это был доклад с презентацией), уточняли план деятельности. На этапе выполнения студенты после подготовки своей части материалов, анализировали всю имеющуюся информацию и объединяли их в одно целое, готовили текст устного доклада по выбранной роли и мультимедийную презентацию для иллюстрации своего доклада. В это же время студенты изучали на странице «Оценка» таблицу, описывающую критерии и шкалу оценок, принимаемые во внимание при оценке результатов выполнения квеста. На этапе защита студенты должны были представить свой доклад (каждый участник группы свою часть, в соответствии с ролью) и презентацию. На заключительном этапе оценки и рефлексии, посвящённому подведению итогов квеста, в разделе «Заключение» студент мог получить обобщённую информацию о целях и задачах веб-квеста. На протяжении все этапов преподаватель проводил

консультации, помогая в обсуждении информации, оформлении доклада, осуществлял контроль за выполнением задания.

Необходимо отметить, что у студентов практически не возникло трудностей с технической стороной проекта. Более того, наблюдался огромный интерес и мотивация студентов к пользованию всемирной сетью, что создает, наряду с прочими преимуществами технологии веб-квест, безусловно благоприятную обстановку для активизации познавательной деятельности иностранных студентов экономистов-менеджеров. Вышеозначенные факторы благоприятно сказались на результатах работы, представленных студентами на отчётном занятии. Все студенты показали высокий уровень профессиональной компетенции, представив интересные доклады, насыщенные профессиональными терминами, фактами и реалиями, сопровождающиеся иллюстрациями из мультимедийной презентации.

Таким образом, резюмируя сказанное выше, можем сделать вывод о том, что образовательная технология веб-квест наиболее полно отвечает задаче активизации познавательной деятельности иностранных студентов экономистов-менеджеров.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бордовская Н.В., Даринская Л.А., Костромина С.Н. Современные образовательные технологии. М.: Кнорус, 2011.
2. Быховский, Я. С. Образовательные веб-квесты // Материалы международной конференции "Информационные технологии в образовании. ИТО-99".

Мкртычев О. В., ст.преп.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, филиал в г. Новороссийске

О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ И ВОЗМОЖНОСТЯХ МОДЕРНИЗАЦИИ В ПРЕПОДАВАНИИ КУРСА «ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН»

oleg214@ya.ru

Развитие теории механизмов и машин за последние десятилетия, вместе с новым уровнем развития компьютерных технологий, даёт возможность улучшить некоторые традиционные аспекты преподавания ТММ в высшей школе. В данной статье автор рассматривает и сравнивает между собой подходы различных авторов-специалистов по ТММ к задачам структурного синтеза на примере групп Ассура и проблем, связанных с классификацией плоских рычажных механизмов с вращательными парами по Ассуру-Артоболовскому.

Ключевые слова: теория механизмов и машин, структурный синтез механизмов, группы Ассура.

Сложившаяся в университетской среде традиция преподавания курса ТММ начинает эту дисциплину с того, что знакомит студентов с принципами и методами структурного анализа механизма. В советской, и ныне российской высшей школе при этом основное положение при этом занимает структурная классификация плоских групп (групп Ассура), по Артоболовскому [1]. В соответствии с нею группа характеризуется двумя признаками: класс и порядок. При этом класс группы равен максимальному числу пар, которые образуют замкнутый контур (изменяемый или неизменяемый). Для двухзвенной группы, которая не имеет контуров, сделано исключение: она отнесена ко II классу. Порядок группы равен числу её внешних пар. Задачей же структурного синтеза групп Ассура является нахождение всех структурных групп заданного класса, т. е. с заданным числом звеньев (здесь и далее рассматриваются группы только с вращательными парами). Многие учёные работали над решением этой задачи [2-5].

За более чем полвека лет, прошедших после первых публикаций по этой классификации, теория структурного синтеза механизмов прошла огромный путь: развитие современных математических методов, разработка алгоритмов идентификации структур, создание электронных баз данных структурных схем механизмов, кинематических цепей и структурных групп и т.д.

Поэтому возникает вопрос соответствия классификации структурных групп механизмов по Артоболовскому и современного уровня развития теории, который можно поставить так: можно ли усовершенствовать её в какой-то части?

Укажем сразу на недостатки, выявленные при анализе этой классификации, [6]:

1. Использование при установлении класса группы как изменяемого замкнутого контура (образуемого четырьмя и более звеньями), так и неизменяемого контура (по сути, одно звено).
2. Исключение для двухзвенной группы сделано исключение из общего правила (эта группа имеет только одну внутреннюю пару, в её структуре нет замкнутых контуров)
3. При наличии в группе Ассура имеет более одного изменяемого замкнутого контура, легко ошибиться при решении вопроса о том, какой она имеет класс.
4. Класс группы не связан с числом её звеньев, а также числом её кинематических пар.
5. Класс и порядок группы не связан с числом m изменяемых замкнутых контуров.
6. Невозможно перечислить все группы данного класса и порядка, и даже указать их число.
7. Максимально возможное число N_{\max} вариантов сборки группы при фиксированных положениях внешних пар не зависит от класса.
8. Отсутствие какой-либо связи между номером класса группы и степенью сложности задачи о положениях её звеньев при заданных положениях внешних пар.

Поскольку в практике плоских рычажных механизмов используется очень небольшое число групп Ассура (чаще всего – двухзвенная группа/диада, реже – первая или вторая разновидность четырёхзвенной группы), недостатки традиционного определения рассматриваемого понятия «группа Ассура» не вызывают особых затруднений с пониманием его у студентов. Другое дело – попытка применить традиционные определения при разработке алгоритмов структурного синтеза многозвенных групп, где сразу вскрываются неполнота и нестрогость традиционного определения.

По новому заставляют посмотреть на задачу синтеза механизмов исследования петербургской [6] и новосибирской [7] школ специалистов. В этой статье хочется рассмотреть методику структурного синтеза механизмов, предложенной видным петербургским специалистом Пейсахом Э.Е., к сожалению, покинувшему нас недавно.

Предлагаемое им определение понятия «группа Ассура»:

группа Ассура – это группа звеньев, которая обладает следующими свойствами:

1) звенья группы образуют кинематические пары (внутренние пары группы); при этом, не менее двух звеньев группы содержат элементы кинематических пар, посредством которых эти звенья могут присоединиться к внешним, по отношению к звеньям группы, твёрдым телам, в частности, к звеньям механизма, не входящим в состав группы (внешние пары);

2) на звене, принадлежащем группе, не должно быть более одной внешней пары;

3) каждое звено группы не должно быть однопарным;

4) каждое из звеньев группы подвижно по отношению к другому её звену при условии, что хотя бы одна из внешних пар не присоединена к внешнему твёрдому телу (т.е. телу, не входящему в группу);

5) если группу присоединить внешними парами к одному твёрдому телу (напр., стойке), то число СтСв группы относительно указанного тела станет равным нулю;

6) из группы звеньев нельзя выделить (выделение проводится по кинематическим парам) подгруппу с числом звеньев меньшим, чем у группы, которая удовлетворяла бы указанным выше свойствам группы (при выделении подгруппы звеньев от рассматриваемой группы кинематические пары, в которых проводится разделение, относятся к выделяемой подгруппе и входят в состав её внешних пар).

Конечно, бросается в глаза большая «распространённость» предлагаемого определения термина «группа Ассура», по сравнению с классическими, где выделяется всего 3 признака:

1) группа Ассура – это кинематическая цепь;

2) группа Ассура имеет нулевую подвижность относительно элементов внешних пар;

3) группа Ассура не должна распадаться на более простые кинематические цепи, удовлетворяющие предыдущему условию.

В то же время этот «объёмный избыток», а точнее недостаток, покрывается с лихвой математической строгостью и полнотой нового определения. Возможно, что дальнейшее разви-

тие теоретических и терминологических исследований в этом направлении позволит придать определению краткость с сохранением аксиоматической достоверности. Решение терминологических проблем, наряду с решением проблем интеграции знаний и созданием базы «опережающих знаний», а также широким внедрением компьютерного моделирования [8-10], безусловно даст студентам возможность полнее усваивать учебный материал на современном уровне развития науки и техники.

Если ввести обозначения: n – число звеньев ассуровой группы; p – число кинематических пар группы; r – число внешних пар группы Ассура (называемое порядком группы); m – число замкнутых взаимно независимых контуров в группе; n_2, n_3, n_4, \dots – число 2-парных, 3-парных, 4-парных, ... звеньев; k – целое положительное число.

Плоские группы Ассура, выделяемые при структурном анализе рычажных механизмов с вращательными парами, будут иметь следующие характерные признаки:

1) число звеньев группы $n = 2k$;

2) кинематическую пару и только одну (т.е. один шарнир) могут образовывать друг с другом два звена группы;

3) если в группе имеется четыре или более звеньев, то не должны присоединяться друг к другу два 2-шарнирных звена;

4) если в группе имеется два внешних шарнира и четыре или более звеньев, то ни одно из двух звеньев, содержащих внешний шарнир, не может быть 2-шарнирным звеном;

5) замкнутый контур, состоящий из звеньев группы, должен содержать 4 или более звеньев;

6) число кинематических пар (шарниров) на одном звене (включая и внешний шарнир, если таковой имеется) не может превышать $k+1$;

7) число кинематических пар (шарниров) группы $p = 3k$;

8) число внешних кинематических пар (шарниров) группы $r = 3n - [2n_2 + 3n_3 + \dots + (k+1)n_{k+1}]$ и может иметь любое значение от 2 до $k+1$;

9) число замкнутых взаимно независимых контуров в группе $m = k+1 - r$;

10) число звеньев n в любой подгруппе, входящей в группу, и число внутренних кинематических пар (шарниров) p , образуемых этими звеньями между собой, должны удовлетворять условию: $3n - 2p > 3$ (здесь: $2 \leq n' \leq n$);

11) от группы нельзя отделить подгруппу с числом звеньев меньшим, чем у группы, которая удовлетворяла бы указанным выше свойствам группы (шарниры, в которых производится

разъединение, относятся к отделяемой подгруппе).

Как предполагает автор [6], 11 данных свойств плоских групп Ассура с вращательными парами вполне достаточны для того, чтобы на их основе разрабатывать алгоритм структурного синтеза всех таких групп с заданным числом звеньев n ($n = 2, 4, 6, 8, \dots$). Отметим, что эти свойства органически вытекают из определения группы Ассура и элементарных геометрических и топологических свойств плоских фигур.

Предлагаемое определение термина «группа Ассура» и перечень свойств позволит студентам подойти к задачам структурного анализа и синтеза механизмов более подготовленными, на современном уровне развития наших знаний и технологий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Артоболевский И.И. Курс теории механизмов и машин // М. ОГИЗ, Гостехиздат. 1945. 450 с.

2. Ассур Л.В. Исследование плоских стержневых механизмов с низшими парами с точки зрения их структуры и классификации // М. Изд. АН СССР. 1952. 592 с.

3. Добровольский В.В. Основные принципы рациональной классификации механизмов // В кн.: Добровольский В. В., Артоболевский И. И.

Структура и классификация механизмов. М.-Л. Изд-во АН СССР. 1939. С. 5-48.

4. Баранов Г.Г. Классификация, строение, кинематика и кинестатика механизмов с парами первого рода // АН СССР. Труды семинара по теории машин и механизмов. 1952. том 2, вып. 46. С. 15-39.

5. Тартаковский И.И. Неразложимые статически определимые фермы и группы наслоения механизмов // Киев. Прикладная механика. том XIX, № 11. 1983. С. 105-110.

6. Пейсах Э.Е. // ТММ. С.-Пб, СПбГПУ. 2007. №1. С. 5-17.

7. Дворников Л.Т. // ТММ. С.-Пб. СПбГПУ. 2004. №2. С. 3-17.

8. Мкртычев О. В. Проблемы обучения студентов компьютерному моделированию при изучении дисциплин «теоретическая механика» и «теория механизмов и машин» // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г.Шухова. 2012. № 2. С.211-214.

9. Мкртычев О. В. Компьютерные технологии в преподавании ТММ – цель или средство? // Современное машиностроение – наука и образование. Под ред. Радкевича М.М., Евграфова А.Н. СПб. 2012. С.96-102.

10. Мкртычев О. В. Компьютерное моделирование при кинематическом анализе плоских механизмов // ТММ СПбГПУ. №1. 2012. С. 46-53.

Коренева Е. Н., канд. пед. наук, доц.,
Чернявская Н. Э., канд. пед. наук, доц.,
Киреева Н. В., канд. пед. наук, доц.

Белгородский государственный институт искусств и культуры

ЗАДАЧИ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ ПО ФОРМИРОВАНИЮ НРАВСТВЕННЫХ КАЧЕСТВ СОВРЕМЕННОГО СПЕЦИАЛИСТА

korenevaen@yandex.ru

В настоящей статье раскрывается актуальность проблемы формирования нравственных качеств студенческой молодежи, обосновывается необходимость нравственного содержания образовательного пространства вуза и ведущей роли современного педагога высшей школы в становлении нравственной личности будущего специалиста. Авторы предлагают свое видение путей формирования нравственных основ личности в целостном образовательном пространстве вуза, в основе которого лежит обязательное включение в этот процесс всех субъектов воспитания.

Ключевые слова: духовно-нравственное воспитание, субъекты воспитания, образовательное пространство, ценность, нравственная установка

На долю нынешнего поколения людей выпало очень интересное и вместе с тем сложное время начала XXI века, которое во всем мире характеризуется своеобразием социально-экономических условий, научно-техническими достижениями и глубочайшими изменениями в мировоззрении и морали, нравственности и собственном поведении людей.

Вместе с тем, по мнению Н.З. Гликмана, «изменения в мировоззрении молодежи ... можно вкратце охарактеризовать такими новыми типичными чертами: отсутствие высоких нравственно-социальных идеалов и жизненных целей и стремление к личному обогащению как жизненный идеал, падение авторитета государства, общества, культуры, снижение общего культурного уровня, нежелание выпускников служить в армии и защищать свою родину, плохая подготовленность к серьезному труду, рост наркомании и преступности среди молодежи» [3, с.41]. Кризис воспитания дал свои результаты в снижении этической планки в сознании и поведении немалого количества молодых людей, игнорировании элементарно необходимых «табу» в области морали. Эта тенденция в определенной мере коснулась и обучающейся молодежи.

М.Е. Пахомкина отмечает, что «... процесс обучения в высших учебных заведениях ориентирован в основном на вооружение студентов знаниями. Нравственное же содержание часто забывается. Зачастую у студентов формируется нравственная глухота, равнодушие ко всему, теряется способность сопричастности как к изучаемым на занятиях явлениям, так и в жизни» [5, с.43]. Вместе с тем, еще в конце XX века в статье «Психология доброго поступка» И. Кон подчеркивал, что для того « чтобы жить и

успешно функционировать в чрезвычайно мобильном и динамичном обществе, индивид должен обладать устойчивым, твердым ядром личности, мировоззрением, социальными и нравственными убеждениями. Иначе на крутом вираже истории, а их в его жизни будет предостаточно, - он будет, образно говоря, распадаться на составные части и реагировать на вызовы истории невротически» [4, с. 22].

Не случайно, критерием образованности сегодня может быть состояние национального самосознания. Ведь именно научно-технический прогресс, стремительное развитие технологий вносят свои коррективы в организацию воспитания и развития личности, делают все более актуальным воспитание человека в человеке. В современных вузах, на основе осознания значимости нравственного воспитания личности специалиста, все чаще в учебно-воспитательном процессе осуществляется личностно-ориентированный подход, включающий формирование специалиста и личности, основой которой является ее духовно-нравственные качества. Такой подход обеспечивает творческий, целенаправленный процесс по созданию оптимальных условий организации и усвоения студентами социально-культурных ценностей общества на основе развития индивидуальности, самоактуализации. Воспитательная среда вуза в этом случае должна быть пропитана целенаправленным, адресным воздействием на личность обучающегося, с учетом его индивидуальности, накопленного опыта, который далеко не всегда бывает положительным.

Я.А. Каминский предупреждал, что образование только тогда имеет ценность, когда благотворно действует на нравственность учеников, и что ученость без добродетели – все равно что

золотое кольцо в носу свиньи». Эту же идею пропагандировал и И. Ильин, отмечая, что образование без воспитания – это полубразование, а полубразованность развращает человека, что безнравственный профессионал гораздо опаснее для общества, чем просто плохой человек. В условиях возрастания значения воспитания в системе высшего профессионального образования изменяются и требования к педагогу, духовно-нравственному аспекту его личности. Духовность рассматривается как «особенное нравственно-эстетическое состояние человека, когда он искренне подтвержден таким ценностям, как истина, добро, красота, гуманизм, свобода, социальная справедливость, когда он ведет непрерывно внутренний диалог о своем предназначении и смысле жизни» [2, с. 5]. Сила воспитательного воздействия преподавателей вуза заключается в стремлении увидеть в каждом студенте личность, в глубоком познании каждого из них, не по принуждению, а из творческого импульса любви. В этом и заключается смысл воспитания профессионала – человека облагороженного образца.

Воспитательное воздействие на обучаемых в современной педагогической действительности не только возрастает, но и меняется по своей сути. Причиной тому является изменение самого общества в постиндустриальную эпоху, изменение человека. Имеется в виду изменение восприятия, сознания, мышления, потребностно-мотивационной и эмоционально-волевой сфер человека, его жизненных ритмов, пространства деятельности, структуры отношений, душевных переживаний, этических и ценностных аспектов бытия. Американский ученый А.Маслоу отмечал, что «каждый век, кроме нашего, имел свой идеал ... А что предложим мы – хорошо приспособленный человек без проблем – это очень бедная и сомнительная личность».

На всех ступенях образовательной системы Российской Федерации осуществляется поиск оптимальных форм, средств и методов духовно-нравственного воспитания детей и молодежи с учётом длительного периода ослабления внимания этому важнейшему компоненту целостного воспитательного процесса. М.В. Ломоносов, великий мыслитель XVIII века утверждал, что правильно организованное образование совершенствует нравы, и был убежден, что России нужны умные, образованные, сильные, нравственные граждане, которых она сама способна создавать. Но далеко не каждому, по его мнению, дано право «создавать» граждан российских. «Никто, не имеющий воспитания сам, других воспитывать не может, и учитель, не показывающий собою примеров честности, добродетели,

непорочности нравов и благополучия, больше вреда, нежели пользы, приносит воспитываемым ...» [1, с. 306].

