

О динамике успеваемости студентов физического факультета МГУ в осеннем семестре 2017/2018 г. с точки зрения тестирований

М. А. Терентьев*

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, физический факультет, кафедра математики
Россия, 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 2
(Статья поступила 28.06.2018; Подписана в печать 26.09.2018)

В работе представлены данные о динамике успеваемости студентов 1 и 2 курсов на протяжении осеннего семестра 2017/2018 учебного года, а также проведено сравнение успеваемости групп по некоторым изучавшимся дисциплинам. Данные получены на основе результатов компьютерных тестирований, проведённых в Центре контроля качества образования физического факультета.

PACS: 01.40.-d

УДК: 378.146

Ключевые слова: учебный процесс, тестирование, экзамены, рейтинги, успеваемость.

ВВЕДЕНИЕ

На физическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова действует Центр контроля качества образования (ЦККО), который занимается организацией поточных компьютерных тестирований знаний студентов. Результаты тестирований используются как инструмент оперативной оценки успеваемости студентов и качества преподавания, а также учитываются в балльно-рейтинговых системах контроля успеваемости по различным дисциплинам. Информация о работе ЦККО, включающая планы, расписания, образцы заданий, результаты, статистику тестирований и различные рейтинги, доступна на сайте <http://ckko.phys.msu.ru>.

Примеры использования результатов тестирования для анализа учебного процесса приведены в [1–4]. Данное исследование продолжает начатый в [3, 4] анализ рейтингов учебных групп, полученных по данным отдельных тестирований. Для анализа взяты средние баллы учебных групп 1 и 2 курсов, сформированные по итогам тестирований, проведённых ЦККО в осеннем семестре 2017/2018 учебного года. Посредством средних баллов анализируется динамика успеваемости учебных групп по выбранным дисциплинам на протяжении семестра. Основное внимание уделяется качеству работы преподавателей в группах, ввиду чего средние баллы вычислены по фактической явке на тестирования с целью отсека влияния неактивных студентов (неявка составила менее 10%).

Как и в [4], в данном исследовании сравнивались отклонения средних баллов учебных групп от среднего балла по курсу, нормированные на средний балл по курсу. Такое нормирование делает отклонение среднего балла группы от среднего по курсу тем более значительным, чем сложнее тест (в сложном тесте разброс средних баллов групп получится больше, чем в простом). Разница между отклонениями от среднего выбранной группы в различных тестах по той или

иной дисциплине характеризует динамику успеваемости группы по этой дисциплине (динамика может быть положительной и отрицательной). Отклонения от среднего коррелируют, если эта разница небольшая — в таком случае отклонения будут направлены, как правило, в одну сторону.

1. ДИНАМИКА УСПЕВАЕМОСТИ НА 1 КУРСЕ

Перечень тестирований, проводимых на первом курсе в осеннем семестре, представлен в табл. I. Там же приведены средние баллы по курсу в этих тестированиях за последние три года. Отношение среднего балла к максимальному количеству баллов за какой-либо тест характеризует сложность этого теста для совокупности студентов, поступивших на факультет в том или ином году (чем меньше этот показатель, тем сложнее тест, и наоборот).

Рост средних баллов во вводном тесте по механике и школьной математике показывает, что с каждым следующим годом на физический факультет поступают в целом всё более подготовленные студенты. Положительная динамика средних баллов первого курса в остальных тестах говорит о росте успеваемости с течением лет, что только подтверждает этот вывод.

На рис. 1 представлен разброс средних баллов в тестах по механике для отдельно взятых групп в текущем учебном году. Нетрудно видеть, что успеваемость по механике в группах 101, 105, 111, 113, 117 и 118 в той или иной степени падала в ходе семестра (что может говорить о недоработках преподавателей в этих группах). Напротив, успеваемость по механике в группах 103, 104, 114 и 116 росла (что говорит об эффективной работе преподавателей в них). Средние баллы остальных групп слабо изменялись (с поправкой на случайные колебания).

На рис. 2 представлен разброс средних баллов в тестах по школьной математике и математическому анализу для отдельно взятых групп в текущем учебном году. Нетрудно видеть, что успеваемость по математике в группах 101, 102, 103, 118 в той или иной степени падала в ходе семестра (что может говорить

*E-mail: m.terentyev@physics.msu.ru

Таблица I: Средние баллы 1 курса в тестах, проведённых в 2015–2017 гг.

