

браку; о роли женщины в русской семье, которой должны быть свойственны: покладистость, сообразительность, мягкость и нежность, верность, хозяйственность, способность улаживать конфликты и способность воспитывать детей, говорят следующие русские пословицы: выби-рай жену не в хороводе, а в огороде; доброю же-ною муж честен; мир в семье женою держится; мать праведна – ограда камена; сердце матери лучше солнца греет и др. Мужчина в русской семье – ее глава, её опора и защита. В русских пословицах о семье мужчина сильный, умный, с твёрдым характером, решительный, способ-ный брать на себя ответственность, спокойный, снисходительный к женским слабостям; он ве-дёт за собой всю семью и находится в ответе за любые действия жены и детей: мужик в семье, что матица в избе; у доброго мужа и худая жена досуза; всякий дом хозяином держится; валяй дети – отец в ответе и т.д. [3; 8]. То есть в рус-ских народных пословицах предстает идеальная модель православной семьи, в которой доми-нирует отец. Он же и несёт ответственность за семью перед Богом и людьми. Роль женщины в семье, прежде всего, материнская, а уж потом жены (женщины); помимо этого женщина ула-живает внутрисемейные отношения. Человек для семьи и во имя семьи – такова основа ве-ковых российских семейных устоев, такой она запечатлена в русских народных пословицах.

Роль семьи в жизни казахов также важна и значима, о чем, к примеру, свидетельствует по-словица: первое богатство — здоровье, второе богатство — семья, третье богатство — наличие скота. О роли и статусе членов семьи, семейных взаимоотношениях красноречиво говорят следу-ющие казахские пословицы: отец -неприступ-ная гора, мать - родник у подножия горы, дитя - тростник, растущий на берегу реки; хорошая женщина плохого мужчину сделает ханом; если жена плохая, даже друг обходит твой дом; глядя на отца, растёт сын; сын, воспитанный отцом, сам смастерит стрелу; добрая слава отца сорок

лет служит непутевому сыну; сирота без отца - полусирота, сирота без матери круглая сирота; если после отца остался сын - значит, остал-ся он сам, если осталась дочь, значит, остал-ся след и др. [5; 6]. В национальных пословицах казахская семья также предстает почитающей универсальные качества семьи, как первичной ячейки человеческого общества. Представляя лингвокультурологический смысл русско-казах-ской пары языковых эквивалентов семья - отба-сы, студенты «сильной» группы рассказывают и о пословицах, передающих оригинальное куль-турологическое содержание соответствующей (русской / казахской) лингвокультуры.

В заключение хотелось бы отметить, что ин-теграция лингвокультурологического аспекта в контекст интерактивно-уровневых видов и форм работы на занятиях по русскому языку как неродному в педагогическом вузе, как показывает опыт преподавания, позволяет активизировать, развивать индивидуальные качества студента с помощью знаний, умений, навыков, самостоя-тельную познавательную деятельность обучаю-щихся, то есть такое интегрирование дидактиче-ских возможностей трех методик способствует не только повышению качества языкового обу-чения, но и динамичному, прогрессивному фор-мированию субъектности, личностных характе-ристик студентов.

#### Список литературы

1. Ахмедьяров К.К., Мухамадиев Х.С. Типовая учебная программа. Русский язык. – Алматы: Казак университеті, 2012. - 16с.
2. Воробьев В.В. Лингвокультурология (теория и мето-ды). – М.: Изд-во РУДН, 2008. - 336с.
3. Даль В.И. Пословицы русского народа: Сборник. В 2-х т. – М., 1983 – 1984гг.
5. Казахские пословицы и поговорки / Сост. и пер. с каз. М.А. Аккозина. - Алма-Ата: Казахстан, 1985. - 88 с.
6. Казахские пословицы и поговорки / Сост. Г. Тайжа-нова. - Алматы: Ана тілі, 1998. - 160 с.
7. Маслова В.А. Лингвокультурология. – М.: Академия, 2001. – 208с.
8. Пословицы, поговорки, загадки в рукописных сбор-никах XVIII – XX веков / Сост. М.Л. Мельц, В.В. Митрофа-нова, Г.Г. Шаповалова. – М.-Л., 1961. – 289с.

### **Материалы конференции «Стратегия естественнонаучного образования», Израиль, 25 апреля - 2 мая 2014 г.**

#### **Физико-математические науки**

#### **МОДЕЛЬ И АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ВОЗРАСТНОГО СОСТАВА ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВУЗА**

Добрынина Н.Ф.

*Пензенский государственный университет,  
Пенза, Россия*

Исследована возрастная динамика профессор-ско-преподавательского состава университета на ос-нове модели типа клеточных автоматов. Проведен ка-чественный анализ численности преподавателей по

возрастам, выявлены наиболее активные возрастные группы.

Ключевые слова: нелинейная динамика, социаль-ная система, модель типа клеточных автоматов, про-гнозирование состояния системы.

