



Рис. 5. Прототип интерфейса программного модуля

Из данного прототипа программного модуля видно, что в интерфейсе программы будет присутствовать готовая сшитая карта с возможностью её масштабирования и передвижения по ней, слева фрагменты с найденными объектами в виде списка с ползунком, справа функциональные кнопки взаимодействия с картой. Кнопка «Выбрать фрагмент» отвечает за поиск фрагмента из левой части окна на общей карте, кнопка «Выстроить маршрут» отвечает за построение маршрута от точки А до точки Б как по прямой, так и во кривой траектории с возможностью огибания обозначенных вручную бесполётных зон, в качестве точек А и Б могут быть выбраны найденные объекты, возможно добавление промежуточных пунктов следования (весь функционал по прокладыванию маршрута пока еще не реализован). Снизу находится консоль, в которой показаны статус и прогресс-бары выполнения задач, такие как сшивание, обработка изображений и следование БПЛА по заданному маршруту. Сверху находятся функциональные кнопки для загрузки видео/изображений карты для сшивания, сохранение текущей карты с отметками объектов на ней, а также кнопка для ручного пересшивания, если автоматический алгоритм выдал ошибку или что-то сшил неправильно.

Следующим этапом после сшивания карты, производим распознавание объектов. Таких как наличие природных ландшафтов, границ рек, лесных массивов, городской застройки и т. д. Объекты имеют масштабную связь и могут также являться ориентиром для сопоставления своего местоположения. Таким образом, разработанный программный модуль имеет завершённую часть, которая требует дальнейшей проверки, настройки и верификации полета для условий различных летательных аппаратов.

Список использованных источников:

1. Самоорганизация и искусственный интеллект в группах автономных роботов (методология, теория, практика) : монография / О.Н. Граничин, С.Ф. Сергеев, И.А. Лень [и др.]. – Санкт-Петербург : Изд-во ВВМ, 2020 г. – 124 с.
2. Амелин К.С. Алгоритм уточнения местонахождения легкого БПЛА на основе калмановской фильтрации измерений пеленгационного типа / К.С. Амелин, А.Б. Миллер // Информационные процессы. – Т. 13. – № 4. – 2013. – С. 338–352.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ТЕОРИИ ИГР К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ КОНКУРЕНЦИИ МЕЖДУ УНИВЕРСИТЕТАМИ

*Д.Н. Нестерук, ст. преподаватель
Юргинский технологический институт (филиал)
Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: nesteruk@tpu.ru*

Аннотация: В статье рассматриваются подходы к оптимизации продуктового портфеля университета (ППУ) с применением методологии теории игр. Представлен обзор литературных источников, анализирующих формирование структуры образовательных услуг и подходы к разработке и оптимизации образовательных про-

грамм. Предложены направления дальнейших исследований, связанные с применением коалиционных моделей и мультиагентных систем для повышения конкурентоспособности ППУ.

Ключевые слова: продуктовый портфель, образовательные услуги, теория игр, коалиционные модели, конкурентоспособность, оптимизация

Abstract: The article discusses approaches to optimizing a university's product portfolio (UPP) using game theory methodology. A review of literature sources analyzing the formation of the structure of educational services and approaches to the development and optimization of educational programs is presented. Further research directions are proposed related to the application of coalition models and multi-agent systems to increase the competitiveness of the UPP.

Keyword: product portfolio, educational services, game theory, coalition models, competitiveness, optimization

В условиях динамично меняющегося рынка образовательных услуг и усиления конкуренции между университетами, оптимизация продуктового портфеля (ПП) становится критически важной задачей. Эффективный ПП должен не только удовлетворять потребности рынка и соответствовать стратегическим целям университета обеспечивая его конкурентоспособность.

Традиционные подходы к формированию ПП, основанные на SWOT-анализе и экспертных оценках, часто не учитывают ключевые условия реализации и динамику факторов конкурентоспособности портфеля:

- влияние стратегических решений конкурирующих вузов;
- возможности кооперации и формирования образовательных альянсов;
- неопределенность внешней среды и изменения в предпочтениях потребителей.

Среди традиционных можно перечислить [1–3]:

1. Подходы к формированию структуры образовательных услуг:

- маркетинговый подход: ориентирован на удовлетворение потребностей целевых групп потребителей (абитуриентов, работодателей),
- ресурсный подход: основан на использовании имеющихся у университета ресурсов и компетенций,
- стратегический подход: направлен на достижение стратегических целей университета (увеличение доли рынка, повышение репутации).

