

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

На правах рукописи

УДК 330.47:378

ТОВПИНЕЦ
Кирилл Александрович

**МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И ПЛАНИРОВАНИЯ
ОБЪЁМА РЕАЛИЗУЕМЫХ УСЛУГ В УЧРЕЖДЕНИИ ОБРАЗОВАНИЯ**

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание степени
магистра экономических наук

по специальности 1-25 80 08 – Математические и инструментальные
методы экономики

Минск 2017

Работа выполнена на кафедре экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Научный руководитель: **КОМЛИЧЕНКО Виталий Николаевич**,
кандидат технических наук, доцент, заведующий
кафедрой экономической информатики учреждения
образования «Белорусский государственный уни-
верситет информатики и радиоэлектроники»

Рецензент: **БЕЛОДЕД Николай Иванович**,
кандидат технических наук, доцент, профессор ка-
федры управления информационными ресурсами
учреждения образования «Академия управления
при Президенте Республики Беларусь»

Защита диссертации состоится «24» января 2017 г. года в 9⁰⁰ часов на заседании Государственной комиссии по защите магистерских диссертаций в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» по адресу: 220013, г. Минск, ул. Платонова, 39, 5 уч.корп., ауд. 806, тел.: 293-89-92, e-mail: kafei@bsuir.by.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образо-
вания «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлек-
троники».

ВВЕДЕНИЕ

Уровень развития системы здравоохранения в республики напрямую зависит от интеллектуального потенциала образовательной системы, а также специалистов с высшим образованием. Значительную роль в жизни каждого общества играет образование и интеллектуальное развитие граждан, поэтому необходимо расширять диапазон роста уровня образованности населения.

Исследования магистерской диссертации проводится на базе учреждения образования «Белорусская медицинская академия последипломного образования». Основные направления её деятельности заключаются в предоставлении образовательных услуг (стажировка, аттестация, переподготовка и повышение квалификации, мастер-классы, дистанционное обучение), дистанционные услуги (дистанционное обучение, телемедицинское обучение, дистанционное тренировочное тестирование). Помимо этого, в БелМАПО присутствуют платные услуги:

- 1) докторантура, аспирантура, соискательство;
- 2) клинические лабораторные исследования;
- 3) профессорский лечебно-консультативный центр;
- 4) проверка текстов научных работ на уникальность;
- 5) клиническая ординатура.

Цель функционирования образовательной системы любого общества состоит в удовлетворении потребности человека в интеллектуальном, культурном и нравственном развитии. Образовательная система призвана обеспечить человеку получение знаний и профессионально-социальных навыков, которые являются основной многовекторного развития личности и его конкурентоспособности на рынке труда.

В условиях рынка функционирование образовательной системы как социального института, обеспечивающего повышение интеллектуально-культурного потенциала общества, выступает как образовательная услуга, преобразованная в товарную форму, что говорит о том, что она обладает потребительской стоимостью и ценой.

Управление учебным заведением требует прогноза, необходимость которого обусловлена длительностью периода обучения и потребностью координации деятельности учебных заведений, предприятий и организаций, семьи и общественности с целью обеспечения соответствия качества образования требованиям социальных заказчиков (государство, предприятия, организации, личность).

Объектом исследования является образовательная деятельность Белорусской медицинской академии последипломного образования.

Предмет исследования: статистические данные поступления заявок на зачисление в Белорусскую медицинскую академию последипломного образования.

Гипотеза исследования заключается в предположении о том, что применение разрабатываемого метода прогнозирования образовательных услуг позволит повысить качество прогнозирования, эффективность планирования и деятельности учебного заведения.