Тестирования (месяц)	Баллы	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Механика, вводный (сен)	9	6,12	6,23	6,43
Механика ч.1 (окт)	8	5,06	5,30	5,22
Механика ч.2 (дек)	11	7,02	7,42	7,55
Школьная математика (окт)	16	9,8	10,1	10,3
Математический анализ (дек)	8	4,21	4,28	4,83
Аналитическая геометрия (дек)	7	4,94	5,28	5,44

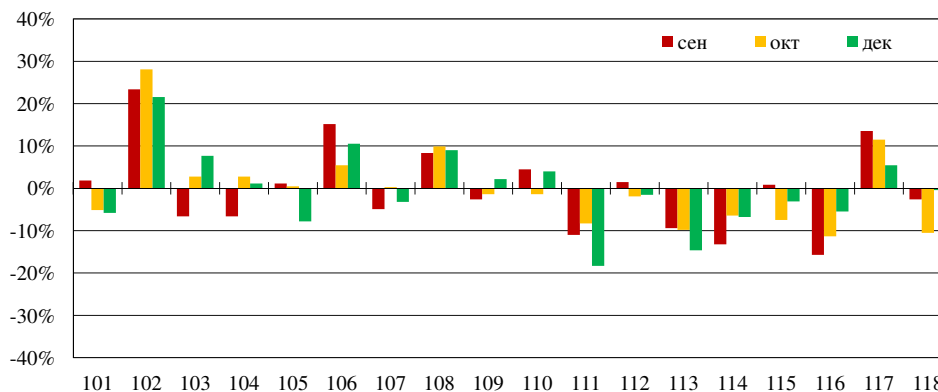


Рис. 1: Отклонения средних баллов групп от среднего по курсу в трёх тестах по механике на 1 курсе в осеннем семестре 2017/2018 г.



Рис. 2: Отклонения средних баллов групп от среднего по курсу в тестах по школьной математике и математическому анализу на 1 курсе в осеннем семестре 2017/2018 г.

о недоработках преподавателей в этих группах). Напротив, успеваемость по математике в группах 104, 106, 108, 114 росла (что говорит об эффективной работе преподавателей в них). Средние баллы остальных групп слабо изменялись (с поправкой на случайные колебания). Сопоставление со средними баллами в тестировании по аналитической геометрии показывает аналогичную картину.

Результаты тестирований используются также для построения рейтингов успеваемости студентов. Рейтинг строится ранжированием студентов по сумме баллов, набранных в ходе всех тестирований в соот-

ветствующем семестре (за каждый пропуск тестирования засчитывается нулевой результат). На основе этого рейтинга можно построить и рейтинг учебных групп, хотя он в большей степени будет отражать успеваемость студентов, чем эффективность работы преподавателей.

На рис. 3 представлен разброс средних баллов учебных групп первого курса по данным всех тестирований в осеннем семестре текущего учебного года. Отдельно представлены средние баллы групп в полном их составе и средние баллы пятнадцати лучших студентов в каждой группе согласно рейтингу студентов (на пер-



Рис. 3: Отклонения средних баллов групп от среднего по курсу по данным всех тестирований на 1 курсе в осеннем семестре 2017/2018 г.

Таблица II: Средние баллы 2 курса в тестах, проведённых в 2015–2017 гг.

Тестирования (месяц)	Баллы	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Электромагнетизм ч.1 (окт)	8	4,32	4,47	4,70
Электромагнетизм ч.2 (дек)	13	7,39	7,58	7,85
Физика ядра и частиц ч.1 (ноя)	10	6,39	6,27	6,38
Физика ядра и частиц ч.2 (дек)	10	7,54	7,67	7,57
Математический анализ ч.1 (окт)	10	5,34	5,51	5,66
Математический анализ ч.2 (ноя)	48	25,6	26,0	25,7
ТФКП ч.1 (ноя)	32	19,8	20,2	20,0
ТФКП ч.2 (дек)	28	15,0	15,1	16,0

вом курсе группы состоят из 24–28 человек). Разница между средними баллами какой-либо группы отражает неоднородность состава группы по успеваемости (чем больше разница, тем более неоднородна по успеваемости учебная группа). Неоднородность группы может с течением времени негативно сказываться на отношении студентов этой группы к учёбе (как слабых, так и сильных).

