

разделе дисциплины после изучения теоретического материала студентам предлагается ответить на ряд вопросов с целью самопроверки, чтобы проверить степень понимания и готовность к решению задач. Затем предлагается переходить к практикуму – выполнению учебных заданий. Практикум составлен из ряда задач и предполагает следующую работу: решение нескольких задач студент может выполнить самостоятельно или же посмотреть скрытое решение, обратиться к подсказке, содержащей указание, или сравнить ответ. Каждый пункт в практикуме снабжен краткой теоретической справкой, позволяющей выделить главное, необходимое для успешного выполнения заданий. В случае необходимости студент может вернуться к курсу лекций и затем вновь обратиться к решению задач. После прохождения практикума обучающийся переходит к выполнению тестов, куда входят задачи и вопросы по изученному материалу. В случае возникновения вопросов студент может их задать преподавателю посредством форума, сопровождающего данный курс.

Преподаватель же пользуется возможностями курса еще и для сбора информации о том, насколько быстро, качественно выполнял обучающийся задания, пользовался ли он предложенными практикумами, как сдал тест.

Применение такого сочетания (дистанционной и очной) форм обучения позволяет решать различные педагогические задачи и повышать эффективность преподавания.

Список литературы

1. Балакина, Ю. Н. Тестовые задания по дисциплине «Математический анализ» [Текст] / Ю. Н. Балакина, Ф. Л. Осипов, О. В. Скворцова, Н. В. Тропина, А. Ю. Пугач // Вестник педагогических инноваций. — 2007. — № 2 (10). — С. 62–73.

2. do.nspu.ru [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://do.nspu.ru/> (дата обращения: 11.02.2017).

УДК 378.146

С. В. Русаков, К. А. Посохина

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ЕГЭ НА УСПЕВАЕМОСТЬ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА НАПРАВЛЕНИЯ ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

*Русаков Сергей Владимирович
Rusakov-eduv@mail.ru*

*Посохина Кристина Андреевна
pereskokovaoi@gmail.com*

*ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»,
Россия, г. Пермь*

STUDY OF THE RESULTS OF USE ON THE ACADEMIC PERFORMANCE OF THE FIRST-YEAR STUDENTS OF APPLIED MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE

*Rusakov Sergey Vladimirovich
Posohina Kristina Andreevna
Perm State University, Russia, Perm*

Аннотация. В работе рассматривается вопрос о влиянии такого фактора как результаты Единого Государственного Экзамена на успеваемость студентов-

первокурсников в течение всего учебного года. При этом используется методика группировки студентов по уровню их успеваемости.

***Abstract.** The paper discusses the influence of such factors as the results of the Unified State Examination on the academic performance of the first-year students throughout the school year. It uses the technique of grouping students according to their level of performance.*

***Ключевые слова:** рейтинговый балл, групповая классификация, цепи Маркова*

***Keywords:** rating point, group classification, Markov chain*

Предлагаемое исследование проведено в рамках направления «Прикладная математика и информатика» (ПМИ), которое в Пермском государственном национальном исследовательском университете (ПГНИУ) характеризуется массовым набором (85 бюджетных мест) и многолетними традициями подготовки (прикладная математика с 1971 года). Кроме того, при поступлении в ПГНИУ по этому направлению в качестве третьего предмета берутся результаты ЕГЭ по информатике, что является весьма существенным фактором при отборе на подготовку ИТ - специалистов. Особенность направления ПМИ состоит в том, что на уровне базовой подготовки (1-3 курсы) в нем примерно в равных долях изучаются различные математические и «информатические» (Computer Science) дисциплины. И те и другие весьма не просты для освоения, что приводит к значительному отсеву студентов. В среднем, успешно заканчивают бакалавриат около 50% поступивших. Причем наиболее массовый отсев происходит именно на первом курсе.

