

и кислотостойкий минеральный компонент в исследуемых тугоплавких глинах – кварц. Гидрослюды пользуются достаточным распространением. В исследованных пробах четко фиксируется иллит. Нами открыт ранее неизвестный минерал в данных тугоплавких глинах – глауконит, с чем связан их голубоватый тон окраски.

Муллиитообразование при обжиге тугоплавких глин месторождения происходит преимущественно в виде мелкокристаллических выделений в интервале температур 1100–1150°C. Оксиды  $R_2O$ , выделяющиеся при разрушении кристаллических решеток иллита и глауконита, уже при относительно низких температурах образуют щелочно-силикатный расплав, в котором наряду с другими компонентами происходит растворение  $Al_2O_3$ . Сформировавшийся таким образом расплав состоит из алюмокремнекислородных, кремнекислородных и алюмокислородных структурных элементов, что обуславливает образование муллита с более совершенной структурой.

С повышением температуры обжига тугоплавких глин количество щелочно-силикатного расплава увеличивается. Благодаря соотношению  $Fe_2O_3:R_2O$  в пользу первого компонента часть  $Fe_2O_3$  переходит в стеклофазу, а оставшаяся часть выделяется в виде гематитовой фазы как продукт термического распада, главным образом, глауконита. Часть железа может войти в муллит, внедрение железа в решетку муллита способствует формированию более совершенной кристаллической структуры, т.е. способствует повышению кислотостойкости.

Продукты термического распада глинистых минералов исследуемого сырья в силу их тонкодисперсности обладают большей удельной поверхностью соприкосновения со щелочно-силикатным расплавом, обладающим высокой смачивающей способностью. Аморфный кремнезем легко растворим в подобных расплавах. Поэтому выделяющийся в результате муллитизации аморфный кремнезем интенсивно растворяется в расплаве и препятствует массовому образованию кристобалита, являющегося нежелательной фазой при обеспечении заданной пористости кислотоупоров.

Фазовый состав, характеризующийся благоприятным сочетанием кристаллической фазы, стеклофазы и пор закрытого типа обуславливает высокие основные физико-технические показатели синтезированного керамического черепка [1].

Основные параметры разработанной технологии получения кислотоупоров: оптимальный состав шихты – тугоплавкие глины – 70%, кислотоупоры бывшие в употреблении – 30%; размеры зерен глин – 0,5 мм и кислотоупоров – 2 мм; зерновой состав кислотоупорных отходов по фракциям: 1–2 мм 20%, 0,5–1 мм 30%; менее 0,5 мм 50%, а максимальная температура обжига кирпичей – 1150°C.

Разработанная технология получения кислотоупорных материалов опробована в производственных условиях. Основные физико-технические показатели готовой продукции следующие: водопоглощение 4,83%, кислотостойкость 96,1% и предел прочности при сжатии 37,1 МПа.

Высокие показатели технических свойств синтезированного кислотоупора объясняются особенностями его фазового состава и текстуры. Изделия представляют собой плотную спекшуюся массу, состоящую преимущественно из мелких кристалликов кварца, муллита, рудных фаз и тонких зерен шамота, сцементированных стеклофазой. Повсеместное обволакивание кристаллических составляющих стеклофазой в процессе термической обработки шихт не дает возможности формированию в массах нежелательных открытых пор.

Таким образом, на основе ранее неизученной керамической композиции «бывшие в употреблении кислотоупоры – тугоплавкие глины» разработана технология синтеза высококачественных кислотоупоров, которая ценна не только экономической эффективностью, но и выгодна в деле обеспечения экологической безопасности окружающей среды.

#### Список литературы

1. Химическая технология керамики и огнеупоров / П.П. Будников, В.Л. Балкевич, А.С. Бережной, И.А. Булавин, Г.В. Куколев, Д.Н. Полубояринов, Р.Я. Попильский. – М., 1972. – 552 с.
2. Физико-химические процессы при формировании, сушке и обжиге керамического кирпича и кислотоупоров / Е.С. Абдрахимова, А.А. Бурый, В.З. Абдрахимов, О.В. Попилуйков, С.П. Калейчик. – Самара, 2005. – 166 с.
3. Месторождения горнорудного сырья Казахстана: справочник / В.В. Кулинич, Б.С. Ужкенов, С.Я. Баяхунова, А.А. Антоненко, М.Д. Каббо. – Т. II. – Алматы, 2000. – 251 с.

### УПРАВЛЕНИЕ СВОЙСТВАМИ ШЛИКЕРНЫХ МАСС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАНОТЕХНОЛОГИЙ

Бессмертный В.С., Здоренко Н.М., Симачёв А.В.

