

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ

*О.Ю. Сиваков, Н.В. Выговская, Ю.В. Вайнилович*

Объектом исследования в данной работе является процесс обучения. Цель работы – создание модели системы с элементами дистанционного обучения, предусматривающей минимальные затраты времени преподавателя и эффективное обучение студентов, которое оценивается по степени владения учебным материалом. Метод исследования – имитационное моделирование в среде Powersim Enterprise 2000. Результатом являются модели системы с элементами дистанционного обучения.

Ключевые слова: традиционная методика обучения, инновационная методика.

### 1. Введение

Одним из путей повышения качества образования является поиск новых форм реализации образовательных услуг, гармонично дополняющих традиционные. Это становится актуальной научной и практической задачей.

В связи с вышесказанным, предлагается включить некоторые элементы дистанционного образования в схему традиционной методики обучения как один из ее компонентов. Это дает возможность сократить время обучения, увеличить объем воспринимаемой информации, организовать самостоятельную работу студентов, повысить качество и эффективность процесса обучения, обеспечить более точный и быстрый контроль.

Для анализа эффективности методик – традиционной и инновационной, с применением элементов дистанционного обучения, – построены имитационные динамические модели в среде Powersim Enterprise 2000. Результаты имитационного моделирования гораздо легче объяснить лицам, принимающим решение, особенно если эти лица сами участвуют в проведении таких экспериментов. Главная особенность имитационного исследования состоит в том, что в нем проводятся эксперименты, но только не с объектом, а с его математической моделью.

### 2. Традиционная методика обучения.

При традиционном обучении ставка делается на «среднего» учащегося, поэтому всех учащихся можно поделить на «успевающих» и «неуспевающих». Количество учащихся, входящих в ту или иную группу, не является величиной постоянной.

Количество учащихся в текущий момент времени представляет собой интеграл по времени входящих и исходящих потоков в интервале от начального до текущего момента времени:

$$L(t) = \int_{t_0}^t \sum_{i=1}^n (\pm F_i(t)) dt,$$

где  $L(t)$  – количество учащихся в группе в момент времени  $t$ ;  $F_i(t)$  –  $i$ -й поток (входящие потоки суммируются, исходящие – вычитаются);  $n$  – общее количество потоков;  $t_0$  – начальный момент времени.

Поток равен количеству учащихся, которые приходят или покидают группу в единицу модельного времени. Это количество может изменяться в зависимости от внешних воздействий:

$$F(t) = f(\vec{v}, t),$$

где  $\vec{v}$  – вектор внешних воздействий.

Определение уровня учебных достижений учащихся:

$$Ur_u(t) = P_u + \int_{t_0}^t (Pr_u(t) - U_u(t)) dt,$$

где  $Ur_u(t)$  – уровень,  $Pr_u(t)$  – количество учащихся, пришедших в группу,  $U_u(t)$  – количество учащихся, покинувших группу,  $P_u$  – первоначальное количество учащихся в группе.

Прийти в группу учащиеся могут из другой группы или вернуться назад те, которые претендовали на уход. Поэтому переменная  $Pr$  может быть определена следующим образом:

$$Pr_u(t) = (U_u(t) - N_u(t)) + (U_c(t) - N_c(t)) + N_b(t),$$

где  $U_u(t)$  – количество учащихся покинувших уровень «успевающие»;  $N_u(t)$  – количество учащихся оставшихся в своей группе (из тех, которые претендовали на уход).

Формула ухода учащихся из уровня:

$$U_u(t) = Ur_u(t) * Pretend,$$

где  $Pretend$  – количество учащихся, претендующих на уход из группы «успевающие».

Формула возврата назад претендентов на уход в более низкий уровень:

$$N_u(t) = D_u(t) + M_u(t),$$

где  $D_u(t)$  – количество учащихся, которые вернутся назад благодаря дополнительным занятиям,  $M_u(t)$  – благодаря наличию мотивации учения.

Формула дополнительных занятий:

$$D_u(t) = (U_u(t)) * kD,$$

где  $kD = f(kM)$  - коэффициент влияния дополнительных занятий, если  $kM = 1$  – очень высокая мотивация, то  $kD = 0,15$ ,  $kM$  - коэффициент влияния мотивации.