К сожалению, сегодня мы не можем с уверенностью говорить о существовании педагогически обусловленной иерархической системе духовно-нравственного воспитания студенческой молодежи. Она находится на стадии понимания её необходимости, обобщения первых шагов и поиска путей взаимодействия всех субъектов воспитания, заинтересованных в духовном возрождении нации в условиях, когда глобализация неизбежно размывает, растворяет самобытность любого народа. Исходя из этих основополагающих подходов, духовно-нравственное воспитание является основным компонентом воспитательного процесса. Оно словно пронизывает другие его подсистемы – эстетическое, патриотическое, экологическое, физическое и другие аспекты воспитания. Его изъятие из воспитательного процесса нарушает целостность системы и делает систему недееспособной. Это обстоятельство и ряд других определяют необходимость программной формы организации и управления работой вуза по формированию духовно-нравственной культуры студентов, подготовки их к духовно-нравственному оздоровлению общества. Для современных российских вузов этап становления мирового сообщества характеризуется, с одной стороны, стремлением к интеграции в мировое образовательное пространство, с другой, пробуждением интереса и своеобразным всплеском в сфере духовно-нравственного возрождения России.

Специфика вузов искусств и культуры, контингентом которых являются молодые люди, посвятившие себя освоению, а затем и пропаганде культуры, определяет и своеобразие подходов к организации их духовно-нравственного воспитания. Именно здесь происходит подготовка профессионалов, которые завтра должны быть не только носителями, но и ретрансляторами духовности, нравственности и культуры. Традиционным стало проведение. В Белгородском государственном институте общевузовского конкурса «Духовно-нравственное воспитание в системе целостного образовательного процесса», приоритетными направлениями которого являются:

формирование духовно-нравственного пространства в вузе, пропаганда нравственности как основы личности специалиста, использование воспитательных возможностей макросоциума в духовно-нравственном воспитании и реализация воспитательных возможностей института искусств и культуры.

Конкурс является одной из форм отчетно-

сти о состоянии духовно-нравственного воспитания во всех подразделениях вуза, всех субъектов профессионального воспитания и направлен на реализацию его основных целей, таких как: актуализация индивидуальной и коллективной деятельности педагогов, студентов и родителей по духовно-нравственному воспитанию в Белгородском государственном институте культуры и искусства; выявление по итогам учебного года победителей по формированию духовно-нравственной культуры и искусств в номинациях конкурса; поддержка перспективных инновационных программ и проектов в области духовно-нравственного, патриотического, гражданского воспитания студентов в различных структурных подразделениях вуза; стимулирование активности студенческого и преподавательского коллективов БГИКИ в решении проблем духовно-нравственного воспитания. Участники конкурса являются факультеты института, предметные кафедры, преподаватели учебных дисциплин, кураторы академических групп, академические группы, отдельные студенты, родители студентов вуза. Охват большой аудиторией обеспечен многообразием номинаций конкурса, которые носят символические названия: «Факультет», «Кафедра», «Преподаватель», «Куратор», «Группа», «Студент», «Родитель». Порядок экспертизы разрабатывается управлением воспитательной и социальной работы института и должен предусматривать также участие независимых экспертов. На экспертизу предоставляются документы в соответствии с номинацией.

В номинации «Факультет»: визитная карточка факультета (из истории; контингент субъектов образования; основные направления духовно-нравственного воспитания; перечень фактических результатов по духовно-нравственному воспитанию.); концепция развития факультета в части духовно-нравственного воспитания студентов; программа и мероприятия по духовно-нравственному воспитанию; материалы из опыта работы по духовно-нравственному воспитанию – фотографии, дипломы, сравнительные таблицы, сценарии, независимые отзывы и т.д. (решение задач духовного и нравственного становления через другие программы – патриотического, гражданского, эстетического и прочих направлений); перечень публикаций и выступлений членов подколлектива факультета по проблемам духовно-нравственного воспитания; перечень учебных дисциплин, в которых заложен духовно-нравственный потенциал; участие в муниципальных, областных, всероссийских конкурсах (обоснование их духовно-нравственного потенциала, наличие этнокультурного компонента на

факультете); таблица самооценки.

В номинации «Кафедра»: визитная карточка кафедры; план работы кафедры по духовно-нравственному воспитанию студентов (включая учебную, внеучебную, научно-исследовательскую и иные направления деятельности); из опыта работы кафедры по духовно-нравственному воспитанию студентов (отражение проблемы в индивидуальных планах преподавателей, успеваемость студентов по учебным предметам за отчётный период, конференции, рефераты студентов, курсовые, дипломные работы по проблеме, научно-исследовательская деятельность студентов и преподавателей, фото и видеоматериалы, сценарии и т.д.); перечень публикаций членов кафедры и студенческих работ по проблеме духовно-нравственного воспитания за отчётный период; участие членов кафедры и студентов под руководством в различных грантах; таблица самооценки.

В номинации «Преподаватель»: информация об участнике конкурса; из опыта работы преподавателя по духовно-нравственному воспитанию в процессе обучения и воспитания студентов (подтверждается отдельными лекциями, материалами круглых столов, студенческих конференций, студенческими работами, сценариями и т.д.); результаты успеваемости студентов по преподаваемой дисциплине за указанный период (таблицы, графики – по усмотрению преподавателя); перечень научных трудов, научно-практических и популярных статей по изучаемой проблеме, участие в грантах, конференциях; перечень студенческих научно-исследовательских грантов под руководством преподавателя; проектирование деятельности по духовно-нравственному воспитанию; таблица самооценки.

В номинации «Куратор»: визитная карточка куратора; духовно-нравственное воспитание студентов в плане работы куратора; отчёт о работе по духовно-нравственному воспитанию студентов (сценарии, беседы, материалы исследований уровня сформированности духовно-нравственной культуры и искусств студентов, описание интересных форм работы); перечень статей, тематики выступлений на конференциях, собраниях и т.д.; проектирование деятельности куратора по духовно-нравственному воспитанию студентов; таблица самооценки.

В номинации «Группа»: характеристика группы; наличие уголков боевой и трудовой славы студентов; план работы группы и место в нём духовно-нравственного воспитания; отчёт о работе группы по духовно-нравственному воспитанию (подтверждается приложениями – фотоматериалами, грамотами, копиями приказов,

сценариями и т.д.); достижения группы; видение членами группы перспектив духовно-нравственного воспитания в группе; таблица самооценки.

В номинации «Студент»: характеристика студента, как духовно-нравственной личности, заверенная куратором группы и деканом факультета; «Моё видение проблемы духовно-нравственного воспитания студенческой молодёжи на современном этапе» (личностное самовыражение студента, его мнение); представление куратора академической группы на студента, содержащее анализ деятельности студента по духовно-нравственному воспитанию; результаты этой деятельности и подтверждающие материалы; сведения об участии студента в научно-исследовательской работе и информационной деятельности по проблеме; таблица-самоанализ.

В номинации «Родитель»: сведения о родителях; «О значимости совместной деятельности вуза и семьи по духовно-нравственному воспитанию студенческой молодёжи» (мнение родителя); рекомендация любого работника вуза с обоснованием и приложением материалов.

По результатам конкурса присваивается специальный статус «Лучший факультет по организации духовно-нравственного воспитания студентов», «Лучшая предметная кафедра по духовно-нравственному воспитанию», «Лучший педагог-организатор духовно-нравственного воспитания в процессе обучения», «Лучший куратор академической группы – организатор духовно-нравственного воспитания», «Лучшая академическая группа по организации духовно-нравственного воспитания», «Самый активный студент по организации и пропаганде духовно-нравственных ценностей», «Самый активный родитель – помощник в духовно-нравственном воспитании студентов». Результатами конкурса

являются: размещение в Internet на сайте института сведений о победителях и особенностях их деятельности по духовно-нравственному воспитанию; печатные материалы по духовно-нравственному воспитанию студентов; методические бюллетени из опыта работы победителей конкурса; сборник сочинений-откровений «Ты мне жизнь подарила, мама!»; обобщение и распространение опыта работы победителей конкурса; книга памяти (в рисунках), посвящённая Великой Победе; фильмография по проблемам духовно-нравственного воспитания; фотокомментарии, отражающие практическую деятельность вуза по духовно-нравственному воспитанию.

Такой системный подход позволяет в логической последовательности педагогически целесообразными методами решать проблему нравственного воспитания студентов, вовлекая в этот процесс представителей всех субъектов образования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Белявский М.Т. М.В. Ломоносов и основание Московского университета. М. 1955. С. 305-309.
2. Белозерцев Е.П.. Образование: историко-культурный феномен. СПб. 2004 г. 527 с.
3. Гликман Н.З. Кризис воспитания // Инновации в образовании. № 6. 2006. С. 40-46.
4. Кон И.С. Психология доброго поступка // Этическая мысль. Политиздат. 1988 г. С. 47-60.
5. Пахомкина М.Е. Таганрогский государственный радиотехнический институт // Высшее образование. № 1. 2006 г. С. 42-50.

Игнатова И. Б., д-р пед. наук, проф.
 Андреева С. М., канд. пед. наук, доц.
 Малышева Н. А., ст. преп., аспирант
 Белгородский государственный институт искусств и культуры

ПСИХОЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБУЧЕНИЯ ИНОЯЗЫЧНОЙ РЕЧЕВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ-ФИЛОЛОГОВ

andreevasm@bk.ru

В статье определяется речевая деятельность как сложный и важный когнитивный процесс обработки иноязычной информации, включающий передачу и получение информации, приемы вербализации складывающегося замысла в актах порождения речи, а также извлечение смысла из поступающего речевого процесса.

Ключевые слова: речевая деятельность, когнитивные процессы, мышление.

В современной отечественной и зарубежной лингвистике (Н.Д. Арутюнова, В.Г. Колшанский, В.Г. Костамаров, Э. Бенвенист и др.), психолингвистике и когнитологии (Л.С. Выготский, И.Н. Зимняя, А.Н. Леонтьев, Richtigkeit, Schwarz и др.), лингвометодике РКИ (Д.И. Изаренков, О.Д. Митрофанова, Е.И. Пассов и др.) речевая деятельность получила широкое исследование. Речевая деятельность определяется 1) как активный, целенаправленный опосредованный языковой системой и обусловленной ситуацией общения процесс передачи и приема информации (Зимняя, 1989); 2) как общее понятие для обозначения явлений, относящихся к порождению речи и ее восприятию, к процессам говорения и слушания, к результату деятельности, выраженному в форме высказывания, дискурса, текста (Д.И. Изаренков, Л.Н. Шукин и др.); 3) как процесс реализации мысли в слове (А.А. Залевская); 4) как система речевых действий, входящих в какую-либо деятельность (А.А. Леонтьев, и др.).

В современной отечественной психолингвистике сложилось несколько моделей порождения и восприятия речи.

Так, А.А. Акишна, О.Е. Каган и др. в процессе речепорождения выделяют такие этапы, как: а) мотив; б) намерение; в) набор речевых средств; г) конечная цель (получить ответную реплику, содержащую интересующую информацию).

А.А. Леонтьев отмечает, что каждый единичный акт деятельности начинается мотивом и планом и завершается результатом, достижением намеченной цели; в середине же лежит динамическая система конкретных действий и операций, направленных на это достижение [4, с. 26].

И.А. Зимняя, рассматривая речь как способ формирования и формулирования мысли посредством языка подчеркивает, что речь реализует процессуальную сторону мышления [3, с. 72-73]. При этом РД определяется как сложный

и многосторонний процесс, в котором разграничиваются три основных уровня: побуждающий, формирующий и реализующий.

Однако все эти модели основаны на разработанной Л.С. Выготским теории психологической организации процесса порождения речи как последовательности взаимосвязанных фаз деятельности: путь от мысли к речи начинается с мотива, общего замысла, проходит через этап внутренней речи (этап планирования, смыслового развертывания, выбора темы, определения последовательности смысловых блоков); затем происходит лексико-грамматическое структурирование будущего высказывания (этап структурирования речевого высказывания во внутренней речи) и развертывание его во внешнее речевое высказывание (этап реализации).

Все вышесказанное позволяет сделать вывод: чтобы овладеть иноязычной РД, у иностранного студента должны быть сформированы такие умения, как умения а) планировать свою речь согласно мотиву и намерению; б) правильно выбирать речевые средства; в) ориентироваться в речевой ситуации; г) обеспечить обратную связь. Данный процесс можно представить в виде следующей таблицы (см. таблицу №1).

С позиций коммуникативно-когнитивной лингвометодики РД рассматривается как сложный и важный когнитивный процесс обработки языковой информации, который включает: а) передачу и получение информации, б) приемы вербализации складывающегося замысла в актах порождения речи, в) извлечение смысла из поступающего речевого высказывания.

Когнитивные процессы при этом подразделяются на два подкласса:

I подкласс – собственно психические процессы: память, воображение, внимание, мышление (первые три являются сквозными, т.к. проявляются на всех уровнях познавательной деятельности: образом и символическом); **II подкласс** – моделирование, т.е. установление связей и отношений между объектами, трансформация

и др. Рассмотрим эти два подкласса когнитивных процессов.

Таблица 1

Речевое действие (акт)				
Мотив	Намерение	Набор речевых средств	Речь	Конечная цель
НАПРИМЕР				
Мне необходимо встретить друга, который приезжает из Москвы.	Я должна узнать, когда прибывает поезд.	1) Скажите, пожалуйста, когда прибывает поезд? 2) В котором часу прибывает поезд? 3) Не подскажете, ...?	Спасибо за информацию.	Итак, поезд прибывает в 7 часов 30 минут.

Для порождения речи важную роль играет память как - «сложнейший психический процесс запоминания (запечатления), сохранения и последующего воспроизведения нового опыта в настоящем» [1, с. 128]. По отношению к компонентам структуры деятельности: мотивам, целям, способам выполнения действий, память делится на: а) *долговременную*, которая сохраняет информацию на протяжении длительного времени, позволяет неоднократно ее использовать, т.е., в процессе речепорождения долговременная память работает постоянно; б) *кратковременную*, которая рассчитана на очень короткий срок хранения и использования информации (не превышающей двух-трех десятков секунд). Этот тип памяти играет важную роль в процессе формирования языкового навыка; в) *оперативную*, которая связана с сознательной постановкой и решением задачи на запоминание. Оперативная память включается в процесс речепорождения при конструировании реплики в диалоге (наполнение грамматических моделей изучаемыми единицами в соответствии с выбранной тактикой ведения беседы), однако после завершения диалога происходит забывание его условий, конкретных фраз и т.д.

Оперативная и долговременная память имеют особое значение при коммуникативно-когнитивном обучении студентов-филологов иноязычной речевой деятельности, поскольку первая из них активно участвует в процессе конструирования монологического высказывания или диалогической реплики на основе выбранной тактики ведения беседы и исходя из условий коммуникации. При чем процесс речепорождения опирается на хранящиеся в долговременной памяти знания грамматики, семантики, особенностей функционирования языковых единиц и синтаксических конструкций в тексте как продукте РД. Следовательно, основной закономерностью овладения иноязычной речевой деятельностью является направленность внимания на *смысловое содержание текста* как

речевой данности и перевод отбора языковых средств на уровень фонового автоматизма. Поэтому, для успешной организации коммуникативно-когнитивного обучения иностранных студентов-филологов русскому языку важное значение имеет учет особенностей «работы» речевых механизмов в процессе речепорождения.

Впервые наиболее полно проблема основных механизмов речи была рассмотрена Н.И. Жинкиным в работе «Механизмы речи» [2, с. 215]. В процессе речепорождения речевой механизм включает: а) действие оформления, состоящее из внешнего (произнесение и интонирование) и внутреннего (структурного, грамматического) оформления высказывания; б) действие оперирования, обеспечивающее механизм реализации речевого акта.

Основой действия механизма внешнего оформления речевого высказывания являются общефункциональные механизмы приема и выдачи, состоящие из механизмов 1) осмысления в единстве двух звеньев – анализа и синтеза; 2) памяти – долговременной и оперативной; 3) опережающего отражения, антиципации, проявляющихся в единстве **двух** элементарных звеньев любого отрезка речевой цепи.

При организации процесса коммуникативно-когнитивного обучения иностранных студентов-филологов иноязычной речевой деятельности необходимо учитывать процесс **восприятия**, который носит операциональный характер. Процесс восприятия начинается с восприятия (зрительного или слухового) материального знака и заканчивается восприятием на уровне слова. Затем осуществляется осознание отображаемого объекта, т.е. переход от образа языкового знака как материального объекта к образу его содержания.

Сохранность зрительных впечатлений и их кратковременную доступность для дальнейшей переработки У. Найссер назвал **иконической памятью**. «Икона – зрительный отпечаток – может содержать больше, чем мы можем запом-

нить» [6, с 66]. Иконическое хранение – примитивный вид памяти, в котором информация не преобразуется и не связывается с другой информацией. Сенсорную слуховую память называют **эхонической памятью**, которая дает нам дополнительное время, чтобы расслышать слуховое сообщение, и обеспечивает непосредственными контекстуальными признаками, необходимыми для понимания слуховой информации. Иконическое и эхоническое хранение позволяют отбирать существенную информацию для дальнейшей языковой обработки. Таким образом, после того, как информация обнаружена и произошла ее регистрация при помощи *сенсорных регистров*, она кодируется и помещается в оперативную память.

Рассмотренный этап восприятия имеет большое *методическое значение*. Для формирования навыков и умений языковой переработки информации, ее хранения и манипулирования ею в оперативной памяти следует разработать конкретные **микросистемы упражнений** применительно к формированию у студентов каждого речевого механизма. Это значит, что каждый речевой механизм предполагает решение определенной методической задачи. Так, микросистема заданий, направленная на формирование механизма первичной рецепции (первоначальной стадии приобретения информации) сводится к формированию умений а) *распознавания*, б) *запоминания* (хранения), в) *передачи сведений* о фонетическом, акустическом, просодическом и морфолого-синтаксическом «содержании» изучаемого языка в рабочую (кратковременную память) для последующей стадии (фазы) переработки. Именно поэтому в программу обучения необходимо включать языковые аналитические упражнения. Например:

1. *Прочитайте предложения. Объясните использования обращений*; 2. *Прочитайте синонимичные выражения. Объясните разницу в их употреблении*; 3. *Какие формы приветствия вы используете в следующих ситуациях. Объясните свой выбор. Сравните с родным языком. Найдите сходство/различие*.

Процессы анализа-синтеза и обобщения осуществляются в фазе мышления. Мышленекогнитивно, т.е. происходит «внутренне», в уме. Оно есть процесс, при котором в когнитивной системе происходит некоторая манипуляция знаниями. С точки зрения теории языковой переработки информации, это процесс, с помощью которого формируется новая мысленная репрезентация, т.е. происходит преобразование информации.

Тесно связаны с мышлением такие виды речевой деятельности, как устная монологиче-

ская и письменная речь, поскольку они представляют собой устное или письменное изложение мысли. Высшим уровнем развития мышления является творческая деятельность во всех ее проявлениях, однако она доступна не всем. Поэтому можно говорить о *двух разновидностях мышления* – творческом или продуктивном и нетворческом или репродуктивном. Результатом творческого мышления является новый объект, созданный в результате нетривиальных действий и поиска новых путей решения проблемы.

