

Методические особенности использования PrecisionTree в преподавании учебной дисциплины «Теория оптимальных решений»

Власов Дмитрий Анатольевич

Российский экономический университет им. Г.В.Плеханова

Кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры математических методов в экономике

Аннотация

Цель данной статьи – анализ дидактических и исследовательских особенностей нового программного обеспечения *Precision Tree*. Данный продукт специально создан для анализа решений, поддерживает анализ различных социально-экономических ситуаций, требующих выбора оптимального решения. Тот факт, что он является надстройкой в *Microsoft Excel* делает его востребованным и доступным инструментом анализа социально-экономических ситуаций, требующих принятия оптимальных решений.

Ключевые слова: принятие решений, дерево решений, моделирование, математическая подготовка, методические особенности.

Methodical features of using PrecisionTree in teaching the academic discipline «Theory of optimal solutions»

Vlasov Dmitry Anatolyevich

Plekhanov Russian University of Economics

Associate Professor of the Department of Mathematical Methods in Economics

Abstract

The purpose of this article is to analyze the didactic and research features of the new Precision Tree software. This product is specially created for the analysis of solutions, supports the analysis of various socio-economic situations that require the selection of the optimal solution. The fact that it is an add-in in Microsoft Excel makes it popular and available tools for analyzing socio-economic situations that require making optimal decisions.

Keywords: decision making, decision tree, modeling, mathematical preparation, methodological features.

Ранее в работах автора [5, 7] рассмотрены различные аспекты построения системы прикладной математической подготовки и информатизации прикладной математической подготовки бакалавра, связанной с принятием оптимальных решений при анализе различных социально-экономических ситуаций. В исследовании [1] отмечается, что информатизация является важным условием подготовки компетентных

профессионалов в Российском образовательном пространстве, оценивать результат которой следует, ориентируясь на систему критериев менеджмента качества и знаний. Рассматривая современные информационные технологии как специальный дидактический инструмент, отметим работы [2, 6], в рамках которой уделяется существенное внимание геометрическим интерпретациям. Реализуемый автором подход может быть распространен и на ситуации выбора оптимального управленческого решения.

Информатизация является условием «инновационного развития современного гуманитарного образования в российском педагогическом вузе» [8], связанным с формированием навыков студентов по выполнению заданий интегративного характера. Мы придерживаемся точки зрения о необходимости использования контекстного подхода в обучении математическим дисциплинам [9], при этом необходимо уточнение роли педагогического проектирования и моделирования в управлении инновационными процессами в образовании [10].

Прикладная математическая подготовка бакалавра связана с исследованием различных социально-экономических ситуаций. Большой интерес исследователей социально-экономических ситуаций вызывают методы вычислительной математики [12], позволяющие анализировать модели принятия решений, не имеющие аналитического решения. Перспективным направлением совершенствования математической подготовки является применение пакетов компьютерных математических систем в учебной практике [13]. Следует отметить, что культуру принятия решений, связанную со стохастикой (наукой о случайности), необходимо начинать формировать как можно раньше, в том числе в рамках школьного курса математики [14]. После описания проблемного поля перейдем к рассмотрению особенностей использования *Precision Tree* в учебном процессе.

Программное обеспечение *Precision Tree* позволило в процессе преподавания учебной дисциплины «Теория оптимальных решений» сделать то, что не удалось сделать прежде – осуществить построение *дерева решений* и *диаграмм влияния* [11] непосредственно в электронных таблицах, содержащих количественные характеристики прикладных задачи в виде социально-экономических ситуаций. Интересно, что новые версии *Precision Tree* позволяют выполнять полный анализ социально-экономических ситуаций, требующих принятия оптимального решения без выхода из электронных таблиц.

Внедрение нового программного обеспечения *Precision Tree* на факультет дистанционного обучения Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова позволяет формировать у студента более четкие представления о механизмах количественного анализа множества имеющихся альтернатив и выбора одной или нескольких оптимальных альтернатив. Естественно, что при решении прикладных задач социально-экономического содержания у студентов возникает вопрос: является ли

выбранное решение оптимальным; подходят ли решения, которые мы выбрали, для реализации на практике.

Большинство задач анализа социально-экономических ситуаций, составляющих содержание прикладной математической подготовки будущего бакалавра экономики, требуют определения способ структурирования альтернатив (допустимых решений). Мы столкнулись с необходимостью сделать этот процесс более организованным и более простым и наглядным в объяснении студентам бакалавриата, в большинстве случаев испытывающих затруднения в условиях интегративного применения знаний из нескольких образовательных областей, таких как «Микроэкономика», «Методы моделирования и прогнозирования экономики», «Макроэкономика», «Теория игр», «Вычислительная математика», «Информационные технологии».

