МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В КУРСЕ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Багшыев А. А., к.ф.-м.н., ст. преподаватель
Амангельдыева Г. Т., ст. преподаватель
Институт телекоммуникаций и информатики Туркменистана,
Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы методики преподавания математических дисциплин студентам экономических и инженерно-экономических специальностей высших учебных заведений. Особое внимание уделено формированию навыков прикладного математического моделирования инвестиционных процессов в условиях неопределённости и вероятностных рисков. На конкретных примерах обоснована необходимость учёта временны́х задержек, перебоев в доходах и вероятностных факторов при расчёте эффективности капиталовложений. Продемонстрирована роль современных компьютерных пакетов и специализированного программного обеспечения в решении экономико-математических задач.

Ключевые слова: инвестиции, доходность, экономико-математические методы, теория вероятностей, математическое моделирование, временна́я стоимость денег, компьютерные программы.

1. Введение

Современный этап социально-экономического развития Туркменистана характеризуется высокой динамикой реформирования национальной экономики, её диверсификацией и масштабированием процесса цифровизации всех отраслей [1]. Реализация государственных программ требует подготовки высококвалифицированных специалистов, способных принимать обоснованные управленческие решения на основе глубокого количественного анализа. В связи с этим ключевое значение приобретает качество фундаментальной математической подготовки студентов экономических вузов и факультетов [2].

Практика показывает, что математическое образование экономистов должно иметь чётко выраженную прикладную направленность. Дисциплины математического цикла — «Высшая математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Исследование операций» и «Эконометрика» — составляют ядро аналитической подготовки современного специалиста. Освоение этих предметов должно быть неразрывно связано с реальными экономическими процессами и задачами инвестиционного анализа [3].

2. Математические методы в анализе инвестиционной деятельности

Инвестиции выступают в качестве движущей силы инновационного обновления производства и внедрения передовых технологий. Однако ключевым аспектом при оценке эффективности капиталовложений является не только их объём, но и их системная надёжность во времени, а также

экономическая целесообразность для общества [2, 4].

С математической точки зрения процесс движения инвестиций и получения прибыли можно представить в виде динамической модели. В базовом виде суммарный доход $V(t)$ за период времени T рассчитывается через интегральное представление непрерывного денежного потока $I(t)$ с учётом дисконтирования:

$$V(t) = \int_0^T I(t) \cdot e^{-rt} dt$$

где r — норма дисконтирования (процентная ставка), отражающая временну́ю стоимость денег и базовый уровень риска [5].

Однако студентам необходимо разъяснять, что детерминированные модели дают лишь приблизительную оценку. В реальной экономике неизбежно возникают препятствия и риски:

- временны́е лаги (задержки вводе объектов в эксплуатацию);
- случайные перебои в поступлении доходов;
- внешние экономические факторы и колебания конъюнктуры рынка [4, 6].

3. Вероятностная оценка рисков и методические аспекты обучения

Для учета фактора неопределённости в процесс обучения внедряются элементы стохастического анализа и теории вероятностей. Если время T получения прибыли или интенсивность денежного потока $I(t)$ являются случайными величинами, то математическое ожидание ожидаемого дохода $E[V]$ принимает вид:

$$E[V] = \int_0^\infty \left(\int_0^t I(\tau) e^{-rt} d\tau \right) f(t) dt$$

где $f(t)$ — плотность распределения вероятности времени непрерывной работы инвестиционного проекта до возникновения сбоя [6, 7].

Преподавание таких моделей позволяет сформировать у студентов гибкое математическое мышление:

1) **Анализ вероятностных сценариев:** Оценка математического ожидания и дисперсии доходов при различных рисках [6].
2) **Учёт непредвиденных задержек:** Моделирование процессов с использованием пуассоновских потоков событий и марковских цепей для описания сбоев в платежах [7].
3) **Использование цифровых инструментов:** Автоматизация расчётов с помощью современных программных комплексов (MS Excel, Python, MATLAB, R) и специализированных симуляционных платформ, что соответствует целям Концепции развития цифровой образовательной системы [1, 8].

Важным этапом освоения предложенных математических моделей является их практическая реализация с использованием современного специализированного программного обеспечения. В рамках лабораторных и

практических занятий студенты обучаются автоматизации экономико-математических расчётов в среде MS Excel (применение функций дисконтирования и надстройки «Поиск решения» для оптимизации портфеля капиталовложений), а также осваивают базовые скрипты на языке Python (библиотеки NumPy, Pandas, Matplotlib) для проведения сценарного анализа и симуляции методом Монте-Карло [7, 8]. Такой подход позволяет будущим специалистам не только глубоко понять теоретическую природу вероятностных процессов и временно́й стоимости денег, но и сформировать прикладные навыки анализа чувствительности инвестиционных проектов, необходимые в реальной инженерно-экономической практике.

4. Преимущества прикладного подхода в обучении

Учебная задача	**Формируемая компетенция**	**Применяемый математический аппарат**
Расчёт окупаемости проектов	Умение оценивать временну́ю стоимость денег	Финансовая математика, интегральное исчисление [5]
Моделирование рисков	Оценка вероятности недополучения прибыли	Теория вероятностей, математическая статистика [6, 7]
Оптимизация портфеля	Подбор оптимального соотношения «риск — доходность»	Линейное и нелинейное программирование [3, 8]

5. Заключение

Формирование у будущих экономистов навыков построения и анализа математических моделей инвестиционных процессов с учётом фактора риска и неопределённости — важнейшая задача преподавателей высшей школы. Развитие у студентов умения гибко применять методы высшей математики и современное программное обеспечение способствует повышению качества профессионального образования и подготовке специалистов, готовых к эффективной работе в условиях цифровой экономики [1, 2].

Литература

1. «План внедрения Концепции развития цифровой образовательной системы в Туркменистане». Утвержден Указом Президента Туркменистана № 349 от 15.09.2017 г.
2. Бердымухамедов Г. М. Государственное регулирование социально-экономического развития Туркменистана. Т. 1. — Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 2010. — 512 с.
3. Красс М. С., Чупрынов Б. П. Математика для экономистов. — СПб.: Питер, 2010. — 464 с.
4. Четыркин Е. М. Финансовая математика: учебник. — 10-е изд. — М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2012. — 392 с.
5. Замков О. О., Толстопятенко А. В., Черемных Ю. Н. Математические

методы в экономике: учебник. — М.: Дело и Сервис, 2009. — 368 с.
6. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие. — 12-е изд. — М.: Юрайт, 2014. — 479 с.
7. Кремер Н. Ш. Исследование операций в экономике: учебное пособие для вузов. — М.: Юрайт, 2013. — 438 с.
8. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебное пособие для вузов. Т. 2. — М.: Интеграл-Пресс, 2006. — 416 с.