Процесс формирования мышления на иностранном языке осложняется тем, что формируемые понятия накладываются на существующие, сформированные на родном языке. В процессе речепорождения на иностранном языке у учащихся, происходит формирование «иноязычного» мышления и новой языковой картины мира. Однако они обращаются к понятиям родного языка, сравнивают формирующиеся понятия русского языка с уже имеющимися у них. Таким образом, мы сталкиваемся с проблемой влияния мышления на родном языке «на процесс формирования мышления на иностранном (русском), что естественно отражается на скорости и качестве коммуникации.

При разработке технологии коммуникативно-когнитивного обучения иностранных студентов-филологов речевой деятельности учет когнитивных операций в процессе речепорождения ведет к использованию тренировочных языковых и условно-речевых упражнений, частично или полностью активизирующих когнитивные процессы II подкласса. Так, например, для того, чтобы студенты глубже усвоили лексико-грамматический материал, можно использовать на занятиях по разговорной практике функционально-смысловые карты (см. таблицу №2).

В процессе работы с подобными картами студенты лучше усваивали грамматические формы, речевые клише, этикетные речевые формулы и т.д., что способствовало активизации речемыслительной деятельности студентов-иностранцев.

Специфика коммуникативно-когнитивного обучения РКИ студентов-филологов выдвигает на первое место не механическое запоминание языковых правил, а глубокое их осмысление, в результате чего знание о языковой системе русского языка становятся «руководством к действию», а не «мертвым грузом» в процессе учебно-познавательной, и в дальнейшем в профессиональной деятельности. Основан такой подход к овладению русским языком студентами-филологами на положениях общей теории учения (В.В. Давыдов, С.Л. Рубинштейн и др.) главный тезис которой можно сформулировать

следующим образом: деятельность учащихся в процессе обучения иноязычной речевой деятельности должна быть организована так, чтобы обеспечивать не только усвоение «суммы знаний» об изучаемом явлении, но и способство-

вать возникновению нового типа отношения к указанному объекту, т.е. необходимо перевести учащихся от ориентации на получение правильного результата к ориентации на правильное применение усвоенного.

Таблица 2

Функционально-смысловые карты	
ВЫ ХОТИТЕ ПРИВЛЕЧЬ ВНИМАНИЕ ЧЕЛОВЕКА	
или	или
- Извините, скажите, пожалуйста ... - Извините, вы не скажите... - Извините, вы не могли бы передать ... - Простите, вы не знаете ... - Будьте добры ... - Будьте любезны ...	- Можно вас спросить ...? - Разрешите вас спросить ... - Можно вас на минутку...? - Простите за беспокойство, как ...?
ЗАПОМНИТЕ!	
Вы не можете ... НО! > показать > сказать > сделать > встретить > проведать ит.д.	Вы не могли бы ... Не можете ли вы... Н могли бы вы ... Вам не трудно ... Вас не затруднит ... <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 20px;"> } + инф. глагол </div>

В процессе коммуникативно-когнитивного обучения иноязычной (русской) речевой деятельности студентам можно предложить «Вопросные карты», которые а) «подсказывали»

студентам грамматические формы; б) помогли правильно задать вопрос и найти ответ; в) активизировали речемыслительную деятельность студентов.

Таблица 3

Вопросные карты	
ХОЧЕШЬ СПРОСИТЬ?	
Тебе могут понадобиться формы вежливости	
- Скажите, пожалуйста ... ? - Я хочу Вас спросить ... ?	- Вы не могли бы сказать ... ? - У Вас можно уточнить ... ?
ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ	
Когда прибывает поезд №72? Как проехать на вокзал? В котором часу прибывает поезд? Как долго ждать прибытие поезда?	Поезд № 72 приезжает утром? Прибытие поезда №72 уже известно? У вас можно узнать час прибытия поезда? Вы не могли бы сказать, на сколько опоздает поезд?
ВЫБЕРИ вопрос ЗАПОМНИ его, только потом ЗАДАЙ	КОГДА? КАК? КАК ДОЛГО? НА СКОЛЬКО?

Все сказанное выше позволяет нам сделать следующий **вывод**: учет когнитивных процессов первого и второго подклассов позволяет вести эффективную работу по обучению иностранных студентов-филологов иноязычной речевой деятельности, поскольку когнитивные процессы получения, хранения, переработки и передачи информации сопровождаются моделированием и опираются на когнитивные структуры знания, сформировавшиеся у учащихся в результате их прошлого индивидуального опыта и формирующиеся на иностранном (русском) языке в процессе учебно-познавательной и речемыслительной (когнитивной) деятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Артемов В.А. Психология обучения иностранного языка. М.: Изд. Просвещение, 1969.
2. Жинкин Н.И. Механизмы речи. М.: Изд. Наука, 1958.
3. Зимняя И.А. Психология обучения неродному языку. М.: Изд. Русский язык, 1989. 219 с.
4. Леонтьев А.А. Деятельность, сознание, личность. М., 1985.
5. Пассов Е.И., Кибирева Л.В., Колларова Э. Концепция коммуникативного иноязычного образования. СПб, 2007. 200с.
1. Солюс Р.Л. Психоллингвистика. - 1996.

Алешкевич С. С., канд. филолог. наук, доц.
Белгородский университет кооперации, экономики и права

ОНОМАСИОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ В ПРОЦЕССЕ ФРАЗЕОЛОГИЗАЦИИ

sergei_alesh@mail.ru

Современная фразеология рассматривает метафору как основную ментальную операцию, как способ познания, структурирования и объяснения мира. Человек не столько выражает свои мысли при помощи метафор, сколько мыслит метафорами. В данной статье рассматривается проблема номинации в процессе образования новых фразеологических единиц в её ономасиологическом и когнитивном аспектах.

Ключевые слова: ономасиология, когнитивистика, инвариант, контекст, реципиент, эмпирический, концептуализация, опыт, дефиниция, метафоризация, концепт, полисемантика, номинация.

Процесс метафоризации – это всегда некоторая проблемная когнитивно-номинативная ситуация со многими переменными факторами. Метафорический процесс объемлет целеполагающую интенцию субъекта метафоризации, задающую те когнитивные и/или прагматические функции, которые будет выполнять метафора в коммуникативных актах. Он включает и мотив выбора того или иного выражения в зависимости от прагматического замысла и топикального характера текста, то есть погруженности этого выбора в некоторый прагматический интерес субъекта и определенную предметную область.

Тот факт, что говорящий отдает предпочтение одним словам, игнорируя другие, обусловлен следующими основными факторами:

1. Выбором преимущественно многозначных слов.

Можно предположить, что на начальном этапе говорящий интуитивно исходит из полисемантики слов, подсознательно удерживая семантический центр слова («семантический стержень слова», согласно профессору Виноградову) при всех возможных трудностях осуществления данной процедуры.

Начало исследовательского изучения семантического центра слова как основы единства его семантической структуры было положено в работах А.А.Уфимцевой, которая считает, что ЛСВ слова образуют определенные подгруппы, общность которых обусловлена общим семантическим центром. Семантический центр связывает не только группу ЛСВ, но обуславливает и дробление ЛСВ на отдельные употребления.

В семантической структуре древнеанглийского слова land А.А.Уфимцева выделяет 3 семантических центра, соотносимых с тремя разными понятиями: 1) земельное держание, владение; 2) страна; 3) суша.

Исключительно важным было и определение взаимосвязи семантических центров: «семантическое единство этих трех стержневых значений поддерживается наличием единой для них семантической «нити», связывающей их так, что при всем своем смысловом различии они остаются лексико-семантическими вариантами слова land. Такой семантической «нитью», органически вплетающейся в каждое из стержневых значений слова land, является общий, объединяющий понятия (лежащий в основе этих значений) признак – характеристика земли со стороны ее пространственной протяженности» [1, с. 113].

Академик В.В.Виноградов особо подчеркивал роль основного номинативного значения слова в организации всей системы его ЛСВ: «Номинативное значение слова – опора и общественно осознанный фундамент всех других его значений и применений». Таким образом, основной номинативный ЛСВ может рассматриваться как своеобразный смысловой или семантический центр лексемы, на что указывает А.А.Уфимцева: «Основным лексико-семантическим вариантом является тот, который, будучи свободным, устойчивым для данного периода номинативным значением, выступает семантическим центром как производных значений, так и словообразовательных рядов». Соответственно, и семантическая структура слова трактуется как «определенная, иерархически организованная на основе прямого номинативного значения, семантическая структура взаимосвязанных лексико-семантических вариантов, связанных отношениями семантической производности» [2, с. 68;92].

Е.Г. Беляевская обращается к понятию «инварианта», которое пришло в лингвистику из математики, где оно обозначает величину, остающуюся неизменяемой при тех или иных преобразованиях.

В лингвистике получило применение широкое толкование инварианта, которое, по сути, было приравнено к понятию инвариантности.

Инвариант, как обобщенный абстрактный представитель некоторого множества элементов, является целостной единицей, а не просто набором общих свойств своих вариантов, подобно тому, как понятие в психологии есть обобщенное представление о целостном объекте, а не об отдельных признаках, повторяющихся во всех тех предметах, в отвлечении от которых сформировалось понятие [3, с. 84].

Перенесение понятия инварианта в область морфологии и лексики потребовало выделения в качестве инварианта абстрактной, целостной единицы, соотносимой со своими конкретными реализациями как общее с отдельным, и при этом, в отличие от фонемного инварианта, являющейся двуплановой единицей. Содержательная сторона слова весьма подвижна (вариативна), но варьированию может подвергаться и план выражения. Таким образом, в лексике мы получаем многомерное противопоставление инварианта и вариантов с учетом по крайней мере следующих логических возможностей:

- 1) варьирование в плане выражения при неизменности (инвариантности) плана содержания;
- 2) варьирование в плане содержания при неизменности (инвариантности) плана выражения;
- 3) одновременное варьирование в плане выражения и в плане содержания.

Теория инварианта – вариант имплицитно предполагает, что представление об отвлеченной, или инвариантной, языковой единице, реализующейся во множестве речевых вариантов, до некоторой степени моделирует речевую деятельность человека, который, зная языковую систему, реализует ее в конкретных высказываниях.

Е.Г. Беляевская приходит к выводу о том, что представляется более целесообразным при описании вариативности языковых единиц исходить из выделения двух зон: зоны конкретных признаков единицы и зоны вариативных признаков единицы. Обе зоны могут быть выделены на основании множества конкретных реализаций, и константная зона при этом понимается не как некая абстрактная общность, связывающая все варианты, а как конкретный набор характеристик объекта (т.е. лингвистической единицы или языковой подсистемы), остающийся неизменным при всех

его модификациях в реальных условиях употребления. Неверно было бы считать, что константность принадлежит плану языка, в то время как вариативность характеризует план речи: константные признаки противопоставлены вариативным и сосуществуют в одной плоскости. Константность и вариативность характеризуют, таким образом, любую единицу как элемент системы, а в конкретной реализации проявляются все константные признаки единицы и часть ее вариативных признаков, что и формирует конкретный речевой вариант данной единицы [3, с. 87].

Каждый вариант включает в себя все константные конститутивные признаки, а также часть вариативных из общей зоны вариативности, что и составляет индивидуальную специфику каждого варианта. Константная и вариативная части могут варьироваться по объему, у одних единиц константная часть может быть больше, у других – меньше. Соответственно, и вариативная часть у одних единиц может быть больше, у других – меньше. Наличие константной и вариативной частей единицы является обязательным: без константной или без вариативной части единица существовать не может, хотя соотношение константных и вариативных признаков может быть различным.

Таким образом, в семантике слова можно выделить константную часть – семантический центр слова, составленный из семантических признаков, общих для всех значений ЛСВ, составляющих семантическую структуру слова.

Понятие семантического центра существует только в синхронном аспекте, т.е. установить константную и вариативную часть в значении лексемы можно, только рассматривая всю семантическую структуру слова, что предполагает учет всех совместно функционирующих ЛСВ, а это возможно только в каждый определенный момент развития языковой системы, т.е. на определенном синхронном срезе.

Как показывает процедура компонентного анализа, повторенная десятки раз, структуру фразеологических единиц в подавляющем большинстве случаев составляют полисемантические слова, характеризующиеся небольшой зоной константности и широкой зоной вариативности.

Однако широкозначность не следует полностью отождествлять с многозначностью и небольшую константную и широкую вариативную часть могут иметь немногочисленные лексемы, обозначающие широкие понятия. Например, усуществительного food

имеет четыре значения (COD): 1) substance(s) (to be) taken into the body to maintain life and growth; 2) solid food; 3) particular kind of food, nutriment for plants, skin, etc.; 4) material for mental work. Константная часть, т.е. семантический центр данной лексемы, достаточно узок и содержит лишь указание на поглощение чего-либо для поддержания существования чего-либо. Вариативная часть, напротив, очень широка и включает указание на то, что поглощается, чем поглощается и с какой целью. Обобщенный характер семантики и небольшой семантический центр обуславливают тот факт, что в денотативный аспект разных ЛСВ входят антонимичные семантические признаки. Так, ЛСВ-2 содержит компонент 'solid' (*lots of food, but not much to drink; food and drink*). Между описанными полярными моделями соотношения константности и вариативности располагаются многочисленные модели приблизительно равных зон константности и вариативности, а также модели незначительного преобладания константных или вариативных признаков.

В целом следует отметить, что абстрактные, отвлеченные имена имеют более узкий семантический центр и большую зону вариативности, чем конкретные, а из частей речи подобная модель соотношения константных и вариативных признаков более характерна для прилагательных.

Таким образом, можно говорить о том, что на начальном этапе словотворчества говорящий интуитивно стремится выбрать слова, трактуемые нами как слова с широкой семантикой, и, опираясь на семантический центр слова (константную часть), создать оригинальные изменения вариативной части таким образом, чтобы в результате взаимодействия с вариативной частью другого слова (или слов) получилось устойчивое словосочетание – прообраз будущей фразеологической единицы.

II. Серьезностью и намерениями говорящего в отношении передаваемой информации.

М. Блэк пишет о существовании достаточно большого числа контекстов, где значение метафорического выражения требует реконструкции из намерений говорящего, т.к. обширные правила стандартного употребления слишком общие, чтобы иметь способность донести конкретную информацию. Когда Черчилль в знаменитой фразе назвал Муссолини «thatutensil» («придаток»), тон его голоса, вербальная обстановка, а также исторические условия помогли точно установить, какая

метафора была использована. Особо следует упомянуть о том, что также не существует правил степени значимости и акцентированности применимых к конкретному случаю использования оборота. Чтобы узнать, что имеет в виду человек, использующий метафору, необходимо знать, насколько серьезно он относится к «фокусу» метафоры [4, с. 29].

Должна ли «логическая форма» выражения иметь особое «обрамление» как имеющая метафорический смысл, будет зависеть от степени серьезности «пользователя» в отношении между аргументами и другими вещами, которые тоже имеют «форму». Много будет зависеть от того, желает ли автор сделать аналогию активной в умах своих читателей и насколько сильно его собственные мысли зависят от предполагаемой аналогии. «Правила языка» в данном случае – не помощник.

III. Необходимостью осуществить распространение или смену значения, то есть задействовать «систему ассоциативных банальностей» реципиента (по М.Блэку).

О метафоре можно говорить, как о фильтре. В таком примере, как «Человек – это волк» можно говорить о двух подлежащих – основном, Man, и дополнительном, Wolf. А если переделать данное метафорическое предложение в вопрос, оно не будет нести читателю предполагаемого значения, особенно если читатель ничего не знает с волках. Необходимы не столько знания читателя о стандартном словарном значении слова «wolf» или возможности использования слова в прямом своем смысле, сколько о так называемой «системе ассоциативных банальностей». Данная система может включать в себя и полуправды, и откровенные ошибки, но для эффективности метафоры важно не то, что «банальности» должны быть правдивыми, а то, что они должны легко воплощаться.

Если назвать человека «волком», будет активизирована так называемая «система относительных совпадений» значения слова «волк». Если человек – волк, он охотится за другими животными, злобен, голоден, живет в постоянной борьбе, питается падалью и т.д. Каждое из этих предполагающих суждений должно подходить к основному подлежащему (Man) как в прямом, так и в переносном смысле. Если метафора подойдет полностью, это будет несомненным преимуществом. Соответствующий слушатель будет руководствоваться системой значений слова «wolf» для создания соответствующей системы значений основного подлежащего. Но эти значения не будут содержать банальностей,

обычно подразумеваемых под употреблением слова «man» в прямом смысле. Новые значения должны определяться структурой значений, ассоциируемых с буквальным значением слова «wolf». Метафора «wolf» снимает акцент с одних деталей и усиливает его на других [4, с.39-41].

Следовательно, слова, входящие во фразеологическую единицу, должны быть широко известными (в любом из ЛСВ). При этом ЛСВ будет «растворен» в общей семантике фразеологизма.

IV. Концептуализацией «эмпирическое посредством пространственного».

Дж.Лакофф пишет, что некоторые из основных понятий, на основе которых действует наше тело : «вверх–вниз»; «внутри–изнутри»; «перед–зад»; «светло–темно»; «тепло–холодно» – очерчены более четко, чем другие. В то время как наши эмоциональные переживания являются такими же важными, как наш пространственный и перцептивный опыт. Наши эмоции разграничены менее четко. Хотя четко очерченная концептуальная структура пространства основана на наших перцептивно-моторных функциях, только из эмоциональных функций не возникает никакой четко очерченной концептуальной структуры [5, с. 57-58].

Так как среди таких эмоций существуют систематические корреляты (т.е. относительные понятия), такие как «счастье», или наш сенсорно-моторный опыт (например, вертикальное положение), все это формирует основу для ориентационных метафорических понятий («happyisup»). Такие метафоры помогают концептуализировать наши эмоции в более определенных терминах, а также соотносить их с другими понятиями, имеющими отношение к общему благополучию (например, «здоровье», «жизнь», «сознание»). В этом смысле можно говорить о «внезапных (неожиданных)» метафорах и «неожиданных» понятиях.

Как и в случае с «ориентационными» метафорами, основные «онтологические» метафоры основаны также на систематических коррелятах в рамках нашего опыта. Так например, метафора «Thevisualfieldisacontainer» основана на корреляции между тем, что мы видим, и навязанным физическим пространством. Метафора «Thetimeisamovingobject» основана на корреляции между движущимся на нас объектом и временем, необходимых ему, чтобы достичь нас. Та же корреляция является основой метафоры «Timeisacontainer» с навязанным

пространством, пересекаемым объектом, коррелирующим со временем, требуемым объектом для пересечения с ним. События и действия соотносимы с «привязанными» временными промежутками, и это делает их «containerobjects»

Возможно, особенно важным в отношении к концепции является различие между нашим опытом и тем, как мы его концептуализируем. Физический опыт, в любом случае, не является более основательным, чем другие сферы жизни человека, эмоциональный, ментальный, культурный и другие. Все перечисленные виды опыта могут быть также важны. Концептуально надо говорить о том, что мы обычно концептуализируемнефизическое посредством физического, т.е. концептуализируем менее определенные понятия посредством более определенных.