Образование можно постоянно адаптировать к изменениям, происходящим в обществе и к существующим реалиям. Необходимость обновления знаний и удовлетворения многообразных индивидуальных возможностей и образовательных потребностей требует активного развития образовательных услуг и совершенствование процесса их предоставления на основе исследований рынка с целью повышения качества образовательных услуг.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Актуальность совершенствования методов и средств прогнозирования и планирования связана с быстрым расширением рынка и динамики предоставления образовательных услуг и необходимостью проводить качественное планирование и прогнозирование образовательных услуг с целью оптимизации нагрузки профессорско-преподавательского состава, проведение занятий, а также количество бюджетных и платных мест.

Развитие методов прогнозирования и планирования образовательных услуг, а также совершенствование средств обработки и анализа статистических данных позволяет увеличить точность прогнозов, а, следовательно, и улучшить процесс планирования образовательной деятельности учебного заведения, что может создать высокую конкуренцию среди смежных организаций и благоприятно повлияет на привлечение потребителей образовательных услуг.

Аналитические данные позволяют планово-финансовому отделу мгновенно реагировать на изменения рынка, принимать меры по оптимизации учебной нагрузки, планировании учебных курсов, а также оптимизировать профессорско-преподавательский состав.

Таким образом, в современных условиях актуальными являются практическое исследование методов прогнозирования и планирования образовательных услуг и разработка более совершенного инструментария для работы с аналитическими и статистическими данными по регистрации заявок на учебные курсы.

Степень разработанности проблемы

Проблемы, связанные с прогнозированием и планированием образовательных услуг очень остро стоят на сегодняшний момент перед многими образовательными учреждениями. Во многом именно прогнозирование образовательных услуг определяет процесс успешного планирования образователь-

ной деятельности любого учреждения образования. В процессе прогнозирования образовательные учреждения сталкиваются с такими проблемами, как точность статистических данных, время обработки информации и процесс регистрации заявок на образовательные курсы. Очень важным фактором в процессе прогнозирования образовательных услуг является используемый инструментарий, так как именно он определяет точность и качество прогнозных значений образовательного учреждения.

На данный момент в учреждении образования «Белорусская медицинская Академия последипломного образования» продолжает использоваться традиционное деление на годовое (долгосрочное) и текущее (краткосрочное) планирование. Каждое из них соотносится с моделями образовательного процесса (на год, месяц, неделю и день) и уровнем планирования (стратегическим и тактическим) воспитательно-образовательной работы). Весь учёт поступления заявок на обучение на образовательных курсах академии ведётся планово-финансовым отделом. Вся регистрация заявок идёт через канцелярию и эти данные отправляются в бухгалтерию для ведения финансового учёта обучающихся. Таким образом в процессе учета заявок на обучение в образовательных курсах участвуют три отдела медицинской академии последипломного образования. Все данные о зарегистрированных слушателях хранятся в базе данных Lotus, которая позволяет хранить информацию о слушателях медицинской академии в едином месте. База данных находится на локальном сервере медицинской академии, а интерфейс и программное обеспечение устанавливается локально на отдельную рабочую машину сотрудника.

Предложенное исследование направлено на создание математической модели прогнозирования и планирования образовательных услуг, а также на создание технического инструментария, реализующего данных математический аппарат. Внедрение в систему прогнозирования и планирования образовательных услуг разработанного математического аппарата и технического инструментария повысят точность прогнозов, что, в свою очередь, положительно скажется на дальнейшем планировании образовательных услуг учреждения образования.

Цель и задачи исследования

Целью диссертационной работы является совершенствование методических подходов и инструментальных средств процесса прогнозирования и планирования образовательных услуг на базе Белорусской медицинской академии последипломного образования и разработка инструментария для обработки статистических данных подачи заявок на зачисление в учреждение.

Для достижения сформулированной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Определить технику и методы использования статистических данных в процессе построения прогнозов.

2. Определить усовершенствованную модель прогнозирования и планирования образовательных услуг, позволяющая сделать данный процесс более оптимизированным под условия БелМАПО.

3. Разработать инструментальную и методическую поддержку предложенной модели прогнозирования и планирования объема реализуемых услуг в учреждении образования БелМАПО.

