

К вопросу о разработке содержания математической подготовки будущих менеджеров

On the Issue of Developing the Content of Mathematical Training of Future Managers

УДК 378

Получено: 18.09.2021

Одобрено: 11.10.2021

Опубликовано: 25.12.2021

Синчуков А.В.

Канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры высшей математики Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова
e-mail: AVSinchukov@gmail.com

Sinchukov A.V.

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics of the Plekhanov Russian University of Economics
e-mail: AVSinchukov@gmail.com

Аннотация

В рамках данной статьи рассматривается проблема разработки содержания математической подготовки будущих бакалавров менеджмента, и уточняется роль предлагаемых элементов содержания математической подготовки в формировании профессиональных качеств менеджеров. Обоснована необходимость интеграции содержания математической подготовки с содержанием других учебных дисциплин, включенных в образовательную программу подготовки будущего бакалавра менеджмента. В процессе опытно-экспериментальной работы и теоретического осмысления образовательной области «Математические методы управления» выделены пять дидактических модулей: «Комбинаторика и линейная алгебра», «Варианты формализации управленческих ситуаций в виде математических моделей», «Теория вероятностей и элементы корреляционно-регрессионного анализа», «Временные ряды при анализе управленческих ситуаций», «Линейное программирование». Указан перечень математических моделей, наиболее полно охватывающих особенности будущей профессиональной деятельности менеджера: модели линейного программирования, модели теории массового обслуживания, теоретико-игровые модели, модели динамического программирования, распределительные модели, имитационные модели, модели теории риска. В качестве инструментальной основы разработки содержания математической подготовки предлагаются педагогическое проектирование и теория педагогических технологий.

Ключевые слова: содержание обучения, структурирование содержания, математическая подготовка, бакалавр менеджмента, моделирование, управленческая ситуация, профессиональное усиление.

Abstract

Within the framework of this article, the problem of developing the content of mathematical training for future bachelors of management is considered and the role of the proposed elements of the content of mathematical training in the formation of professional qualities of managers is clarified. The necessity of integrating the content of mathematical training with the content of other academic disciplines included in the educational program for the preparation of a future bachelor of management is justified. In the process of experimental work and theoretical understanding of the educational field "Mathematical methods of management", five didactic modules were identified: "Com-

binatorics and linear algebra", "Variations of formalization of managerial situations in the form of mathematical models", "Probability theory and elements of correlation and regression analysis", "Time series in the analysis of managerial situations", "Linear programming". The list of mathematical models that most fully cover the features of the future professional activity of the manager is given: linear programming models, models of mass service theory, game-theoretic models, dynamic programming models, distribution models, simulation models, models of risk theory. As an instrumental basis for the development of the content of mathematical training, pedagogical design and the theory of pedagogical technologies are proposed.

Keywords: training content, content structuring, mathematical training, bachelor of management, modeling, management situation, professional strengthening.

Социально-экономические процессы, активно влияющие не только на жизнь общества, но и на систему высшего экономического образования, актуализируют вопрос об определении направлений совершенствования подготовки будущих бакалавров менеджмента как высоко образованных, интеллектуально развитых личностей, в полной мере владеющих механизмами управления и обладающими навыками принятия оптимальных решений. Заметим, что в качестве основной цели современного экономического образования является подготовка конкурентноспособного выпускника – экономиста, менеджера, обладающего необходимым уровнем ключевых и предметных компетенций в рамках конкретного профиля подготовки, востребованного на рынке труда, владеющего всеми видами деятельности, характерными для выбранной профессии и ориентированного в смежных областях деятельности, таких как «Финансы», «Риск-анализ», «Экономическая безопасность», «Цифровые технологии» и др.

Внедрение в практику профессиональной подготовки будущих менеджеров образовательных и профессиональных стандартов, подверженных постоянным обновлениям с учётом новых запросов рынка труда, требует совершенствования математической подготовки будущих бакалавров менеджмента, рассматриваемой нами в качестве неотъемлемой части профессиональной. Заметим, что в публикациях [7, 12] установлена связь математической подготовки будущих экономистов и менеджеров с возможностями профессионального роста, степени выраженности социальной и профессиональной мобильности выпускников экономического университета.

Различные аспекты отбора содержания математической подготовки будущих менеджеров неоднократно были в центре внимания исследователей. Так, рассматривается вопрос об использовании прикладных задач в обучении математике будущих менеджеров, затрагиваются важные проблемы преподавания высшей математики для менеджеров, маркетологов и экономистов [9, 10]. Как известно, содержание является важным компонентом методической системы обучения прикладным математическим дисциплинам в высшей экономической школе и именно с обновлением содержания математической подготовки, отражения в нем новых тенденций в области математического моделирования и количественных методов, мы связываем возможность повышения качества профессиональной подготовки будущих бакалавров менеджмента.

