

12. Целик М.С., Чернышев Д.А. Инструменты, используемые для оценки качества высшего образования // Педагогический журнал. 2023. Т. 13. № 2А-3А. С. 310–315.

УДК 37.014

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРИОБРЕТЕНИЯ ЗНАНИЙ

Ганичева А.В. – к. ф.-м. н., доцент, профессор кафедры физико-математических дисциплин и информационных технологий, ТГСХА, Тверь, tgan55@yandex.ru

Ганичев А.В. – старший преподаватель кафедры информатики и прикладной математики, ТвГТУ, Тверь, alexej.ganichev@yandex.ru

© Ганичева А.В., Ганичев А.В., 2026

Аннотация. В статье разработана математическая модель оценивания объемов усвоенных и неусвоенных знаний. По результатам экспериментальных наблюдений построены эконометрические модели процесса получения знаний.

Ключевые слова: объем знаний, данные, процесс получения знаний, регрессионная зависимость, забывание.

MATHEMATICAL MODEL OF KNOWLEDGE ACQUISITION

Ganicheva A.V. – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Physical and Mathematical Disciplines and Information Technologies, TSAA, Tver, tgan55@yandex.ru

Ganichev A.V. – Senior Lecturer of the Department of Computer Science and Applied Mathematics, TvSTU, Tver, alexej.ganichev@yandex.ru

Abstract. The article developed a mathematical model for estimating the volumes of acquired and unacquired knowledge. Based on the results of experimental observations, econometric models of the knowledge acquisition process were constructed.

Keywords: volume of knowledge, data, knowledge acquisition process, regression dependence, forgetting.

Объем знаний можно рассматривать как сумму единиц знаний. Каждая единица представляет собой произведение соответствующих весовых коэффициентов на количество ключевых понятий, количество рассмотренных на занятии примеров, количество решенных

самостоятельно примеров. В объеме знаний учитывается количество ключевых понятий, полученных или усвоенных за данный промежуток времени. При этом если речь идет о полученных единицах, то это будет полученный объем знаний, а если говорится об усвоенных единицах, то это будет усвоенный объем знаний. Количественный объем знаний, полученный за временной промежуток Δt , будем обозначать через $V_{пол}(\Delta t)$, объем усвоенных знаний за время Δt – через $V_{усв}(\Delta t)$.

Соответствующие коэффициенты можно представлять взвешенными суммами таких показателей, как важность, сложность и т.п. [1].

Усвоение знаний оценивается, например, путем проведения контрольных и проверочных работ, тестирования и других контрольных мероприятий.

В каждый интервал времени Δt можно определять объем неусвоенных знаний $V_{неусв}(\Delta t)$ как разность $V_{пол}(\Delta t) - V_{усв}(\Delta t)$.

На основе полученных данных можно построить эконометрические модели указанных объемов знаний, оценить значение и точность полученных оценок, а также осуществить решение задачи прогноза.

Эконометрическую модель можно построить как для одного учащегося, так и для группы, рассматривая, например, средние значения объемов знаний по группе.

Процесс приобретения знаний происходит таким образом, что через некоторый промежуток времени ΔT часть приобретенных знаний теряется, т.е. имеем последовательность

$$V_{усв}(\Delta T), V_{усв}(2\Delta T), \dots, V_{усв}(k\Delta T),$$

где k – число рассматриваемых интервалов.

На основе указанной последовательности строят эконометрическую модель процесса забывания знаний. Эту модель можно использовать при анализе и оценке процесса забывания знаний. Оценка забывания знаний используется для корректировки $V_{пол}(\Delta t)$ с учетом проделанной работы по получению знаний, а также с учетом возможностей каждого обучаемого и групп обучаемых в целом. Например, в какие-то промежутки времени Δt можно уменьшить соответствующий полный объем, а в какие-то промежутки времени перенести часть полного объема в другие промежутки.

Рассмотрим следующий пример регрессионных зависимостей объемов знаний от интервала наблюдения $V_{усв}(\Delta t)$ и $V_{неусв}(\Delta t)$. Все данные в таблице рассматриваются в условных единицах:

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$V_{усв}(\Delta t)$	3	4	3	5	2	3	5	7	4	5
$V_{неусв}(\Delta t)$	1	1	2	2	3	2	1	1	2	1

В первой строке таблицы по порядку перечислены номера рассматриваемых интервалов времени. Соответствующие эконометрическим моделям регрессионные зависимости, полученные в MS Excel, показаны на рис. 1, 2.