Область исследования

Содержание диссертационной работы соответствует образовательному стандарту высшего образования второй ступени (магистратуры) специальности 1–25 80 08 «Математические и инструментальные методы экономики».

Теоретическая и методологическая основа исследования

В основу диссертации легли исследования зарубежных и отечественных ученых в области образовательных услуг, экономико-математического моделирования, а также новейшие разработки в сфере информационных технологий. При решении поставленных задач использованы научные статьи и исследования в области прогнозирования данных, моделировании поведения статистических данных, разработки в области образовательных услуг, методы объектно-ориентированного программирования и современные инструментальные средства, обеспечивающие разработку веб-приложения

В качестве инструментальных средств использовались объектно-ориентированный язык программирования PHP в качестве серверного языка программирования, язык разметки HTML, язык каскадных таблиц стилей CSS, языки Stylus, Jade, компилируемые в CSS и HTML соответственно библиотеки Bootstrap, Fancybox, AngularJS, система контроля версий Github, инструмент деления программного модуля на компоненты, называемые задачами (tasks) – Gulp.

Информационная база исследования сформирована на основе данных, опубликованных в журналах экономического и образовательного направления, а также архивов статистических данных заявок на обучение в белорусской медицинской академии последипломного образования, статей и официальных документаций фреймворков и языков программирования.

Научная новизна

Научная новизна и значимость диссертации заключается в разработке методических подходов, рекомендаций, совершенствование инструментальных методов и средств прогнозирования и планирования образовательных услуг.

Теоретическая значимость диссертации заключается в разработке методических подходов, рекомендаций в прогнозирования и планирования образовательных услуг в учреждении образования.

Практическая значимость результатов исследования заключается в совершенствовании и разработке инструментальных методов и средств прогнозирования и планирования образовательных услуг на примере Белорусской медицинской академии последипломного образования.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Выявление проблемных зон в процессе планирования и прогнозирования образовательных услуг в системе последипломного образования.
2. Разработка рекомендаций по процессу прогнозирования и планирования образовательных услуг, а также совершенствование математической модели прогнозирования для БелМАПО.
3. Разработка инструментария, реализующего разработанные рекомендации и математическую модель прогнозирования и планирования образовательных услуг Белорусской медицинской академии последипломного образования, и его проверка на основе различных видов информации, статистических данных о заявках на зачисление по специальностям за последние 5 лет.

Апробация диссертации и информация об использовании ее результатов

Основные теоретические результаты и законченные этапы диссертационной работы отражены в материалах 53–й научно-технической конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР. Также был опубликован научный труд по теме диссертации в немецком издательском центре OmniScriptum.

Публикации

Изложенные в диссертации основные положения и выводы опубликованы в 2 печатных работах, представленные в виде 1 доклада на научной конференции и научном труде, опубликованном в германском издательском центре OMNIScriptum.

Общий объем публикаций по теме диссертации составляет 2 страницы статьи и 256 страниц научного труда, опубликованного в издательском центре.

Структура и объем работы

Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, трех глав с краткими выводами по каждой главе, заключения, библиографического списка и приложений.

Во введении рассмотрено современное состояние проблемы организации процесса учёта заявок на образовательные услуги в учреждении образования «Белорусская медицинская академия последипломного образования».

В первой главе раскрыты понятия образовательной услуги, планирования и прогнозирования образовательных услуг в учреждениях образования, на основе субъектов и процессов, участвующих в них. Выявлены положительные и отрицательные аспекты существующего процесса прогнозирования и планирования образовательных услуг, а так же рассмотрены теоретические основы методов процесса прогноза образовательных услуг.

Во второй главе рассмотрены существующие решения прогнозирования и планирования образовательных услуг, выявлены их преимущества и недостатки. Был произведен анализ литературы по данной теме. Был произведён анализ существующих моделей прогнозирования и выявлен список достоинств и недостатков моделей прогнозирования. В данной главе также были проанализированы статистические данные БелМАПО за последние 5 лет и была разработана модель прогнозирования образовательных услуг этого учреждения образования.