Обостряющая конкуренция в различных областях хозяйственно-экономической деятельности, широкое использование цифровых технологий на всех уровнях профессиональной деятельности современного руководителя требуют повышенного внимания к содержанию математической подготовки будущего менеджера, формирования у него модельных представлений о процессе управления производством, механизмах функционирования рынков, планировании сбыта продукции, оптимального использования имеющегося технологического оборудования и других ресурсов. Перечисленные ситуации будущей профессиональной деятельности предъявляют дополнительные требования к математической подготовке выпускника экономического университета, реализуемой в рамках математических дисциплин. К таким математическим дисциплинам относится «Линейная алгебра», «Матема-

тический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория игр», «Теория риска», «Теория вероятностей», «Исследование операций» и др.

В содержании математической подготовки будущих менеджеров должны быть отражены современные тенденции социально-экономического развития и формирования цифровой экономики России, общие и частные закономерности функционирования социально-экономических систем, принципы обоснования социально-экономических тенденций и разработки программ развития на их основе, приемы и методы получения статистических данных, их обработки и обобщений, формулировки управленческих рекомендаций на их основе, методология математического моделирования и количественного анализа для принятия оптимальных управленческих решений; приёмы и методы исследовательской деятельности, связанной с применением новых цифровых технологий и инструментальных средств.

Отметим, что содержание математической подготовки будущего бакалавра менеджмента должно обеспечивать поддержку различных видов профессиональной деятельности выпускника, проходящей в условиях цифровизации социально-экономических систем и управления: организационно-управленческой, планово-экономической, аналитической и научно-исследовательской профессиональной деятельности. На необходимость тщательной методической проработки содержания математической подготовки будущих менеджеров указывает связь математических моделей и методов с реализацией всех перечисленных выше видов профессиональной деятельности менеджера. Действительно, математическое моделирование и количественные методы находят широкое применение в управлении, планировании и исследовании социально-экономических проблем и ситуаций. Особую роль математическое моделирование и количественные методы играют в задачах принятия оптимальных управленческих решений, постоянно возникающих в процессе профессиональной деятельности менеджера и требующих повышенного внимания с его стороны по причине возрастания неопределенности и рисков [13].

Интересно, что в мировой практике профессиональной подготовки будущего бакалавра менеджмента математические дисциплины, обеспечивающие математическую подготовку, играют важную роль для поддержки механизмов прогнозирования развития социально-экономических систем и управления ими. Если большинство математических методов и моделей непосредственно направлено на оптимизацию (минимизацию рисков, максимизацию дохода и др.), то включение количественных методов в практику профессиональной подготовки будущего бакалавра менеджмента позволяет формировать компетенции по сбору, классификации и обработке, обобщению и выявлению скрытых закономерностей в социально-экономических данных. Отметим, что отражение идеи комплексного применения количественных методов и математического моделирования, сформулированной в статье [3], способствует формированию модельных представлений будущих бакалавров менеджмента о тенденциях развития экономики, навыков количественного сопоставления различных экономических ситуаций и принятия оптимальных управленческих решений на различных уровнях.

В России в высшей экономической школе преподавание учёных дисциплин по количественным методам и математическому моделированию до сих пор имеет некоторые черты, характерные для важных, но не в полной мере соответствующих современным тенденциям цифровизации, требований к специалистам в области управления. Несомненно, что математическая подготовка будущего бакалавра менеджмента должна быть направлена на свободные рыночные условия хозяйствования, а не поддержку командно-административной системы управления. Для условий рыночной экономики важность процесса принятия управленческих решений возрастает, так как самостоятельные решения вынуждены приниматься на самых низких уровнях управления (рядовыми работниками). Поэтому процесс управления как основной объект выпускника по направлению «Менеджмент» должен базироваться на самостоятельном сборе информации [2], её обработке, построении модели и выбора метода внутримодельного исследования, выбора инструментального средства, поддерживающего внут-

римодельное исследование, формулирование оптимального решения с учётом имеющихся ресурсов и контроль его исполнения.

Таким образом, в системе профессиональной подготовки будущего бакалавра менеджмента в экономическом университете необходимо обратить особое внимание на содержание математической подготовки, направленной на освоение количественных методов и математического моделирования – базовых составляющих содержания математических дисциплин, формирующих профессиональный уровень выпускника экономического университета – современного управленца.

Дидактический модуль 1. *«Комбинаторика и линейная алгебра»*. Возможности комбинаторики и линейной алгебры в контексте принятия оптимальных управленческих решений. Комбинаторные схемы. Модели линейной алгебры для принятия решений. Основные комбинаторные понятия: определение и их свойства. Определители. Вычисление определителей. Миноры и алгебраические дополнения, свойства определителя. Решение системы линейных уравнений с использованием правила Крамера. Матрицы: определение и основные характеристики матриц. Классификация матриц. Арифметические операции с матрицами. Обращение матриц. Специальная форма квадратных матриц. Инверсия матрицы. Приёмы решения матричных уравнений.

