

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Полоцкий государственный университет»

**ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:  
ДОСТИЖЕНИЯ, ПРОБЛЕМЫ, ИННОВАЦИИ  
(ИКТ-2018)**

Электронный сборник статей

I Международной научно-практической конференции,  
посвященной 50-летию Полоцкого государственного университета

(Новополоцк, 14–15 июня 2018 г.)

Новополоцк  
Полоцкий государственный университет  
2018

**Информационно-коммуникационные технологии: достижения, проблемы, инновации (ИКТ-2018)** [Электронный ресурс] : электронный сборник статей I международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию Полоцкого государственного университета, Новополоцк, 14–15 июня 2018 г. / Полоцкий государственный университет. – Новополоцк, 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Представлены результаты новейших научных исследований, в области информационно-коммуникационных и интернет-технологий, а именно: методы и технологии математического и имитационного моделирования систем; автоматизация и управление производственными процессами; программная инженерия; тестирование и верификация программ; обработка сигналов, изображений и видео; защита информации и технологии информационной безопасности; электронный маркетинг; проблемы и инновационные технологии подготовки специалистов в данной области.

*Сборник включен в Государственный регистр информационного ресурса. Регистрационное свидетельство № 3201815009 от 28.03.2018.*

Компьютерный дизайн М. Э. Дистанова.

Технические редакторы: Т. А. Дарьянова, О. П. Михайлова.

Компьютерная верстка Д. М. Севастьяновой.

211440, ул. Блохина, 29, г. Новополоцк, Беларусь  
тел. 8 (0214) 53-21-23, e-mail: irina.psu@gmail.com

**Секция 8**  
**ПРОБЛЕМЫ И ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**  
**ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ**  
**В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

УДК 378.14.015.62

**ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА**  
**ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДАННЫХ**

*канд. техн. наук, доц. А.Ф. ОСЬКИН*  
*(Полоцкий государственный университет, Беларусь);*  
*магистр техн. наук Д.А. ОСЬКИН*  
*(Белорусский государственный экономический университет, Минск);*  
*канд. техн. наук, доц. И.А. ТАВГЕНЬ*  
*(Институт повышения квалификации БНТУ, Минск, Беларусь)*

Сравнительно недавно, в конце прошлого и начале текущего веков, в среде исследователей образовательных технологий и систем, сформировалось новое научное направление, получившее название Educational Data Mining (EDM). Основоположники направления, испанские исследователи С. Romero и S. Venura [1] под технологиями Educational Data Mining (EDM) понимают совокупность методов и алгоритмов анализа образовательных данных, накапливаемых в высшем учебном заведении в процессе его функционирования с целью выявления скрытых, неочевидных, практически полезных и интерпретируемых знаний об учебном процессе и его участниках для поддержки принятия управленческих решений.

В качестве источников данных для EDM используются данные, накапливаемые в университетских системах управления обучением, результаты учебной деятельности студентов, хранящиеся на кафедрах и в деканатах, демографические данные, результаты опросов и анкетирования студентов, социальные сети и т.д.

Как уже указывалось выше, Educational Data Mining – молодое направление научных исследований. Первая международная конференция по EDM прошла в 2008 году в канадском Монреале. С тех пор конференции стали проводится ежегодно. Конференции проходили в Испании, Великобритании, США, Греции. Последняя, 10-я конференция, EDM2017, была проведена в июне 2017 года в Ухане (Китайская Народная Республика). С 2010 года издается международный журнал «Educational data mining». С октября по декабрь 2013 года на интернет-ресурсе Coursera (<https://www.coursera.org>) профессор Колумбийского университета Райан Бейкер (Ryan Baker), один из ведущих специалистов в области EDM, провел курс под названием «Big Data in Education»[2].

Весьма актуальным это научное направление становится для Республики Беларусь, в высшей школе которой идут серьезные реформы.

Основной целью применения EDM в высшем учебном заведении является повышение качества подготовки специалистов. В работе [3] авторы конкретизируют эту глобальную цель, разделив потенциальных пользователей EDM на четыре группы – студентов, преподавателей, исследователей и администраторов.

**Студентам** EDM помогает осознанно формировать индивидуальные образовательные траектории, выбрать нужные факультативные дисциплины, а также правильно определиться с областью будущей профессиональной деятельности.

