

# ИНТЕГРАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ И ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРА ЭКОНОМИКИ: ОПЫТ РОССИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ Г. В. ПЛЕХАНОВА

**Д. А. Власов, А. В. Синчуков**

---

*Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова  
Москва, Россия  
e-mail: [DAV495@gmail.com](mailto:DAV495@gmail.com)*

Представлен опыт авторов по интеграции информационных и педагогических технологий на факультете дистанционного обучения Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. Проанализированы результаты, среди которых фрагменты учебно-познавательной деятельности студента по учебной дисциплине «Моделирование и прогнозирование экономики» позволяют оценить методический и исследовательский потенциалы WolframAlpha в системе математической подготовки бакалавра экономики.

*Ключевые слова:* информационные технологии; педагогические технологии; интеграция; WolframAlpha; математические методы и модели; визуализация.

## INTEGRATION OF INFORMATION AND EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN THE SYSTEM OF MATHEMATICAL TRAINING OF BACHELORS ECONOMY: EXPERIENCE OF PLEKHANOV RUSSIAN UNIVERSITY OF ECONOMICS

**D. A. Vlasov, A. V. Sinchukov**

---

*Plekhanov Russian university of economics  
Moscow, Russia  
e-mail: [DAV495@gmail.com](mailto:DAV495@gmail.com)*

This article presents the experience of the authors for the implementation of information and educational technologies at the Faculty of Distance Learning of the Russian Economic University. Plekhanov. These results, including fragments of educational-cognitive activity of the student within the academic discipline «Modeling and forecasting of the economy», allow us to estimate methodical and research potentials WolframAlpha system mathematical training BA in Economics.

*Keywords:* information technology; educational technology; integration; WolframAlpha; mathematical methods and models; visualization.

В современных условиях социальной, финансово-экономической нестабильности, актуализации рисков различной природы **математическая подготовка бакалавра экономики приобретает особую значимость**. Она связана с умениями прогнозировать, планировать, проектировать свою деятельность, принимать и обосновывать решения в финансово-экономической сфере. «Абстрагирование», «Анализ», «Синтез», «Моделирование», «Интерпретация» – значимые обобщенные способы умственной деятельности для формирования в процессе обучения и последующего развития профессиональной компетентности бакалавра экономики. Повышенные требования к математической подготовке бакалавров экономики, соответствующие **феномену математизации экономической теории**, отражены в соответствующих нормативных документах (концепциях, стандартах, компетентностных моделях, учебных и образовательных программах и др.). Достижение необходимого уровня математической подготовки, являющегося одним из условий конкурентоспособности выпускника экономического бакалавриата на рынке труда, не возможно без интеграции современных информационных и педагогических технологий. **Принципы интеграции информационных и педагогических технологий** были разработаны и представлены в статье [1]. Их практическая реализация стала возможной только после разработки стратегии информатизации методической системы математической подготовки бакалавров в России, выявлении и решении проблем проектирования обновления содержания математической подготовки бакалавра экономики, внедрения системы технологического целеполагания [2, 3, 5].

В рамках данной статьи представим примеры, раскрывающие **интеграционный методический и исследовательский потенциал** современной базы знаний и набора вычислительных алгоритмов *WolframAlpha* в области моделирования и прогнозирования экономики. С этой целью обратимся к модели потребления, предложенной Дж. Кейнсом, являющейся элементом нового содержания математической подготовки [6]. Таблица содержит данные по ежемесячному доходу, количеству детей и потреблению десяти семей.

**Данные для построения парной и множественной моделей потребления**

Доход, руб.	30000	75137	149752	100030	125369
Количество детей	1	2	3	0	1
Потребление, руб.	40655	70004	141203	50185	75286
Доход, руб.	151327	31235	145266	98561	162437
Количество детей	3	1	3	0	3
Потребление, руб.	121014	39076	140759	59600	129750

На рис. 1 представлено **корреляционное поле**. «Доход» выступает в качестве независимого фактора, «Потребление» – в качестве зависимого фактора. При наведении курсора на конкретную точку отображаются ее координаты. В случае анализа большого количества экономической информации студенту предоставляется возможность ее предварительной сортировки с целью отбора, возможного уточнения и коррекции. Данный инструмент дает студентам **визуализацию** возможной **корреляционной зависимости** между рассматриваемыми факторами.

Обратим внимание на рис. 2. Его содержание определено построенной парной линейной модели потребления, уравнение которой по результатам исследования имеет вид  $y = 0,75753x + 5764,58$ . Проанализируем полученное уравнение, так как в данном конкретном случае есть такая возможность – каждый полученный параметр поддается эко-

номической интерпретации. Параметр  $0,75753$  называется предельной склонностью к потреблению и в рассматриваемой ситуации свидетельствует о средне-высокой склонности исследуемых семей к потреблению (ожидаемое среднее потребление по имеющимся данным составляет чуть менее 76 %). Параметр  $5764,58$  определяет ожидаемый уровень потребления в условиях нулевого дохода. По результатам, представленным на рис. 2, он составляет 5 тысяч 764 руб. 58 коп.