Формула мотивации:

$$M_u(t) = (U_u(t) - D_u(t)) * kM$$

### 3. Нетрадиционная методика обучения.

При нетрадиционном обучении, когда учащиеся большую часть времени обучаются самостоятельно, используя при этом специально подготовленные материалы на сайте, группу можно разбить на три уровня, например, по результатам мониторинга.

Для каждого уровня подготовлен учебный материал (лекционный, лабораторный, тестовые задания для самоконтроля и т. д.), который характеризуется объемом и сложностью и позволяет учащемуся получить оценку из определенного диапазона (по десяти-балльной шкале).

Переход с уровня на уровень зависит от объема знаний. Если объем знаний недостаточный для понимания и усвоения следующей части учебного материала, то учащийся переводится на уровень ниже, если объем знаний позволяет учащемуся получить максимальную оценку для данного уровня, то он переводится на более высокий уровень.

Предполагается, что каждый человек усваивает материал со свойственной ему эффективностью. С течением времени происходит процесс забывания материала. Приблизительно процесс получения знаний можно представить формулой:

$$Q = U (1 - Mt),$$

где Q – объем знаний, U – коэффициент понимания, M – коэффициент забывания материала в единицу времени, t – время, оставшееся до текущего контроля.

Общий объем знаний, полученный человеком за время с t1 по t2 будет выражаться интегралом:

$$\int_{t_1}^{t_2} U (1 - Mt) dt$$

В среде Powersim Enterprise 2000 были получены имитационные модели, которые отображены на ниже приведенных графиках.

Рассмотрим случай, результат которого легко предсказать. Если мотивация отсутствует, то это в конечном итоге приведет к тому, что повысится количество неуспевающих учащихся при традиционной методике, что видно из рисунка 1а. При нетрадиционной методике возрастает количество учащихся 3 уровня, где обучаются слабоуспевающие учащиеся, и падает количество учащихся на первом и втором уровнях (на рисунке 1б).

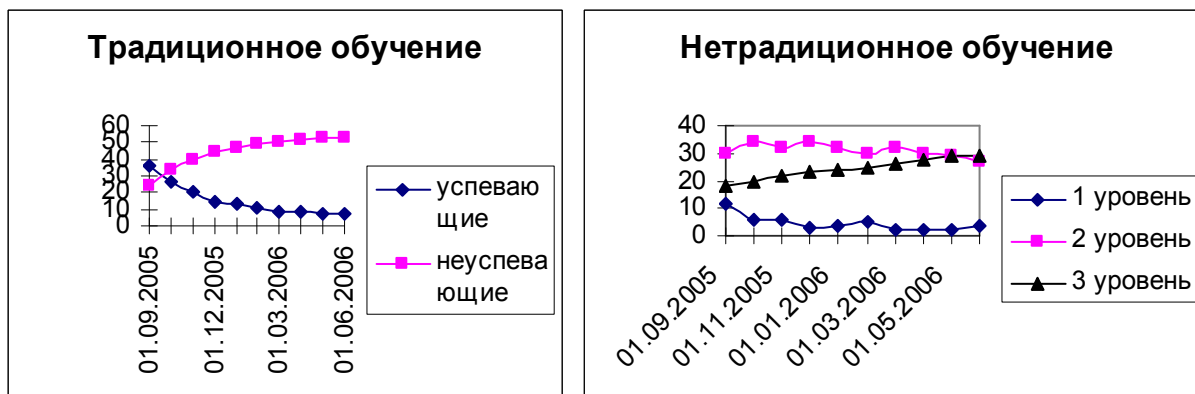


Рис. 1. Изменение количества учащихся на уровнях при отсутствии мотивации при традиционном (а) и нетрадиционном (б) обучении

Рассмотрим поведение модели традиционного обучения при постоянной мотивации и наличии дополнительных занятий. На рисунке 2 изображены модели традиционного обучения при двух (на рисунке 2а) и трех (на рисунке 2б) дополнительных занятиях в неделю.