Третья глава посвящена проектированию и разработке системы прогнозирования и планирования образовательных услуг в учреждении образования «Белорусской медицинской академии последипломного образования». В процессе разработки *web*-приложения использовались научные статьи и официальные документации языков программирования *PHP*, *JavaScript*, *Jade*, *CSS* и *HTML*. Предложенные методики апробированы на фактическом материале и реализованы в моделях.

В приложении представлены публикации автора и графический материал в виде презентации.

Общий объем диссертационной работы составляет 110 страниц. Из них 100 страниц основного текста, 22 иллюстраций, 9 таблиц, библиографический список из 68 наименований, список собственных публикаций соискателя из 3 наименований, 4 приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** рассмотрено современное состояние проблемы формирования и управления торговыми операциями, определены основные направления исследований, а также дается обоснование актуальности темы диссертации.

В **общей характеристике работы** показана актуальность проводимых исследований, степень разработанности проблемы, сформулированы цель и задачи диссертации, обозначена область исследований, научная (теоретическая и практическая) значимость исследований, а также апробация работы.

В первой главе раскрыты основные понятия и механизмы образовательного процесса в учреждении образования. Описаны основные теоретические сведения планирования образовательной деятельности в учреждении образования. Описаны психолого-педагогические основы организации методической работы по совершенствованию планирования педагогического про-

цесса, а также рассмотрен процесс планирования, как один из этапов методической работы в учреждении образования.

В данной главе также было представлено описание учреждения образования «Белорусская медицинская академия последипломного образования», описана его краткая история, его структура и основные учебные отделы. Выявлены основные направления деятельности академии и описаны основные направления её деятельности

Выявлены и систематизированы наиболее значимые следующие задачи операционного менеджмента, которые являются важными факторами успеха организации процесса прогнозирования и планирования образовательных услуг академии.

В данной главе также рассматриваются основные положения планирования в БелМАПО, а также управление качеством. Описана основная структура годового плана работы академии, в соответствии с которым разрабатывается годовой и перспективный планы работы:

- заведующего кафедрой и старших преподавателей;
- структурного подразделения, которые составляются руководителем структурного подразделения и утверждаются на педагогическом совете учреждения;
- специалистов, которые составляют педагоги и специалисты с учетом требований социального партнерства внутри БелМАПО и вне его;
- преподавателей с конкретной группой.

Также в главе описана и проиллюстрирована циклограмма примерных видов деятельности на неделю в БелМАПО и представлена в виде таблицы.

Таблица – Циклограмма примерных видов деятельности на неделю в БелМАПО

День недели	Вид деятельности
Понедельник	Просмотр презентаций, научно– популярных фильмов, фотографий по теме недели
Вторник	Продуктивная деятельность по теме недели. Выставка художественной литературы по теме недели
Среда	Викторины, конкурсы по теме недели
Четверг	Экскурсия, целевые прогулки по теме недели. Встречи с интересными людьми. Совместные мероприятия с другими группами
Пятница	Итоговая или обобщающая деятельность. Оформление выставки, стендов научными работами. Концерты, развлечения.

Также в работе изучен процесс планирования образовательной работы в БелМАПО и проведён мониторинг заявок на поступления в БелМАПО. Организация приема для обучения, осуществляет приемная комиссия высшего учебного заведения в таком порядке, который определяется ежегодными правилами приема. Приемная комиссия создается ежегодно с целью организации и проведения вступительных испытаний в БелМАПО и формирования на конкурсной основе контингента студентов всех форм получения образования.

Во второй главе произведен анализ существующего рынка образовательных услуг и описаны основные проблемы, возникающие в процессе прогнозирования и планирования образовательных услуг в Белорусской медицинской Академии последипломного образования. По мере изучения проблемных зон в процессе прогнозирования и планирования образовательных услуг в академии был предложен ряд новшеств по улучшению процесса прогнозирования и планирования образовательных услуг в БелМАПО.