В ПГНИУ для оценки знаний студентов используется бально-рейтинговая система, в соответствии с которой каждая дисциплина оценивается в 100 баллов. Таким образом, имеется возможность непосредственного сравнения с результатами ЕГЭ, так же измеряемыми в 100 бальной шкале. Подсчет коэффициентов парной линейной корреляции (по Спирмену) показывает наличие значимой зависимости, которая выражена относительно слабо (значения коэффициента 0.3-0.4). В предыдущей работе автора [1] анализ связи результатов ЕГЭ с успеваемостью производился на основе группой классификации на материалах одного семестра и одной дисциплины. Воспользуемся этим же подходом для анализа данных всего 2016-16 учебного года. В ПГНИУ принята следующая шкала разбаловки: рейтинговый балл ≥ 80 – «отлично», ≥ 60 – «хорошо», ≥ 40 – «удовлетворительно», < 40 – «неудовлетворительно». Учитывая то, что прием на первый курс осуществляется на основе результатов ЕГЭ по трем предметам, разбиение поступивших абитуриентов производился по правилам:

- группа **A** («отличники») – имеющие оценки «отлично» и «хорошо», причем не менее 2-х (из 3-х) оценок «отлично»;
- группа **B** («хорошисты») – имеющие оценки «хорошо» и «отлично», но не попавшие в группу **A**;
- группа **C** («троечники») – имеющие хотя бы одну оценку «удовлетворительно».

В таблице 1 приведены данные по первому курсу 2015-16 учебного года, откуда видно, что в эти группы вошли соответственно 22, 55 и 8 человек при проходном балле 210. При оценке успеваемости в течение учебного года учитывались следующие моменты. В ПГНИУ учебный цикл разбит на триметры с продолжительностью и перечнем дисциплин:

- **первый** – сентябрь – декабрь, 16 недель («Математический анализ», «Алгебра и геометрия», «Алгоритмизация и программирование»);
- **второй** – январь-апрель, 16 недель («Математический анализ», «Алгебра и геометрия», «Алгоритмизация и программирование», «Дискретная математика», «Теоретические основы информатики», «Языки программирования»);
- **третий** – май – июль, 9 недель («Математический анализ», «Дискретная математика», «Языки программирования»).

Успеваемость по дисциплинам гуманитарного цикла в анализе не учитывалась. В этом случае разбиение на группы осуществлялось следующим образом:

- группа **A** («отличники») – имеющие оценки «хорошо» и «отлично», причем не менее одной оценки «отлично»;
- группа **B** («хорошисты») – имеющие оценки «хорошо»;
- группа **C** («троечники») – имеющие хотя бы одну оценку «удовлетворительно»;
- группа **D** («двоечники») – имеющие хотя бы одну оценку «неудовлетворительно»;
- группа **E** – отчисленные за академическую неуспеваемость, ушедшие по собственному желанию или в академический отпуск.

Необходимо отметить, что по существующим правилам «двоечники» имеют возможность пересдавать свои долги в период до 9-ти месяцев после окончания учебного цикла (семестра, триместра). На механико-математическом факультете ПГНИУ эти сроки сокращены до 3-4 месяцев. Кроме того, студенты не имеющие ни одной положительной оценки по итогам триместра отчисляются сразу же в начале следующего триместра. Таким образом, в таблице 1 в качестве «двоечников» указаны те студенты, которые не сумели ликвидировать свои задолженности в течение 1-2-х месяцев после окончания отчетного периода. Следует отметить, что группу **E** в третьем триместре составляют студенты, отчисленные по итогам всего учебного года.

Таблица 1 — Результаты успеваемости по группам

Группы	ГЭ	Первый триместр					Второй триместр					Третий триместр				
		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>
A	22	6	3	13	0	0	5	0	14	3	0	11	4	4	3	3
B	55	1	2	38	14	10	2	0	32	11	2	6	2	19	16	8
C	8	0	1	4	3	3	1	0	3	2	1	1	0	2	1	1
Итого:	85	7	6	55	17	13	8	0	49	16	3	18	6	25	20	12

Анализ таблицы 1 показывает, что студенты из группы «отличников» по ЕГЭ в целом неплохо справляются с учебным планом. Заметное снижение успеваемости отмечается лишь во втором триместре, что очевидно связано с его существенной перегруженностью (6 дисциплин, вместо 3-х в первом триместре). И только три студента, имеющие задолженности по итогам 2-го триместра в конце концов были отчислены. Таким образом, успешно закончили первый курс 86.4% студентов из этой группы. При этом половина из них в третьем триместре попала в группу **A**.

