

## ЕГЭ и академические успехи студентов бакалавриата МИЭФ НИУ ВШЭ

Начиная с 2008 года, прием студентов на программу бакалавриата МИЭФ НИУ ВШЭ осуществлялся по результатам ЕГЭ. Однако 2008 год был переходным: учитывались как баллы ЕГЭ, так и баллы внутренних экзаменов ВШЭ. Начиная с 2009 года правила приема остаются стабильными — в учет принимаются только баллы ЕГЭ и результаты олимпиад. В статье анализируются академические успехи студентов 2009–2011 гг. поступления после 1-го, 2-го и 3-го года обучения. Показано, что студенты победители олимпиад устойчиво показывают результаты лучшие, по сравнению с другими абитуриентами. Результаты ЕГЭ на протяжении 3-х лет значимы для прогноза академической успеваемости. Однако итоговый рейтинг студента в конце 1-го года обучения практически полностью аккумулирует начальную информацию, содержащуюся в результатах ЕГЭ и олимпиад. Исследуется связь успехов академических студента с полом и регионом окончания школы.

**Ключевые слова:** ЕГЭ; олимпиада; критерий отбора студентов; академическая успеваемость; МИЭФ НИУ ВШЭ; прогноз академической успеваемости; прогноз отсева; LSE.

**JEL classification:** A22; I21; I23; I20; C25; C53; P36.

Oleg Zamkov, Anatoly Peresetsky

### Russian Unified National Exams (UNE) and academic performance of ICEF HSE students

Starting from 2008, the admission to the BSc program at the ICEF (NRU HSE) is done by the UNE results. 2008 was a transition year: both UNE and internal HSE exams results were counted. Since 2009 the regulations stay stable — only the UNE and Olympiads' results have been taken into account. In the article the academic success factors for the students admitted in 2009–2011, after 1, 2, and 3 years of study, are analyzed. It has been shown that the students — Olympiads' winners consistently show better results than other students, other factors equal. The UNE results are still significant for academic performance forecast after 3 years of study. But the final rating of the student after the first year accumulates almost completely the information which the UNE and Olympiads results contain. Region of a student's school is not significant and gender is marginally significant for future academic performance.

**Key words:** college admissions; Russian Unified National Exam; olympiads; predicting GPA; ICEF HSE; LSE; GPA; predictive power; drop-out probability.

**JEL classification:** A22; I21; I23; I20; C25; C53; P36.

#### Введение

Международный институт экономики и финансов Высшей Школы экономики (МИЭФ) является одним из подразделений НИУ ВШЭ. МИЭФ существенно отличается от других факультетов НИУ ВШЭ. Он создан и развивается в НИУ ВШЭ при академической поддержке Лондонской школы экономики (LSE), а студенты, заканчивающие программу бакалавриата, получают два диплома — НИУ ВШЭ и Лондонского университета. Большинство лекций и семинаров в МИЭФ проводится на английском языке. Начиная с 2008 года МИЭФ производит прием студентов на программу бакалавриата по результатам ЕГЭ. Учитываются баллы экзаменов ЕГЭ по математике, русскому языку, английскому языку. Кроме того, победители и призеры Всероссийской олимпиады по экономике или математике и Межрегиональной многопрофильной олимпиады НИУ ВШЭ, имеют возможность поступить на факультет без конкурсного отбора.

Наличие хорошо организованной базы данных по учету академической успеваемости студентов МИЭФ позволяет проводить эконометрический анализ зависимости успехов студентов от их начальных успехов — результатов ЕГЭ и олимпиад, с учетом также различных индивидуальных факторов. Такой анализ по данным студентов 2008 и 2009 гг поступления был произведен в работе (Давтян, Пересецкий, 2011). В то же время, 2008 год был переходным: учитывались как баллы ЕГЭ, так и баллы собственных вступительных экзаменов ВШЭ. Поэтому в этой работе применялся искусственный пересчет баллов внутренних экзаменов для приведения их в соответствие со шкалой баллов ЕГЭ. Начиная с 2009 года правила приема остаются стабильными — в учет принимаются только баллы ЕГЭ и результаты олимпиад. Анализ результатов первого года обучения по экзаменам АРТ (Advanced Placement Tests), необходимым для зачисления студентов на международную (внешнюю) программу Лондонского университета, для студентов набора 2009 и 2010 гг. проведен в работе (Замков, 2012).

