практически всеми учащимися на высоком уровне: Exercise 25. Now draw the interior yourself. Ask your partner to present your design to the audience [4, с. 76].

В заключение необходимо отметить, что интерактивные технологии работы с текстами помогают студентам не только сформировать необходимую лексическую базу, но и являются эффективными в обучении выстраиванию причинно-следственных связей, что необходимо для успешного выполнения заданий на устные и письменные монологические и диалогические высказывания.

1. Анохина Л. В. Применение скрайбинг-технологии в вузе // Аллея науки. 2018. Т. 6. № 5 (21). С. 1032-1036.
2. Беляева Е. А., Фахрутдинова А. В. Инновационные технологии скрайбинга, майнд-мэппинга, веб-квеста и массовых открытых онлайн-курсов в обучении иностранному языку // Иностранные языки в современном мире. Сборник материалов XII Международной научно-практической конференции. Под редакцией Д. Р. Сабириной, А. В. Фахрутдиновой. Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет. 2019. С. 26-31.
3. Вахрамеева Д. Д., Тучкова А. С. Технология майндмэппинга // Тенденции развития науки и образования. 2019. № 55-2. С. 8-10.
4. Градалева Е. А., Полухина М. О., Юрина М. В. Contemporary Architecture & Design: Developing Motivation in English Language Study Using Traditional Methods and Information Technology. Самара: Самарский государственный технический университет, 2019. 163 с.
5. Калашникова А. В., Ковальчук Т. В. Скрайбинг как инструмент визуализации мышления на уроках английского языка // Воспитание и обучение: теория, методика и практика. Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции. Редколлегия: О.Н. Широков [и др.]. Чебоксары: Общество с ограниченной ответственностью «Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс». 2017. С. 416-418.
6. Киселева А. В. Современные образовательные технологии: скрайбинг // Сборники конференций НИЦ Социосфера. 2016. № 9. Прага: Vedecko vydavatelske centrum SocioSfera-CZ s.r.o. С. 124-126.
7. Куманькина И. П. Технология скрайбинга в изучении английского языка // Актуальные проблемы германистики и методики преподавания иностранных языков. Сборник научных трудов по материалам VIII Международной научно-практической конференции. Саранск: Мордовский государственный педагогический институт имени М.Е. Евсевьева. 2018. С. 136-141.
8. Овчинникова Е. С., Овчинникова М. С. Скрайбинг, скетчноутинг и майндмэппинг как средства изучения иностранных языков // Обучение иностранному языку: современность и перспективы. сборник научных статей региональной научно-методической конференции, посвященной 55-летию Юго-Западного государственного университета и кафедры ин. языков. Курск: Юго-Западный государственный университет. 2019. С. 320-328.
9. Сакулина Ю.В. Возможности использования скрайбинг-технологии для повышения уровня усвоения теоретического материала // Проблемы современного образования. 2020. № 4. С. 172-180.

Помян С.В.

Мониторинг успеваемости студентов и управление учебным процессом в вузе

*Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко
(Молдова, Тирасполь)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-184

Аннотация

В статье рассмотрена проблема мониторинга успеваемости студентов и управление учебным процессом в вузе с помощью прогноза результатов успеваемости студентов вуза. Для формирования прогноза использован математический аппарат марковских процессов. В ходе исследования разработана методика прогнозирования, апробированная на примере инженерно-технического института. В результате установлено, что методика наилучшим образом применима к категории отчисляемых

студентов. Данные прогноза могут быть использованы для повышения мотивации студентов к учебе после первой сессии и повышения качества знаний студентов.

Ключевые слова: профессиональное образование, моделирование, прогнозирование в сфере образования, качество обучения, управление учебным процессом.

Abstract

The article deals with the problem of monitoring the progress of university students and managing the educational process by predicting the results of the progress of university students. To form the forecast, the mathematical apparatus of Markov processes is used. In the course of the study, a forecasting technique was developed, tested on the example of an engineering and technical institute. As a result, it was found that the methodology is best applicable to the category of expelled students. The forecast data can be used to increase students' motivation to study after the first session and improve the quality of students' knowledge.