Во-первых, были определены, какие первичные данные по спросу и предложению услуг представляют интерес, и каким образом их можно собрать. Во-вторых, были рассмотрены существующие модели прогнозирования, были определены их достоинства и недостатки и на основе этого анализа выбрана определённая модель, чтобы адаптировать её под условия учреждения образования «БелМАПО». В-третьих, были учтены различные сценарии действий в случае изменений на рынке, о которых, в свою очередь, сигнализируют расчётные показатели и первичные данные.

В третьей главе предложенные методики апробированы на фактическом материале; проведены численные эксперименты, использующие результаты проведенных исследований. Система разработана с применением вышеописанных методик и моделей, позволяющая эффективно осуществлять мониторинг поступления заявок на образовательные услуги БелМАПО.

Рассмотрена архитектура создаваемой системы. Произведен обзор методов решения поставленных задач, а так же разработано веб-приложение, использующее в своей работе базу данных MySQL.

Выполнены модели представления системы в виде *UML* моделей, наглядно отражающие различные аспекты системы. Для этого использовались следующие диаграммы: последовательности, классов, состояния, компонентов, развертывания, вариантов использования. А так же составлено пошаговое руководство пользователя.

После авторизации в системе пользователю отображаются графики в виде диаграмм, которые показывают статистические данные о зачислении в БелМАПО (рисунок 1).

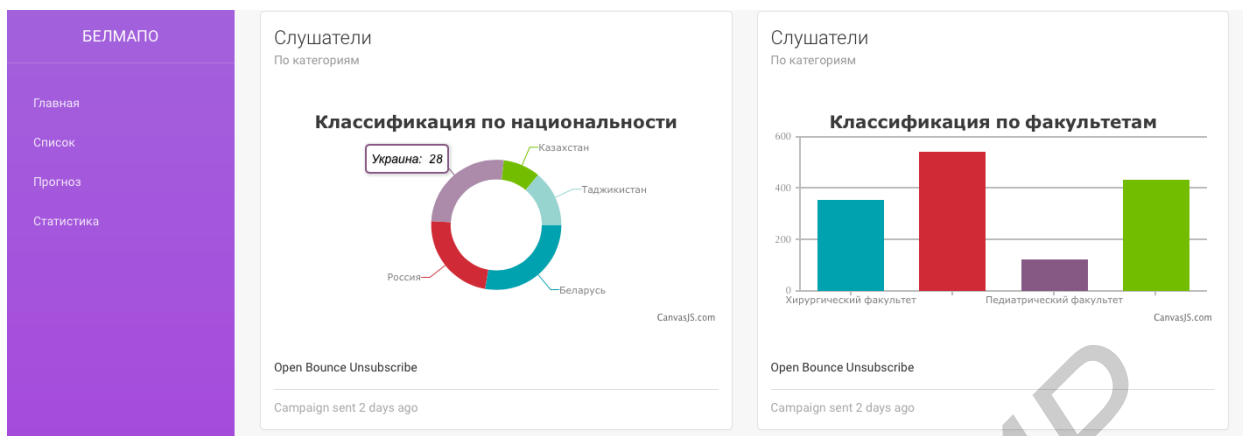


Рисунок 1 – Отображение статистических данных по зачислению в БелМАПО

На рисунке 2 представлены статистические данные о зачислении в БелМАПО по специальностям.