В данной работе рассматриваются зависимость академических успехов студентов, поступивших в МИЭФ в 2009, 2010 и 2011 г., после 1-го, 2-го и 3-го года обучения от их начальных достижений по ЕГЭ и олимпиадам. Главным вопросом исследования является вопрос о том, насколько долгосрочно влияние ЕГЭ, как быстро оно убывает, происходит ли выравнивание результатов студентов после трех лет обучения, или же результаты ЕГЭ отражают такие постоянные личностные свойства студентов, как природные способности, настойчивость, нацеленность на получение образования, на успех, и, как следствие, имеют долговременное значение.

В качестве контролируемых переменных в регрессиях используются, в частности, фиктивные переменные пола студента и окончил ли он школу в Москве или в другом регионе. Это позволяет проверить гипотезу о том, отличаются ли экзамены ЕГЭ в регионах от экзаменов ЕГЭ в Москве, отличаются ли студенты-москвичи от иногородних студентов по своей мотивированности, а также о том, зависят ли общие успехи и успехи по отдельным предметам от пола студента.

Рассматривается также вопрос о том, как быстро начальная информация о студенте, содержащаяся в оценках ЕГЭ и олимпиад аккумулируется в текущем рейтинге студента. Оказалось, что рейтинг студента после 1-го года обучения практически полностью аккумулирует начальную информацию.

## **Обзор литературы**

Имеется обширная международная литература по эффективности отбора студентов и прогноза их академической успеваемости по результатам национальных тестов.

Значительный опыт прогноза успеваемости студентов по результатам Scholastic Assessment Test (SAT, американский аналог ЕГЭ) накоплен именно в США. В работе (Fishman, Pasanella, 1960) содержится обзор результатов сотен работ по данной теме. По результатам 147 исследований коэффициент детерминации в регрессиях между средним баллом за первый год обучения в колледже и результатами SAT принимал значения от 0.34 до 0.82, что говорит о значимости результатов SAT для прогноза среднего балла за первый год обучения в колледже.

В работе (Kobrin et al., 2008) используя данные по 151316 студентам, авторы показали, что коэффициент детерминации в регрессиях оценки студентов за первый год обучения на разные варианты SAT

возрастает до 0.46 при включении в регрессии среднего балла за последний год обучения в средней школе. Таким образом показано, что средний балл за последний год обучения в школе содержит информацию, дополнительную к информации, содержащейся в SAT.

В статье (Rothstein, 2004) автор вносит некоторую долю скепсиса в интерпретацию SAT как важного фактора прогноза успехов студента по результатам первого курса. В работе аргументируется, что результат SAT тесно связан с демографическими характеристиками абитуриента и школы, которую он закончил. А при отдельном учете демографических характеристик вклад в академическую успеваемость того, что в SAT остается, оказывается не так уж и велик.

В статьях (Zwick, 2010; Burton, Ramist, 2001) можно найти обзор как тестов, так и работ, исследующих корреляцию результатов этих тестов с дальнейшими академическими успехами студентов.

Многие работы исследуют связь академических успехов студентов и их пола. Например в работе (Alon, Gelbgiser, 2011) исследуются причины больших академических успехов студенток по сравнению со студентами-юношами. Этот же эффект отмечается так же и в работе (Griffin et al., 2012). В работе (Nye et al., 2012) анализируется различие в успеваемости студентов разного пола на данных студентов Манилы и Москвы). В работе (Schlesselman, Coleman, 2011) пол студента также указывается как один из значимых факторов прогноза успеваемости студента, при прочих равных — в пользу девушек.

В работе (Coyle et al., 2011) авторы исследуют SAT как прогноз академических успехов по результатам первого года обучения (GPA) для групп студентов с высоким и низкими способностями. Они показывают, что для студентов с высокими способностями SAT является более точным индикатором для прогноза GPA, чем для студентов с низкими способностями.

В США также есть в последние годы и критика адекватности приема в университеты по результатам SAT. Некоторые университеты переходят к представлению SAT абитуриентами на добровольной основе и учитывают их средний балл в школе, пример такой практики рассмотрен в (Robinson, Monks, 2005).

Переход к новым правилам приема в высшие учебные заведения в России вызвал интерес исследователей к изучению вопроса о том, насколько отбор по ЕГЭ эффективен по сравнению со старой методикой отбора, по сравнению с олимпиадами, многие работы основываются на эмпирических данных.