В группе **B** произошла существенная дифференциация по успеваемости. С одной стороны, в течение учебного года было отчислено 20 студентов из этой группы (37.4%). Причем

еще 8 «двоечников» продолжили учебу в 4-ом триместре. С другой стороны, 6 человек перешли в группу «отличников». Подобная же картина наблюдается и в группе С, причем «потери» в этой группе обучающихся составляют 62.5%. Хотя одному из студентов этой группы в третьем триместре удалось даже «пробиться» в группу «отличников». Необходимо отметить, что «двоечники» не ликвидировавшие задолженности в течение следующего учебного цикла практически всегда попадают под отчисление. Таким образом, продление периода пересдачи задолженностей до 9-ти месяцев не имеет особого смысла.

С точки зрения динамики статистики успеваемости изменение числа студентов каждой группе после каждого учебного цикла можно интерпретировать как переход системы из одного состояния в другое и использовать для описания этого процесса цепи Маркова.

Рассмотрим этот подход на примере группы А. Введем следующие обозначения: пусть $N_X^{(n)}$ - число студентов находящихся в группе X в конце учебного цикла с номером n, $N_{XY}^{(n,n+1)}$ - число студентов перешедших из групп X в группу Y, в период обучения в цикле с номером n+1, тогда изменение числа студентов в группе А можно описать следующим уравнение

$$N_A^{(n+1)} = N_A^{(n)} - N_{AB}^{(n,n+1)} - N_{AC}^{(n,n+1)} - N_{AD}^{(n,n+1)} - N_{AE}^{(n,n+1)} + N_{BA}^{(n,n+1)} + N_{CA}^{(n,n+1)} + N_{DA}^{(n,n+1)} .$$

Путем несложных преобразований это уравнение можно привести к виду:

$$p_A^{(n+1)} = (1 - \alpha_{AB}^{(n,n+1)} - \alpha_{AC}^{(n,n+1)} - \alpha_{AD}^{(n,n+1)} - \alpha_{AE}^{(n,n+1)}) p_A^{(n)} + \alpha_{BA}^{(n,n+1)} p_B^{(n)} + \alpha_{CA}^{(n,n+1)} p_C^{(n)} + \alpha_{DA}^{(n,n+1)} p_D^{(n)} ,$$

где $p_X^{(n)} = \frac{N_X^{(n)}}{N}$, $\alpha_{XY}^{(n,n+1)} = \frac{N_{XY}^{(n,n+1)}}{N_X^{(n)}}$, N - общее число студентов. Таким образом, $p_X^{(n)}$ -

аналог вероятности нахождения студента в группе X в конце учебного цикла с номером n, а коэффициент $\alpha_{XY}^{(n,n+1)}$ отражает интенсивность перехода из группы X в группу Y. Аналогичным образом можно выписать уравнения для вероятности попадания студентов в другие группы по успеваемости. Полученная система уравнение является дискретным аналогом уравнений Колмогорова и может быть использована для анализа динамики успеваемости на длительном периоде времени.

Таким образом, предлагаемая методика позволяет динамику успеваемости более содержательным образом, чем пресловутые средние баллы, число сдавших сессию на «отлично», «хорошо» и т.п. А при наличии достаточной статистической информации выявлять узкие места в учебном плане и прогнозировать дальнейшее развитие событий. К тому же, предлагаемые алгоритмы весьма просты в реализации и могут быть непосредственно реализованы в информационных системах ВУЗов, что позволит и преподавателям и администрации эффективнее контролировать ход учебного процесса.

Список литературы

1. Русаков С.В., Перескокова О.И, Печёркина А.В. Исследование успешности освоений курса программирования студентами первокурсниками // Новые информационные технологии в образовании: материалы IX междунар. науч.-практ. конф., Екатеринбург, 15–18 марта 2016 г. // ФГАОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т». Екатеринбург, 2016. – с.76-80.