В статье методами нелинейной динамики исследуется социальная система: профессорско-преподавательский состав вуза. Целью исследо-вания является проведение анализа и осуществ-ление прогноза состояния системы. Делается анализ современного состояния и тенденций

развития преподавательского состава и развития научного потенциала вуза с помощью математического моделирования. Для моделирования изменения численности профессорско-преподавательского состава университета использовались статистические данные Пензенского государственного университета за 2002-2012 годы. Ранее была построена стохастическая модель и проведен анализ качества обучения студентов в зависимости от квалификации преподавателей [1] и изучена динамическая модель повышения качества обучения студентов [2]. Анализ данных показал, что динамика численности кадрового состава по возрастным группам в вузах во многом одинакова по большинству регионов России [3].

1. Моделирование возрастной динамики вуза с помощью модели класса клеточных автоматов.

В последнее время модели клеточных автоматов становятся все более востребованными для описания сложных систем, состоящих из большого числа элементов [4-6]. Под клеточными автоматами понимают математические модели, в которых время и пространство дискретны и все величины принимают значения из конечного набора значений. Другими словами, клеточный автомат представляет собой дискретное пространство, в котором происходит эволюция и представляет набор правил, по которым эта эволюция происходит. С помощью аппарата клеточных автоматов решаются самые разнообразные задачи. Это задачи гидродинамики и газовой динамики, статистической физики и электроники, биологические и эпидемиологические задачи. Клеточные автоматы являются мощным, гибким и эффективным инструментом развития ситуации в системах, состоящих из большого числа элементов.

Рассмотрим математическую модель класса одномерных клеточных автоматов, которая позволит анализировать динамику возрастной стратификации профессорско-преподавательского состава университета. Каждую однородную возрастную категорию преподавателей будем моделировать одним элементом клеточного автомата, значение которого характеризует численность данной категории. Эволюция значения элемента определяет изменение численности возрастной группы, соответствующей данной категории. Модель, на основе которой проводился анализ кадрового состава, строилась для возрастных групп с интервалом 10 лет: 25-29 лет, 30-39 лет, ..., старше 60 лет.

Переход из одной возрастной группы в другую происходит за один шаг дискретного времени, отвечающий временному интервалу  $\Delta t = 1$  год. Этому переходу соответствует сдвиг вдоль пространства клеточных автоматов. Элемент, возраст которого соответствует границе группы 29, 39, 49, 59 лет, переходит в следующую возрастную группу.

При построении модели учитывались следующие факторы:

- старение каждого преподавателя с течением времени (переход в следующую возрастную категорию каждого элемента модели);
- уход на пенсию преподавателей, достигших предельного возраста;
- уход активных сотрудников в другие отрасли деятельности;
- появление новых молодых сотрудников из числа выпускников вуза;
- защита кандидатских и докторских диссертаций с соответствующим переходом преподавателей в новую категорию.

Опишем эти факторы с помощью правил клеточного автомата. Рассмотрим одномерное дискретное пространство с числом элементов  $j=1,2,\dots,N$ , где  $N = 50$  ( $N = 75 - 25 \text{ \textcircled{a} \textcircled{a} \textcircled{a}}$ ). Номер элемента соответствует категории возраста.

В начальный момент дискретного времени  $i$  задается множество клеток  $\{x_j\}_{j=1}^{i=0}$ . Каждая из клеток характеризуется своим значением  $x_j$ . Положение клетки в пространстве (координата  $j$ ) характеризует численность данной возрастной категории, определяет число сотрудников с одинаковым возрастом. В начальный момент времени  $x_j$  задается на основании статистических данных, представленных учебной частью Пензенского государственного университета.

Динамика клетки (старение на один год группы сотрудников с одинаковым возрастом) на каждом шаге во времени определяется по формуле

$$X_j^{i+1} = X_{j-1}^i \quad (j = 2, \dots, N-1), \quad (1)$$

причем на границе пространства клеточного автомата  $j=0$  используется граничное условие

$$X_0^{i+1} = X^0, \quad (2)$$

где величина  $X^0$  характеризует число молодых сотрудников, ежегодно пополняющих преподавательский состав. Уход сотрудников вуза в другие сферы деятельности описывается формулой

$$X_j^{i+1} = X_{j-1}^i - G(i, j) \quad (j = 2, \dots, N-1). \quad (3)$$

В простейшем случае функция  $G$  имеет вид

$$G(i, j) = kX_j^{i+1}, \quad (4)$$

где коэффициент  $0 < k \leq 1$ .