2. Подходы с точки зрения разработки и оптимизации образовательных программ:

- моделирование образовательных траекторий: позволяет учитывать индивидуальные потребности и возможности студентов,
- проектирование компетенций: направлено на формирование у выпускников необходимых профессиональных навыков,
- оценка экономической эффективности: позволяет определить оптимальное соотношение между затратами и результатами образовательных программ.

Для прогнозирования конкуренции между университетами могут использоваться различные типы игровых моделей:

- Статические игры: моделируют ситуации, в которых университеты принимают решения одновременно, без учета действий конкурентов.
- Динамические игры: учитывают последовательность принятия решений и возможность университетов реагировать на действия друг друга.
- Коалиционные игры: анализируют возможности формирования альянсов и коалиций между университетами для достижения общих целей.
- Мультиагентные системы: позволяют моделировать взаимодействие множества университетов и других заинтересованных сторон (студентов, работодателей, государства).

Выбор конкретной модели зависит от следующих факторов:

- Цель исследования: что необходимо спрогнозировать (цены на образовательные услуги, объем набора студентов, научную активность и т. д.).
- Степень детализации: какие факторы необходимо учесть при моделировании (ресурсы университетов, предпочтения студентов, действия государства и т. д.).
- Доступность данных: наличие информации о параметрах модели (затраты университетов, спрос на образовательные услуги, рейтинги вузов и т. д.).

С учетом преимуществ и недостатков можно ограничить область применения базовых моделей теории игр (таблица 1).

Систематизация подходов к применению теории игр для прогнозирования конкуренции между университетами

Подход	Тип модели	Преимущества	Недостатки	Область применения
Моделирование цен	Статическая игра	Простота и наглядность	Не учитывает динамику рынка и действия конкурентов	Анализ ценовой политики университетов
Моделирование набора	Динамическая игра	Учитывает последовательность принятия решений и возможность реагирования на конкурентов	Требует больших объемов данных и сложной математической подготовки	Прогнозирование объема набора студентов в зависимости от действий конкурентов
Коалиционные модели	Коалиционная игра	Позволяет анализировать возможности формирования альянсов и коалиций	Сложность определения функции полезности коалиций	Анализ перспектив создания совместных образовательных программ и научных центров
Мультиагентные системы	Агентная модель	Учитывает взаимодействие множества участников и сложность системы	Требует больших вычислительных ресурсов и сложной программной реализации	Моделирование сложных сценариев конкуренции и сотрудничества университетов, студентов и работодателей

Ограничения применения теории игр для прогнозирования конкуренции между университетами связаны с рядом факторов, касающихся как самой теории, так и специфики предметной области:

1. Предположение о рациональности: Теория игр предполагает, что участники действуют рационально, стремясь к максимизации своей выгоды. В реальности же решения могут приниматься под влиянием иррациональных факторов, таких как политические соображения, личные амбиции руководителей, традиции и инерция.

2. Ограниченность информации: Теория игр часто предполагает, что участники обладают полной или достаточной информацией о стратегиях и выигрышах других участников. В действительности университеты могут не иметь доступа к точной информации о планах конкурентов, их финансовых ресурсах, качестве программ и т.д. Неполнота информации снижает точность прогнозов, основанных на теории игр.

3. Сложность моделирования: Конкуренция между университетами – сложный процесс, включающий множество факторов и участников. Построение адекватной игровой модели, учитывающей все существенные аспекты, может быть затруднительным. Упрощение модели ради практической реализации может привести к потере важных деталей и снижению точности прогнозов.

4. Неоднозначность определения выигрышей: В теории игр необходимо четко определить выигрыши для каждого участника в зависимости от исхода игры. В случае с университетами определение выигрышей может быть сложным из-за многомерности целей (привлечение студентов, научные достижения, репутация, финансовая устойчивость и т.д.) и трудностей в измерении некоторых показателей (например, репутации).

5. Статичность моделей: Многие игровые модели являются статичными и не учитывают динамику изменения рынка образовательных услуг, технологические инновации и другие факторы, которые могут существенно влиять на конкуренцию между университетами. Разработка динамических моделей требует дополнительных усилий и усложняет анализ.

6. Проблема координации: Коалиционные модели теории игр предполагают возможность координации действий между участниками коалиции. Однако, на практике университеты могут испытывать трудности в координации своих действий из-за различных организационных структур, культур и интересов.

7. Отсутствие универсальных моделей: Не существует универсальной игровой модели, подходящей для всех ситуаций конкуренции между университетами. Выбор конкретной модели зависит от специфики предметной области, доступности данных и целей исследования.

8. Необходимость экспертных оценок: При построении игровых моделей часто требуется привлекать экспертов для оценки параметров модели, таких как вероятности различных исходов, выигрыши участников и т.д. Субъективность экспертных оценок может снизить объективность результатов.