Keywords: professional education, modeling, forecasting in the field of education, quality of education, management of the educational process.

Введение. Проблемы прогнозирования результатов обучения студентов вуза в современных рыночных условиях является актуальной по ряду причин: во-первых, подготовка квалифицированных специалистов – одна из главных задач любого образовательного учреждения; во-вторых, управление процессом обучения студентов в условиях влияния множества внешних факторов является сложной задачей, как в организационном, так и социально-экономическом плане, требующем системного подхода и разработки новых методов и моделей управления.

Целью исследования является разработка методики, которая позволит спрогнозировать успеваемость определенной группы обучающихся в вузе по семестрам, опираясь на выборку ретроспективных данных. Основываясь на данных о студентах, уже закончивших обучение, необходимо сформировать прогноз для обучающихся в настоящее время, содержащий информацию о том, какое количество студентов на каждом курсе будет находиться в определенных состояниях успеваемости, и в каком состоянии успеваемости студенты завершат свое обучение в вузе. Возможны различные трактовки понятия «состояние студента», будем понимать под состоянием студента его успеваемость по итогам сессии.

Методы исследования. Анализ различных моделей и подходов формирования прогноза успеваемости студентов вуза [2; 3; 4], применение современных методов статистической обработки данных, формализованных методов описания систем, с использованием ЭВМ для обработки и анализа больших массивов данных, полученных в ходе обследований для построения статистических моделей, позволяют оценить текущее состояние учебных достижений обучающихся и прогнозировать будущие состояния [2; 5; 7; 8].

Прогноз изменений в учебном процессе основывается на том, что учебный процесс является частным случаем технологического процесса и ему свойственны такие же методы анализа, какие приняты для производственных процессов. Поэтому составляющие учебного процесса можно рассматривать как элементы процесса или функции. Объектом учебного процесса можно считать или отдельного студента или группу студентов. В ходе обучения студенты взаимодействуют с элементами процесса, т.е. слушают лекции, выполняют практические задания, курсовые проекты и т.д. Результатом взаимодействия студентов с элементами процесса является повышение уровня знаний. То есть к учебному процессу может быть применен тот же математический аппарат, что и к техническим процессам [6].

Однако учебный процесс является процессом нестабильным, непредсказуемым. В качестве причин, вызывающих нестабильность учебного процесса, можно выделить следующие: различное качество преподавания дисциплины, некорректность методик контроля, необъективная оценка знаний студента преподавателем, неудовлетворительная посещаемость занятий студентами, срыв занятий преподавателем, срыв занятий студентами, необеспеченность учебного процесса учебно-методической литературой и другими вспомогательными средствами. Все эти причины проявляются по окончании учебного семестра в оценках промежуточной аттестаций обучающихся во время сессии. Таким образом, учебный процесс можно считать примером случайного процесса [6].

Смоделировать такой прогноз можно, используя экспертные методы, квалиметрические методы, методы теории вероятностей и математической статистики. Большинство педагогических процессов и явлений имеют вероятностный характер [7], поэтому выберем в качестве математического аппарата марковские процессы [1, с.537-538] цепи Маркова.

В исследовании рассматриваются марковские процессы со счетным множеством состояний, интерпретируемые как системы из частиц нескольких типов с взаимодействием комплексами. Результат взаимодействия комплекса частиц не зависит от наличия других частиц в системе. На основе математического аппарата разработана методика формирования прогноза успеваемости студентов вуза, которая позволяет формировать прогноз успеваемости группы студентов вуза, обучающихся по направлению «Информатика и вычислительная техника». Для этого сформирован перечень возможных состояний студента, получены вероятности переходов студентов между состояниями и сформирован вероятностный прогноз результатов обучения для каждого семестра обучения.

Для вычисления вероятности переходов использованы выборки ретроспективных данных, содержащие результаты успеваемости студентов предыдущих лет. Полученная методика апробирована в инженерно-техническом институте Приднестровского государственного университета (ПГУ) им. Т. Г. Шевченко, оценена точность прогноза и проанализированы полученные данные.