V. Желанием совместить отдельные разрозненные свойства и характеристики в целом, но кратком объеме речи.

Человек стремится избрать слова одновременно яркие по звучанию и экспрессии с одной стороны, и заключающие в себе большее количество соответствующих признаков, характеристик и ассоциаций, чем другие слова, входящие в данный семантический ряд или категорию предметов.

Так, Дж.Лакофф пишет о том, что Э. Рош проводила эксперименты в сфере человеческой категоризации, которые показали, что людям свойственно соотносить предметы не в сложившихся теоретических терминах, а посредством прототипов и «родственных» сходств [5, с. 71].

Свойства характеризуют прототип следующим образом: они периодически повторяются действие за действием в обыденной жизни человека, что известно нам как целостное восприятие объекта (gestalt), на основании которого комплекс свойств, проявляющихся совместно, более основателен для человеческого опыта, по сравнению с их разрозненными проявлениями.

Чтобы лучше понять, что же такое «качества, способствующие взаимодействию», необходимо взглянуть на эти качества на основании какого-либо понятия, например gun.

Можно подумать, что такое понятие можно охарактеризовать лишь полностью посредством присущих ему свойств, например, его форма, все то, каким образом собраны составляющие его части и т.д. Но понятие «винтовка» уходит за пределы самого слова, если применить к нему различные определения. К примеру, к слову «gun» применим определение «fake».

Необходимо определить, как «fake» определяет понятие «gun». «Игрушечная винтовка» выглядит и ощущается в руках как винтовка, т.е. имеет контекстуально подобные свойства. Необходимо уметь выполнять соответствующие физические движения, как в случае с настоящей винтовкой (например, держать соответственно). Другими словами, игрушечная винтовка сохраняет те же моторно-активные качества, что и настоящая. Более того, игрушечная винтовка служит определенным целям, тем же, что и настоящая (угроза, демонстрация силы). Но «игрушечная» винтовка потому, что она не может функционировать, как настоящая. И, наконец, она изначально изготавливалась как умело сделанная игрушка, но даже неисправная или сломанная винтовка является настоящей.

Таким образом, определение fake сохраняет определенные качества и свойства, отвергая другие:

Fake сохраняет: качества, основанные на восприятии (игрушечная винтовка) выглядит как винтовка; двигательные качества (ее можно держать как настоящую винтовку); качества основного предназначения (служит для некоторых целей, что и винтовка).

Fake отвергает: функциональные качества (игрушечная винтовка не стреляет) историю функционирования (если она была создана как настоящая винтовка, значит, она не игрушка)

Вышеописанное объяснение того, как определение «fake» влияет на понятие «gun», указывает на то, что понятие «gun» имеет по крайней мере пять характеристик, три из которых сохраняются словом «fake», а два – отрицаются. Все это говорит о том, что винтовка понимается человеком как «многослойное» целостное понятие, имеющее свойства: перцептивные, моторные, функциональные.

Если рассмотреть все эти свойства, можно обнаружить, что они не являются присущими винтовкам как таковым. Они присущи тому, каким образом человек взаимодействует с винтовкой. Это указывает на то, что понятие «gun», как понимают люди, по крайней мере, частично определяются «взаимодействующими» качествами. Таким образом, можно прийти к выводу, что наши понятия о предметах, как и понятия о событиях и деятельности, могут быть охарактеризованы как «многослойные» целостные понятия, чьи свойства возникают естественным образом из познания человеком окружающего мира.

На основании вышеизложенного можно прийти к выводу о том, что для говорящего в сложившейся языковой ситуации, прежде всего,

имеют определяющее значение:

1. выбор преимущественно многозначных слов;
2. серьезность и намерения говорящего в отношении передаваемой информации;
3. необходимость осуществить распространение или смену значения;
4. концептуализация: эмпирическое посредством пространственного;
5. желание совместить отдельные разрозненные свойства и характеристики в цельном, но кратком объеме речи;
6. выбираемые слова должны отражать «основную сферу жизненного опыта» человека;
7. выбираемые слова должны отражать то, каким образом говорящий понимает собственный жизненный опыт;
8. выбор слов для иллюстрации данного концепта в данной языковой ситуации продиктован контекстом;
9. слова, выбираемые для иллюстрации метафорических концептов должны быть мотивированы семантически;

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Семантика слова. Аспекты семантических исследований. / А.А.Уфийцева. - М., 1980. - 98 -147с.
2. О некоторых вопросах теории русской лексикографии Избранные труды. Лексикология и лексикография. / В.В.Виноградов. - М., 1977. - 468 с.
3. Семантика слова: Учебное пособие для институтов и факультетов иностранных языков. / Е.Г. Беляевская. - М., «Высшая школа», 1987. - 128 с.
4. Models and Metaphors. / Max.Black. - Cornell University by Press, Ithaka, New York, 1962. - 215 p.
5. Metaphors We Live by. / George Lakoff, Mark Johnson. - Unit of Chicago Press, 1980. - 186 p.
6. Semantics. An Introduction to the Science of Meaning. / St.Ullman. - Oxford, 1977. -257 p.

Кадрик К. А., студентка,
Мкртычев О. В., ст. преп.,
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова,
филиал в г.Новороссийске

К ДИНАМИКЕ И КИНЕМАТИКЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С СИСТЕМОЙ ПЛОСКОПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ИЛИ КОНЦЕНТРИЧЕСКИХ СРЕД

oleg214@ya.ru

В статье рассматриваются некоторые стороны энергетического взаимодействия с системой плоскопараллельных и концентрических сред (на примере светового излучения в рамках геометрической оптики). Полученная математическая модель описывается рекуррентными соотношениями типа треугольника Паскаля и даёт простой и наглядный алгоритм определения временных флуктуаций энергии при таком взаимодействии, связанных с геометрией взаимодействующих элементов.

Ключевые слова: плоскопараллельные среды, концентрические среды, рекуррентные уравнения

Задачи взаимодействия излучения с многослойными системами представляют и теоретический, и практический интерес [1-4]. К ним относятся задачи распространения тепла в конструкциях и элементах оптики в приборостроении, и процессы распространения светового излучения, где возникают вопросы, связанные с технологией получения тонкоплёночных покрытий с заданными геометрическими и теплофизическими характеристиками.

Далее мы рассматриваем идеальный световой луч, падающий на идеальную плоскую границу раздела двух полубесконечных однородных и изотропных сред. Цель работы описать процесс взаимодействия светового луча в динамике и определить временные флуктуации излучения, возникающие только из-за геометрической структуры строения прослойки, состоящей из плоскопараллельных или концентрических сред. В точке падения луч падающий разбивается на луч преломлённый и отражённый, каждый из которых продолжает движение в соответ-

ственной среде. Предположим теперь, что между двумя полубесконечными средами находится система плоскопараллельных однородных и изотропных сред с идеально плоскими границами. Каждый луч, отражённый и преломлённый на какой-либо границе внутри прослойки, будет испытывать многократные отражения и преломления от прилегающих к этой границе верхней и нижней границ прослойки. Попытаемся определить число вновь возникающих точек взаимодействия светового луча на каждой границе.

Из одной полубесконечной среды (среда падения-отражения) свет преломляется во вторую полубесконечную среду (среда преломления) через систему плоскопараллельных слоёв (прослойка). Пренебрегая временными различиями, т.е. считая время прохождения светом пути от одной границы до другой в каждой среде прослойки одинаковым (шаг по времени), попытаемся определить число точек взаимодействия на каждом шаге по времени.

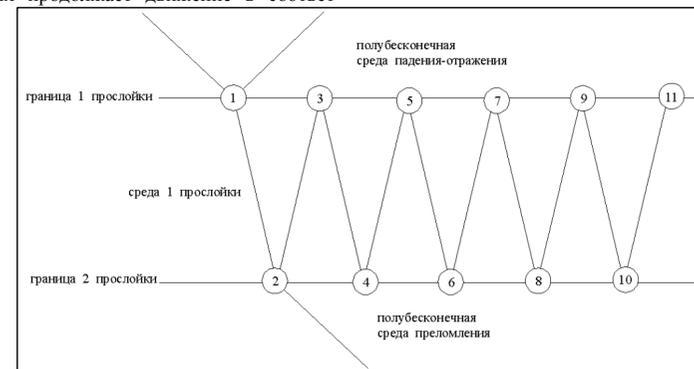


Рис. 1. Точки, образующиеся на верхней и нижней границах прослойки из одной среды, на каждом шаге по времени
Шаг по времени выделен кружком.

На рис.1 показан ход луча в прослойке, состоящей из одной среды. Видно, что на каждом шаге времени на каждой границе, поочерёдно, образуется по одной новой точке взаимодействия светового луча с границей раздела сред. При этом на каждом нечётном шаге по времени образуется новая точка на верхней границе, а на чётном – на нижней границе.

На рис.2 показан ход луча в прослойке, состоящей из двух сред. В этом случае количество образующихся точек взаимодействия света с границей зависит от номера шага по времени. Например, для верхней границы на шаге 1 и 3 образуется одна точка, на шаге 5 образуется две новых точки, на шаге 7 – четыре. При этом на всех чётных шагах на верхней границе не обра-

зуется ни одной новой точки. Для нижней границы всё аналогично, за исключением первого шага по времени. Количество точек на промежуточной границе растёт таким же образом, но на чётных шагах по времени, а на нечётных шагах промежуточная граница «отдыхает». Видно, что количество вновь образующихся точек зависит от номера шага и от номера границы в прослойке.

Если провести подобные исследования для прослоек с несколькими средами, можно установить последовательность образования новых точек взаимодействия на каждой границе. Результаты исследования для прослоек из одной, двух, трёх и четырёх сред записаны в таблице 1.

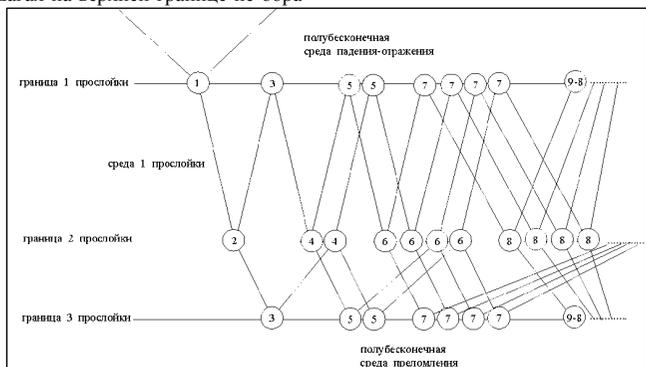


Рис. 2. Точки, образующиеся на верхней, нижней и промежуточной границах прослойки из двух сред, на каждом шаге по времени. Шаг по времени выделен кружком

Таблица 1
Количество образующихся точек взаимодействия в системе плоскостепенных границ для первых 10 временных шагов

Шаг по времени	Количество сред в прослойке			
	1	2	3	4
	Количество границ в прослойке			
	2	3	4	5
1	(1,0)	(1,0,0)	(1,0,0,0)	(1,0,0,0,0)
2	(0,1)	(0,1,0)	(0,1,0,0)	(0,1,0,0,0)
3	(1,0)	(1,0,1)	(1,0,1,0)	(1,0,1,0,0)
4	(0,1)	(0,2,0)	(0,2,0,1)	(0,2,0,1,0)
5	(1,0)	(2,0,2)	(2,0,3,0)	(2,0,3,0,1)
6	(0,1)	(0,4,0)	(0,5,0,3)	(0,5,0,4,0)
7	(1,0)	(4,0,4)	(5,0,8,0)	(5,0,9,0,4)
8	(0,1)	(0,8,0)	(0,13,0,8)	(0,14,0,13,0)
9	(1,0)	(8,0,8)	(13,0,21,0)	(14,0,27,0,13)
10	(0,1)	(0,16,0)	(0,34, 0, 21)	(0,41,0,40,0)

В таблице 1 наборы чисел в скобках означают следующее. Общее количество чисел в скобках равно числу границ в прослойке. На первом месте в скобках стоит число вновь образовавшихся точек на первой границе прослой-

ке (считая от среды падения-отражения) на данном шаге по времени. На втором месте – число точек, образовавшихся на второй границе и так далее. Например, в строке шага по времени равно четырем в крайнем правом столбце стоит скобка (0,2,0,1,0). В скобке стоит пять чисел – это означает, что прослойка имеет пять границ. При этом на четвёртом шаге по времени на первой, третьей и пятой границе не образуется новых точек, на второй образуется две новые точки и на четвёртой – одна новая точка взаимодействия светового луча с этой границей.

Обозначим количество точек n , образующихся на k -ом шаге по времени на l -ой границе, $n=n(k,l)$. Общая формула проглядывает достаточно очевидно

$$n(k, l) = n(k - 1, l - 1) + n(k - 1, l + 1), \quad (1)$$

где $l=1,2,...,L$ (L – число границ в прослойке), с первыми членами вида

$$\begin{cases} n(1,1) = 1, \\ n(1,j) = 0, \quad j = 2,3, \dots, L, \end{cases} \quad (2)$$

и крайними членами

$$\begin{cases} n(k, 0) = 0, \\ n(k, L + 1) = 0. \end{cases} \quad (3)$$

$n(1,0)$	$n(2,0)$	.....	$n(k-1,0)$	$n(k,0)$
$n(1,1)$	$n(2,1)$	.....	$n(k-1,1)$	$n(k,1)$
$n(1,2)$	$n(2,2)$	.....	$n(k-1,2)$	$n(k,2)$
.....
$n(1,l-1)$	$n(2,l-1)$	.....	$n(k-1,l-1)$	$n(k,l-1)$
$n(1,l)$	$n(2,l)$	.....	$n(k-1,l)$	$n(k,l)$
$n(1,l)$	$n(2,l+1)$	.....	$n(k-1,l+1)$	$n(k,l+1)$
.....
$n(1,L)$	$n(2,L)$	.....	$n(k-1,L)$	$n(k,L)$
$n(1,L+1)$	$n(2,L+1)$	.....	$n(k-1,L+1)$	$n(k,L+1)$

Рис. 3. Прямоугольная таблица по формулам 1-3

Крайний левый столбец – столбец начальных точек, в котором значение с индексом (1,1) равно единице, все остальные равны нулю. Верхняя и нижняя строки таблицы (отделённые горизонтальными прямыми) состоят из нулей и введены для удобства математической записи

Данные соотношения позволяют вычислить двумерную прямоугольную таблицу чисел, показанную на рис.3.

Подобное исследование можно провести и для прослойки, состоящей из системы концентрических окружностей. Результаты исследования для прослоек из одной, двух, трёх и четырёх сред записаны в таблице 2. Смысл величин, входящих в таблицу 2, аналогичен смыслу величин в таблице 1.

Таблица 2
Количество образующихся точек взаимодействия в системе концентрических границ для первых 10 временных шагов

Шаг по времени	Количество сред в прослойке			
	1	2	3	4
	Количество границ в прослойке			
	2	3	4	5
1	(1,0)	(1,0,0)	(1,0,0,0)	(1,0,0,0,0)
2	(0,1)	(0,1,0)	(0,1,0,0)	(0,1,0,0,0)
3	(1,1)	(1,0,1)	(1,0,1,0)	(1,0,1,0,0)
4	(1,2)	(0,2,1)	(0,2,0,1)	(0,2,0,1,0)
5	(2,3)	(2,1,3)	(2,0,3,1)	(2,0,3,0,1)
6	(3,5)	(1,5,4)	(0,5,1,4)	(0,5,0,4,1)
7	(5,8)	(5,5,9)	(5,1,9,5)	(5,0,9,1,5)
8	(8,13)	(5,14,14)	(1,14,6,14)	(0,14,1,14,6)
9	(13,21)	(14,19,28)	(14,7,28,20)	(14,1,28,7,20)
10	(21,34)	(19,42,47)	(7,42,27, 28)	(1,42,8,48,27)

И в случае концентрических границ, формула вычисления аналогична формуле (1), с те-

ми же первыми членами вида (2), но с другими крайними членами

$$\begin{cases} n(k, 0) = 0, \\ n(k, L + 1) = 0, \quad k = 1,2 \dots L - 1, \\ n(k, L + 1) = n(k, L), \quad k = L, L + 1, \dots \end{cases} \quad (4)$$

Теперь будем учитывать различие скорости света в каждой среде. Обозначим время прохождения лучом света пространства от первой границе ко второй через t_1 , от второй к третьей – t_2 и т.д.

Вернёмся к прослойке, состоящей из одной среды с плоской границей раздела (рис.1). Видно, что на верхней границе время возникновения каждой точки взаимодействия светового луча составляет следующую последовательность значений – $0, 2t_1, 4t_1, 6t_1, \dots$. А на нижней границе – $t_1, 3t_1, 5t_1, 7t_1, \dots$

Если рассмотреть эти же последовательности времён для прослойки состоящей из двух сред (рис.2), то можно легко составить для точек на верхней границе (таб.3) и для точек на нижней границе (таб.4) последовательность «последовательностей» значений. Следует помнить, что в один и тот же момент времени может образовываться несколько новых точек отражения и преломления.

Аналогично возникают точки отражения и преломления и в случае произвольного количества сред в прослойке. Видно, что эти временные интервалы представляют собой наборы всех чётных (для верхней границы) и всех нечётных (для нижней границы) сочетаний числа t_1 для случая одной среды. Для случая двух сред к этим числам добавляются суммы пар чисел ($n_1t_1,$

$n_2 t_2$), где n_1, n_2 натуральные числа, принимающие значения независимо друг от друга, с соблюдением условия чётности и нечётности значений этих чисел на верхней и нижней границах,

соответственно. Для трёх сред, соответственно, добавятся суммы триад чисел $(n_1 t_1, n_2 t_2, n_3 t_3)$ и т.д.

Таблица 3

Время образования новых точек отражения на первой границе					
0	$2t_1$	$4t_1$	$6t_1$	...	Последовательность возникающая в момент времени $t=0$ с периодом $2t_1$
	$2t_1+2t_2$	$4t_1+2t_2$	$6t_1+2t_2$	...	Последовательность возникающая в момент времени $t=2t_2$ с периодом $2t_1$
	$2t_1+4t_2$	$4t_1+4t_2$	$6t_1+4t_2$	...	Последовательность возникающая в момент времени $t=4t_2$ с периодом $2t_1$
	⋮	⋮	⋮	⋮	
	Последовательность возникающая в момент времени $t=2t_1$ с периодом $2t_2$	Последовательность возникающая в момент времени $t=4t_1$ с периодом $2t_2$	Последовательность возникающая в момент времени $t=6t_1$ с периодом $2t_2$		

Таблица 4

Время образования новых точек отражения на последней границе					
	t_1+t_2	$3t_2+t_1$	$5t_2+t_1$	...	Последовательность возникающая в момент времени $t=t_1+t_2$ с периодом $2t_2$
	t_2+3t_1	$3t_2+3t_1$	$5t_2+3t_1$	...	Последовательность возникающая в момент времени $t=t_2+3t_1$ с периодом $2t_2$
	t_2+5t_1	$3t_2+5t_1$	$5t_2+5t_1$	...	Последовательность возникающая в момент времени $t=t_2+5t_1$ с периодом $2t_2$
	⋮	⋮	⋮	⋮	
	Последовательность возникающая в момент времени $t=t_1+t_2$ с периодом $2t_1$	Последовательность возникающая в момент времени $t=3t_2+t_1$ с периодом $2t_1$	Последовательность возникающая в момент времени $t=5t_2+t_1$ с периодом $2t_1$		

Рассмотрим две среды с границей раздела в виде окружности. Видно, что на этой границе время возникновения каждой точки взаимодействия светового луча составляет следующую последовательность значений $-0, t_1, 2t_1, 3t_1, 4t_1, 5t_1, 6t_1, \dots$

Если рассмотреть эту же последовательность времён для системы, состоящей из двух

концентрических окружностей, то к этой последовательности значений добавится последовательность «последовательностей» значений, показанная в табл.5.