Дидактический модуль 2. *«Варианты формализации управленческих ситуаций в виде математических моделей»*. Выделение целей анализа управленческих ситуаций. Классификация количественных методов. Статистика и статистические методы. Сбор статистических данных. Классификация данных. Систематическое и логическое представление статистических данных. Характеристики частотного распределения и их содержательный смысл для управленческих ситуаций. Показатели центральной тенденции. Количественные характеристики. Количественные методы принятия решений. Использование процесса принятия решений в управлении. Статистические данные, касающиеся анализируемой управленческой ситуации и их представление в полезной форме. Центральные моменты различных порядков.

Дидактический модуль 3. *«Теория вероятностей и элементы корреляционно-регрессионного анализа»*. Особенности вероятностного подхода к анализу управленческих ситуаций. Пространство вероятностей. Определение вероятности. Зависимые и независимые события. Правило Байеса. Понятие о случайной величине и её количественных характеристиках. Базовый корреляционный и регрессионный анализ. Линейная регрессия. Методы расчета коэффициента регрессии.

Дидактический модуль 4. *«Временные ряды при анализе управленческих ситуаций»*. Понятие о временном ряде как ряде переменной, значения которой изменяются в зависимости от времени (ситуации потребления, дохода, производства, ценообразования и др.). Компоненты временного ряда. Анализ временных рядов. Выделение тренда. Выделение сезонных колебаний. Прогнозирование с использованием различных методов.

Дидактический модуль 5. *«Линейное программирование»*. Области применения линейного программирования. Основы модели линейного программирования. Свойства модели линейного программирования. Типы решений в задачах линейного программирования. Аналитический и графический методы исследования моделей линейного программирования.

Далее представим виды математических моделей, связанных с анализом различных аспектов управленческих ситуаций, возникающих на разных этапах работы будущего менеджера. Заметим, что включение методически адаптированных математических моделей из приведенного перечня способствует приближению учебно-познавательной деятельности студентов бакалавриата менеджмента к будущей профессиональной деятельности.

Модели линейного программирования, предполагающие принятие решений в условиях максимизации прибыли, минимизации затрат, повышения эффективности и т.д. Параметры управленческой ситуации, входящие в модель линейного программирования, должны быть связаны линейной зависимостью. Формализация управленческой ситуации в виде модели линейного программирования позволяет учесть имеющиеся ограничения на различные ресурсы, причём эти ограничения должны также иметь линейный вид.

Модели теории массового обслуживания, предполагающие определение оптимальной последовательности выполнения действия с учётом имеющихся ресурсов. В рамках данного направления следует познакомить студентов бакалавриата менеджмента с такими понятиями, как очередь (время ожидания), интенсивность движения в очереди, среднее время ожидания заявки в очереди, средняя длина очереди. Данные понятия позволяют строить математические модели, которые используются для выработки компромисса между стоимостью ожидания клиента и стоимостью обслуживания в системе имеющихся очередей.

Теоретико-игровые модели, позволяющие формализовать и исследовать поведения двух или больше конкурентов (игроков), которые стремятся достичь определенных целей, выиграют или проиграют в игровом взаимодействии, соответствующем анализируемой управленческой ситуации [5]. Отметим, что теоретико-игровые модели позволяют определить оптимальные стратегии игроков с учётом ожидаемых стратегий конкурентов и инструментальное средства группы *Wolfram* [4] позволяет по-новому организовать учебно-познавательную деятельность студентов по основанию теоретико-игрового моделирования.

Модели динамического программирования, представляющие собой особые модели математического программирования, предназначенные для оптимизации многоэтапных процессов принятия решений. Оптимальное решение достигается благодаря механизму разделения проблемы на подзадачи (этапы) и их последовательное решение с переходом к исходной проблеме.

Распределительные модели, предназначенные для определения оптимального плана распределения некоторых элементов (распределения денежных средств по реализуемым проектам, распределения сырья по местам производства и др.). Включение распределительных моделей в практику математической подготовки будущего бакалавра менеджера позволяет познакомить студентов с задачами оптимального складирования и заказа товаров для конкретных ситуаций, требующих применения математического моделирования. В качестве основной цели построения и исследования распределительных моделей является оптимизация стоимости при учёте противоречивых требований (спрос, предложение, дефицит и т.д.).