Нетрудно видеть, что в целом наиболее сильными являются, в порядке убывания среднего балла, группы 102, 108, 117, 106, . . . Наиболее слабыми являются, в порядке возрастания среднего балла, группы 113, 116, 111, 101, 115, . . . Наиболее неоднородными являются, в порядке убывания разницы, группы 104, 101, 111, 109, 115, 116, 106, 118, 107, . . . Из этого перечня выбивается 106 группа, в которой успеваемость значительно выше среднего за счёт большого количества сильных студентов. В 113 группе нет представительного количества сильных студентов.

2. ДИНАМИКА УСПЕВАЕМОСТИ НА 2 КУРСЕ

В табл. II представлен перечень тестирований, проводимых на втором курсе в осеннем семестре, а также средние баллы второго курса в этих тестированиях за

последние три года.

Как и в случае первого курса, динамика средних баллов в целом положительная, хотя разница между баллами уже не такая заметная. Это можно объяснить тем, что в течение первого курса происходит адаптация студентов к университетской системе образования и более подготовленные на старте обучения студенты адаптируются быстрее и успешнее. К тому же большинство студентов, которые оказались не способны освоить учебную программу, были отчислены к началу второго курса.

На рис. 4 представлен разброс средних баллов в тестах по электромагнетизму для отдельно взятых групп в текущем учебном году. Нетрудно видеть, что успеваемость по электромагнетизму в 218 группе упала в ходе семестра (что может говорить о недоработках преподавателя). Напротив, успеваемость по электромагнетизму в 207 группе выросла (что говорит об эффективной работе преподавателя). Средние баллы остальных групп изменились незначительно (с поправкой на случайные колебания).

Отметим, что успеваемость по электромагнетизму в группах второго курса в целом более стабильна и менее подвержена колебаниям по сравнению с ситуацией на первом курсе [4] (быть может, это связано с тем, что в каждой группе семинарские занятия по общей

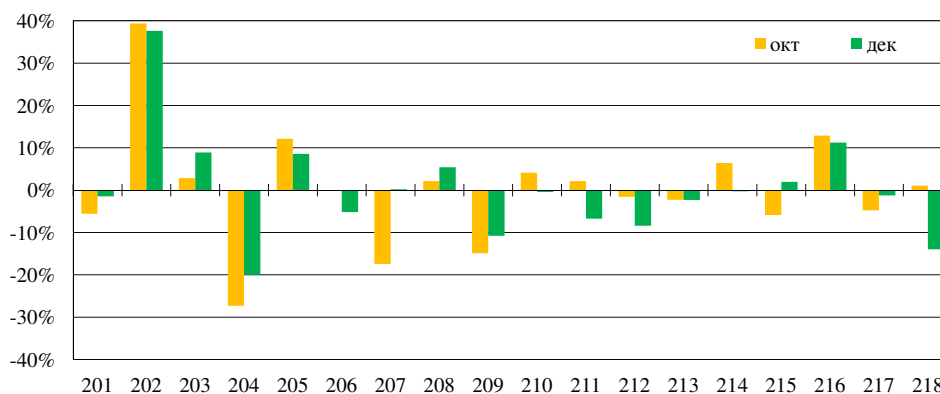


Рис. 4: Отклонения средних баллов групп от среднего по курсу в двух тестах по электромагнетизму на 2 курсе в осеннем семестре 2017/2018 г.