Здесь при добавлении очередной границы новые последовательности значений не добавляются к предыдущим, а заменяют их. При этом образуются суммы пар чисел $(n_1 t_1, n_2 t_2)$, где $n_1,$

n_2 натуральные числа, принимающие значения независимо друг от друга. При этом в промежуточном кольце числа n_1 принимают только чётные значения, а во внутреннем круге числа n_2 принимают все значения натурального ряда. Для

трёх концентрических окружностей, соответственно, возникнут суммы триад чисел $(n_1 t_1, n_2 t_2, n_3 t_3)$, где n_1, n_2 натуральные числа, принимающие только чётные значения, а n_3 – натуральное число, принимающее все значения и т.д.

Таблица 5

Время образования новых точек отражения на внешней концентрической окружности					
0	$2t_1$	$4t_1$	$6t_1$	...	Последовательность возникающая в момент времени $t=0$ с периодом $2t_1$
	$2t_1+t_2$	$4t_1+t_2$	$6t_1+t_2$	...	Последовательность возникающая в момент времени $t=t_2$ с периодом $2t_1$
	$2t_1+2t_2$	$4t_1+2t_2$	$6t_1+2t_2$	...	Последовательность возникающая в момент времени $t=2t_2$ с периодом $2t_1$
	$2t_1+3t_2$	$4t_1+3t_2$	$6t_1+3t_2$	...	Последовательность возникающая в момент времени $t=3t_2$ с периодом $2t_1$
	⋮	⋮	⋮	⋮	
	Последовательность возникающая в момент времени $t=2t_1$ с периодом t_2	Последовательность возникающая в момент времени $t=4t_1$ с периодом t_2	Последовательность возникающая в момент времени $t=6t_1$ с периодом t_2		

При этом прохождение света в каждой среде сопровождается процессом экстинкции светового луча, что будет характеризоваться соответственным коэффициентом экстинкции излучения в среде, а переход света через границу каждый раз сопровождается разбиением энергии падающего луча на энергию луча отражённого и преломлённого, что связано с квадратом относительного показателя преломления двух граничащих сред [3,4]. Используя современные вычислительные средства, например Mathematica™ или Matlab™[5], можно легко провести вычисления с заданной степенью точности. Интересны будут также и аналитические обобщения подобных сумм в теоретическом плане.

Рассмотренные в статье идеальные процессы взаимодействия светового излучения с системой плоскопараллельных и концентрических сред, переносятся на взаимодействие любого энергетического поля. При этом прохождение энергии в каждой среде сопровождается процессом диссипации энергии, что будет характеризоваться соответственным коэффициентом поглощения/ослабления энергии, а переход энергии через границу двух сред каждый раз сопровождается разбиением энергии падающего луча на энергию луча отражённого и преломлённого, с выполнением закона сохранения энергии [4].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Mkrtychev O.V., Shemanin V.G. Moment method in laser ablation thermal model / Physics of extreme states of matter. XXVIII International Conference of Interaction of Intense Energy Fluxes with Matter // March 1-6, 2013. Elbrus, Kabardino-Balkaria, Russia. Ed. by Fortov V.E. Moscow. 2013. P.47-49.
2. Аткарская А.Б., Мкртычев О.В., Шеманин В.Г. Изменение показателя преломления наноразмерных плёнок при модифицировании стеклянных подложек // Известия высших учебных заведений. Физика. 2012. №8/2. С.238-239.
3. Бреховских Л.М. Волны в слоистых средах // М. Наука. 1973. 343 с.
4. Мкртычев О.В. Аналитическое исследование энергетических коэффициентов отражения и преломления света // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. 2012. №4. С.36-37.
5. Мкртычев О. В. Компьютерное моделирование при кинематическом анализе плоских механизмов // ТММ СПбГТУ, №1, 2012. – С. 46-53.

Поддубная Л. В., ст. преподаватель
Харьковский институт финансов

Украинского государственного университета финансов и международной торговли

СОЗДАНИЕ ГИПЕРТЕКСТОВОЙ РЕАЛЬНОСТИ СОВРЕМЕННЫМИ ИНФОРМАЦИОННЫМИ СРЕДСТВАМИ

lidp@mail.ru

Автором исследуется гипертекстовая реальность, созданная современными информационными средствами и основанная на трансформации языков, кодов, логических связей.

Ключевые слова: картина мира, виртуальные образы, язык, знаковая реальность, социальная коммуникация, текст, гипертекст.

Современный социальный мир существует в форме «информационной цивилизации». Он тесно связан с формированием и развитием транснациональных глобальных информационно-телекоммуникационных сетей, образующих информационное пространство, и характеризуется воздействием компьютерных технологий на все сферы человеческой деятельности.

Поскольку важнейшей составляющей логической структуры организации человеческой деятельности являются информационные средства, которые в условиях функционирования современного социума постоянно развиваются и совершенствуются, то мир современного человека лавинообразно заполняется различной информацией, что делает актуальным философское осмысление трансформаций образов социальной реальности, форм и способов их проявления в жизни человека под влиянием информационных средств.

С созданием глобальных информационно-телекоммуникационных сетей рождаются новые знаковые системы и схемы, которые связаны со словом, звуком, зрительным рядом, образом, формой и цветом. В след за ними трансформируются и «условия человеческого бытия, меняется информационная картина мира как одна из основных характеристик бытия человека, исследуемого и познающего мир» [1]. Особое место в нем занимают процессы общения, с которыми связаны многие проблемы жизни современного человека, по сути, вынужденно живущего в гипертекстовой реальности. Анализ научных источников и публикаций показывает, что проблема исследования гипертекстовой реальности, основанной на трансформации языков, кодов, логических связей современными информационными средствами исследуется с психологической, социологической, философской точек зрения. Различные аспекты социально-философского осмысления трансформаций естественных языков представлены в работах У. Эко, Ю. Хартунга, Е. Брейда, В. Эпштейна, С.

Корнева, М. Субботина, М. Блюменкранца, М. Визеля, Р. Барта, Ю. Лотмана, М. Бахтина, Л. Выготского, В. Емелина, М. Кузнецова и др.

В новой гипертекстовой реальности на первый план выходит исследование влияния современных информационных средств на социум посредством языковых практик. В классических представлениях язык является исключительным достоянием человека разумного: он детерминирует мышление человека, его способность абстрагироваться и формулировать абстрактные понятия, является важнейшим инструментом познания и мышления. Язык определяет содержание этнической картины мира, которая «обнаруживается в единообразии поведения социума в стереотипных ситуациях, в общих представлениях его о действительности, в высказываниях и «общих мнениях», в суждениях о действительности, пословицах, поговорках и афоризмах» [2].

Мышление социума выражается, фиксируется в языке, номинируется им, позволяя судить о когнитивной картине мира. В языке сохраняется то, что имеет коммуникативную значимость для социума, так как «язык как средство коммуникации вбирает в значения (номинативных единиц в форме энциклопедического, концептуально-эпистемического содержания знака или ассоциаций с акциональными и ментальными фреймами) все, что связано с культурно-традиционной компетенцией его носителей, транслируемой благодаря языку из поколения в поколение» [3]. Социальность не ассимилируется генами, поэтому люди используют внебиологические средства воспроизведения социальности в смене поколений. Знак становится своеобразной наследственной сущностью внебиологического социального кодирования для трансляции необходимой обществу информации, которую нельзя передать по биокоду. Использование знаков «как бы перемещает» мир внешних предметов в другое измерение, виртуализирует их. Согласно определению П. Бергера и Т. Лук-

мана язык как «система словесных знаков, представляет собой наиболее важную знаковую систему человеческого общества. Понимание языка существенно для понимания реальности повседневной жизни. Язык может стать объективным хранилищем огромного разнообразия накопленных значений, жизненного опыта, которые можно сохранить во времени и передать последующим поколениям» [4]. Как знаковая реальность он объективен. Человек живет в мире знаков и символов. Язык гибко раздвигает свои рамки и позволяет объективировать множество переживаний человека, типизируя их вместе с опытом, делая его анонимным. Он является специфическим средством хранения и передачи информации, инструментом управления человеческим поведением.

Язык – основное средство социального взаимодействия, осуществляемого посредством текстов, созданных и воспринимаемых лично. Основной языковой продукт, одновременно выступающий артефактом культуры и носителем определенной информации – текст. Информация реализуется через текст в форме самостоятельной содержательной структуры, обладающей смыслом и внутренней логикой. В социокультурной среде человек постоянно «общается с текстами».

Текст является единицей социальной коммуникации, средством обмена смысловой информации, репрезентации реальности и выполняет функции сообщения и передачи накопленных культурой знаний. Текстуальные стратегии связаны с механизмами и способами поддержания определенных типов знаний, типов идентичности в языке, веры в онтологичность «Я».

Понимание текста – явление неоднозначное. В тексте реализуется не только система языка, но и социокультурная, и когнитивная система личности, развиваются новые языковые компетенции. Текст является своеобразным носителем социально значимой информации, в качестве которой выступают различного рода сигналы из внешней среды, объекты окружающей действительности, имеющие семиотический, информационный характер и воспринимаемые в виде определенного кода, символа, знака, знания, смысла. Следовательно, текст вездесущ и, в сущности, весь опыт человеческой цивилизации de facto зафиксирован различными культурными кодами и топосами.

Мы разделяем точку зрения Т. Суминовой, которая считает текст «метафорой социального пространства, или социосферы, организованной по языковому принципу. Как и весь мир, текст принимает активнейшее участие в креации и трансформации информационного пространства.

В онтологическом понимании он есть событие, или событийный континуум ... культуры» [5].

Текст создается из других текстов в процессе постоянного установления новых связей, переработки, интерпретации и реинтерпретации. Смысловые связи между смыслами данного текста и смыслами других текстов относительны. Они позволяют осуществлять коммуникацию в направлениях, определяемых человеком. С расширением виртуальной реальности растет количество «текстуальных» связей. Коммуникативные акты, наращивая свою мощь, передают большое количество текстов, которые, переплетаясь, порождают новые тексты. Сейчас уже невозможно понять один текст без другого. Текстовая культура выступает не в виде множества упорядоченных текстов, а виде интертекстуальной мозаики текстов, связанных в нечто относительно целое.

В виртуальной реальности информационно-смысловое потребление играет первостепенную роль, следовательно, текст как источник, и как результат становится универсальной формой существования, формой установления связи, средством обмена информацией. Он перестает быть автономным, независимым феноменом. Нет автора или читателя, писатель работал бы только с данным текстом. «В процессе реального общения с текстом, – пишет М.Кузнецов, – возникает множество вариантов его прочтения, которые рождаются в точке пересечения индивидуальности-культурного опыта воспринимающего и культурного кода художественного объекта. ... Иначе говоря, ... реальность и сконструирована, и фиктивна, и фактична (имеет статус объективно существующей), и многовариантна, т.е. виртуальна» [6].

Некоторые исследователи утверждают, что язык творит реальность. Следовательно, процесс социализации индивида сопряжен с «диктатурой языка». Власть слова позволяет создавать или исключать из жизни те или иные предметы. Человек становится пленником чужих мнений, представлений, предрассудков, заимствует определенные варианты оценок разнообразных общественных явлений. Общество использует синхронное общение для согласования деятельности индивидов – коммуникацию и диахронное общение для передачи информации от поколения к поколению – трансляцию. Оба типа передачи информации используют язык как основную знаковую реальность, всегда сопутствующую социальности.

Понятие гиперреальности ввел французский философ Ж. Бодрийар, который отмечает, что современную эпоху характеризует размывание границ между реальностью и ее представле-

ниями, независимое существование символов, которые становятся более реальными, чем то, что они символизируют, а образы теряют критическую дистанцию по отношению к объектам, подменяя их. Происходит невероятное: реальное оказывается гиперреализованным. Устраняется всякое различие между реальностью и ее репрезентацией. Реального, как системы координат, больше нет, оно живет жизнью модели. Д. Шютто указывает, что для понимания сути гиперреальности надо отождествить реальность с текстом, а текст построить как гипертекст [7].

Нельзя не согласиться с точкой зрения С. Корнева, что Интернет – это «пространство текста, организованное, упорядоченное по законам текста, слова, языка. Образ, жест в Интернете имеет вспомогательное значение, и за любым образом в прямом и переносном смысле там стоит некое Слово, иллюстрацией которого он является» [8]. Появление глобальной сети Интернет, как результата конвергенции телекоммуникационных и информационных услуг, привело к возникновению принципиально новых форм личных и профессиональных связей, созданных на основе электронной почты, World Wide Web, виртуальных и телеконференций, симпозиумов с виртуальным присутствием на основе диалога, видеоконференций.

Интернет и компьютер трансформировали книгу как разновидность социальной информации. В концептуальном произведении У. Эко «От Интернета к Гуттенбергу: текст и гипертекст» подчеркивается, что, появившись как орудие письменности, компьютеры стали орудием для производства и переработки образов. «Компьютер возвращает людей в гуттенбергову галактику, и те, кто пасутся ночами в Интернете и болтают в чатах, – они работают словами. Если телеэкран – это окно в мир, явленный в образах, то дисплей – это идеальная книга, где мир выражен в словах и разделен на страницы» [9]. У. Эко рассматривает Интернет и Галактику Гуттенберга как дискурс текст – гипертекст, линейное – нелинейное письмо, книга – компьютерная книга и делает вывод, что «компьютеры способны распространять новые формы грамотности, но неспособны удовлетворять те интеллектуальные потребности, которые они сами же и стимулируют». «Цивилизация становится image-oriented, ориентированной на зрительный образ, что ведет к упадку грамотности». Он представляет гипертекст как «многомерную сеть, в которой любая точка здесь увязана с любой точкой где угодно», подчеркивая его беспредельность и бесконечность. Запускается сюжет и каждый пользователь дописывает кусочек, и этот бесконечный червяк тянется и тянется.

Получается джазовый джем-сейшн, когда исчезает традиционное понятие авторства и открывается новое поле для свободного творчества – отмечает У. Эко.

Связь между текстами, движение по тексту и от текста к тексту посредством гиперссылок, превращение текста в гипертекст, приводит к его институциализации. Гипертекст превращается в специфический институт социальной реальности, со своими функциями и структурой. Осуществляя трансформацию от знака к тексту, от смысла к набору смыслов, к виртуальному событию, гипертекст определяется в виртуальный поток с автономной структурой. Гипертекст принадлежит к миру людей и миру знаков, способствует коммуникативному акту, созданию виртуальной реальности и некоего общего смысла – ценностно-когнитивного мира личности, пребывающей в этой реальности. Существует множество дефиниций понятия «гипертекст». Так О. Дедова определяет гипертекст как «текст определенной структуры, предполагающий возможность выбора последовательности выведения и чтения информации, т.е. текст так называемой нелинейной структуры» [10].

Ю. Хартунг, Е. Брейдо отмечают, что гипертекст – это «просто средство нелинейного представления информации» [11]. В. Эпштейн понимает гипертекст как нелинейную, разветвленную и взаимосвязанную документацию, позволяющую читателю исследовать информацию, содержащуюся в ней, в последовательности, которую сам выбирает [12].

М. Визель обобщает множество существующих определений и предлагает, по его мнению, наиболее полное и универсальное: «Гипертекст – это представление информации как связанной (linked) сети гнезд (nodes), в которых читатели свободны, прокладывая путь (navigate) нелинейным образом. Он допускает возможность множественности авторов, разветвление функций автора и читателя, расширенные работы с нечеткими границами и множественность путей чтения» [13].

Мы разделяем концепцию гипертекста, предложенную М. Субботиным в статье «Новая форма письменной коммуникации», где под гипертекстом понимается «соединение смысловой структуры, структуры внутренних связей некоего содержания, и технической среды, технических средств, дающих возможность человеку осваивать структуру смысловых связей, осуществлять переходы между взаимосвязанными элементами» [14].

Интернет как носитель трансформирует средства работы с текстом. Сеть гиперссылок позволяет читателю строить свою траекторию

движения по тексту, способствует нелинейности чтения. Текст интерактивен. Он позволяет читателю становиться автором, дописывать имеющийся текст в соответствии с правилами или произвольным образом. Р. Барт определяет такой текст как пронизанный «сетью бесчисленных, переплетающихся между собой внутренних ходов, не имеющих друг над другом власти; он является собой галактику означающих, а не структуру означаемых; у него нет начала, он обратим; в него можно вступить через множество входов, ни один из которых нельзя признать главным; вереница мобилизуемых им кодов теряется где-то в бесконечной дали, они «не разрешимы» (их смысл не подчинен принципу разрешимости, так что любое решение будет случайным, как при броске игральных костей); этим сугубо множественным текстом способны завладеть различные смысловые системы, однако их круг не замкнут, ибо мера таких систем – бесконечность самого языка» [15].

В разработках гипертекста эффективна техника «окон» (multifenêtrage или windows). Каждый блок информации выводится на экран в отдельном окне, и через активацию курсором индекса вызывается очередной запрашиваемый сегмент. Таким образом, через перекрестные ссылки открывается бесконечный лабиринт, модель многомерного пространства памяти. Наиболее используемый вариант техники «окон» – вывод на экран монитора различных стадий работы писателя над рукописью. В «окне» отображаются все варианты одного фрагмента, наглядно иллюстрируется динамика замысла, всевозможные правки, колебания и предпочтения. «Окна» создают оптимальные условия для деятельности исследователя. Происходит трансформация гипертекста в гипермедию. Например, в первом окне появляется факсимиле, во втором – транскрипция, в третьем – комментарий, в четвертом – конкорданс, словом, все интертекстуальные удовольствия. Театральные критики могут сравнить текст пьесы с режиссерской версией, послушать записи репетиций и даже параллельно посмотреть спектакль.

Гипертекст основывается на принципах плюралистичности, ризоматичности, индетерминизма. И если письменный текст существовал как формализованное знание, то в медиа-сфере доминирует информация, которая имеет формализованный семантический образ. Принципы сохранения электронного текста способствуют эффективной реализации гипертекстовых структур. Такие формы передачи информации как гипермедиа и гипертекст увеличили информационную емкость сообщений. Для гипермедиа

моноканальную форму трансляции сменила многоканальная, для гипертекста линейную текстовую форму – нелинейная, приближенная к природным механизмам человеческого мышления и памяти.