Новое программное обеспечение *Precision Tree* позволяет не только существенно расширить количество решаемых задач, но и повысить качество их решения, благодаря методически целесообразному использованию формального анализа решений. При необходимости анализа сложной социально-экономической ситуации, требующей непростые решения от лица, принимающего решения (ЛПР) первостепенной компетенцией ЛПР становится способность эффективного описания проблемной ситуации принятия решения.

Необходимо учитывать все возможные опции путем анализа всей доступной информации, учета имеющейся информационной среды (полная определенность, частичная неопределенность, полная неопределенность). Кроме того, студенты в рамках учебной дисциплины «Теория оптимальных решений» учатся способам представления информации по анализу социально-экономической ситуации в четкой, сжатой и наглядной форме. Благодаря качественно реализованным алгоритмам и возможности визуализации программный продукт *PrecisionTree* позволяет студентам и преподавателям, анализирующим процесс принятия решений, это реализовывать в учебном процессе, способствуя реализации прикладной профессиональной направленности обучения в современных условиях информатизации и математизации социально-экономической науки.

Рассмотрим более подробно, как устроен анализ множества возможных решений в программном продукте *PrecisionTree*. Что именно позволяет реализовать анализ этих решений? Как лицу, принимающему решение, студенту необходимо уточнить варианты и выигрыши (оценка дохода), количественно описать неопределенность, обозначить один или одновременно несколько критериев принятия решения и определить предпочтения риска. Все перечисленные выше виды работ следует выполнять в уже изученной в рамках предыдущих учебных дисциплин среде – в электронных таблицах *MS Excel*.

Важно, что студент уже знаком со стилем *MS Excel*, умеет пользоваться меню и панелью инструментов. Далее программный продукт *PrecisionTree* предоставляет все необходимые инструменты для постановки и анализа

решения посредством построения деревьев решений. С исследовательской точки зрения программный продукт *PrecisionTree* имеет большой потенциал, так как не ограничивает размер дерева (глубину и ширину), которое можно построить и исследовать. Возможно построение дерева принятия решений, охватывающего несколько листов в книге *MS Excel*. В ряде случаев *PrecisionTree* самостоятельно сокращает дерево до более простого (выполняет преобразование дерева решений) для понимания результатов анализа и формирования отчета прямо в текущей рабочей книге.

С технической точки зрения при работе с *PrecisionTree* значения и вероятности для узлов необходимо помещать непосредственно в ячейки электронной таблицы, при этом достаточно просто вводить и редактировать параметры модели принятия решений. Дерево решения отлично показывает отношения между событиями и общую структуру решения. При этом результат визуализации процессе принятия решения выглядит достаточно четко и кратко. При решении более сложных задач социально-экономической тематики, приближенных к условиям будущей профессиональной деятельности, деревья решений позволяют максимально подробно представить хронологические и количественные характеристики решения.

Все расчеты количественных характеристик (доход, издержки, эффективность, риск и др.) при решении учебной задачи в программном продукте *PrecisionTree* происходят в режиме реального времени. Это условие улучшает дидактические характеристики *PrecisionTree* – как только студентом выполнено редактирование данных, все итоговые количественные характеристики и промежуточные значения узлов автоматически пересчитываются. В результате моделирования процесса принятия решения студент получает отчет, включающий в себя статистическую информацию, характеристики рисков и некоторые предложения по выбору оптимального решения. Анализ отчета, последующая содержательная интерпретация позволяет произвести более качественные результаты формирования инновационных компонентов профессиональной компетентности, связанных с принятием решений. Внедрение программного продукта *PrecisionTree* способствует более глубокому пониманию механизмов выбора критериев, оптимального выбора, анализа компромиссов, конфликтов интересов и иерархии целей. Все результаты анализа процесса принятия решения отображаются непосредственно в *MS Excel* для удобства настройки, печати и сохранения.

Интересно, что программный продукт *PrecisionTree* предоставляет расширенные возможности по анализу процесса принятия решения. Естественно, проанализировав социально-экономическую ситуацию, выбрав оптимальное решение, студент в процессе изучения учебной дисциплины «Методы оптимальных решений» задумывается, какие параметры имеют наибольшее значение в выбранном решении? Другими словами, какие параметры определили этот выбор? Для ответа на этот вопрос необходимо проведение анализа чувствительности параметров. В *PrecisionTree* выполнять анализ чувствительности можно как в одном, так и в двух

направлениях, что способствует получению дополнительной информации и возможно переоценке принятого решения.