Методика прогноза успеваемости студентов вуза представлена в виде последовательности следующих шагов:

1. Формирование перечня возможных состояний студентов. Критерием разбиения студентов по состояниям выберем средний балл успеваемости по итогам каждой сессии, тогда состояния успеваемости студентов могут быть представлены в следующем виде: состояние T_1 – средний балл от 4,75 до 5; T_2 – средний балл от 4 до 4,75; T_3 – средний балл от 3,5 до 4; T_4 – средний балл от 3 до 3,5; T_5 – средний балл от 2,5 до 3; T_6 – средний балл меньше 2,5.
2. Распределение результатов успеваемости студентов (на основании которых будет формироваться прогноз) на n непересекающихся групп, в соответствии с критериями попадания в определенное состояние студента в начальный момент времени $t = 0$ – этот набор данных будет являться ретроспективным, результаты обучения студентов уже известны.
3. Формирование матрицы состояний студентов за весь период обучения (восемь семестров).
4. Формирование матрицы вероятностей переходов студентов из одного состояния в другое в каждый момент времени ($t = 1, t = 2, \dots, t = 7$).

5. Распределение результатов успеваемости студентов группы, для которой будет формироваться прогноз, на n непересекающихся групп, в соответствии с критериями попадания в определенное состояние студента в начальный момент времени $t = 0$ – прогнозируемый набор данных.
6. Использование для получения прогнозируемых значений матрицы вероятностей переходов (ретроспективные данные), которая формируется умножением каждого элемента на соответствующее ему число обучающихся в группе в момент времени $t = 0$.
7. Округление значений матрицы, полученных на предыдущем шаге, в результате получим новую матрицу, каждый элемент которой показывает прогнозируемое число обучающихся, перешедших из группы i в группу j .
8. Сравнение матрицы прогнозируемых значений и матрицы, составленной по реальным значениям.

Результаты и их обсуждение. Рассмотрим формирование прогноза успеваемости студентов вуза, т.е. с какими показателями закончит обучение набор обучающихся на основании данных рейтинга за первый семестр обучения. Применим подход, описанный выше, к формированию прогноза успеваемости студентов вуза 2014 года набора. Общее число студентов, для которых будем рассматривать такой подход, 26 человек.

Используем данные рейтинга студентов инженерно-технического института ПГУ им. Т. Г. Шевченко за весь период обучения (ретроспективные данные), поступивших в 2011, 2012, 2013 годах.

Итоговый рейтинг определим по ретроспективным наборам данных, содержащих результаты успеваемости студентов по итогам обучения в течение восьми сессий (за весь период обучения) 2011 – 2013 годов набора, общий объем выборки – 147 человек.

Выполнив все описанные шаги, получен прогноз успеваемости для студентов 2014 года набора по значениям успеваемости 2011 года набора, затем по данным 2011 и 2012 годов набора вместе, далее 2011, 2012 и 2013 годов набора (M_k – количество студентов в каждой группе, находящихся в состоянии T_k , $k=1, 2, \dots, n$), оценена погрешность каждого этапа и реальных значений успеваемости студентов 2014 года набора. Сводные данные приведены в следующей таблице.

Таблица

Прогноз успеваемости студентов набора 2014 года и реальные значения успеваемости по итогам 8 семестра

	Прогнозируемые значения						Реальные значения
	2011	Погрешность, %	2011-2012	Погрешность, %	2011-2013	Погрешность, %	2014 г.
M1	6	50	6	50	5	40	3
M2	5	20	5	20	5	20	6
M3	3	33	3	33	3	33	2
M4	2	50	3	50	3	50	6
M5	0	0	0	0	0	0	0
M6	9	0	9	0	9	0	9

Необходимо отметить, что на основе данных 2011 и 2012 годов набора в состояниях T_2 , T_3 , T_5 , T_6 , соответствующих показателям M_2 , M_3 , M_5 , M_6 , точность прогноза находится в пределах от 50% до 100%, а в состоянии T_4 прогноз улучшился на

10% по сравнению с предыдущим этапом для 2011 года набора. На основе данных 2011-2013 годов набора в состояниях T_2 , T_3 , T_5 , T_6 точность прогноза находится в пределах от 60% до 100%, а прогноз успеваемости в состоянии T_1 улучшился ещё на 10%.