В ряде работ, в частности (Вертешев и др., 2010), отмечается постоянное снижение уровня базовых знаний по математике у студентов первого курса, по сравнению с выпускниками 15–20 летней давности. Однако в этой работе на основе данных по студентам Псковского политехнического института и Псковского филиала Санкт-Петербургского университета статистики и экономики делается вывод, что «качество отбора поступающих в вузы с введением обязательных ЕГЭ, по крайней мере, не ухудшилось по сравнению с тем, когда этот отбор осуществлялся по итогам вступительных экзаменов».

В работе (Зайцева и др., 2011) авторы, анализируя результаты ЕГЭ по физике на примере студентов Нижегородского университета, приходят к заключению, что «абитуриенты, имеющие достаточно высокий балл ЕГЭ (до 70), освоили школьный курс физики только на уровне воспроизведения и не способны самостоятельно проанализировать и решить задачу».

Многие работы отмечают важность олимпиад при отборе абитуриентов. Например, в работе (Гордеева и др., 2011) отмечается, что студенты, поступившие на химический факультет МГУ с учетом ре-

зультатов олимпиад, демонстрируют значимо более высокие академические достижения на протяжении первых двух лет обучения, чем студенты, поступившие на общих основаниях (по результатам ЕГЭ).

Это же отмечается и в исследованиях Российского союза ректоров (2010, 2011, 2012). В последнем исследовании (2012) приняло участие более 260 тыс. студентов из 225 вузов из всех федеральных округов. Отмечается, что «олимпиады подтверждают свою действенность в части выявления детей, склонных к творчеству, и льготы для победителей и призеров олимпиад в данном случае в очередной раз подтверждают свою эффективность как инструмент социального лифта, выравнивания социальных возможностей получения образования».

Там же отмечается, что «Единый государственный экзамен (ЕГЭ) продемонстрировал себя как эффективный инструмент прогнозирования академической успеваемости лиц, поступающих на общих основаниях. Исследование зафиксировало закономерность прямого соответствия их среднего балла ЕГЭ и сессионной успеваемости: лица со средним баллом ЕГЭ в пределах 0–49% от максимальной оценки продемонстрировали минимальные результаты успеваемости, в пределах 50–66% — средние результаты успеваемости, со средним баллом ЕГЭ выше среднего — продемонстрировали результаты успеваемости выше среднего, а в случае выше 67% от максимальной оценки — максимальные результаты успеваемости».

Однако лишь небольшое количество работ использует эконометрические методы для анализа связи оценок по ЕГЭ и результатов студентов. К таким работам относятся: доклад (Канторович, Замков, Македонский, 2011), в котором показано, что результаты, полученные студентами при сдаче ЕГЭ, в значительной степени определяют успешность дальнейшей учебы на Факультете Экономики и в Международном Институте Экономики и Финансов (МИЭФ). Польшин (2011) проанализировал зависимость успеваемости студентов, поступивших на первый курс Факультета Экономики НИУ ВШЭ (Москва) в 2009 году от результатов ЕГЭ. Пересецкий и Давтян (2011) исследовали зависимость успехов студентов, поступивших в МИЭФ в 2008 и 2009 гг. от их экзаменов ЕГЭ. При этом пришлось адаптировать данные 2008 года, т.к. правила приема в 2008 г. и 2009 г. несколько отличались. В статье также исследовался вопрос об успехах студентов, поступивших как призеры олимпиад, на их дальнейшие успехи в МИЭФ. Была подтверждена гипотеза о том, что студенты, поступившие на основании олимпиад, более успешны, чем студенты, поступившие по ЕГЭ, при равных результатах ЕГЭ.

## Данные

Для большинства студентов, даже тех, кто поступил в МИЭФ по результатам олимпиад, имеются данные по результатам их ЕГЭ. При зачислении принимаются во внимание оценки ЕГЭ по математике, русскому языку, английскому языку. Последнее необходимо, т.к. большинство предметов в МИЭФ преподаются на английском языке. В таблице 1 приведены средние и минимальные значения баллов ЕГЭ по студентам, зачисленным на программу бакалавриата МИЭФ в 2009–2011 годах. Несмотря на постоянный рост приема, средние баллы по ЕГЭ достаточно стабильны по годам. Средний балл по математике снизился в 2010 году, затем вновь поднялся (73.8 в 2012 г.), балл по русскому языку резко поднялся в 2011 году (83.7 в 2012 г.), балл по английскому в целом стабилен, за исключением «скачка» в 2009 году (85.7 в 2012 г.).