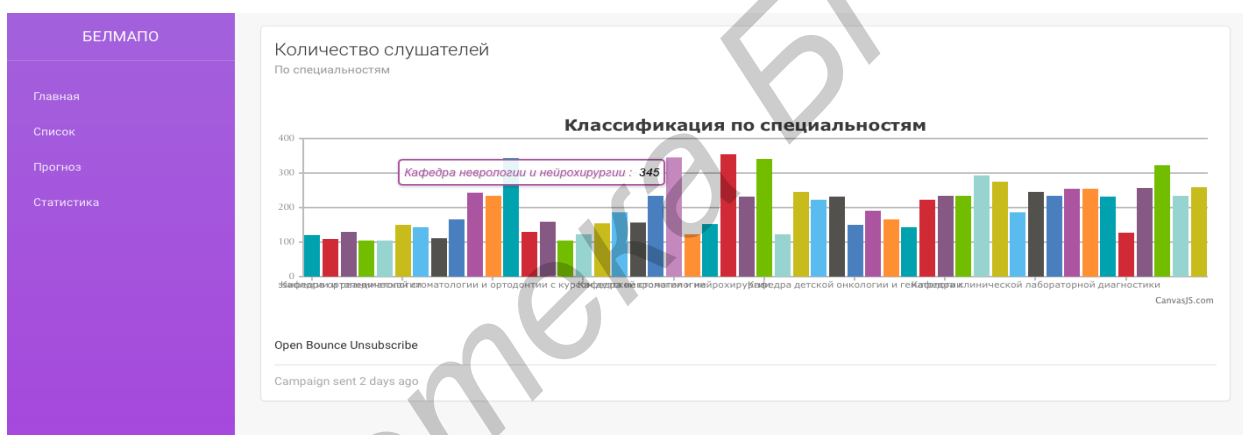


Рисунок 2 – Статистические данные зачислений по специальностям

В меню приложения пользователь может видеть список и прогнозные значения спроса на образовательные услуги академии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации

1. В ходе исследования был выявлен ряд проблемных зон в процессе планирования и прогнозирования образовательных услуг в системе последипломного образования. Среди этих проблемных зон было выявлено:
 - Отсутствие модели прогнозирования ОУ для учебного заведения.
 - Отсутствие научно-обоснованной структуры, занимающейся вопросами прогнозирования.

- Недостаточная обоснованность оценки социально– экономической эффективности рынка ОУ.
- Неопределенность перспективных характеристик спроса для рынка ОУ.
- Бессистемность и отсутствие мониторинга в изучении конкурентной ситуации на рынке ОУ.
- Недостаточная обоснованность выбора перспективных комплексных сегментов рынка ОУ.

2. Разработаны рекомендации по процессу прогнозирования и планирования образовательных услуг в системе последиplomного образования.

3. Разработан инструментарий, реализующий разработанные рекомендации и математическая модель прогнозирования и планирования образовательных услуг Белорусской медицинской академии последиplomного образования, и его проверка на основе различных видов информации, статистических данных о заявках на зачисление по специальностям за последние 5 лет.

Рекомендации по практическому использованию результатов

Полученные результаты внедрены в учебный процесс на кафедре экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники в учебный курс «Экономико-математические модели и методы».

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

[1–А]. Товпинец, К. А. Информационная система взаимодействия студентов и деканата/ К. А. Товпинец, Н. И. Белодед // OMNIScriptum Marketing DEU GmbH, Saarbruecken, 25 октября. 2016 г. – Saarbruecken: 2016.

[2–А]. Товпинетс, К.А. Swift programming language in education: материалы 53– й науч. конф. аспирантов, магистрантов и студентов, Минск, 25– 30 апр. 2017s г. – Минск: БГУИР, 2017.

[3–А]. Товпинец, К.А. Методы и средства прогнозирования и планирования образовательных услуг учреждения образования: материалы 53– й науч. конф. аспирантов, магистрантов и студентов, Минск, 25– 30 апр. 2017s г. – Минск: БГУИР, 2017.

РЭЗІЮМЭ

Тоўпінец Кірыл Аляксандравіч

Метады і сродкі прагназавання і планавання аб'ёму адукацыйных паслуг ва ўстанове адукацыі

Ключавыя словы: адукацыйныя паслугі, прагназаванне, планаванне.