**Преподаватели** получают возможность с помощью EDM разделить студентов на кластеры и подобрать для каждого кластера оптимальные технологии и наиболее эффективные методы обучения.

**Исследователи** применяют EDM для разработки новых технологий и методов обучения, а также методов объективной оценки эффективности и результативности учебного процесса.

И, наконец, **администраторы**, использующие EDM, получают инструмент, с помощью которого становится возможным научно обоснованное принятие управленческих решений.

Анализ образовательных данных, проводимый с использованием технологий EDM, состоит из следующих этапов [4].

1. Построение хранилища данных.

Основой аналитической системы является хранилище данных. Оно должно актуализироваться с определенной периодичностью, пополняясь данными из баз, результатами контрольных мероприятий, итогами сессий и т.д. Данные проверяются, очищаются, проходят предварительную обработку, приводятся к единому формату и загружаются в хранилище данных.

2. Построение многомерного OLAP-куба.

Многомерный OLAP-куб строится на основе хранилища данных. С его помощью становится возможным осуществлять в режиме реального времени анализ данных и формировать отчеты в различных аспектах с произвольной глубиной детализации.

3. Формирование системы ключевых показателей.

На основе многомерных OLAP-кубов может быть сформирована система ключевых показателей, позволяющая проводить мониторинг и оценку бизнес-процессов и информировать администраторов о имеющих место фактах отклонения.



Рисунок. – Структура информационно- аналитической системы

#### 4. EDM – интеллектуальный анализ образовательных данных.

Как уже указывалось выше, на основе данных, загруженных в хранилище, могут быть построены модели интеллектуального анализа, позволяющие реализовать процедуры прогнозирования наиболее важных показателей учебной деятельности, а также выявить её скрытые и неочевидные закономерности.

На кафедре технологий программирования учреждения образования «Полоцкий государственный университет» ведутся работы по созданию информационно-аналитической системы для интеллектуального анализа образовательных данных.

В соответствии со структурой, описанной выше (см. рис.), такая система должна включать в себя следующие подсистемы.

1. Подсистему хранения данных, представляющую собой хранилище данных, дополненное инструментами для интеграции с различными внешними источниками, такими как данные, хранящиеся в БД «Деканат», таблицы Excel, данные произвольных форматов из сторонних информационных систем. Здесь же будет выполняться предварительная обработка данных, их очистка и приведение к единому формату.

2. Подсистему анализа данных. Функционал этой подсистемы должен позволять формировать многоаспектные отчеты на базе OLAP-технологий. Предполагается, что будет также реализована возможность графического представления результатов анализа в виде столбиковых, круговых, кольцевых и других диаграмм.

3. Подсистему прогнозирования. В подсистеме прогнозирования будут реализованы известные методы Data Mining, такие как классификация, кластеризация, ассоциация, прогнозирование, анализ отклонений.

4. Подсистему администрирования, содержащую функции управления приложением.

В процессе работы над системой, нами было построено несколько моделей, работа с которыми дала интересные и многообещающие результаты [6]. Подробнее о результатах моделирования будет доложено на данной конференции.

### Литература

1. Romero C., Ventura S, Educational data mining: A survey from 1995 to 2005, *Expert Syst. Appl.*, vol. 1, no. 33, pp. 135–146, 2007.
2. Big Data in Education [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://www.coursera.org/course/bigdata-edu>. – Дата доступа: 12.01.2018.
3. Romero, C. Data mining in education / C. Romero, S. Ventura // *Wiley interdisciplinary reviews. Data mining and knowledge discovery*, 3(1). – 2013. – P. 12–27.
4. KAI Development. IT решения для бизнеса и государства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kaidev.ru>. – Дата доступа: 20.05.2018.
5. Оськин А.Ф. Информационно-образовательная среда поддержки управляемой самостоятельной работы студентов / А.Ф. Оськин // *Высшая школа*. – 2007. – № 5. – С. 67–72.
6. Оськин А.Ф., Применение технологий Educational Data Mining для прогнозирования результатов учебной деятельности / А.Ф. Оськин, Д.А. Оськин // *Высшая школа: проблемы и перспективы : материалы 13-й Международной научно-практической конференции / РИВШ*. – Минск, 2018. – С. 243–245.