**Таблица 1.** Статистика баллов ЕГЭ по студентам, поступившим в МИЭФ.

Год поступления	ЕГЭ по математике			ЕГЭ по русскому языку			ЕГЭ по английскому языку		
	среднее	минимум	Число студентов	среднее	минимум	Число студентов	среднее	минимум	Число студентов
2009	73.9	50	139	78.6	60	139	89.2	64	135
2010	71.8	48	173	78.8	61	173	83.8	58	167
2011	76.0	49	205	83.9	53	205	86.1	62	203
Всего	74.0			80.8			86.1		

Часть студентов 16–18% зачислялись без конкурсного отбора, как победители и призеры Всероссийской олимпиады по экономике или математике и Межрегиональной многопрофильной олимпиады НИУ ВШЭ. Статистика такого набора приведена в таблице 2.

**Таблица 2.** Зачисление в МИЭФ по результатам олимпиад.

год	Всероссийская олимпиада по экономике или математике	Межрегиональная многопрофильная олимпиада НИУ ВШЭ	Количество (доля) зачисленных по результатам олимпиад
2009	9	17	25 (18.0%)
2010	14	19	33 (18.9%)
2011	5	32	33 (16.1%)

В таблице 3 приведен список переменных используемых в работе и их обозначения. Это начальные данные студентов при поступлении и их итоговые результаты по основным, профилирующим экзаменам программы после 1, 2, и 3-го года обучения. Финальные рейтинги в конце года являются средними значениями с равными весами по *всем* курсам данного года (а не только по включенным в таблицу 3).

**Таблица 3. Данные о студентах МИЭФ.**

Наименование	Переменная
<i>EGE_M</i>	результат ЕГЭ по математике (может принимать значения от 0, 100)
<i>EGE_R</i>	результат ЕГЭ по русскому языку (0–100)
<i>EGE_E</i>	результат ЕГЭ по английскому языку (0–100)
<i>VSEROS</i>	= 1, если студент является победителем/призером Всероссийской олимпиады, 0 иначе
<i>MMO</i>	= 1, студент является победителем/призером Межрегиональной Многопрофильной Олимпиады НИУ ВШЭ, 0 иначе
<i>Результаты 1-го года обучения</i>	
<i>CALC_1</i>	Математический анализ (0–100)
<i>STAT_1</i>	Статистика-1 (0–100)
<i>MICRO_1</i>	Микроэкономика-1 (0–100)
<i>MACRO_1</i>	Макроэкономика-1 (0–100)
<i>FINAL_1</i>	Финальный рейтинг студента в конце первого года обучения (0–100)
<i>Результаты 2-го года обучения</i>	
<i>MATEC_2</i>	Математика для экономистов (0–100)
<i>STAT_2</i>	Статистика-2 (0–100)
<i>MICRO_2</i>	Микроэкономика-2 (0–100)
<i>MACRO_2</i>	Макроэкономика-2 (0–100)
<i>LINAL_2</i>	Линейная алгебра (0–100)
<i>FINAL_2</i>	Финальный рейтинг студента в конце второго года обучения (0–100)
<i>Результаты 3-го года обучения</i>	
<i>MATH_3</i>	Математические методы анализа экономики (0–100)
<i>METRIC_3</i>	Эконометрика (0–100)
<i>MICRO_3</i>	Микроэкономика-3 (0–100)
<i>MACRO_3</i>	Макроэкономика-3 (0–100)
<i>FINAL_3</i>	Финальный рейтинг студента в конце третьего года обучения (0–100)
<i>Индикаторы выбытия</i>	
<i>VYBYL_1</i>	= 1, если студент выбыл во время или по итогам обучения на <i>первом</i> курсе, и 0, если остался
<i>VYBYL_2</i>	= 1, если студент выбыл во время или по итогам обучения на <i>первом или втором</i> курсе, 0 иначе
<i>VYBYL_3</i>	= 1, если студент выбыл во время или по итогам обучения на <i>первом–третьем</i> курсах, 0, иначе
<i>Персональная информация</i>	
<i>MOSCOW</i>	= 1, если студент окончил школу в Москве (или до поступления жил в Москве), 0 иначе
<i>FEMALE</i>	= 1, если студент женского пола, и 0, если мужского

В таблицах П1–П3 в Приложении приведены описательные статистики итоговых оценок и итоговых рейтингов по годам обучения. Для итоговых оценок первого года можно отметить более высокие оценки по математическому анализу у студентов 2011 г. по сравнению со студентами 2009–2010 г. (соответственно, 50.8 и 40.8). Это отличие может быть обусловлено изменением политики в отношении сложности «внутренних» экзаменов, связанной с заменой лектора по курсу в 2011 году. Средняя оценка по статистике-1 несколько снизилась (с 44.4 до 37.2), оценки по курсам микроэкономики-1 и макроэкономики-1 были стабильными.

Итоговые оценки по математическим дисциплинам (математика для экономистов, статистика-2, линейная алгебра) у студентов 2010 г несколько ниже, чем у студентов 2009 года, что соответствует снижению среднего балла ЕГЭ по математике у набора 2010 года). Обратная ситуация с оценками по микроэкономике-2, среднее значение итогового рейтинга осталось практически тем же.

Коэффициенты парной корреляции между оценками ЕГЭ по отдельным предметам для поступивших в МИЭФ (таблица П4) были невысоки и довольно устойчивы во времени. Наиболее высокой была корреляция между оценками по русскому и английскому языкам (0.32–0.42), несколько ниже корреляция между оценками по русскому языку и математике (0.23–0.33) и самая невысокая корреляция между оценками по английскому языку и математике (0.16–0.18), она же и наиболее стабильна.

В таблице П5 приведены корреляции оценок ЕГЭ и итоговых оценок 1-го года Международной программы МИЭФ. Отметим, что наиболее высокой является корреляция между оценкой ЕГЭ по математике и итоговой оценкой по математическому анализу (0.50–0.58). В целом наблюдается некоторый тренд к повышению корреляций и между оценкой ЕГЭ по математике и итоговыми оценками по всем предметам. Оценки ЕГЭ по русскому языку в большей степени, чем оценки ЕГЭ по английскому языку коррелируют с итоговыми оценками 1-го года.

Корреляции оценок ЕГЭ и итоговых оценок 2-го года приведены в таблице П6. Тут интервал между ЕГЭ и итоговыми оценкам 2 года, соответственно, корреляции ниже, чем в таблице П5. Только ЕГЭ по математике значимо коррелирует со всеми итоговыми оценками. По другим предметам, видимо, по годам несколько менялись особенности оценивания по ЕГЭ в определенных диапазонах шкал (прежде всего — в верхней трети, где находятся оценки студентов МИЭФ). Так, для студентов набора 2010 года корреляция итоговых оценок с ЕГЭ по русскому языку незначима, в то время, как она является значимой для студентов набора 2009 года.

### **Регрессионные модели. Финальный рейтинг и выбывание.**

Успеваемость в МИЭФ оценивается по 100-балльной шкале, на основе результатов письменных экзаменов и других форм работы студентов. Оценки так же переводятся и в 10- и 5-балльную шкалы. Оценки включают, как правило, взвешенные баллы за три внутренних экзамена МИЭФ в течение года и Международный экзамен Лондонского университета в конце года (как правило, с весом 35–50% в общей годовой оценке). Как правило, корреляция между оценками внутренних экзаменов МИЭФ и оценками экзамена Лондонского университета достаточно высока (0.6–0.8), что говорит о единой объективной системе оценки знаний. В данной работе рассматриваются кумулятивные итоговые годовые оценки по 100-балльной шкале по отдельным предметам, а также финальный рейтинг студента — средняя оценка по изученным в течение года курсам (с учетом продолжительности курса в виде весов), который тоже измеряется по 100-балльной шкале.

Для того, чтобы изучить как долго сохраняется начальная информация о способностях студента, содержащаяся в его оценках по ЕГЭ рассмотрим регрессии рейтингов студентов на результаты трех экзаменов ЕГЭ. В случае рейтинга первого курса в регрессии участвуют оценки студентов наборов 2009–2011 гг., в случае рейтингов 2 и 3 курсов, соответственно студенты наборов 2009–2010 и 2009 г. Поскольку возможны флуктуации в уровнях студентов, уровнях сложности экзаменов (внутренних и Лондонских), то для учета их влияния в уравнения включены фиктивные переменные — индикаторы года набора, базисным везде является 2009 г. Кроме того, для учета возможных региональных колебаний в оценке ЕГЭ в регрессию включена фиктивная переменная — индикатор окончания школы в Москве. Примерно 76% студентов в выборке закончили школу в Москве и 24% в других регионах. Эта пропорция практически не зависит от года набора. Кроме того, в качестве контролирующей переменной используется пол студента, поскольку гендерные различия в академических успехах студентов отмечаются в ряде работ (см. например, Alon, Gelbgiser, 2011; Griffin et al., 2012; Schlesselman, Coleman, 2011; Nye et al., 2012). Результаты оценки уравнений представлены в таблице 4.