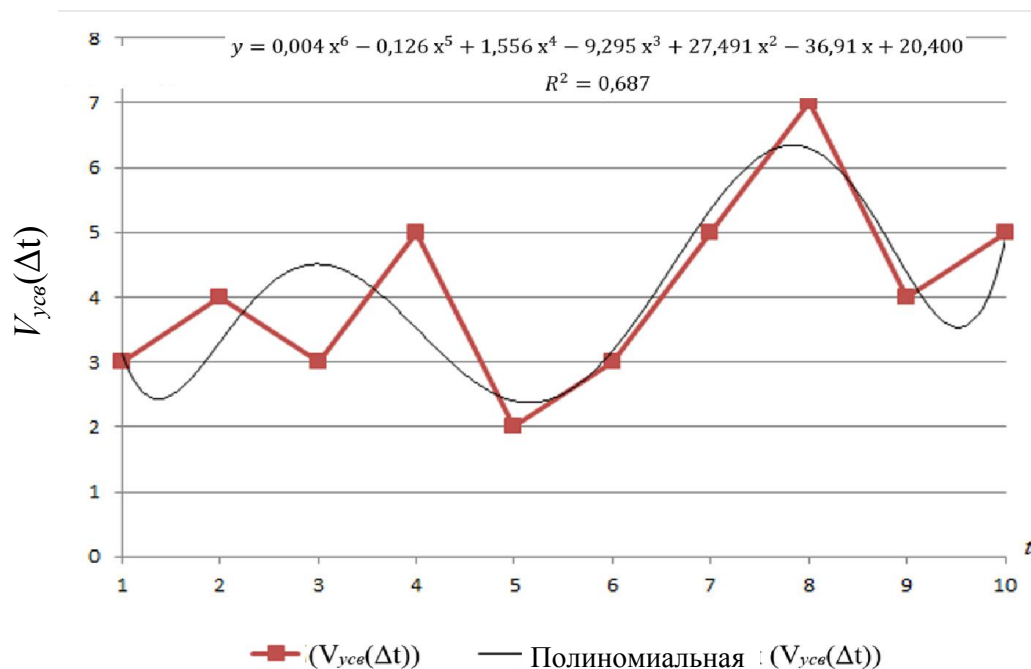


Рис. 1. Регрессионная зависимость $V_{ycb}(\Delta t)$

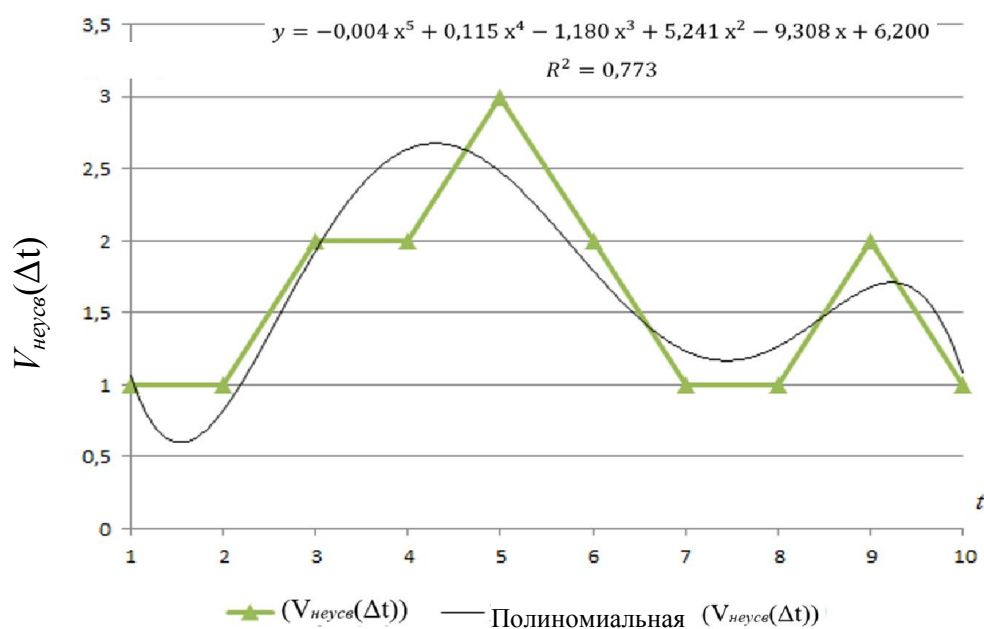


Рис. 2. Регрессионная зависимость $V_{neycb}(\Delta t)$

Из рис. 1, 2 видно, что рассматриваемые регрессионные зависимости имеют колебательный характер. Объяснение вида данных зависимостей

дано в статье [2]. Для корректного построения модели требуется использование полиномиальных зависимостей больших степеней (шестой на рис. 1 и пятой на рис. 2), поэтому необходимо от 35 до 42 наблюдений [3].

Разработанный в статье метод может найти применение при управлении учебным процессом в условиях цифровизации образования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ганичева А.В., Ганичев А.В. Математические методы и модели учебного процесса: монография. Тверь: ТвГТУ, 2023. 160 с.

2. Ганичева А.В., Ганичев А.В. Структурно-гармонический анализ показателей учебного процесса // Качество. Инновации. Образование. 2014. № 1 (104). С. 24–30.

3. Ганичев А.В., Ганичева А.В. Эконометрика: учебное пособие. Тверь: ТвГТУ, 2019. 144 с.

УДК 37.016:004

ОТ ЗАУЧИВАНИЯ К ПОНИМАНИЮ: ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК СРЕДСТВО ПРЕОДОЛЕНИЯ ФОРМАЛИЗМА ЗНАНИЙ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ

Голуб А.А. – студентка 5-го курса Института математики и информатики, МПГУ, Москва, aa_golub@student.mpgu.edu

© Голуб А.А., 2026

Аннотация. В статье рассмотрена проблема формализма знаний в школьном курсе информатики – явления, при котором учащиеся механически воспроизводят учебный материал, не осознавая его смысла и не имея способности применять его в новых условиях. Обосновано, что проблемное обучение выступает действенным методическим средством преодоления этой проблемы, поскольку стимулирует самостоятельное познание и формирует осмысленное усвоение. На основе анализа педагогической литературы и требований Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования приведены примеры проблемных заданий для 7–9-х классов, демонстрирующие переход от репродуктивного заучивания к осмысленному пониманию.

Ключевые слова: проблемное обучение, формализм знаний, осмысленное усвоение, информатика, проблемные задания, цифровая грамотность, универсальные учебные действия.