9. Этические соображения: Применение теории игр для прогнозирования конкуренции между университетами может вызывать этические вопросы, связанные с манипулированием информацией, недобросовестной конкуренцией и т.д.

10. Ограниченность эмпирической проверки: Проверка адекватности игровых моделей на практике может быть затруднительной из-за отсутствия достоверных данных и сложности проведения контролируемых экспериментов.

В контексте управления деятельностью университета перспективным является использование модели значений Шепли к формированию и оптимизации коалиционной стратегии его подразделений и стратегических академических единиц.

В контексте университета модель Шепли может быть использована для решения следующих задач:

Распределение финансирования. Определение доли финансирования для каждого подразделения на основе их вклада в достижение стратегических целей университета (например, публикационная активность, привлечение финансирования, качество образования).

Формирование альянсов. Оценка потенциального вклада каждого подразделения в совместные проекты и определение справедливого распределения доходов от этих проектов.

Управление проектами. Распределение задач и ресурсов в научных и образовательных проектах между различными подразделениями и определение их доли участия в полученных результатах.

Таким образом, теория игр является мощным инструментом для прогнозирования конкуренции между университетами, но ее применение требует учета ограничений, связанных с предположениями теории, сложностью моделирования и спецификой предметной области. Для получения надежных результатов необходимо использовать комплексный подход, сочетающий игровые модели с другими методами анализа и экспертными оценками.

Список использованных источников:

1. Методические рекомендации к моделированию бизнес-процессов университета / С.Л. Бедрина [и др.] // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2010. – № 3 (7). – С. 175–200.
2. Кулагина О.В. Формирование маркетинговой концепции рынка образовательных услуг в высших учебных заведениях / О.В. Кулагина, К.И. Енина // Вестник НГИЭИ. – 2016. – Т. 1. – № 56.
3. Нейман Дж., Моргенштерн О. Теория игр и экономическое поведение / Дж. Нейман, О. Моргенштерн. – М.: Наука, 1970. – 708 с.
4. Гатауллин Т.М. Синергетические эффекты в теории игр / Т.М. Гатауллин, С.Т. Гатауллин, К.В. Иванова // Управление развитием крупномасштабных систем MLSD'2020. – 2020. – С. 386–392.

РАЗРАБОТКА VR-СИМУЛЯТОРА ОКАЗАНИЯ ПОМОЩИ В ЭКСТРЕННЫХ СИТУАЦИЯХ НА ЛЬДУ ВОДОЁМА

*В.М. Саклаков, ст. преподаватель, А.Е. Овдин^а, студент
Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Томская обл., г. Томск, пр. Ленина, 30
E-mail: ^аovdin_00@mail.ru*

Аннотация: Данная статья посвящена разработке VR-симулятора оказания в экстренных ситуациях на льду. Проект объединяет игровые механики с образовательными элементами. Проведен аналитический обзор нормативных актов Российской Федерации, проектирование архитектуры приложения. Реализован прототип игры, планируется его доработка и релиз на игровых платформах.

Ключевые слова: виртуальная реальность, игровая разработка, VR-тренажеры, игровая индустрия, геймдизайн.

Abstract: This article focuses on the development of a VR simulator for emergencies on ice. The project combines gameplay mechanics with educational elements. An analytical review of the regulatory acts of the Russian Federation was conducted, along with the design of the application architecture. A game prototype has been implemented, with plans for further refinement and release on gaming platforms.

Keyword: virtual reality, game development, VR simulators, gaming industry, game design.

Во второй половине 2010-тых годов казалось, что виртуальная реальность не оправдала возложенных на нее ожиданий, но с наступлением нового десятилетия в индустрии произошло несколько прорывов. Развитие технологий привело к появлению автономных гарнитур, позволяющих использовать их без подключения к компьютеру, и ряд компаний представили свои новинки на рынке. Параллельно этому наблюдался рост сферы образовательных симуляторов и на данный момент крупные компании заинтересованы в использовании данного вида ПО для обучения персонала, тем временем игры в виртуальной реальности также не теряют своей актуальности.

В статье описан процесс разработки приложений виртуальной реальности на примере симулятора оказания помощи в экстренных ситуациях на льду водоёма. Данный симулятор в большей степени является игровым продуктом, предназначенным для широкой аудитории любителей VR-игр, а не профессиональным тренажером. Несмотря на это, в программе будут применяться образовательные элементы. Провалы под лёд остаются серьёзной проблемой в регионах с сезонными перепадами температур. Несмотря на регулярные предупреждения, отсутствие практического опыта у населения увеличивает риски трагедий.

Из этого вытекает цель работы: разработка прототипа симулятора оказания помощи в экстренных ситуациях на льду водоёма. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: