

## Анализ статистики успеваемости студентов как средство повышения качества образования

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»  
Е.А. Ерохина, Д.В. Хрустова, Э.С. Клышинский, Ю.В. Журин

**В статье рассматривается вопрос повышения эффективности обучения студентов за счет наличия обратной связи в виде регулярного контроля знаний, проводимого не только на семинарских и лабораторных работах, но и на лекциях. Приводятся числовые данные об успеваемости в двух потоках студентов факультета информационных технологий и вычислительной техники МИЭМ НИУ ВШЭ.**

**Ключевые слова:** контроль знаний, повышение эффективности обучения.  
**Key words:** academic progress testing, for improvement of the quality of education.

В Московском институте электроники и математики НИУ «Высшая школа экономики» студентам 1 и 2 курса Факультета информационных технологий и вычислительной техники (ФИТиВТ) дисциплина «Программирование» читается в 1-6 модуле. В 1-4 модулях студенты изучают основы алгоритмизации и методы структурного программирования, в 5-6 модулях преподаются основы объектно-ориентированного программирования. Заметим, что учебный год разбивается на четыре модуля, что предполагает проведение четырех сессий.

Методика преподавания данного предмета предполагает такие формы контроля знаний студентов как проверочные работы, проводимые на лекциях и практических занятиях, контрольные и лабораторные работы (см., например, [1, 2]).

Обратная связь со студентами является важной составляющей учебного процесса [3]. Для получения такой обратной связи был разработан комплекс заданий, выполняемых студентами на занятиях разных видов. Задания для проверки контроля знаний, используемые на лекциях (в виде коротких проверочных работ), семинарах (в форме решения простых задач) и лабораторных работах можно классифицировать следующим образом:

1. проверка знания синтаксиса изучаемого языка программирования;
  2. трассировка и отладка готовых алгоритмов;
  3. использование стандартных алгоритмов при решении задач;
  4. создание собственного алгоритма решения задачи;
  5. комбинированные задания.
- Также возможна классификация задач по времени изложения материала:

- текущая лекция / семинар;
- недавно проведенная лекция / семинар;
- материал, изученный в предыдущих темах.

В МИЭМ НИУ ВШЭ на направлении подготовки 230100.62 «Информатика и вычислительная техника» студенты имеют специализации «Системы автоматизированного проектирования» – группы АП, «Информационно-коммуникационные технологии» – группы ИКТ, «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» – группы С.

В 2012-13 учебном году успеваемость студентов 1 курса ФИТиВТ по программированию впервые оценивалась по правилам, принятым в НИУ ВШЭ. При этом для всех видов работ применяется десятибалльная шкала. В этом учебном году алгоритм оценивания успеваемо-

сти был в основном ориентирован на то, чтобы максимально стимулировать своевременную сдачу лабораторных работ.

В 2013-14 учебном году алгоритм оценивания успеваемости был несколько усовершенствован с учетом приобретенного за предыдущий год опыта использования новой системы выставления оценок. Баллы за выполнение и защиту лабораторных работ стали учитывать также и качество выполнения задания. Кроме того, в таблицу учета текущей успеваемости были добавлены оценки за корректность и полноту ответа, а также ответ студента у доски и активное участие в семинарах. Также были внесены изменения в методы подачи изучаемого материала, и скорректированы правила обработки студентами своих ошибок.

При разработке текстов заданий проверочных работ и для семинарских занятий, а также собственно материалов лекций и семинаров, были предприняты шаги для лучшего усвоения материала студентами. Основным коррективом подверглись методы преподавания. Преподаватели выполняли следующие действия:

- добавление иллюстративного материала к тематике, чья усвояемость текущим потоком была признана недостаточно быстрой (например, за счет введения анимации, более подробного изучения отдельных моментов изучаемой темы и т.д.);
- модификация формулировок текстов заданий с тем, чтобы устранить возможность их двусмысленной трактовки;
- регулирование сложности заданий в целом;
- регулирование сложности заданий в зависимости от предыдущего материала и номера недели, на которой он изучается;
- расширение или сокращение материала изучаемой темы;

- при очень высоком (более 85%) среднем балле за выполнение определенной проверочной работы соответствующее задание усложнялось. Если изучение данной темы еще не закончено, сложность оставшихся заданий для текущего потока увеличивалась (при условии сохранения высокого уровня усвоения материала в течение одной-двух предыдущих тем).

На рис. 1 представлено процентное распределение оценок за контрольные работы в 2012-13 и 2013-14 учебных годах. Распределение очевидно смещено в сторону положительных оценок и показывает на эффективность мер, принятых для повышения качества подачи материала. Оценке «отлично» соответствуют баллы от 8 до 10, «хорошо» – 6 и 7, «удовлетворительно» – 4 и 5.

Анализ средней успеваемости студентов по модулям в 2012-13 и в 2013-14 учебном году также показывает общий рост успеваемости. Графики процентного распределения оценок за 1 и 2 модуль приведены на рис. 2 и 3. Как показывает анализ указанных графиков, по результатам изменений, внесенных в курсы, в 2013-14 учебном году произошло значительное снижение количества неудовлетворительных оценок по сравнению с прошлым учебным годом (2.5% против 5.72 по итогам первого модуля и 0% против 17.15 по итогам второго модуля).

Также по итогам первого модуля замечен значительный рост числа отличных оценок (45.72 в 2012 г. против 61.25 в 2013 г.). По итогам второго модуля такого роста нет, суммарный процент отличных оценок составил 62,85 в 2012 г. против 58,75 в 2013 г., что находится в пределах допустимой статистической погрешности.

Как тот, так и другой факт может быть объяснен среди прочего тем, что



Е.А. Ерохина



Д.В. Хрустова



Э.С. Клышинский



Ю.В. Журин

бакалавры набора 2013 г. в среднем имеют более высокие баллы по ЕГЭ в сравнении со студентами предыдущего года. Кроме того, учитывая прошлогодний опыт, требования, предъявляемые при сдаче работ и критерии оценивания последних, изначально были изложены студентам более четко и однозначно.

По сравнению с предыдущим годом, в итогах второго модуля виден рост от-

личных оценок нижнего уровня (8 баллов), хотя в целом итог второго модуля по числу отличных оценок эквивалентен итогам первого модуля. На графике виден небольшой рост отличных оценок. При этом двукратно возрастает процент наивысших оценок в 10 баллов. Соотношение хороших и удовлетворительных оценок за первый и второй модуль отличаются незначительно.

Рис. 1. Процентное соотношение оценок контрольной работы 1 по годам

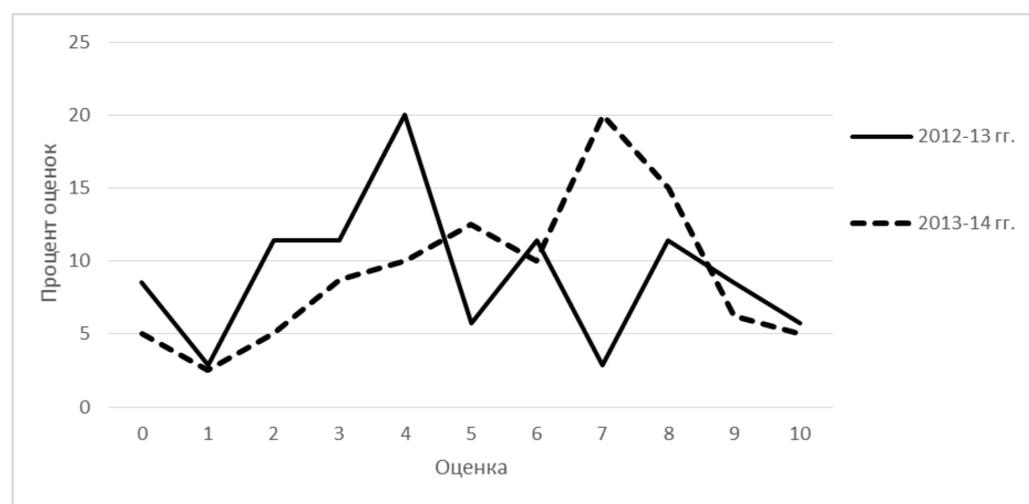


Рис. 2. Процентное соотношение итоговых оценок 1 модуля по годам

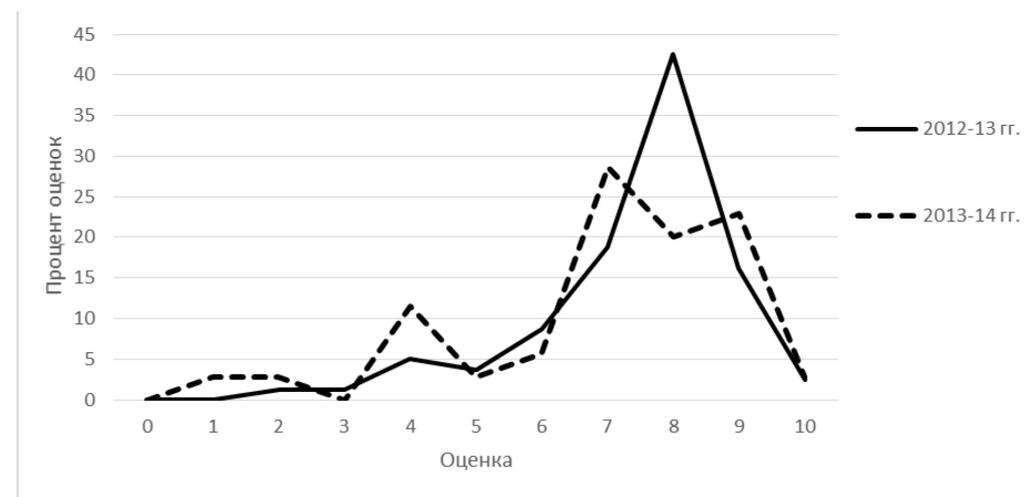


Рис. 3. Процентное соотношение итоговых оценок 2 модуля по годам

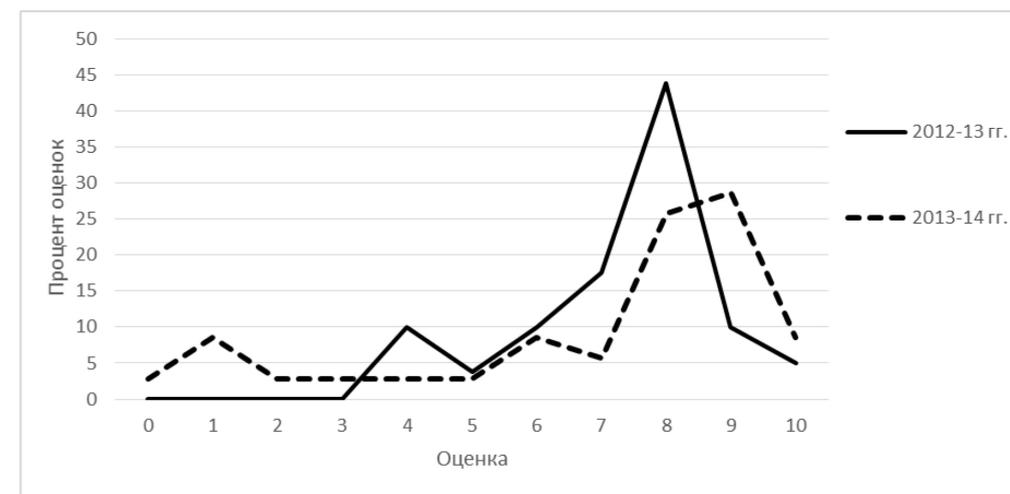
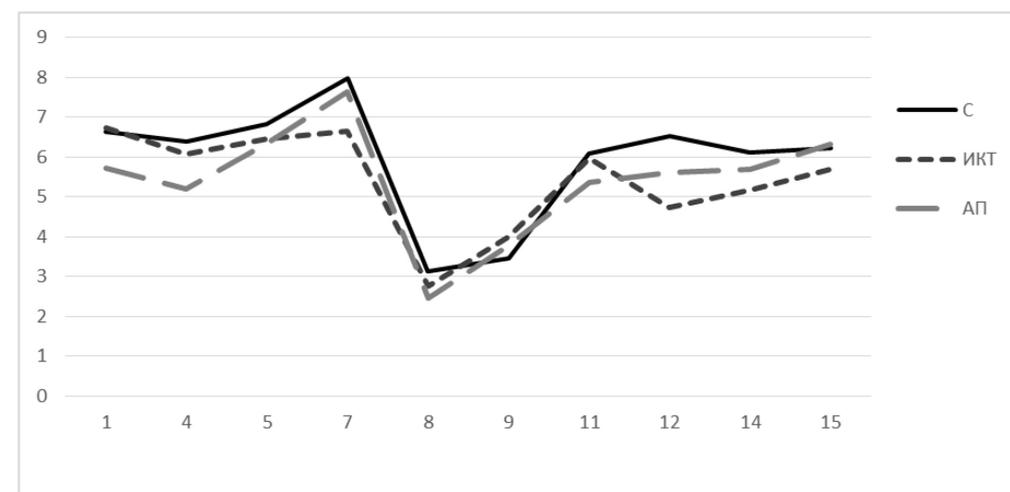


Рис. 4. Средняя успеваемость студентов различных направлений подготовки по лекционным темам



На рис. 4 приведена успеваемость студентов в течение 2013-14 учебного года в зависимости от изучаемой темы. На графике виден кардинальный спад оценок за знание темы 8. Это происходит по следующим причинам. Во-первых, эта тема является одной из наиболее сложных за весь учебный год, во-вторых, с нее начинается 3 модуль к которому

студенты приходят после зимних каникул, что также негативно сказывается на усвоении знаний.

При изучении четвертой темы процент усвоения материала снизился по всем группам. Это может быть объяснено тем, что тема изучалась на неделе, предшествующей сессии за первый модуль. Студенты были заняты под-

готовкой к сдаче зачетов и экзаменов по этому и другим предметам.

Следует признать, что при назначении контрольных точек по темам следует тщательно согласовать эти сроки с датами сдачи работ по другим предметам. Кроме того, многие студенты после сдачи контрольных точек по третьей теме уже получили зачет по модулю «автоматом» и не стали сдавать оставшуюся часть материала.

Здесь следует признать, что, так как по существующим правилам мы не можем не допускать студентов к сдаче зачета или экзамена вне зависимости от объема накопленных баллов, то и радикально повлиять на эту закономерность в рамках существующих правил не представляется возможным. Можно было бы попробовать искусственно увеличить вес контрольных точек последней темы так, чтобы без ее сдачи получение зачета «автоматом» было невозможно.

Далее заметим, что при изучении материала тем 5 и 6 наблюдается значительный рост успеваемости. Это можно объяснить тем, что большую часть теоретического материала по этим темам удалось изложить в конце предыдущего

модуля. Также в начале модуля у студентов мало контрольных точек по другим дисциплинам. В начале второго модуля студенты уже хорошо представляют требования, предъявляемые при сдаче контрольных точек. У них появляется понимание того, как устроен учебный процесс в вузе. Стабильное расписание второго модуля (в отличие от первого) было составлено еще до начала учебного процесса. Это означает, что студенты знали заранее, в какой момент времени и какие контрольные точки их ожидают. Студенты, желающие получить на занятиях по этому курсу зачет «автоматом», стремились сразу набрать необходимое количество баллов, в связи с чем многие студенты даже опережали контрольные сроки сдачи работ.

Помимо лабораторных работ, студенты сдают в конце 4 модуля курсовую работу. Особенностью выполнения курсовой работы является ее командный характер, то есть над одной темой совместно работает от 2 до 4 студентов. Студенты имеют возможность делиться знаниями, то есть повышать свой уровень владения предметом самостоятельно. При этом оценка ставится индивиду-

ально по результатам защиты курсовой работы. Таким образом, студент, не усвоивший материал, не может получить высокую оценку за работу своих товарищей. На рис. 5 показано распределение оценок рассматриваемых потоков за данный вид контроля.

Из графиков хорошо видно, что общее усвоение материала в группах заметно улучшилось. Это может быть связано, например, с тем, что успевающие студенты имеют возможность объяснить отстающим часть материала, по которым у последних оставались вопросы. При этом количество студентов, не усвоивших материал курса, в 2013-14 году было значительно ниже, чем в 2012-13 году. То есть отличникам было необходимо дать лишь необходимый минимум информации, а не начинать объяснять материал с азав. Это позволило им меньше отвлекаться от разработки проекта и улучшить собственную оценку.

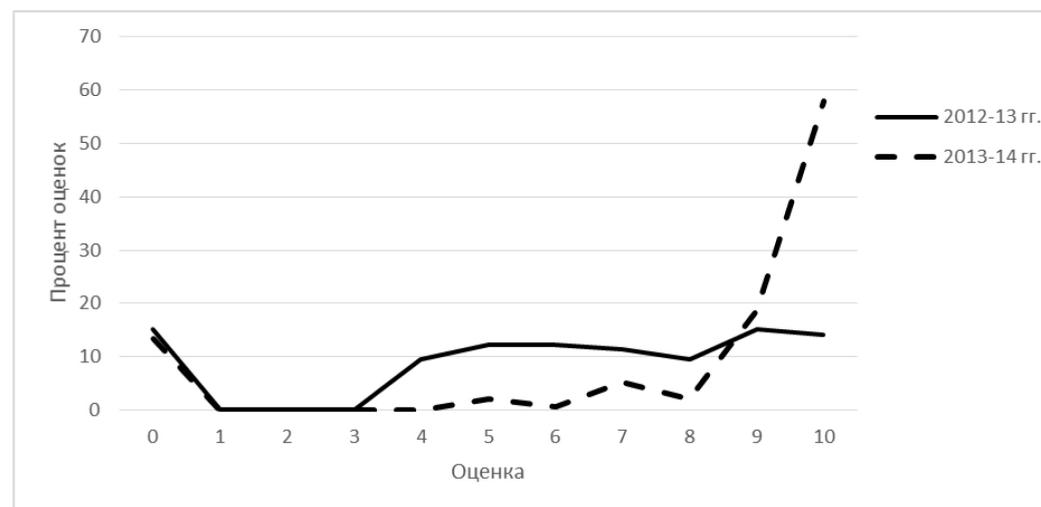
Аналогичная картина наблюдается и на втором курсе. Для групп, обучавшихся в 2013-14 году, в 5 модуле на лекциях проводились две контрольные работы. Первая контрольная работа выполнялась индивидуально, вторая работа – в командах по 2-3 человека. В ходе первой работы студенты показали результаты, сходные с приведенными на рис. 1. При

выполнении второй контрольной были получены результаты, сходные с рис. 5, то есть с максимальным числом оценок 8 баллов.

Подобное распределение позволяет сделать несколько выводов. Во-первых, оно показывает, что оценивание знаний отдельных студентов первого курса было корректным, что подтверждается контролем на втором курсе. Во-вторых, студенты сохранили и развили базовые знания, полученные в 1-4 модулях. И, наконец, в-третьих, проведение контрольных работ с коллективным решением задач позволяет студентам улучшить свои знания и, как следствие, результаты.

Исходя из полученных числовых результатов, можно сделать вывод, что регулярный сбор и анализ данных об успеваемости студентов, позволяет преподавателю существенно повысить качество усвоения учебного материала. Здесь можно выявить широкий спектр закономерностей, влияющих на текущую успеваемость студентов: начиная от влияния случайных ошибок, и заканчивая мотивами, двигающими студентами при выполнении текущих заданий. Автоматизация учета текущей успеваемости позволяет вывести анализ существующих закономерностей на новый уровень.

Рис. 5. Процентное соотношение итоговых оценок за курсовую работу по годам



#### ЛИТЕРАТУРА

1. Учебно-методическое пособие к лабораторному практикуму по дисциплине «Программирование» (язык Паскаль) / Е.А. Ерохина [и др.]. – М., 2014. – 28 с.
2. Ерохина, Е.А. Методические указания к лабораторному практикуму по дисциплине «Программирование» (язык Си) / Е.А. Ерохина, Ю.В. Журин. – М., 2014. – 39 с.
3. Race, P. The Lecturer's Toolkit: A Practical Guide to Assessment, Learning and Teaching / P. Race. – N. Y., 2007. – 236 p.