Мэта працы: распрацоўка метада аналізу і апрацоўкі статыстычных дадзеных падачы заявак на залічэнне ва ўстанову адукацыі на базе ўстановы адукацыі "Беларуская медыцынская Акадэмія паслядыпломнай адукацыі" і рэалізацыя інструментарыя, які выкарыстоўвае дадзены метады.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: Вывучаны асноўныя палажэнні планавання і прогназирования ў Беларускай медыцынскай акадэміі паслядыпломнай адукацыі. Выяўлена, што ў цяперашні час сістэма прагназавання і планавання слаба развіта ў акадэміі і патрабуе абнаўлення і ўдасканалення. Падрыхтавана матэматычная мадэль, якая будзе выкарыставана ў працэсе прагназавання і планавання адукацыйных паслуг. Матэматычная мадэль заснавана на ключавых задачах прагназавання і планавання, а гэтак жа на вартасцях існуючых мадэляў. Распрацаваны праграмны прадукт у выглядзе web-прыкладання, якое дазваляе вырабляць аналіз і апрацоўку статыстычных дадзеных паступлення заявак на навучанне ў БелМАПА, а гэтак жа вырабляе прагноз і планаванне попыту на адукацыйныя паслугі.

Ступень выкарыстання: вынікі ўкаранёны ў навучальны працэс на кафедры эканамічнай інфарматыкі ўстановы адукацыі "Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт інфарматыкі і радыёэлектронікі" ў навучальны курс "Эканоміка-матэматычныя мадэлі і метады".

Вобласць ужывання: адукацыйныя паслугі, інфармацыйныя тэхналогіі ў адукацыйным установе.

РЕЗЮМЕ

Товпинец Кирилл Александрович

Методы и средства прогнозирования и планирования объёма образовательных услуг в учреждении образования

Ключевые слова: образовательные услуги, прогнозирование, планирование.

Цель работы: разработка метода анализа и обработки статистических данных подачи заявок на зачисление в учреждение образования на базе учреждения образования «Белорусская медицинская Академия последипломного образования» и реализация инструментария, использующий данный метод.

Полученные результаты и их новизна: Изучены основные положения планирования и прогнозирования в Белорусской медицинской академии последипломного образования. Выявлено, что в настоящее время система прогнозирования и планирования слабо развита в академии и требует обновления и совершенствования. Подготовлена математическая модель, внедряемая в процесс прогнозирования и планирования образовательных услуг. Математическая модель основана на ключевых задачах прогнозирования и планирования, а так же на достоинствах существующих моделей. Разработан программный продукт в виде *web*-приложения, который позволяет производить анализ и обработку статистических данных поступления заявок на обучение в БелМАПО, а так же производить прогноз и планирование спроса на образовательные услуги.

Степень использования: результаты внедрены в учебный процесс на кафедре экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» в учебный курс «Экономико-математические модели и методы».

Область применения: образовательные услуги, информационные технологии в образовательном учреждении.

SUMMARY

Tovpinets Kirill Alexandrovich

Methods and tools for forecasting and planning the volume of educational services in an educational institution

Keywords: educational services, forecasting, planning.

Objective: Developing a method for analyzing and processing statistical data on applying for admission to an educational institution on the basis of the Belarusian Medical Academy of Post-graduate Education and the implementation of tools using this method.

The results obtained and their novelty: The main provisions of planning and prospecting in the Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education were studied. It is revealed that at present the system of forecasting and planning is poorly developed in the academy and requires updating and improvement. A mathematical model has been prepared, which is being introduced into the process of forecasting and planning educational services. The mathematical model is based on the key tasks of forecasting and planning, as well as on the merits of existing models. A software product is developed in the form of a web-application that allows to analyze and process statistical data on the receipt of applications for training in BelMAPE, as well as to forecast and plan the demand for educational services.

Degree of use: the results are implemented in the educational process on the basis of economic informatics of the educational institution “Belorussian State University of Informatics and Radioelectronics” in the training course “Economic and Mathematical Models and Methods”.

Scope: educational services, information technologies in an educational institution.