Открытость и пластичность гипертекста меняет роль читателя, будь то профессиональный критик или наивный любитель. Впервые техника предоставляет читателю возможность реализовать свой потенциал восприятия – отдаться потоку ассоциаций, «проиграть» свой поток сознания, изобрести самые немислимые сюжетные ответвления. Гипертекст меняет характер рецепции; чтение становится дискретным, «рассеянным». Траектория читательского взгляда описывает замысловатые зигзаги, отражая усложненный рисунок восприятия. Меняются приоритеты и изначальные авторские интенции оказываются лишь одним из слоев возможного многомерного смысла, который создается в процессе коллективной интерпретации гипертекста. Гипертекст более адекватен способу авторской работы и деятельности по конструированию смыслов. Текст, физически конечный и предельный, может интерпретироваться бесконечными способами.

Моделями сосуществования в различных культурных системах в плюралистическом мире выступают такие формы литературных произведений как пастиш с сохранением авторского стиля, персонажей, времени действия, антуража; палимпсест с наслоением различных текстов, гипертекст с возможностью читать с любого места, заменяя события, героев. Эти формы активно используют в своем творчестве писатели постмодернисты. Происходит перенос акцентов с творчества автора на творчество читателя, что требует от второго способности к интерпретации, к пониманию множественности смыслов текста. У читателя меняется восприятие картины мира, в которой мир предстает как огромная свалка артефактов, традиций, образов, стилей, накопленных человечеством; отсутствует иерархия ценностей; художественный текст модифицируется в случайный бриколаж; хаос staje способом организации мира. Автор как «внутренний голос текста» и автор как личность – несоизмеримые величины. Автор в сети представлен своей креативностью. Подтверждением его «подлинности» является способность писать тексты. Автор как личность не имеет значения, важна его «внутритекстовая поза», вплетенная в структуру текста, от имени которой идет повествование.

Как справедливо замечает в работе «Общество мертвых велосипедистов» М. Блюменкранц «Мы успешно прошли три стадии деконструк-

ции: смерть Бога, смерть Автора, смерть Читателя и, похоже, теперь переживаем четвертую стадию – смерть Деконструктора» [16]. Реальный человек, ведущий «сетевую жизнь» под своим именем, неизбежно виртуализуется. Виртуальные персонажи пишут свои тексты, живут и умирают, сходятся в полемике, обсуждают друг друга. Возникает феномен «гиперавторства».

Термин «гиперавторство» введен М. Эпштейном в статье «О виртуальной словесности» для обозначения возникших в Интернет межличностных форм литературного творчества. М. Эпштейн в Интернет-проекте «Книга книг» говорит о возникновении нового жанра литературного творчества – виртуальной конференции. Он отмечает, что в сети Интернет «каждый учится быть писателем, т.е. превращает мир в слово» [17]. Это явление он называет текстуализацией.

Интернет является идеальной средой для создания нового типа художественного мышления, для культурной дифференциации и кристаллизации автономных культурных пространств, создаваемых по имманентным культурным принципам. Он дает жизнь текстам, обращенным к конкретному узкому кругу читателей, тиражируемых малыми объемами и объединяет близких по духу людей в сообщество. Как отмечает в работе «Три кита Интернета» А. Булатов «Обезьяна стала человеком, когда в совершенстве овладела искусством речи... Письменность позволила сохранять, систематизировать научное знание и вывела человечество на новый уровень развития. Интернет – это новое мощное третье средство коммуникации, которое навеки сплотит людей, освободит их от вражды, от войн» [18]. Интернет влияет на человеческие чувства и на природу чувственного восприятия информации, мифологизируя социальную информацию и актуализируя проблему достижения компромисса между расширением горизонта чувствительности, вызванного информационным взрывом, с одной стороны, и репродуктивным характером «сетевого мышления» с другой. Действительно, раньше люди больше читали, думали и общались непосредственно, сейчас наблюдается развитие виртуальных контактов, далеких от философских размышлений о гармонии и доброте.

Таким образом, проблема трансформации человеческих ценностей в информационном пространстве остается достаточно острой и принципиально неисчерпаемой, а определение базовых понятий по-прежнему является актуальной задачей философского исследования.

Средством освоения и развития новых

форм культурной реальности выступает процесс создание гипертекстовой реальности, основанной на сублимации трансформированных языков, кодов, логических связей. Изменяются природные языки – главное средство связи человеческого общества, соединяющее основные социальные общности – нации, народности. С помощью языка реализуется, сохраняется и передается из поколения в поколение картина мира, осуществляется межличностная коммуникация. Язык – важнейшее знаковое средство, отображающее социальный прогресс и развивающееся вместе с развитием общества. Все функции языка и речи нацелены на достижение взаимопонимания субъектов общения, быстрый обмен точной и подробной информацией, широкие масштабы взаимодействия с помощью технических средств, соответствие языковых и речевых средств уровню развития общества. И такие средства коммуникации как язык, переписка, технические средства передачи и трансляции делают доступными прошлое, настоящее, и возможно будущее. Все тексты культуры выстраиваются в единый Универсум. Электронные технологии соединили несоединимое: хранилища знаний и медиа, события и их одновременное отображение, решения человека и действия на основе этих решений. В одно поле объединены в электронной среде тексты, каталоги и указатели к ним, действия и их последствия; все маршруты передвижения переплетены, а направления чтения и письма подчинены логике виртуальности. Подвижность зрительных образов, их комбинации доминируют над комбинациями слов, звуков, команд и правил. Человек из физического существа превращается в виртуальное, живущее в символическом мире. Технология становится материальной и духовной частью культуры, проникая в бытие и тело человека, становясь его органом, обеспечивая его жизнь в многомерном пространстве и времени, становясь одной из базовых основ сознания, отвлекаясь от влияния которой становится все труднее. Современный мир подобен «музею без стен», в котором произведения искусства тиражируются на интернет-сайтах; элитарные тексты присутствуют в бытовой рекламе и дизайне, приобщая массового потребителя к миру культуры; каждый желающий может сам определять пути движения по безбрежному морю культурных артефактов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Корабльова В. М. Покоління в полі культури: множинність репрезентацій: Монографія. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна. – 2009. – 180 с.
2. Красных В. В. Этнолингвистика и линг-

вокультурология: Курс лекций. – М.: ИТДГК «Гносис», 2002. – 284 с.

3. Радаев, В. В. Социальный капитал как научная категория // *Общественные науки и современность*. – 2004. – № 4. – С.3 – 9.

4. Бергер П., Лукман Т. Социальное конструирование реальности. Трактат по социологии знания. – М.: «Медиум». – 1995. – 323 с.

5. Суминова Т. Н. Текст, контекст, гипертекст ... (Размышления о художественном произведении) // *Общественные науки и современность*. – 2006. – № 3. – С. 169-175.

6. Кузнецов М. Текст, гипертекст и интерактивное телевидение // *Декоративное искусство. (Диалог истории и культуры)*. – 1996. – № 1. – С.10 – 14.

7. Яцутко Д. Беседа и есть гипертекст: Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.teneta.rinet.ru>.

8. Корнев С. «Сетевая литература» и завершение постмодернизма: Интернет как место обитания литературы // *Новое литературное обозрение*. – 1998. - №32. – С. 29 – 47.

9. Эко У. От Интернета к Гуттенбергу: текст и гипертекст: Электронный ресурс – Режим доступа: <http://kiev.philosophy.ru/library/eco/internet.html>.

10. Дедова О. В. Лингвистическая концепция гипертекста: основные понятия и терминологическая парадигма // *Вестник Московского университета*. Сер. 9. Филология.– 2001. – № 4.

– С. 22-36.

11. Хартунг Ю., Брейдо Е. Гипертекст как объект лингвистического анализа // *Вестник Московского университета*. Сер. 9. Филология. – 1996.– № 3. – С. 61-77.

12. Эпштейн В. Л. Введение в гипертекст и гипертекстовые системы: Электронный ресурс – Режим доступа: <http://ipu.ru/publ/epstn.htm>.

13. Визель М. Я. Поздние романы Итало Кальвино как образцы внекомпьютерного гипертекста // *Проблемы итальянистики*. Вып.2. Литература и культура. – М.:РГГУ. – 2006. – С.169-190.

14. Субботин М.М. Гипертекст. Новая форма письменной коммуникации: Монография. – ВИНТИ, Сер. Информатика. – 1994. – 157 с.

15. Барт Р. S/Z. Бальзаковский текст: опыт прочтения. Пер. с фр. 2-е изд., испр. Под ред. Г.К. Косикова. – М.: Эдиториал УРСС. – 2001. – 232 с.

16. Блюменкранц М. Общество мертвых велосипедистов // *Вопросы философии*. – 2004. – № 1. – С.175-178.

17. Эпштейн В.Л. Введение в гипертекст и гипертекстовые системы: Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.ipu.rssi.ru/publ/epstn.html>.

18. Булатов А. Три кита Интернета: Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://cosmopolitan.name.ru/mir/35-internet/134-tri-kita-interneta.html>.

Шипицына Г. М., д-р филолог. наук, проф.
Белгородского государственного национального исследовательского университета

О ФРАЗЕОЛОГИЗАЦИИ АВТОРСКИХ ВЫСКАЗЫВАНИЙ

Shipitsina@bsu.edu.ru

В статье рассматриваются собственно языковые и неязыковые механизмы превращения авторских высказываний в устойчивые словосочетания, аналогичные фразеологизмам. Названы коммуникативные функции употребления таких высказываний в современной речи.

Ключевые слова: авторские изречения, фразеологические сочетания, пословицы и поговорки, значение и смысл, прагматика, ментальность россиян.

Коммуникативные практики предъявляют говорящим высокие требования к оформлению их высказываний для достижения эффективности речи. Бывает совершенно недостаточно говорить нормативно правильно и стилистически корректно, важно также в выборе языковых средств достичь черт современности, отражения в своей речи особенностей актуального мировосприятия в соответствии с духом времени. Полагаем, что данные особенности в оформлении высказываний стимулируют образование устойчивых сочетаний различного рода, которые в большом количестве употребляются в самых разных стилях и жанрах литературного языка XXI века (например, *либерализация цен, свободный рынок, потребительская корзина, отмывание грязных денег, записка местности, черная сборка, падение рубля*). Такие устойчивые словосочетания могут появляться в результате многократного тиражирования понравившегося или чем-то поразившего, запомнившегося высказывания отдельного человека, особенно, если это всем известная публичная личность. Фразы становятся привлекательными для «работников пера», что способствует популяризации таких оборотов, превращению их в знаменательный факт публицистической и разговорной речи, следствием чего уже в самом языке создается новый фразеологический оборот или крылатая фраза. Подобные новообразования могут быть удобными для номинации того нового, которое приходит с изменением общественных взглядов, идеалов и ценностей в меняющемся обществе; они позволяют воссоздать номинативный облик эпохи. Новые устойчивые клише – «это моментальные снимки живой русской речи. Они свидетельствуют о том, как окружающая нас действительность отражается в общественном сознании, и какова она, эта действительность» [1: 59].

Образование фразеологических неологизмов на базе свободных сочетаний определяется термином фразеологизация. Традиционная лингвистика подчеркивала, что превращение свободного словосочетания в устойчивое, в том

числе его превращение во фразеологизм или поговорку, пословицу, – процесс длительный, происходящий в течение многих десятилетий и даже веков. Вот высказывание известного фразеолога Э.М. Эмировой: фразеологизация – это «диахронический процесс приобретения словесным комплексом устойчивости, целостности значения и общеупотребительности, как длительный процесс его вхождения в лексико-фразеологическую систему языка и закрепления на осях синтагматики и парадигматики ...» [3: 44]. Однако современное языковое состояние и происходящие в русском языке последних десятилетий процессы уже не соответствуют этому тезису. В связи с модернизацией современной российской действительности, быстрыми изменениями в общественном сознании россиян, русский язык весьма заметно активизировал свои ресурсы для оперативного решения возникающих проблем номинации и оценки явлений действительности. Убыстрению процесса образования новых устойчивых выражений и клише способствуют, конечно же, средства массовой информации, благодаря которым понравившееся языковое выражение может стать достоянием всего общества в очень короткий срок.

Среди новых языковых выражений бывает много таких, которые недолговечны: они появляются, живут какое-то время, затем забываются. Особенно это касается авторских высказываний. Пока их автор находится в центре общественной жизни, его фраза бывает актуальна, но с уходом автора фразы из когорты лиц, чьи слова общезначимы, фраза также уходит из употребления. Однако некоторые высказывания известных людей остаются в языке, хотя их автор мог произнести их всего один раз, да и самого автора уже может не быть. Примером такого изречения является весьма популярное в народе изречение Виктора Степановича Черномырдина *Хотели как лучше, а получилось как всегда*, которое мы и разберем далее более подробно.

Живучесть этого высказывания и превращение его в народную поговорку изначально были обеспечены взаимодействием этноязыко-

вых и внутриязыковых факторов, взаимосвязью его коммуникативных и формально-языковых качеств с этнокультурными и ментальными особенностями носителей русского языка. В момент своего образования всякий речевой оборот создается для выражения конкретной жизненной ситуации, он всегда вначале ситуативен. Можно утверждать, что и пословично-поговорочные образования появлялись так же. Например, тот из далеких наших предков, кто впервые сделал вывод о том, что *цыплят по осени считают*, скорее всего имел в виду только то, что говорить о количестве цыплят, которые не пропадут и останутся у него к осени, лучше всего осенью. Затем этот вывод распространился и на другие жизненные ситуации, в которых не стоит заранее прогнозировать будущую прибыль без учёта всех возможных негативных событий и неудач. Так оборот приобретает обобщенный смысл, при котором первоначальный сюжет (в нашем примере – это прогноз о количестве цыплят) метафорически переосмысливается и, часто сохраняя свое исходное содержание, приобретает обобщенное значение, применимое ко многим жизненным ситуациям. Основное условие этого процесса – уход от конкретно-ситуативной речевой ситуации. С позиций теории коммуникации такая ситуация характеризуется полным представительством двух коммуникантов – говорящего и слушающего. У высказывания *хотели как лучше, а получилось как всегда* эксплицитно говорящий вовсе не представлен: автор ничем, никаким языковым способом себя не выражает. Он не только не является фразовым субъектом речи, как, например, в высказываниях типа *я говорю, что мы хотели как лучше...*, но полностью исключен из речевой ситуации. Однако дело здесь не только в формальной непредставленности говорящего. Кстати, при тиражировании высказывания носителями языка этот говорящий в течение ряда лет представлялся в предвещающем фразу контексте типа *как сказал наш бывший премьер, как выразился Виктор Степанович, как уже прояснил ситуацию Черномырдин, как изрек Виктор Степанович, по словам Черномырдина* и т. п. Говорящий во фразах этого типа устранен семантически и прагматически. Авторство фразы не столь существенно, как существование ее смысла. В ней не столько отражена авторская позиция говорящего (потому в высказывании нет средств субъективной модальности), сколько определена формула происходящего и многократно происходившего ранее в отношениях власти и народа. Эта формула удачно наложилась на социальное мироощущение, на характер социальной оценки настоящего и прошлого.

Распространению фразы способствовала и нетипичность для носителей языка источника изречения, самой личности ее создателя. Он не литературный классик и не великий оратор. Притом он именно тот человек, от которого во многом зависело изменение ситуации в отношениях власти и народа в лучшую сторону. Но ситуация эта не изменилась, потому смысл изречения выглядит как признание, с одной стороны, мужественное, а с другой, – искреннее до забавной наивности, а потому абсолютно неожиданное. И очень удивившее народ: так никогда не было раньше, чтобы власть намекала, что *лучшего-то* и не было и ожидать его нечего... Эффект обманутого ожидания здесь явно сыграл свою роль в повышении экспрессии фразы.

Прагматическое звучание фразы подкреплено формой глагола *получилось* – во второй части высказывания, предназначенного для выражения результата деятельности тех, которые *хотели как лучше...*, форма глагола *получилось* с безличным значением. Из второй части выражения производитель действия вовсе устранен. Результат возник помимо воли этих неопределенных субъектов действия. В первой части изречения само действие так и не названо, в ней один модальный глагол *хотели* со значением желательности. Даже инфинитива *сделата* во фразе нет (или он просто опущен), что высвечивает разрыв между модальной семантикой двух частей фразы: *они хотели...*, *а онополучилось*, то есть само получилось, не считаясь с желанием чего-то хотевших.

Уход от речевой ситуации в анализируемом выражении проявился и в непредставленности второго звена коммуникации – слушающего. Высказывание не имеет эксплицитной адресности речи, оно не обращено ни к какому виду слушающего – ни к индивидуальному, ни к групповому, однако имплицитная обращенность к массовому слушателю ощутима, и она способствует фразеологизации высказывания. Итак, в анализируемой нами фразе *хотели как лучше, а получилось как всегда* субъект действия не определен. Проблема адресата тоже снята: фраза ни к кому конкретно не обращена, это словно бы мысли вслух, в пустоту.

Фразеологизация данного высказывания способствует и то, что, тиражируя его, носители языка воспроизводят только материально-языковую основу фразы, воспроизводят означающее и языковое значение, лежащее на его поверхности, тем самым отделяют это значение от исходной смысловой ситуации. Это никак не соответствует тенденциям коммуникативного воспроизведения чужой речи. А именно: в ком-

муникации при воспроизведении чужого высказывания говорящий нацелен не столько на передачу чужих слов, сколько на передачу их смысла, причем, глубинного, скрытого смысла. Н. Д. Арутюнова пишет: «объектом вербализации в большинстве случаев является коммуникативный смысл высказывания, как бы он ни был выражен – прямо или косвенно. Словесно оформляется то, что «хотел сказать, имея в виду, участник коммуникации» [4: 47], то есть в результативной коммуникации самое главное – подлинный смысл высказывания. А при воспроизведении черномырдинской фразы носителями языка ее первичный смысл не воспроизводится, он неинтересен, поскольку для носителей языка он всегда был ясным: ментальность народа не нацелена на ожидание *лучшего* от власти. Понравилась лишь фраза и ее семантико-прагматические возможности. Поскольку смысл ее не воспроизводится, фраза выводится из своей коммуникативной исходной среды, дистанцируется от нее и отрешается от конкретно-ситуативного смысла.

Во фразе *хотели как лучше, а получилось как всегда* не подключены и другие звенья механизма коммуникации. Отсутствует привязанность высказывания к определенному месту и времени вследствие ряда причин. Так, в содержании фразы нет семантических выразителей пространственно-временной определенности событий: *когда* и *где* имело место событие, выраженное в высказывании. Эффект неопределенности времени существования факта достигается использованием формы прошедшего времени глагола в имперфектном значении, не способном конкретизировать временные ориентиры. Наречные сочетания *как лучше* и *как всегда* в этой фразе не являются дейктическими средствами, соединяющими части текста. Здесь они в иной функции. Хотя это высказывание было произнесено в связи конкретными событиями – очередной неудачей сделать лучше для народа у определенных политических деятелей, наречия *как лучше* и *как всегда* не отсылают к микроконтексту именно этого события. Наоборот: они выводят высказывание за пределы своего исходного контекста, отрывают фразу от контекста. Особенно второе наречное сочетание – *как всегда*. В результате этого носители языка и создатель фразы оказываются в различных пространственных и временных плоскостях, они не соединены общим временем и общим коммуникативным процессом.