**Таблица 4.** ЕГЭ и рейтинг студента после первого, второго и третьего курса МИЭФ

Регрессоры	2009+2010+2011	2009+2010	2009
	Рейтинг 1 курса	Рейтинг 2 курса	Рейтинг 3 курса
Константа	-47.98*** (7.70)	-7.197 (11.6)	-55.95** (25.6)
ЕГЭ по математике	0.597*** (0.062)	0.432** (0.095)	0.943*** (0.215)
ЕГЭ по русскому языку	0.368*** (0.067)	0.210** (0.100)	0.007 (0.203)
ЕГЭ по английскому языку	0.282*** (0.074)	0.133 (0.107)	0.393* (0.223)
2010 год поступления	2.116 (1.471)	-0.0005 (1.621)	—
2011 год поступления	-4.825*** (1.439)	—	—
Москва	0.891 (1.303)	0.0969 (1.771)	2.264 (3.463)
Пол женский	0.396 (1.148)	2.930* (1.600)	5.853* (3.332)
R <sup>2</sup>	0.325	0.175	0.253
Количество наблюдений	468	210	88

\*, \*\*, \*\*\* — значимость на 10%, 5%, 1%-ном уровне соответственно. В скобках приведены стандартные ошибки.

Из таблицы 4 видно, что все три ЕГЭ значимы на 1%-ном уровне для прогноза рейтинга 1-го года. Стандартные отклонения оценок ЕГЭ по математике, русскому и английскому языку примерно равны (9.8, 9.5 и 8.1), отсюда видно, что экзамен ЕГЭ по математике более «важен» для прогноза успеваемости 1-го года, т.к. коэффициент при нем (0.597) значительно больше, чем при двух других ЕГЭ, и, соответственно, он объясняет большую часть вариации рейтинга 1-го года, чем два других. Заметим, что зачисление на программу МИЭФ производится по сумме трех экзаменов ЕГЭ, а показатель, определяющий размер скидки по оплате обучения на 1-м курсе как взвешенная сумма результатов ЕГЭ с весами: Математика — 3, Английский язык — 2, Русский язык — 1. Возможно, было бы правильно корректировать веса экзаменов, как при поступлении, так и при назначении скидок, в соответствии с коэффициентами регрессии. Однако этот вопрос требует дальнейшего изучения, поскольку коэффициенты регрессии не были стабильными от года к году.

Видно, что начальная информация, с течением времени устаревает: коэффициент детерминации для рейтингов 2-го и 3-го года меньше, чем для 1-го года. Кроме того, ЕГЭ по математике — единственный, который значим для всех трех рейтингов 1–3 года.

Отрицательный значимый коэффициент при индикаторе набора 2011 г. означает, что при прочих равных, студент 1011 г. набора получает рейтинг 1-года на 4.8 балла ниже, чем студенты 1009 и 2010 гг. набора. Это может означать либо снижение уровня требований к экзаменам ЕГЭ в 2011 г., либо повышения требований программы 1-го курса МИЭФ в 2011 г. Конечно, возможно также снижение в 2011 г. некоторого личностного показателя студента, не связанного с ЕГЭ, но необходимого для успешного усвоения программы обучения на 1-м курсе МИЭФ, что может быть связано с постоянным расширением приема студентов.

Для изучения того, как долго сохраняется начальная информация о способностях студента, содержащаяся в его оценках по ЕГЭ можно также рассмотреть модели вероятности выбывания студентов из программы МИЭФ. Выбывание происходит, в основном, по причине плохой академической успеваемости студента. Выбывание может также происходить по другим причинам: семейные, переход в другой ВУЗ или на другой факультет (что тоже часто случается по причине неуспеваемости). К сожалению, в наших данных эти причины не различаются.