Применение программного продукта *PrecisionTree* в учебном процессе позволяет расширить Возможности профессиональных математических пакетов в системе прикладной математической подготовки [3], по-новому реализовать компетентностный подход к информатизации прикладной математической подготовки [4].

В заключение статьи представим последовательность этапов для работы с *PrecisionTree*, обеспечивающую последовательное знакомство студентов бакалавриата с новым программным продуктом.

Этап 1. «Введение».

Этап 2. «Интерфейс *PrecisionTree*».

Этап 3. «Моделирование с *PrecisionTree*».

Этап 4. «Анализ решений: структура и содержание».

Этап 5. «Моделирование решения».

Этап 6. «Пример социально-экономических ситуаций, требующих принятия оптимального решений».

Этап 7. «Рекомендации по разработке системы критериев принятия решений».

Этап 8. «Рекомендации по созданию деревьев решений».

Этап 9. «Сравнение методов анализа деревьев решений».

Этап 10. «Проведение анализа решений».

Этап 11. «Построение профилей рисков».

Этап 12. «Предложения по выбору оптимального решения».

Этап 13. «Анализ чувствительности».

Этап 14. «Односторонний анализ чувствительности».

Этап 15. «Двусторонний анализ чувствительности».

Библиографический список

1. Арсеньев Ю.Н. Подготовка компетентных профессионалов в Российском образовательном пространстве по критериям менеджмента качества и знаний // *Sciences of Europe*. 2016. № 7-2 (7). С. 66-69.
2. Бакушева А.В. Возможности использования Wolfram технологий при изучении компьютерной геометрии / В сборнике: Информатизация образования – 2016. Труды международной научно-практической конференции. 2016. С. 168-175.
3. Власов Д.А. Возможности профессиональных математических пакетов в системе прикладной математической подготовки будущих специалистов // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования*. 2009. № 4. С. 52-59.
4. Власов Д.А. Компетентностный подход к информатизации прикладной математической подготовки будущего учителя информатики // *Информатика и образование*. 2009. № 1. С. 120-122.
5. Власов Д.А. Проблемы проектирования содержания прикладной

- математической подготовки будущего специалиста // Сибирский педагогический журнал. 2009. № 8. С. 33-42.
6. Власов Д.А., Синчуков А.В. Равновесие Нэша в биматричных играх: технология моделирования и визуализации Wolfram Demonstration Project // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2016. Т. 12. № 4. С. 209-216.
 7. Власов Д.А., Синчуков А.В. Стратегия информатизации методической системы математической подготовки бакалавров в России // Информатизация образования. 2012. Т. 2012. С. 68.
 8. Заварина Г.А., Барышкина Т.М. Основные тенденции инновационного развития современного гуманитарного образования в российском педагогическом вузе // Современные проблемы лингвистики и методики преподавания русского языка в вузе и школе. 2016. № 25. С. 90-93.
 9. Калинина Е.С. О контекстном подходе в обучении математическим дисциплинам в вузах МЧС России // Современное образование: содержание, технологии, качество. 2017. № 1-9. С. 59.
 10. Калинина Е.С. Роль педагогического проектирования и моделирования в управлении инновационными процессами в образовании // В сборнике: Современные проблемы науки, технологий, инновационной деятельности. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. В 4-х частях. Под общей редакцией Е. П. Ткачевой. 2017. С. 97-100.
 11. Курамаева Т. Some of the conditions of formation of competence of the future mathematics teachers // Alatoo Academic Studies. 2017. № 1. С. 270-274.
 12. Пантина И.В., Синчуков А.В. Вычислительная математика. М.: Московский финансово- промышленный университет «Синергия». 2012. 176 с.
 13. Плотникова Н.В., Толстиков А.В. О применении пакетов компьютерных математических систем в учебной практике по направлению «Прикладная математика и информатика» // В сборнике: Современные информационные технологии. Теория и практика. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции в рамках ИТ-форума «ICITY 2015: Информатизация промышленного города». 2016. С. 149-156.
 14. Рогачева А.Ю. Формирование стохастической культуры старшеклассников в парадигме развития стохастической культуры учителя математики // В сборнике: История и методология науки. Международная научно-методическая конференция, посвященная 100-летию со дня рождения А. И. Бородин. 2016. С. 128-131.