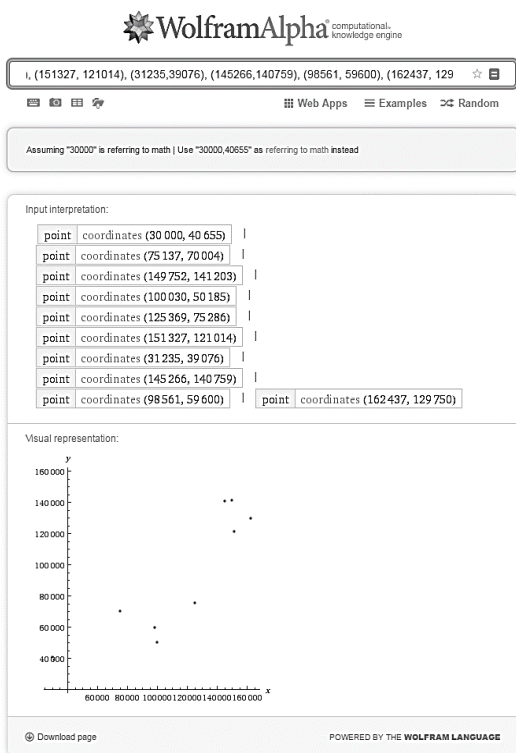


Рис. 1. Корреляционное поле

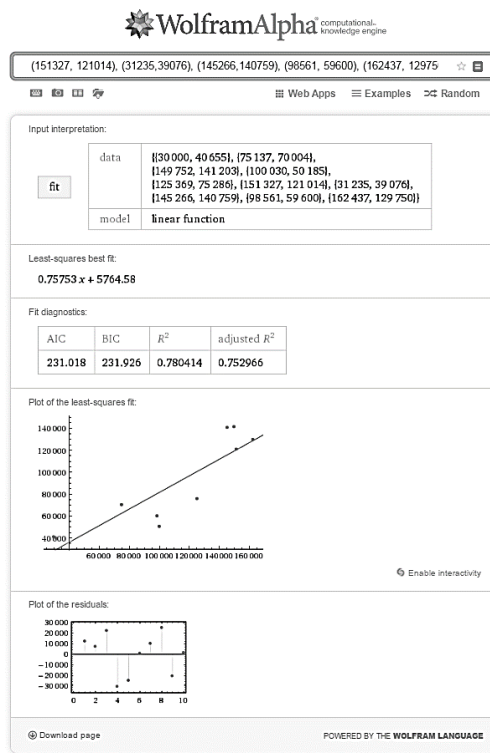


Рис. 2. Парная линейная модель Дж. Кейнса

С ориентировкой на описанные выше параметры одной из профессионально-значимых задач учебной дисциплины «Методы моделирования и прогнозирования экономики» стало исследование склонности к потреблению у различных возрастных групп жителей России. Со студентами факультета дистанционного обучения РЭУ им. Г. В. Плеханова нами получены интересные количественные результаты, иллюстрирующие изменение динамики потребления в России за последние два года.

Однако для экономиста является недостаточным только получение какого-либо результата, даже который можно содержательно интерпретировать. Необходимо понять, насколько этот результат адекватен сложной экономической действительности. Отчасти это позволяет сделать диагностика построенной модели. Важным инструментом, дополняющим сам результат и имеющим принципиальную значимость, является последующая построению диагностика модели, быстрое проведение которой стало возможно благодаря применению *WolframAlpha*. Диагностика модели Дж. Кейнса, реализуемая в *WolframAlpha* автоматически содержит следующие компоненты: информационный критерий Акаике, информационный критерий Байеса, коэффициент детерминации ( $R^2$ ), приведенный

коэффициент детерминации. Перечисленные компоненты анализа при необходимости могут быть расширены рядом статистических критериев (критерий Фишера –  $F-test$ , критерий Стьюдента –  $F-test$  и др.). Естественно, что получив результаты диагностики построенной модели потребления, студенту предоставляется возможность их анализа и выработки рекомендаций по дальнейшей работе с исследуемой экономической проблемой и ситуацией, ориентируясь на один или систему критериев.

В нижней части рис. 2 мы видим **карту остатков**, содержательный смысл которой заключается в отклонениях теоретических результатов от практических (полученного теоретического уравнения зависимости потребления от дохода и имеющихся эмпирических данных). Данная карта остатков берет на себя **важную методическую функцию**: она позволяет студенту глубже проникнуть в сущность метода наименьших квадратов (*Ordinary Least Squares, OLS*), применяемого для исследования различных экономических проблем и ситуаций, основанного на минимизации суммы квадратов отклонений эмпирических значений признака от его теоретических значений [4].