*Белгородский инновационно-технологический центр «ТРАНСФЕР», Белгород, e-mail: vbessmertnyi@mail.ru*

Все большую актуальность приобретают вопросы поиска недорогих высокоэффективных отечественных разжижителей для шликерных масс и создание на их основе более совершенных энергоэффективных строительных керамических материалов, которые должны отвечать требованиям экологической безопасности, относительно низкой теплопроводности и звукопроводности. Эти исследования наиболее перспективны для будущих новых технологий в области строительства, которые позволят на основе традиционного исходного сырья получать строительную керамику с высокими показателями качества.

Ранее нами разработанные высокоэффективные комплексные органоминеральные добавки на основе флороглиоцинфурфурольного олигомера (СБ-ФФ) и отхода производства резорцина (СБ-5) в комплексе с триполифосфатом натрия (ТПФН) и гидроксидом натрия (NaOH) – СБ-ФФ + ТПФН + NaOH и СБ-5 + ТПФН + NaOH применялись в качестве разжижителей шликеров и керамических масс. Данные дефлокуляторы вводились в полиминеральные суспензии при оптимальном соотношении компонентов 16:60:24 соответственно в виде водного раствора, который представляет собой непрозрачную жидкость темно-бурого цвета.

В ходе исследований нами было установлено, что разработанные комплексы можно эффективно использовать для управления свойствами шликерных масс не только в виде раствора, но и в виде сухого нанопорошка (после выпаривания и измельчения). Данная нанотехнология позволит не только улучшить качество строительной керамики, но снизить энергозатраты при сушке и обжиге изделий.

Работа выполнена при частичной грантовой поддержке конкурса молодежных проектов, утвержденного приказом управления молодежной политики Белгородской области от 25 января 2013 г. № 24.

### Экономические науки

#### МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОВНЯ ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ

Дарманян А.П., Качалкина А.В.

Волгоградский филиал Финансового университета  
при Правительстве Российской Федерации,  
Волгоград, e-mail: [alla.kachalkina@mail.ru](mailto:alla.kachalkina@mail.ru)

В статистической отчетности Росстата [3] имеются данные по динамике такого макроэкономического индикатора как уровень занятости населения, который характеризует отношение занятых активной деятельностью населения к общему числу экономически активного населения России, (%). Для того чтобы оценить тенденцию рынка труда России, необходимо иметь возможность экономического прогнозирования этого показателя на ближайшие годы. Сделать это можно только на основе эконометрической модели.

**Целью** настоящего исследования является нахождение эконометрической модели динамики уровня занятости населения России и использование ее для прогнозирования уровня занятости населения на ближайшие годы.

**Методом исследования** является эконометрическое моделирование временного ряда уровня занятости населения России за период 2001–2011 гг., проверка прогнозных свойств найденной модели путем сравнения расчетного значения уровня занятости населения в 2012 г. с его реальным значением и прогнозирование с помощью найденной модели уровня занятости населения России в 2013 г.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Данные Росстата [3] по уровню занятости населения России за период 2001–2011 годы приведены в таблице.

Уровень занятости населения России, (%)

Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Росстат	58,4	59,8	59,5	60,3	61,1	61,4	63,0	63,4	62,1	62,7	63,8
АРМ	59,3	59,2	60,4	60,1	60,9	61,6	61,8	63,3	63,6	62,5	63,0

Выбор этого временного интервала обоснован тем, что он вполне достаточен для нахождения адекватной эконометрической модели, прогнозные свойства которой можно проверить на реальных данных 2012 г., что позволит использовать найденную модель для экономического прогнозирования уровня занятости населения в 2013 г.

Так как макроэкономические процессы, на наш взгляд, обладают инертностью, то при отсутствии резких скачкообразных изменений в экономике можно ожидать, что развитие экономического явления  $Y(t)$  в большей степени зависит от его предыдущего состояния, т.е. от значения этого же показателя за предыдущие периоды времени  $Y(t-i)$ , где  $i$  – временной лаг. На основе такого предположения в работе [1] было показано, что динамика средней стоимости

строительства квадратного метра жилья в России за период 2001–2011 гг. адекватно описывает авторегрессионная модель. Именно поэтому и в настоящем исследовании в качестве эконометрической модели для моделирования уровня занятости населения России была выбрана авторегрессионная модель (АРМ) [2]:

$$Y_t = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i \cdot Y_{t-i}. \quad (1)$$

Характерной особенностью авторегрессионной модели (1) является то, что каждое значение временного ряда находится в виде линейной зависимости от его предыдущих значений и поэтому должно быть тесно коррелировано с ними. В таком случае задача эконометрического моделирования при использовании АРМ заключается в нахождении порядка « $n$ » модели, т.е. числа