Уравнением, соответствующем одномерному клеточному автомату, является уравнение непрерывности – закон сохранения численности сотрудников с учетом ухода их из системы вуза:

$$\frac{\partial x}{\partial v} + \frac{\partial x}{\partial t} - G(x, v) = 0, \quad (5)$$

где  $x(v, t)$  - число сотрудников высшей школы с возрастом  $v$  в момент времени  $t$ .  $G$  - функция оттока кадров, она характеризуется числом со-

трудников возраста  $v$ , уходящих из системы высшей школы в другие сферы деятельности. В простейшем случае функция  $G$  может быть описана линейной зависимостью

$$G(x) = kx, \quad (6)$$

где  $0 < k \leq 1$ .

2. Анализ численности по возрастам преподавательского состава университета.

Для анализа достоверности предложенной модели было осуществлено прогнозирование сегодняшней ситуации, исходя из статистических данных, относящихся к прошедшему времени. На основе данных 2002-2003 годов был сделан прогноз по количественному и качественному составу преподавателей университета на 2004-2012 годы. Затем полученные результаты сравнили с реальными данными.

Сопоставление реальных статистических данных с результатами моделирования позволяет заключить, что предлагаемая модель с высокой степенью точности позволяет сделать краткосрочный прогноз, то есть прогноз развития кадрового состава на 2-3 года вперед. При прогнозировании на большее количество времени точность прогноза убывает.

Согласно прогнозу с течением времени будут происходить следующие изменения.

1). Будет происходить монотонное возрастание доли возрастной категории выше 60 лет. Согласно построенной модели и реально количество преподавателей этой возрастной группы в 2012 году увеличилось по сравнению с 2002 годом в 1,3 раза.

2). Основная возрастная группа соответствует возрасту 50-59 лет.

Общая тенденция динамики возрастной стратификации профессорско-преподавательского состава университета выглядит следующим образом: увеличение доли старших возрастных категорий, уменьшение доли активной возрастной группы от 49 до 49 лет и небольшое увеличение молодых сотрудников.

#### Список литературы

1. Добрынина Н.Ф. Стохастические модели в высшем профессиональном образовании // сб. статей 5 Международной научно-технической конференции «Аналитические и численные методы моделирования естественнонаучных и социальных проблем» Изд-во ПГУ, Пенза 2011. С.174-178.
2. Бойков И.В., Суздалева И.А. Об одной модели образования. // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. Пенза: Информационно-издательский центр Пенз. гос. ун-та, 2006, №6. С. 3-12.
3. Высшая школа России с позиций нелинейной динамики (проблемы, оценки, модели) / М.Н.Стриханов, Д.И. Трубецков, А.А.Короновский, Ю.П.Шараевский, А.Е.Храмов – М.:ФИЗМАТЛИТ, 2007.-192с.
4. Тоффоли Т., Марголус Н. Машины клеточных автоматов. М.:Мир, 1991.
5. Brecher K., Spirals: Magnificent mysterj, Science Digest. 2000. V. 216.

6. Малинецкий Г.Г., Степанцев М.Е. Моделирование движения толпы при помощи клеточных автоматов // Изв. вузов. Прикладная нелинейная динамика. 1997. Т.5 №5. С.75.

#### МОДЕЛЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ УНИВЕРСИТЕТА

Добрынина Н.Ф.

Пензенский государственный университет,  
Пенза, Россия

Полученные в статье результаты исследований доказывают необходимость поддержания высокого уровня активности профессорско-преподавательского состава вуза.

Ключевые слова: активность преподавательского состава, динамика уровня кадрового потенциала.

Проблема падения эффективности функционирования высшей школы связана со снижением уровня проводимых сотрудниками научных исследований, понижением качества подготовки кадров высшей квалификации через систему аспирантуры и докторантуры. Формально это выражается в снижении числа защит в срок. Более значимые тенденции выражаются в уменьшении числа серьезных публикаций, снижении уровня диссертаций, уход защитившихся сотрудников в другие сферы деятельности, не связанные с наукой и образованием.

Для лучшего понимания существующих тенденций динамики уровня кадрового потенциала вуза была разработана феноменологическая модель, на основе которой можно качественно проанализировать тенденции и влияние на потенциал развития различных факторов, присущих современной системе высшей школы [1-3].

Модель эффективного функционирования вуза.

Построим и исследуем математическую модель, позволяющую на качественном уровне изучить возможные ситуации развития университета с учетом эффективности его функционирования и изменения накопленного научно-педагогического потенциала.

Будем считать, что каждая возрастная категория  $N(T)$  преподавательского состава университета характеризуется некоторыми функциями  $\phi(T,t)$  и  $a(T)$ , где  $T$  - возраст рассматриваемой категории преподавательского состава,  $N(T)$  - численность данной категории. Через  $a(T)$  обозначим активность данной возрастной категории. Будем считать, что активность принимает значения от 0 до 1. Нуль означает, что данная возрастная категория совершенно не участвует в работе вуза, единица свидетельствует о том, что данная категория работает с полной отдачей. Мерой измерения активности может служить проводимый в вузе рейтинг преподавателей. Через  $\phi(T,t)$  обозначим потенциал возрастной категории профессорско-преподавательского состава уни-