Имитационные модели, используемые для оценки достоинств и недостатков альтернатив, возникающих в процессе решения задачи принятия решений. В основе использования имитационных моделей лежит многократное повторение процесса принятия решения, реализуемое студентами в рамках компьютерного моделирования [10]. Механизм имитации позволяет сузить множество всех альтернатив выделением наиболее достойных альтернатив (построить множество допустимых альтернатив).

Модели теории риска, используемые для выбора оптимальной стратегии в условиях риска и неопределенности. Данные математические модели, как правило, соотносят величины возможных ущербов от хозяйственно-экономической деятельности и вероятности их возникновения [14]. Модели теории риска, позволяющие получить информацию о наиболее значимых, опасных рисках, возникающих в анализируемых управленческих ситуациях, часто используются при обосновании инвестиционных проектов, принятии решения в финансовой сфере.

Таким образом, разработка содержания математической подготовки будущего бакалавра менеджмента является важной педагогической проблемой, решение которой связано с повышением качества профессиональной подготовки будущего менеджера и требует повышенного внимания со стороны методистов, психологов, преподавателей математических дисциплин и специалистов по математическим методам в управлении, разработчиков электронных образовательных ресурсов и программных продуктов образовательного назначения. Развитие модельных представлений и математического способа мышления требует от студентов бакалавриата менеджмента длительного времени и поэтапного вхождения в стиль рассуждений, глубокого осмысления управленческих ситуаций, возникающих на разных этапах реализации хозяйственно-экономической деятельности. В качестве перспектив исследования укажем уточнение механизмов разработки содержания математической подготовки

будущих менеджеров в условиях электронного обучения, основные особенности которого представлены в работе [1].

Теоретическое осмысление содержания математической подготовки будущего бакалавра менеджмента и практика её реализации в Российском экономическом университете им. Г.В. Плеханова подтверждает необходимость постепенного, последовательного развития профессиональных компетенций студентов в области математического моделирования и количественных методов на протяжении всего периода обучения в бакалавриате. Интеграция математического аппарата, инструментальных средств и управленческих ситуаций в рамках выделенных в данной статье дидактических модулей и типовых моделей способствует повышению качества математической подготовки, позволяет раскрыть её исследовательский потенциал.

Литература

1. *Асланов Р.М., Игнатова О.Г.* Электронное обучение вчера, сегодня, завтра. Проблемы и перспективы // Continuum. Математика. Информатика. Образование. – 2018. – № 1 (9). – С. 28-35.
2. *Власов Д.А.* Методика количественного анализа при принятии решений в различных информационных условиях // Системные технологии. – 2018. – № 4 (29). – С. 18-29.
3. *Власов Д.А.* Особенности комплексного использования количественных методов в финансовой сфере // Системные технологии. – 2020. – № 1 (34). – С. 133-139.
4. *Власов Д.А.* Оценка эффективности Wolfram-технологии в контексте обучения количественным методам // Научные исследования и разработки. Социально-гуманитарные исследования и технологии – 2018. – Т. 7. № 4. – С. 21-28.
5. *Власов Д.А.* Теоретико-игровое моделирование в практике принятия решений // Научные исследования и разработки. Экономика. – 2018. – Т. 6. № 6. – С. 59-63.
6. *Гордеева Н.М., Самойлова И.А.* Использование прикладных задач в обучении математике будущих менеджеров // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 2. – С. 233.
7. *Еланцева Т.И.* Формирование профессиональной компетентности будущих менеджеров при изучении математики // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – № 1. – С. 42-43.
8. *Забрейко П.П., Малевич А.Э.* Актуальные проблемы преподавания высшей математики для менеджеров и маркетологов / В сборнике: Инновационное развитие экономики: предпринимательство, образование, наука. Сборник научных статей. Минск, 2015. – С. 225-229.
9. *Карасев П.А., Чайковская Л.А.* Совершенствование программ высшего образования в контексте современных требований рынков образовательных услуг и профессионального общества // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2017. – Т. 3. – № 2. – С. 3-9.
10. *Лихачев Г.Г., Сухорукова И.В.* Компьютерное моделирование и математическое обеспечение экономико-социальных задач // Экономический анализ: теория и практика. – 2003. – № 5 (8). – С. 60-62.
11. *Логинова В.В., Плотникова Е.Г.* Методическая система профессионально ориентированных задач в обучении математике будущих менеджеров // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2015. – № 8 (161). – С. 65-71.
12. *Сагитов Р.* Компетентность менеджера: что дает изучение математики? // Alma mater (Вестник высшей школы). – 2008. – № 3. – С. 22-23.
13. *Фомин Г.П., Карасев П.А.* Математика в экономике: 813 задач с комментариями и ответами. Учебное пособие. – Москва, КноРус, 2019. – 368 с.
14. *Фомин Г.П., Чайковская Л.А., Максимов Д.А.* Риски в экономике: задачи и примеры решения. – Москва: КНОРУС, 2021. – 256 с.