У носителей языка и автора фразы нет и других звеньев коммуникативного сотрудничества, таких, как общая речевая установка, общий коммуникативный фон и общее

информационное поле. Речевая установка автора фразы (В.С. Черномырдина) – это, очевидно, увещание, выражение своего неудовлетворения конкретными действиями подчиненных. Однако мы можем лишь домысливать это, опираясь на знание исходной ситуации и контекста. В самой фразе нет средств субъективной модальности, проясняющих целевую установку ее автора.

В результате многократного употребления в СМИ высказывание *хотели как лучше, а получилось как всегда* выступает как результат образно-типического обобщения чего-либо, что ведет к созданию постоянного и цельного семантического содержания. Например, *Мы хотим сделать не как всегда, а как лучше* («Комсом. правда» № 94, 1999) – о съезде общественно-политического блока «Вся Россия»; *Хотели как лучше, а получилось как всегда* («Комсом. правда» № 180, 2000) – о том, что решение администрации Валуйского района Белгородской области «подправить» в селе Ватутино дом, в котором родился генерал армии Герой Советского Союза Н.Ф. Ватутин, обернулось практически его разрушением; *Хотел как хуже, а получилось как лучше* (ОРТ, «Смехопанорама» 28.11.2001); *Посол России (В. Черномырдин) в Киеве подвергся злым нападкам тамошних депутатов за то, что «в оскорбительной форме пытался дать указания украинскому МИДу, какими должны быть отношения с европейскими странами и США». Зря они про «оскорбительную форму». Болодинабажал як найкраще. Просто склалося як завжди...* («Комсом. правда» № 8, 2003). Итак, для носителей языка фраза *хотели как лучше, а получилось как всегда* стала своеобразной формулой, обобщающей итоги многократных социально-экономических экспериментов в России.

Коммуникативный фон для речевого воздействия В.С. Черномырдина определялся отношениями служебной субординации между участниками диалога, что также не совпадает с фоном народной коммуникации. Массовый носитель языка использует это выражение в самых разных ситуациях не только для оценки действий властей или для характеристики действий самого В.С. Черномырдина, но и для оценки обычных бытовых ситуаций. Несовпадение информационного поля у компонентов ряда *создатель фразы* → *получатель фразы* объясняется еще и моментом домысливания со стороны получателей фразы. Используя ее, носители языка обычно семантически дополняют и во многом варьируют ее исходный смысл.

Жизнеспособность многих авторских высказываний поддерживается ощущением образа их создателя. Образ автора заменяет носителям языка пространственно-временную привязку сообщения к ситуации. Образ автора, а также семантические концепты помогают сознанию носителей языка вспомнить широкий контекст и информационный объем фразы. При этом может восстанавливаться исходная ситуация и ее участники, т. е. фактически весь «театр действий». При достаточно устойчивой фразеологизации авторские высказывания могут варьироваться, например, высказывание *хотели как лучше, а получилось как всегда* в Орловской области употребляется и так: *хотелось как лучше, а получилось как вышло*.

Итак, мы объясняем фразеологизацию анализируемого авторского высказывания тем, что его семантика, структура, лингвокультурный и прагматический смысл оказались удобными для

отклонения всех звеньев языковой коммуникации, удерживающих обычные выражения в структуре их исходных контекстов. Подобные новообразования представляют собой особый, типичный для нашего времени, способ отражения и оценки действительности средствами языка.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Юдина А. Д. Окказионализмы на страницах периодики // Русская речь. – 1999. – № 5. – С. 56 – 59.
2. Эмирова А. М. Русская фразеология в коммуникативном аспекте. – Ташкент: Изд-во «Фан» УзССР, 1988. – 92с.
3. Арутюнова Н. Д. Человеческий фактор в языке. Коммуникация. Модальность. Дейксис. – М.: Наука, 1992. – 345 с.

Пронкин А. В. канд. филос. наук, соискатель
Белгородский государственный национальный исследовательский университет

ФЕНОМЕН БРОДНИКОВ И БУРТАСОВ В АСПЕКТЕ ИСТОРИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА И В СВЕТЕ ТЕОРИИ В.В. РЯБИКОВА

pronkinavl560@yandex.ru

Автор рассматривает феномены бродников и буртасов как профессиональные общности, а не народы, что полагает историческая наука. Исследование ведется в аспекте методологии, предложенной историком В.В. Рябиковым. В ее основе – обычай славян давать названия людям, рекам, городам от рода деятельности. В.В. Рябиков выделил производственно-экономические зоны деятельности славян – Орды, которые 7520 лет назад объединились в Союз славян – Великую Скупь. Бродники занимались в ней проводкой судов по рекам, волокам, буртасы – переправами на бродах, реках по всей Великой Скупи.

Ключевые слова: бродники, буртасы, славяне, летоисчисление, Орда, Великая Скупь, волок, вол, торговый путь, река, тюрки, болгары.

Проблема бродников и буртасов стоит в истории Древней Руси издавна. Заезжие исследователи, купцы, историки и летописцы Средневековья давали противоречивые и субъективные оценки, знания об этих общностях людей, считая их народами от тюркского, то славянского происхождения. В «Славянской энциклопедии» об этом пишут прямо: «Этнический состав Б. (буртасов – автор) до сих пор не установлен» [1]. Ученые то «видят в Б. (бродниках – автор) потомков древних хазар, живших в долине Дона», то полагают, «что Б. – остатки древнеславянского и тюркского населения южнорусских степей» [1].

Пролить на эту «темную историю» какой-то свет пытались и советские ученые, и российские, но лишь в 2003 году Виталий Витальевич Рябиков смог не только дать определения понятиям «буртас» и «бродник», но и исследовать их роль и место в истории славян, постигнув ее «сущности, законы и закономерности, к чему и стремится всегда наука» [2]. Кроме того, он создал научный метод, позволивший ему открыть Древнейшую цивилизацию Славян – Великую Скупь. Ей, по исследованиям В.В. Рябикова, как и городам ее и селам, более 7520 лет. Древнейшее название Белгорода – город Сарсклы, чуть искаженное – «Саркел» приводится во многих исторических источниках [3]. Определить название города, исследовать феномены «бродников», «буртасов» помог все тот же метод В.В. Рябикова, в его основе – обычай славян давать названия рекам, городам, людям от рода деятельности, «от дела». «Оценить науку с достаточной объективностью можно по тому, насколько строго определены понятия, образующие ее систему» [4]. Все предыдущие попытки определить феномены «буртасов», «бродников» основывались на разобщенных, метафизических подходах, а метод В.В. Рябикова – на материали-

стическом, диалектическом подходе, на основе культуры общностей людей – производств.

Исследователи, считая бродников, буртасов народностями, племенами, должны были определить их сущностные основы: общность территории, языка, трудовой деятельности, религии. Но все они расходятся во мнениях: «В бродниках усматривают потомков сразу нескольких народов: алано-булгар, славян, половцев, хазар и др.» [5]. Одни толкуют о единой территории: «Страна их как в ширину, так и в длину простирается на 17 дней пути» [6], другие полагают, что единой территории не было: «в IX–X вв. владения буртасов могли находиться не только на Средней Восточной и в лесостепном Подонье, но и в степях Волго-Донья и Предкавказья» [5]. Такие же разночтения в аспектах языка, трудовой деятельности, религии.

Для выявления истины мы выделили и исследовали следующие вопросы.

1. Анализ древних источников и последних публикаций о бродниках и буртасах.
2. Краткое изложение и научное подтверждение исследований В.В. Рябикова.
3. Бродники и буртасы в истории г. Белгорода и части Белгородской области.
4. Значение исследований В.В. Рябикова для Белгорода, России, и мировой культуры.

Анализ материала о проживании, как бродников, так и буртасов, приводит к выводу: *единой территории* у них не было. О расселении их пишут разное. Папа Григорий (1227 г.) дал гранскому епископу: «полномочие в землях Кумании и Броднии, соседней с ней» [5]. Другие «отправляют» бродников в Румынию: «в 1222 г. венгерский король Андрей II пожаловал ордену Иерусалимских рыцарей земли в Трансильвании, в числе которых была и *«usqueadterminosProdnicorum»*. В 1223 г. он подарил клирику Гоцелину *«terraBrodnic»* [5].

Историки XVIII–XIX вв. высказывали свои предположения: «Бродники живут где-то в степях, рядом с половцами... Бродники были смешанным населением степей Причерноморья... Призовья и Тмутаракани до Побужья» [7]. П. Голубовский расширяет их границы: «Бродники жили... на Подоньи и по берегам Азовского моря». [8]. Со слов Н.М. Карамзина «Путешественник XIII века Рубруквис рассказывает, что между Волгой и Доном жили многие» народности, что «именуются в наших летописях Бродниками» [9]. А белгородский археолог А. Г. Дьяченко, считает, что «на берегу реки Везелки еще в древнейшие времена существовало поселение «бродников» [10] (здесь и дальше – курсив автора статьи).

В землях буртасов – такие же противоречия. Ибн-Даста пишет: «Земля Буртасов лежит между Хазарскою и Болгарскою землями» [6]. Другой араб, Эль-Балхи, говорит: «буртасы – народ, который соседит с хазарами... Они живут разбросано там и сям при реке Итиль» [11]. По Ю.Н. Дроздову их территория охватывала «северную часть Волгоградской области, Саратовскую, Пензенскую, Ульяновскую области и Мордовию» [12].

Хотя этнический состав как бродников, так и буртасов, «до сих пор не установлен» [1], о языках их пишут разное. Так, летопись глаголет: «Ту же и броднищ Татари быша, и воевода Плоскына» [13]. «Славянское по своему происхождению имя... Полоскини, а также само название «бродники»... побудили многих... видеть в бродниках переселенцев с Руси» [5]. Н. Акомнат в своем «Слове» (1190) назвал их «Бродники презирающие смерть, ветвь Русских» [5]. Н.М. Карамзин, со слов Рубруквиса (XIII век), полагал, что называемые «в наших летописях Бродниками... Русские, Аланские, Венгерские и Башкирские разбойники» [9] – разные народы. Другие видели в них «остатки древнеславянского и тюркского населения южнорусских степей, ослабленного вторжением половцев и татаро-монголов» [1].

Такие же неясности и в языке буртасов: «буртасы говорили особым языком, не похожим, ни на болгарский, ни на хазарский» [11]. Монах Карпини (XIII в.) считал их русскими: «поселок Русских, которые перевозят на лодках послов и купцов» [14]. С.К. Кузнецов считает их мордвой: «в пользу тождества мордвы и буртас говорит масса документов» [11], а Ю.Н. Дроздов отнес их к тюркам: «составляющая бур восходит к существительному *бур* «сруб» или корневой части глагола *бурара*, «рубить», «срубить». Вторая *т* – это сокращенный вариант аффикса обладания *ты*, а третья составляющая *ас* – это

древнетюрский этноним» [12]. Попов, в подаче Бубенка, предполагает их чеченцами: «особый интерес представляет аварское название чеченцев *burt*, *burtic*, а чеченского языка – *burtjazue-maz'z'*» [5]. А «Ибн Хаукаль отмечал, что «буртас – не народ, а народы» [5].

Религии у бродников и у буртасов самые разнообразные. Ибн-Даста говорит: «Одни из Буртас сжигают покойников, другие хоронят» [6], т.е. одни из них язычники, другие – христиане или мусульмане. Ю. Н. Дроздов считает, что «Религиозные воззрения буртасов... как у тюркоязычных гузов» [12], и это же писал Ибн-Даста: «Вера их похожа на веру Гузов» [6]. В грамоте царя (1628 г.) велено изготовить *«новокрещеным* и мордве и буртасам именные списки и ясные книги» [11]. А бродники, «принявшие» русский язык, ставший обиходным, и *«православие»*, вписались в русский этнос [1].

И в производственных делах – такие же противоречия: «Занимались земледелием, скотоводством, охотой и бортничеством, вели торговлю мехами» [1]. Монах Карпини говорит, что буртасы (целый поселок) «перевозят на лодках послов и купцов» [14]. Другие полагают основным занятием бродников «обслуживание переправ, бродов – отсюда и название «бродники» [5]. Ю.Н. Дроздов считал: «Семантика древнетюрского этнонима буртас будет «*ас, обладающий срубом*». Под срубом здесь, вероятно имелись в виду деревянные избы, которые строили себе эти лесные асы» [12]. А.Г. Дьяченко определил их как бродяжек: «бродников» – людей, отпавших от своей общины и бродивших с места на место в районе южной лесостепи» [10]. Совсем унизил бродников Н.М. Карамзин: «разбойники... они именуются в наших летописях Бродниками, то есть бродягами, сволочью» [9]. Но Бубенок О.Б. реабилитирует их: «бродники» – это название не бродяг, странников, а населения, обитавшего возле переходов рек, бродов» [5]. А разобраться в этой путанице поможет нам методология В.В. Рябикова. Она проста, научна и практична.

1. Все те, кого ученые считали «народами», на самом деле были общностями профессионалов, объединенных нужным делом. Названия давались им «от дела», от занятия, от них давали и названия рекам, городам, горам (*материалистический подход*).

2. В.В. Рябиков считал, что кроме артефактов, исторических документов «наибольшую ценность представляют... названия населенных пунктов, мест и местностей, рек, озер и морей... словарный запас русского, украинского, белорусского, польского... и других славянских язы-

ков... в современных вариантах... и в литературных источниках» [15].

3. В методике использованы семиотические законы словообразования славян: а) «за основу новых слов брали согласные звуки-буквы. Гласные использовались минимально и имели вспомогательное значение» [15]; б) употребление в окончаниях слов, обозначающих территорию, звука (буквы) «Ы» – печенеги. В случае обозначения людей, употреблялась буква «И» – печенеги, и т.д. Подтверждение – в русских летописях.

Из положения пункта «б» выходит, что «народ буртас» имел название – буртасИ, а территория их проживания – буртасЫ. Произошло это понятие от славянского слова «БУРТ – сложенные в виде вала и укрытые для хранения овощи, корнеплоды» [16]. Аналогичные сооружения «в виде вала» представляли гати для прохода по болотам, *наплавные и стационарные* мосты над реками, оврагами, ручьями. А название «населения, обитавшего возле переходов рек, бродов» [5], не «бродники», как полагает О.Б. Бубенок, а «буртаси». А если говорить «о деле», то БУРТАСИ – «осуществляли регулировку и организацию проводки грузов по речным путям в местах наличия наплавных переправ на реках, на пересечениях сухопутных транспортных магистралей и водных путей и на водных и грязевых каналах» [17]. Поэтому их территории – буртасЫ были разбросаны по всей Великой Скупки. Они жили везде, где требовалось наведение мостов на реках, «обслуживание переправ, бродов» [5].

Решился и вопрос с религией и языком: на территориях славян буртаси были русскими, у венгров – венграми, у тюрков – тюрками: «Ибн Хаукаль отмечал, что «буртас – не народ, а народы» [5]. Ошибка Ибн Хаукаля в том, что «буртас – не народ», а профессиональное общество людей – названия давались у славян «от дела», от профессии.

И бродники отнюдь не «сволочи», «разбойники» или «бродяжки», работали они не на бродах [5], а «осуществляли проводку грузеных и порожних судов по водно-грязевым каналам» [17], по рекам, волокам, по льду замерзших рек. По рекам: ВОЛга, ВОЛхов, ВОЛчька и др., они тащили корабли: лады, галеры, но не как трудяги-бурлаки в картине И.Е. Репина, а при помощи ВОЛов, пристегнутых к судам. Отсюда – реки «ВОЛга», «ВОЛхов» и др. Название «ВОЛок» сохранены в названиях селений: Переволочное, Волоково, Волок, Переволоки, Вышний Волочок, и пр. И земли бродников (как и буртасов) были разбросаны по всей Великой Скупки, Азии, Европе – повсюду, где были реки, волоки, опас-

ные пороги, неудивительно поэтому, что «аварское название чеченцев *burt, burtic*» [5]. Становится понятным и разбросанность их территорий (буртасЫ, бродникЫ), разнообразие их языков, религий.

Чтобы понять причину этого многообразия и значимость этих профессий, необходимо «вникнуть в ситуацию», как говорил нам наш учитель, В.В. Рябиков. Историки славян обычно понимают как сообщество племен, отсталых и невежественных: «за тысячу лет пред сим жили народы кочевые, звероловные и земледельческие, среди обширных пустынь» [18]. Обилие «культур» и «городищ», открытых археологами, историками, существенно влияло лишь на их карьеру, но не давало *цельности* культуры общества славян. Такую *цельность* дал ей В.В. Рябиков. *Диалектически* объединив в своих работах артефакты, исторические документы, историко-географическую семиотику, семантику, этимологию и пр. науки, он выделил *природно-географические* Зоны, которые были известны нашим пращурам. Там сохранялись *генно-инженерные параметры* определенных видов флоры, фауны, используя которые, славяне создали большие производственно-экономические территории – Орды [17]. В них наиболее рационально и экологично использовались природные ресурсы, эти познания славян служили «удовлетворению потребности многих последующих поколений, даже целых эпох» [19]. 7520 лет назад все эти Орды объединились в Федерацию – Великую Скупку [15].

О ней, ее народах, территориях писали Геродот и Иордан, Страбон, историки Средневековья. И Нестор тоже написал: «В лето 6415. Иде Олегъ на Греки... поя же: (взяв с собою) множество варяг, и словень, и чюдъ, и словене, и кривичи, и мерю, и деревляны, и радимичи, и поляны, и сѣверо, и вятичи, и хорваты, и дулѣбы, и тиверци, яже суть толковины: *си всизвахуться от грекъ Великая Скупъ*» [20]. И Лихачев, не сомневаясь, переводит: «*ВеликаяСкупъ*» – так перевели эти слова историки 17-18 вв. в текстах Геродота. Отсюда выросла *вся искаженная история* славян и «скифов». Ведь «до 67 столетия *знак «ф»* использовался в славянской грамматике *как твердое «п»* [17], а летопись 6415 г., надо читать: «Великая Скупъ», а не «Скифъ». Великая Скупъ, собравшая народы, земли: «варягов, и славян, и чуди, и кривичей, и мерю, и древлян» и т.д. [20], занимала всю Восточную Европу.

В.В. Рябиков заинтересовался также, *а что это за дата в летописи* – «В лето 6415» [20]? И понял; если 907 г. – летоисчисление от Рождества Христова, то «лето 6415» [20] есть дата

Объявления «Начал (функционирования) Сотворенного Мира» [17] – Великого объединения всех Орд в ВеликуюСкупку (скупъ – старосл. «вместе», «вкупе»). Объединение было востребовано региональным *разделением труда и рыночными отношениями*: обменом регионального продукта, торговлей внутренней и вывозом всех излишков за пределы Скупки.