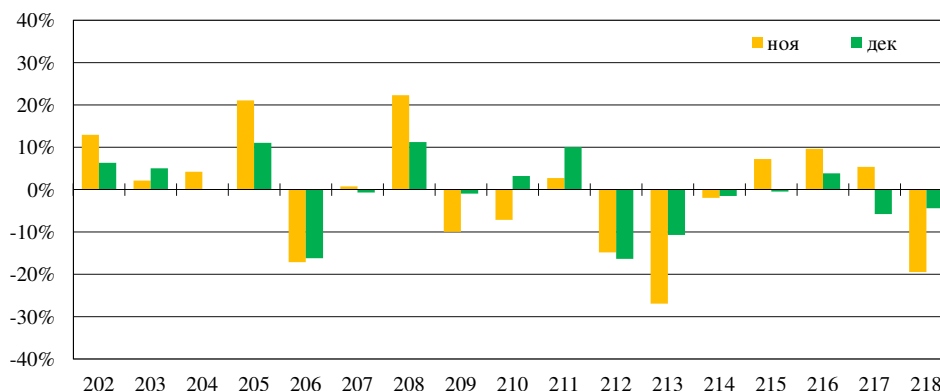


Рис. 5: Отклонения средних баллов групп от среднего по курсу в двух тестах по физике ядра и частиц на 2 курсе в осеннем семестре 2017/2018 г.

физике ведет зачастую один и тот же преподаватель на протяжении двух курсов).

На рис. 5 представлен разброс средних баллов в тестах по физике атомного ядра и частиц для отдельно взятых групп в текущем учебном году (кроме 201 группы, относящейся к астрономическому отделению, где данная дисциплина преподаётся позже). Нетрудно видеть, что успеваемость в группах 205, 208, 217 упала в ходе семестра, хотя и незначительно. Напротив, успеваемость в группах 209, 210, 213, 218 выросла (что говорит об эффективной работе преподавателей в них). Средние баллы остальных групп изменились незначительно (с поправкой на случайные колебания).

На рис. 6 представлен разброс средних баллов в тестах по математическому анализу для отдельно взятых групп в текущем учебном году. Нетрудно видеть, что успеваемость в группах 206, 208, 212, 215 в той или иной степени упала в ходе семестра (что может говорить о недоработках преподавателей в этих группах). Напротив, успеваемость в группах 205, 207, 213 выросла (что говорит об эффективной работе преподавателей в них). Средние баллы остальных групп слабо изменились (с поправкой на случайные колебания). Сопостав-

ление со средними баллами в тестировании по ТФКП показывает аналогичную картину.

На рис. 7 представлен разброс средних баллов учебных групп второго курса по данным всех тестирований в осеннем семестре текущего учебного года. Вновь отдельно представлены средние баллы групп в полном их составе и средние баллы пятнадцати лучших студентов в каждой группе согласно рейтингу студентов (на втором курсе группы состоят из 20–26 человек).

Количество сильных студентов по отношению к количеству слабых в группах второго курса ожидаемо больше по сравнению с теми же группами на первом курсе год назад, так как неуспевающие студенты к началу второго курса были отчислены.

В целом наиболее сильными являются, в порядке убывания среднего балла, группы 202, 205, 216, . . . Наиболее слабыми являются, в порядке возрастания среднего балла, группы 213, 212, 204, 206, . . . Наиболее неоднородными по успеваемости являются, в порядке убывания разницы отклонений, группы 215, 208, 209, 213, 210, . . . В 212 группе нет представительного количества сильных студентов.

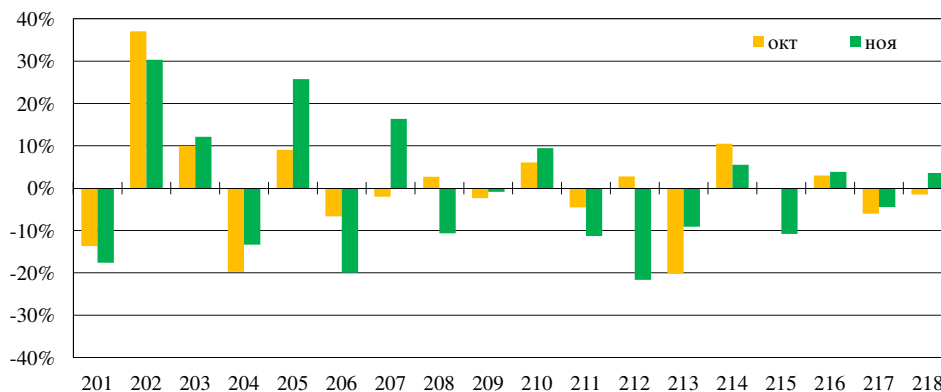


Рис. 6: Отклонения средних баллов групп от среднего по курсу в двух тестах по математическому анализу на 2 курсе в осеннем семестре 2017/2018 г.