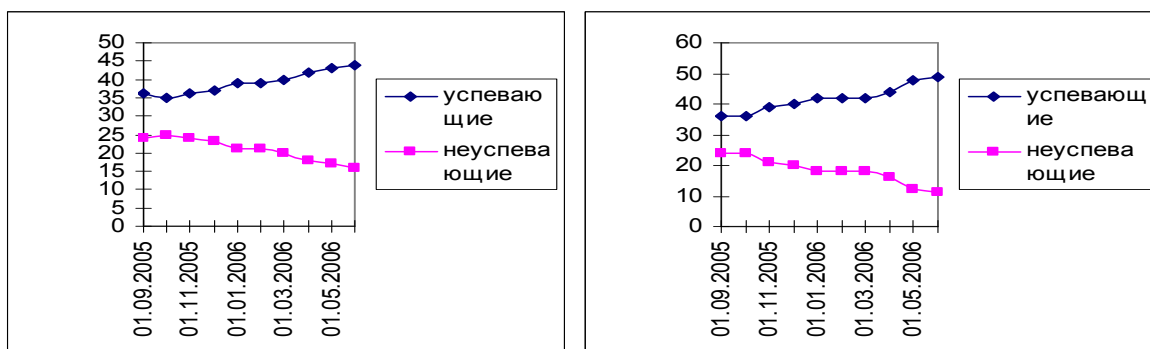


Рис. 2. Модель традиционного обучения при двух (а) и трех (б) дополнительных занятиях в неделю и наличии мотивации

Как видно из графиков, при наличии трех дополнительных занятий в неделю количество неуспевающих снижается практически до своего минимума.

При моделировании нетрадиционного обучения с достаточно высоким уровнем мотивации и средней эффективностью самостоятельной работы распределение учащихся по уровням представлено на рис. 3.

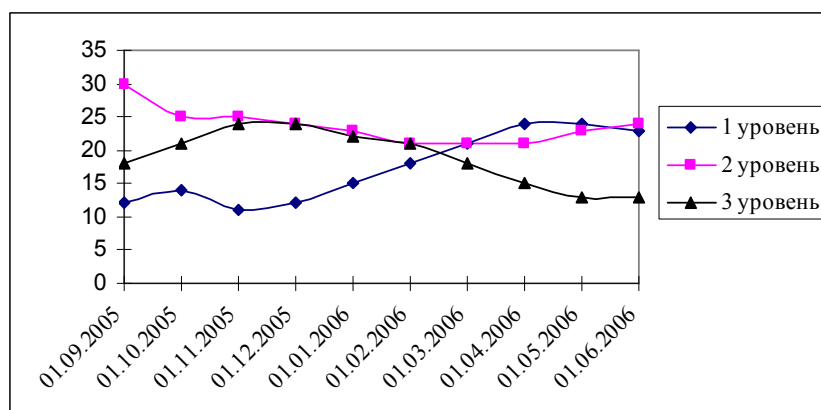


Рис.3. Распределение учащихся по уровням при нетрадиционной форме обучения

На рисунке 3 видно, как падает количество слабоуспевающих учеников 3 уровня и преобладает количество успевающих учеников 1 и 2 уровней.

### Заключение

В ходе работы получены имитационные модели в среде Powersim Enterprise 2000, спрогнозированы результаты обучения студентов при традиционной и нетрадиционной методиках.

Разработанная модель позволяет прогнозировать и оценивать влияние различных факторов на результаты обучения, дает возможность построения процесса обучения оптимально адаптированного к возможностям обучаемых и удовлетворяющего целям обучения, позволяет выявить условия, при которых результаты обучения улучшаются или хотя бы не ухудшаются.

### Литература

1. Григорович Л.А. Педагогика и психология: Учеб. пособие для студентов вузов. -М.: Гардарики, 2003. -475 с.
2. Педагогика.: Учеб. Пособие для студентов пед. ин-тов/ Ю. К. Бабанский, В. А. Сластенин и др.; Под ред. Ю. К. Бабанского. – 2-е изд., доп. и перераб.- М., Просвещение, 1988. – 479 с.

#### Сиваков Олег Юрьевич

Студент электротехнического факультета  
Белорусско-Российский университет, г. Могилев  
Тел.: +375(29) 746-93-90  
E-mail: [sivakovoleg@yahoo.com](mailto:sivakovoleg@yahoo.com)

#### Выговская Наталья Владимировна

Старший преподаватель кафедры “Автоматизированные системы обработки информации”  
Белорусско-Российский университет, г. Могилев  
Тел.: +375(29) 541-41-95  
E-mail: [nata-vigovska@yandex.ru](mailto:nata-vigovska@yandex.ru)

#### Вайнилович Юлия Викторовна

Старший преподаватель кафедры “Автоматизированные системы обработки информации”  
Белорусско-Российский университет, г. Могилев  
Тел.: +375(29) 323-76-43  
E-mail: [Ylia.v@tut.by](mailto:Ylia.v@tut.by)