На рис. 3 представлена **множественная линейная регрессионная модель**  $z = 0,43967x + 19547,8y + 4194,54$ , позволяющая продемонстрировать возможность оценки влияния нескольких независимых факторов на один зависимый. Этот подход позволяет поставить гипотезу о зависимости потребления от дохода и количества детей в семье. С целью базовой интерпретации можно обратить внимание студентов на существенно различные коэффициенты при переменных в уравнении. Этот факт позволяет выдвинуть содержательную гипотезу о неравном влиянии двух указанных выше факторов на потребление.

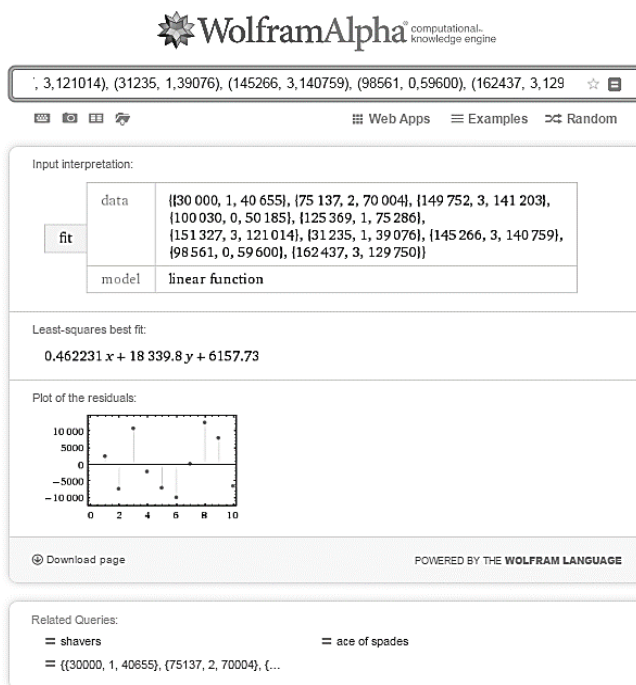


Рис. 3. Множественная линейная модель потребления

**Выводы.** Перспективным направлением совершенствования математической подготовки будущего экономиста остается **реализация интеграции информационных и педагогических технологий**. К настоящему времени авторами содержательно разработаны и внедрены в учебный процесс в РЭУ им. Г. В. Плеханова элементы эффективных педагогических технологий В. М. Монахова, в основе которых параметрическая модель учебного процесса: «Целеполагание», «Дозирование», «Диагностика», «Коррекция», «Логическая структура», формирующая у преподавателя и студента **целостное представление об учебном процессе как об управляемой системе** [7].

Сложность, многоаспектность и востребованность содержания учебной дисциплины «Моделирование и прогнозирование экономики» требует повышенного внимания к качеству усвоения программного материала студентами. Интеграция информационных и педагогических технологий позволяет **по-новому реализовывать исследовательскую функцию экономико-математического моделирования**, внести качественные изменения в методическую систему математической подготовки будущего экономиста.

Раскрытие интеграционного потенциала информационных технологий с целью **усиления прикладной профессиональной направленности математической подготовки** бакалавра экономики остается важной стратегической задачей, связанной с повышением качества подготовки экономиста. Для решения этой задачи были разработаны, внедрены и адаптированы к новым условиям учебного процесса (сокращение объема аудиторной нагрузки, увеличение объема самостоятельной работы, активизация научно-исследовательской деятельности студентов, модульный принцип организации учебного процесса в РЭУ им. Г. В. Плеханова) **принципы интеграции информационных и педагогических технологий**, среди которых принцип *парадигмального подхода*, принцип *адекватного отражения*, принцип *системности*, принцип *функциональности*, принцип *саморазвития*, принцип *унификации*, *гигиенический принцип*.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. Власов Д. А. Интеграция информационных и педагогических технологий в системе прикладной математической подготовки будущего специалиста // Сибирский педагог. журн. 2009. № 2. С. 109–117.
2. Власов Д. А. Целеполагание в системе математической подготовки бакалавра // Социосфера. 2014. № 2. С. 165–169.
3. Власов Д. А., Синчуков А. В. Новое содержание прикладной математической подготовки бакалавра // Преподаватель XXI век. 2013. Т.1. С. 71–79.
4. Власов Д. А., Синчуков А. В. Новые технологии WolframAlpha при изучении количественных методов студентами бакалавриата // Вест. Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2013. № 4. С. 43–53.
5. Власов Д. А., Синчуков А. В. Стратегия информатизации методической системы математической подготовки бакалавров в России // Информатизация образования-2012: педагогические основы разработки и использования электронных образовательных ресурсов : материалы междунар. конфер. Минск : БГУ, 2012. С. 68–70.
6. Кейнс Д. М. Общая теория занятости, процента и денег. М. : Гелиос АРВ, 2015.
7. Монахов В. М. Введение в теорию педагогических технологий. Волгоград : Перемена, 2006.