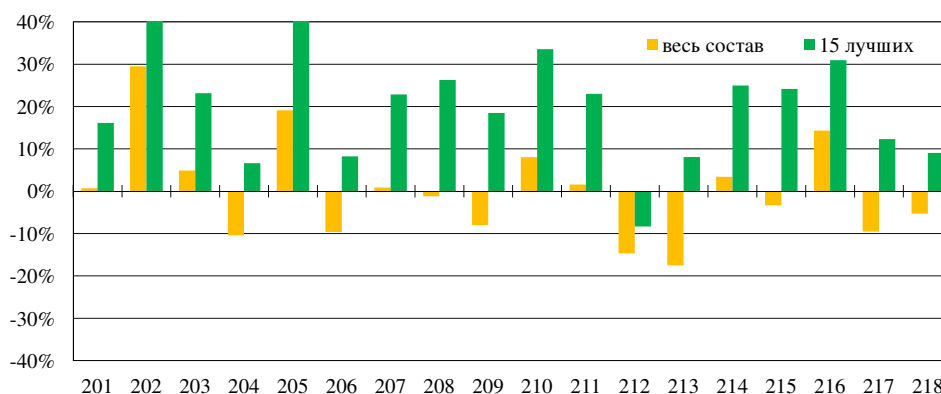


Рис. 7: Отклонения средних баллов групп от среднего по курсу по данным всех тестирований на 2 курсе в осеннем семестре 2017/2018 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рейтинги студентов и академических групп, основанные на результатах тестирований, а также результаты анализа динамики этих рейтингов используются учебной частью и преподающими кафедрами в ходе работы со студентами и преподавателями как дополнительный инструмент учебного процесса.

Анализ динамики успеваемости учебных групп позволяет оценить качество работы преподавателей в них. Однако нужно учитывать, что объём трудозатрат пре-

подавателя по организации учебного процесса зависит от успеваемости группы в целом. Со слабыми группами нужно больше работать и жёстче контролировать освоение учебного материала в них. Сильные группы могут показывать хорошую успеваемость независимо от преподавателя. Тем не менее, значительные колебания в динамике успеваемости наглядно демонстрируют, прикладывая преподаватель необходимые усилия или нет.

- [1] Терентьев М. А. Итоги сессии и результаты тестирования. Научная конференция «Ломоносовские чтения». Секция физики. Сб. тезисов докладов. С. 118. М: Физический факультет МГУ, 2014.
- [2] Терентьев М. А. Рейтинг учебных достижений студентов по результатам тестирований. Научная конференция «Ломоносовские чтения». Секция физики. Сб. тезисов докладов. С. 126. М: Физический факультет МГУ, 2015.
- [3] Терентьев М. А. Рейтинг учебных групп физического фа-

- культета по данным тестирований. Научная конференция «Ломоносовские чтения». Секция физики. Сб. тезисов докладов. С. 142. М: Физический факультет МГУ, 2016.
- [4] Терентьев М. А. Динамика успеваемости учебных групп на 1 и 2 курсах физического факультета по данным тестирований в ЦККО. Научная конференция «Ломоносовские чтения». Секция физики. Сб. тезисов докладов. С. 205. М: Физический факультет МГУ, 2017.

On the dynamics of the academic performance of students at the Faculty of Physics of MSU during the fall of 2017 from the viewpoint of testing

M. A. Terentyev

*Department of mathematics, Faculty of Physics, Lomonosov Moscow State University
Moscow 119991, Russia*

E-mail: m.terentyev@physics.msu.ru

We present data on the dynamics of the academic performance of the 1st and 2nd year students during the fall of 2017, and compare the progress of academic groups in some of the disciplines studied. The data were obtained on the basis of the results of computer tests, conducted at the Center for Education Quality Control at the Faculty of Physics.

PACS: 01.40.-d

Keywords: education, tests, examination, ratings, academic performance.

Received 28 June 2018.

Сведения об авторе

Терентьев Михаил Анатольевич — канд. физ.-мат. наук, ст. науч. сотрудник; тел.: (495) 939-41-37, e-mail: m.terentyev@physics.msu.ru.