Исследование показало, что предсказанные прогнозом переходы студентов в состояния успеваемости T_5 и T_6 (которые можно соотнести к состоянию «отчислен» и «очень близок к отчислению») полностью совпали с реальными данными. Самая низкая точность прогноза состояния успеваемости студентов T_4 . Причинами этого может являться внешний сильно влияющий фактор, а именно: студенты устроились на работу; изменение семейного положения студента. Модель предполагает, что если внешние факторы не меняются, то в этом случае модель даёт более точный прогноз, например, три студента должны находиться в состоянии T_4 , а влияние указанных факторов приводят к изменению этой цифры, хотя потенциально они могли бы быть в других более «благополучных» состояниях успеваемости. Кроме этого, часть студентов с должной степенью усердия начинают учиться преимущественно во второй половине семестра, и сдают часть экзаменов с опозданием, но в восьмом семестре такое поведение может привести к отчислению, поэтому данные студенты могут демонстрировать худшую успеваемость, чем в предыдущих семестрах.

Заключение. В результате проведенного исследования проведен мониторинг успеваемости и разработана методика прогнозирования результатов успеваемости студентов на основе марковских процессов. Проведена апробация предложенной методики для формирования прогноза. В качестве обучающей выборки использованы данные успеваемости студентов 2011-2013 годов набора, а в качестве контролирующей выборки данные успеваемости студентов 2014 года набора. Проведенная апробация показала, что для категории отчисляемых студентов можно прогнозировать состояние успеваемости с высокой степенью точности. Наихудшая точность прогноза получена для состояния успеваемости, соответствующего среднему баллу от 3 до 3,5 баллов. Данные прогноза могут быть использованы для повышения мотивации студентов к обучению уже по итогам первой сессии и повышению качества знаний студентов во время всего периода обучения, что позволяет эффективно управлять учебным процессом в целом.

1. Вентцель Е. С. Теория вероятностей: Учеб. для вузов. 6-е изд. стер. – М.: Высш. шк., 1999. – 576 с.
2. Гоголева Н. Г., Тарасова О. Ю. Прогнозирование успеваемости студентов вуза на основе цепей Маркова (на примере СПб ГЭТУ «ЛЭТИ»). [Электронный ресурс]. URL: <http://www.sworld.com.ua/index.php/uk/physics-and-mathematics-316/mathematics-316/28145-316-0546/978-5-4365-0435-3> (дата обращения: 22.05.2021).
3. Коляда М. Г., Бугаева Т. И., Ревякина Е. Г. и др. Реализация идей вычислительной педагогики в выборе форм обучения на основе марковской модели иерархий // Перспективы науки и образования. 2019. № 2 (38). С. 413-427. DOI: 10.32744/pse.2019.2.31.
4. Коляда М. Г., Бугаева Т. И. Педагогическое прогнозирование в компьютерных интеллектуальных системах: Уч. пособие. – М.: Изд-во «Русайнс», 2015. 380 с. DOI: 10.1521.
5. Ляликова В. И., Хацкевич Г. А. Прогнозирование успешности обучения студентов в вузе на основании данных вступительных испытаний. [Электронный ресурс]. URL: www.elib.bsu.by/bitstream/123456789/52067/1/68-72.pdf (дата обращения: 20.05.2021).
6. Мугуев Г. И. Методика «Контрольных недель» в анализе и оценке качества образовательного процесса в вузе // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. Т. 41. С. 35–37. [Электронный ресурс]. URL: <http://e-koncept.ru/2017/771346.htm> (дата обращения: 24.05.2021).
7. Сосницкий В. Н., Потанин Н. И. Вероятностный подход к анализу успеваемости студентов // Фундаментальные исследования. 2014. № 8-3. С. 734-738. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=34625> (дата обращения: 17.05.2021).
8. Шевченко В. А. Прогнозирование успеваемости студентов на основе методов кластерного анализа. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prognostirovanie-uspevaemosti-studentov-na-osnove-metodov-klaster-nogo-analiza/viewer> (дата обращения: 20.05.2021)