По древнему пути «Из варяг в греки» вели различные товары. Так, Белая Орда (Псков, Новгород, Москва, Поволжье) давала полотно льняное, бель, парусину, веревочный такелаж, и пр. А Черная Орда (Курск, Брянск, Смоленск, Чернобыль, Чернигов) везла древесный уголь, деготь и смолу. Синяя Орда (Белгород, Воронеж и Поволжье) давала масло: льняное, конопляное, горчичное. Зеленая Орда, являлась зоной скотоводства, в Тавриде (Крым) сохранялись *генно-инженерные параметры* элитного скота: тавров, балыков, волов. Этот элитный скот *перевозили для обмена* по Муравскому пути и к нам, на Таврову (Харьковскую) гору, и во все концы Великой Скупки. По Днепру лежала Желтая Орда – Зона хлеба, зерновых, а по Днестру, Дунаю – Голубая Орда. Эти цвета – на знамени Украины.

Название «Красная Орда» – от красного красителя (их раковин моллюска, что добывали в Висле), им красили льняное полотно. Еще одна, Золотная Орда, лежала на Левобережье Волги и простиралась далеко в Сибирь. Все Орды были связаны единой цепью САРов (баЗАРов – САР), торговых площадей торговых городов: «Саранск, Царицын, Сараево, Саратов, Чебоксары, Царьград (Стамбул), Сарынь, Саранул, Сарны, Зарайск, Сарепта» и т.д. [15]. Входил в нее и Белгород – САРсклы (САРсел), о г. Саркеле говорится во многих документах [3]. Поскольку все «этапы развития науки можно охарактеризовать как историю формирования, обоснования или опровержения гипотезы» [21], а подтверждение ее – практика, мы постараемся создать картину проведения судов, работы переправ в Сарксле. «Ведь только реальное производительное функционирование *человека...* позволяет ему реализовать первейшее свое право – право на деятельность» [22], т.е. оставить свой след в истории.

Товары поставляли на ВОЛах по трактам и на судах по рекам, волокам, каналам. Проводку по КАНалам (конная тяга – КН), ВОЛокам (ВОЛовья тяга), вверх по течению (на ВОЛах) производили БРОДНИКИ. На переправах, бродах и разводных мостах работали БУРТАСИ. Так, волок по р. Везелке от п. ВОЛково (Волохово) по р. Ворскле осуществляли бродники. Длина пути вола за день, *поприще*, – 20-25 км, одна

бригада бродников водила в сутки по 3-и корабля. А 10 связок бродников водили в сутки 30 кораблей. Учитывая среднюю грузоподъемность судна – 350 тонн (от общей «грузоподъемности 200-500 тонн») [17], 10 бригад бродников перевозили в сутки более 10 тысяч тонн товаров в обоих направлениях. Буртасы обеспечивали проход возов с товарами через броды Везелки и Донца, а в полноводие устраивали разъемные мосты из *плотов-сегментов* (для пропуска судов). Вот вам значение бродников и буртасов для Сарсклы и для Великой Скупки.

И прав, оказывается А. Г. Дьяченко, считая, что «на берегу *реки Везелки* еще в древнейшие времена *существовало поселение «бродников»* [10], а вот, по сути, он не прав. Профессиональные сообщества буртасов, бродников, хорватов – входили вместе в категорию *болгар*, осуществлявших, кроме функций бродников, буртасов, еще и «лоцманскую службу, парусное и весельное обслуживание, проводку судов на «бол»ах («балах»), длинных канатных веревках, в которые впрягались вола (быки) цугом, или которые выматывались или наматывались на барабанные ворота в сложных условиях речных поворотов и перекатов» [14]. Болгары, бродники имели базовое поселение в БОЛ(Г)ховце (современный Болховец), волов держали рядышком, в «Кошарах», с кормами, поставляемыми по р. ИскЕРа (современная р. Искорка). КЕР, КОР, (КР) – древнее название зерновых, отсюда реки КОРень, КОРоца, КАРьков (Харьков), центры обслуживания зерна в Тавриде – КЕРчь, ИнКЕР-МЕНЬ (Инкермань).

БУРТАСИ проживали вдоль Везелки и Донца на Супруновке: Супрун – это «ВОРчун», а буквосочитание «ВОР» (ВР) обозначало у славян движение «туда-сюда» (ВОРота, ВОРот, затВОР и пр.) Движение товаров, грузов через мосты и броды («туда-сюда» – ВР-ВР), производимое буртасами, *дало название* рекам, городам (ВОРскла, ВОРонеж, ВОРкута и пр.), а прозвище «ВОРчун» (Супрун) – селению буртасов г. Сарсклы – Супруновка.

«Новое рождается в развитии, которое есть переход данного в иное» [23], следствие этого – результат, открытие. А функция, забота общества – «как его воплотить в жизнь», т.е. – поставить на службу *человеку* [24]. Открытие Великой Скупки В.В. Рябиковым, значительно не только для истории, но и для сельского хозяйства, экономики, политики, и Белгородщины, и всей России. Исследование феноменов буртасов, бродников, логично объясняют исторически сложившиеся особенности этих профессий, названия селений, улиц г. Сарсклы, и всей Великой Скупки. Мы думаем, эти исследования,

как и открытия В.В. Рябикова, могут способствовать *значительному интересу* к этим территориям, развитию *туристического бизнеса*, сельского хозяйства, экономики и всей культуры этих регионов. Огромный опыт Великой Скупы, производственный, сельскохозяйственный, экологический (*сохранность рек, лесов, полей и черноземов*), и политический (*демократические формы управления, рыночная экономика*) нужно поставить на службу нашей Родине.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Славянская энциклопедия. Киевская Русь-Московия. / Сост. Богуславский В.В. – М.: Олма-Пресс, 2003. – Собр. соч.: В 2 т. – Т.1. – 816 с.
2. Шевченко Н.И. Вместо предисловия: авангардизм и абстракционизм: новый поворот./ В.И. Пронькин и А.В. Пронькин. Авангардизм и абстракционизм от древности до Нового авангарда XXI в.: генезис, эволюция и будущее искусства.: монография – Белгород: ЭКАРТДИЗ, 2008. – С. 5 – 16.
3. История Белгородской епархии. – Белгород: Белгородская и Старооскольская епархия, 2003. – 400 с.
4. Вейнгольд Ю.Ю. Мечта и стремление к лучшему, высшему. // Духовное возрождение. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2008. – Вып.27. – С.47 – 50.
5. Бубенок О.Б. Ясы и бродники в степях Восточной Европы (VI – начало XIII века). / О.Б. Бубенок. – Киев: Логос, 1997. – 224 с.
6. Ибн-Даста. Известия о Хозарах, Буртасах, Богарах, Мадыарах, Славянах и Руссах. – Режим доступа: <http://www.runivers.ru/lib/book6818/174455/>.
7. Мавродин В.В. Очерки истории Левобережной Украины (с древнейших времен до второй половины XIV века). / В.В. Марводин. – СПб.: Наука, 2002. – 416 с.
8. Голубовский П. Печенеги, торки, половцы до нашествия татар. История южно-русских степей IX – XIII вв. – Киев: Университетская типогр. И.И. Завадского, 1884. – 257 с.
9. Ламанский В.О. О славянах в малой Азии, Африке и Испании. – СПб.: Тип. Императорской Академии наук, 1859. – 229 с.
10. Крупенков А.Н. Пройдемся по старому Белгороду. /А.Н. Крупенков. – 5-е изд.- Белгород: Константа, 2011. – 652 с.
11. Кузнецов С.К. Русская историческая география. Мордва. / С.К. Кузнецов. – М.: Печатня А.И. Снегиревой, 1912. – 76 с.

12. Дроздов Ю.Н. Тюркская этнонимия древнеевропейских народов. / Ю.Н. Дроздов. – М.: Опора, 2008. – 392 с.

13. Новгородская первая летопись старшего и младшего извода. / Полное собрание русских летописей. / Под ред. и с пред А.Н. Насонова; Отв. ред. М.Н. Тихомиров. – М.-Л.: Изд. АН-СССР, 1950. – Т. 3. – 561 с.

14. И. де ПланоКарпини. История Монголов, В. де Рубрук. Путешествие в Восточные страны.– СПб: Тип. А.С. Суворина, 1911. – 224 с.

15. Рябиков В.В. История славян. Московский РУЖ (Москва). – Белгород: Крестьянское Дело, 2004. – Кн. 1. – 164 с.

16. Ожегов С.И. и Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка. / Н.Ю. Шведова – М.: АЗЪ, 1995. – 907 с.

17. Рябиков В.В. История славян. Казары и Великая Скупь. – Белгород: Крестьянское дело, 2003. – кн.4. – 84 с.

18. Карамзин Н.М. Записка о древней и новой России в ее политическом и гражданском отношении. – Режим доступа: <http://www.hist.msu.ru/ER/Etext/karamzin.htm>.

19. Шевченко Н.И. Истина свободы. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2007. – 408 с.

20. Повесть временных лет. / Подготовка текста, пер. статьи и комм. Д.С. Лихачева; под ред. В.П. Адриановой-Перетц. – С-Пб.: Наука, 1996. – 2 изд. испр. и доп. – 669 с.

21. Вейнгольд Ю.Ю. Основные законы и категории философии. // Духовное возрождение. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. – Вып.30. – С. 10 – 30.

22. Шевченко Н.И. Обеспечение устойчивого развития системы безопасности жизнедеятельности. // Духовное возрождение. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. – Вып.30. – С. 4 – 9.

23. Вейнгольд Ю.Ю. Сотружество наук и тайн творчества // Духовное возрождение. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. – Вып.27. – С. 108 – 112.

24. Вейнгольд Ю.Ю. Вернуть социализму его научный статус // Духовное возрождение. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2008. – Вып.27. – С. 42 – 46.

НАШИ АВТОРЫ

Богданова Лариса Олеговна

Адрес: Украина, 61002, Харьков, ул. Революции, 12 Харьковский национальный университет городского хозяйства, кафедра архитектурного и ландшафтного проектирования
E-mail: catjj@yandex.ru

Донченко Олег Михайлович

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра промышленного и гражданского строительства.
Тел.:(4722)54-00-69

Позднякова Наталья Петровна

Адрес: Украина, 61002, Харьков, ул. Революции, 12 Харьковский национальный университет городского хозяйства, кафедра архитектурного и ландшафтного проектирования
E-mail: nata.genius@gmail.com

Шейченко Михаил Сергеевич

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

Петровская Татьяна Эриковна

Адрес: Украина, 61002, Харьков, ул. Сумская, д. 40. Харьковский национальный университет строительства и архитектуры, кафедра менеджмента
E-mail: tany-petrovskay@yandex.ru

Дудка Елена Николаевна

Адрес: Украина, 61002, Харьков, ул. Революции, 12 Харьковский национальный университет городского хозяйства, кафедра архитектурного и ландшафтного проектирования
E-mail: dudkaelena.kh@yandex.ua

Бондаренко Юлия Михайловна

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра неорганической химии
E-mail: bgtu-bondarenko@yandex.ru

Колесникова Людмила Ильинична

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра архитектуры.
E-mail: arh.lik@yandex.ru

Коровянский Дмитрий Андреевич

Адрес: Украина, 61002, Харьков, ул. Сумская, д. 40. Харьковский национальный университет строительства и архитектуры, кафедра организации строительного производства.
E-mail: dima_korova@mail.ru

Петропавловская Виктория Борисовна

Адрес: Россия, 170026, Тверь, наб. Аф. Никитина, 22. Тверской государственный технический университет, кафедра производства строительных изделий и конструкций
E-mail: victoria_petrov@mail.ru

Аль Каради Али Мохаммед Али Абдулхуссейн

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра ПГС.

E-mail: ali.alkaradi@mail.ru

Данилов Сергей Михайлович

Адрес: Украина, 61002, Харьков, ул. Сумская, д. 40. Харьковский национальный университет строительства и архитектуры, кафедра дизайна архитектурной среды

E-mail: smd66@mail.ru

Романович Алексей Алексеевич

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра подъемно-транспортных и дорожных машин.

Тел.: (4722) 55-13-66; e-mail: AlexejRom@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

Богданов Василий Степанович

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра механического оборудования.

Тел.: (4722) 55-06-02; e-mail: v.s_bogdanov@mail.ru

Шрубченко Иван Васильевич

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра технологии машиностроения.

E-mail: shrubens@yandex.ru

Несмеянов Николай Петрович

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: nesmeynov@mail.ru

Усманов Далер Ирматович

Адрес: Россия, 308000, г. Белгород, ул. Победы 85. Белгородский государственный национальный исследовательский университет, факультет управления и предпринимательства, кафедра «Менеджмент организации».

E-mail: us.dali@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

Дорошенко Юрий Анатольевич

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра стратегического управления.

E-mail: ROGOVA@intbel.ru

Погорельный Марк Юрьевич

Адрес: Россия, 308000, г. Белгород, ул. Победы 85. Белгородский государственный национальный исследовательский университет

E-mail: pogorelii@bsu.edu.ru

Лапаев Дмитрий Николаевич

Адрес: Россия, 603950, Нижний Новгород, ул. Минина, д. 24. Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, кафедра экономики и предпринимательства.

E-mail: dnlapaev@mail.ru

Сергеева Светлана Александровна

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра финансового менеджмента.

E-mail: sergeeva_s@inbox.ru

Сомина Ирина Владимировна

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра стратегического управления.

E-mail: irasomina@yandex.ru

Трофимова Наталья Владимировна

Адрес: Россия, 450000, Республика Башкортостан, г.Уфа, ул. К Маркса, д.3/4. Башкирский государственный университет, кафедра макроэкономического развития и государственного управления

E-mail: Trofimova_nv@list.ru

Малыхина Ирина Олеговна

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра стратегического управления.

E-mail: imalykhina@inbox.ru

Панасенко Владимир Владимирович

Адрес: Украина, 61002, г. Харьков, ул. Фрунзе, 21 Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт».

E-mail: panasenkovv@i.ua

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

Рыщенко Игорь Михайлович

Адрес: Украина, 61002, г. Харьков, ул. Фрунзе, 21 Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт».

E-mail: ryshchenko@kpi.kharkov.ua

Гаврилюк Максим Николаевич

Адрес: Россия, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19. Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина, кафедра. ТВМиСИ.

E-mail: dmik@pochta.ru

Калитина Елена Геннадьевна

Адрес: Россия, 690000, Владивосток, ул. Проспект 100 лет Владивостоку, д. 159. Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, лаборатория гидрогеохимии и океанического литогенеза.

E-mail: microbiol@mail.ru

Сапронова Жанна Ануаровна

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра промышленной экологии.

E-mail: pe@intbel.ru

Пинт Эдуард Михайлович

Адрес: Россия, 440028, Пенза, ул. Титова, д. 28 Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, кафедра механизации и автоматизации производства.

E-mail: rom1959@yandex.ru

Соловьёв Александр Семёнович

Россия, 394052, Воронеж, ул. Краснознаменная, д. 231 Воронежский институт Государственной противопожарной службы МЧС России.

E-mail: ASoloviev58@yandex.ru

Власов Алексей Петрович

E-mail: Россия, 153000, Иваново, Шереметьевский пр., д. 7. Ивановский государственный химико-технологический университет, кафедра информационных технологий

E-mail: Vlasov-a-p@yandex.ru

Плаксицкий Андрей Борисович

Адрес: Россия, 394052, Воронеж, ул. Краснознаменная, д. 231. Воронежский институт Государственной противопожарной службы МЧС России.

E-mail: pab13@mail.ru

Кадырова Азиза Амануллаевна

Адрес: Узбекистан, 100095, г.Ташкент, Вузгородок, ул.Университетская, 2, к. 215. Центр стратегических инноваций и информатизации при Ташкентском государственном техническом университете им. Беруни

E-mail: aziza.kaa@mail.ru

Шлюндт Светлана Александровна

Адрес: Россия, 620017, Екатеринбург, пр. Космонавтов, д. 26. Уральский государственный педагогический университет, кафедра туризма и сервиса

E-mail: Alabay2010@mail.ru

Венцель Евгений Сергеевич

Адрес: Украина, 61002, г. Харьков, ул. Петровского, 25. Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, кафедра дорожных машин.

E-mail: nssevr@yandex.ru

Филимонов Сергей Игоревич

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра электроэнергетики.

E-mail: sergey.filya@mail.ru

Нестеров Алексей Михайлович

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, кафедра электроэнергетики.

E-mail: dekan-energo@intbel.ru

Садомова Наталья Ивановна

Адрес: Россия, 129226, Москва, ул. Вильгельма Пика, д. 4, стр. 1 Российский государственный социальный университет, кафедра культуры и дизайна.

E-mail: sadomova09@yandex.ru

Толмачёва Елена Владимировна

Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. Подготовительный факультет для иностранных граждан.

E-mail: Elena-tolmach@yandex.ru

Мкртычев Олег Витальевич

Адрес: Россия, 353900 Краснодарский край, г. Новороссийск, ул. Мысхакское шоссе, 75. Филиал Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова.

E-mail: oleg214@ya.ru

Коренева Елена Николаевна

Адрес: Россия, 308016, г. Белгород, ул. Королева, 7. Белгородский государственный институт культуры и искусств.

E-mail: korenevaen@yandex.ru

Игнатова Ирина Борисовна

E-mail: Россия, 308033, Белгород, ул. Костюкова, д. 7. Белгородский государственный институт искусств и культуры

E-mail: andreevasm@bk.ru

Пронькин Владимир Иванович

Адрес: Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85. Белгородский государственный национальный исследовательский университет.

E-mail: pronkin.vladimir1647@yandex.ru

Алешкевич Сергей Сергеевич

Адрес: Россия, 308023, Белгород, ул. Садовая, 112а Белгородский университет кооперации, экономики и права, кафедра иностранных языков.

E-mail: sergei_alesh@mail.ru

Поддубная Лидия Валериевна

Адрес: Украина, 61045, г. Харьков, ул. Кузнецкая 130 ХИФ УГУФМТ, кафедра экономико-математических методов и информационных технологий.

E-mail: lidp@mail.ru

Шипицына Галина Михайловна

Адрес: Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85. Белгородский государственный университет, кафедра русского языка и методики преподавания.

Тел.: (4722)31-62-53; e-mail: Shipitsina@bsu.edu.ru

Пронькин Андрей Владимирович

Адрес: Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85. Белгородский государственный национальный исследовательский университет.

E-mail: pronkinavl560@yandex.ru

Научное издание

**«Вестник БГТУ имени В.Г. Шухова»
№ 1. 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 01.12.13. Подписано в печать 13.01.14 Формат 60×84/8

Усл. печ. л. 30,5 Уч.-изд. л. 32,8

Тираж 1000 экз. Заказ 343. 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