В первой колонке таблицы 5 приведены результаты оценки logit-модели вероятности выбывания студента на 1-м курсе (т.е. отчисления его или в течение 1-го курса, или по окончании 1-го курса по результатам итоговых экзаменов). В колонках 2 и 3 — результаты оценки logit-моделей вероятности выбывания студента на 1-2 курсах и 1–3 курсах. В качестве объясняющих переменных используются те же регрессоры, что и в моделях рейтингов (таблица 4).

**Таблица 5.** Logit-модели выбывания студента после 1-го, 2-го и 3-го курсов по результатам ЕГЭ

	2009+2010+2011	2009+2010	2009
Регрессоры	Выбыл на 1 курсе	Выбыл на 1–2 курсах	Выбыл на 1–3 курсах
Константа	14.20*** (1.803)	13.35*** (2.325)	12.34*** (3.372)
ЕГЭ по математике	-0.0918*** (0.0147)	-0.0920*** (0.0188)	-0.0409 (0.0266)
ЕГЭ по русскому языку	-0.0629*** (0.0154)	-0.0865*** (0.0221)	-0.0843*** (0.0315)
ЕГЭ по английскому языку	-0.0464*** (0.0150)	-0.00932 (0.0186)	-0.0310 (0.0279)
2010 год поступления	0.00935 (0.322)	0.553* (0.310)	—
2011 год поступления	0.956*** (0.317)	—	—
Москва	-0.113 (0.293)	-0.212 (0.359)	-0.197 (0.484)
Пол женский	0.0435 (0.248)	-0.349 (0.302)	-0.574 (0.431)
Pseudo R2	0.213	0.207	0.140
Количество наблюдений	505	302	134
Из них «0/1»	370/135	201/101	80/54

\*, \*\*, \*\*\* — значимость на 10%, 5%, 1%-ном уровне соответственно. В скобках приведены стандартные ошибки.

Результаты logit-модели вероятности выбывания студента на 1-м курсе в целом аналогичны результатам модели рейтинга (таблица 4). Хорошие результаты ЕГЭ значимо снижают вероятность выбытия из программы в течение 1-го года обучения. Причем соотношение коэффициентов при ЕГЭ (их «важность» примерно такое же, как и в таблице 4. А студент, поступивший в 2011 г., при прочих равных выбывает из программы с большей вероятностью, чем поступивший в 2009 или 2010 гг.

На вероятность выбывания студента из программы в течение 1-2 года значимо влияют только оценки ЕГЭ по русскому языку и математике — результат, аналогичный полученному в таблице 4, однако в отличие от регрессии рейтинга вклад этих оценок примерно равен. По результатам 2-х лет студенты набора 2010 г. имеют несколько большую вероятность покинуть программу, чем студенты набора 2009 г.

Интересно отметить, что на вероятность выбывания из программы за 1–3 год значимое влияние оказывает только результат ЕГЭ по русскому языку. Таким образом, для рейтинга 3 года важен только

ЕГЭ по математике, а для вероятности остаться в программе — только ЕГЭ по русскому языку. Вероятно, в оценке ЕГЭ по русскому языку концентрируется целого спектра знаний и навыков, не сводящихся к чисто языковым. Например, она показывает общую настойчивость, упорство, нацеленность на получение образования, а оценка ЕГЭ по математике измеряет аналитические способности.

Как и в таблице 4 ЕГЭ по английскому не значим на 5%-ом уровне, начиная со второго года обучения. Это может означать выравнивание в знании английского языка в течение первого года обучения. Это отражает также и эффективность курса английского языка в МИЭФ, языковую практику, получаемую на лекциях по всем предметам. Не малую роль играет также интенсивный курс по английскому языку в начале первого года обучения.

Как было отмечено выше, примерно 16–19% студентов поступают в МИЭФ по результатам олимпиад. Некоторые исследователи высказывают гипотезу, что оценки этих студентов по ЕГЭ несопоставимы с оценками остальных студентов, поскольку студенты, поступившие по результатам олимпиад уже могут «не напрягаться» при сдаче ЕГЭ, т.к. в момент сдачи ЕГЭ им уже известен результат олимпиад. По мнению авторов, этот аргумент несправедлив, т.к. победители олимпиад, как правило, являются людьми, нацеленными на успех, и не позволяют себе сдавать экзамены ЕГЭ «спустя рукава». Как будет видно ниже, это же подтверждается и их постоянными успехами в освоении программы МИЭФ. Заметим, что средние баллы по ЕГЭ по русскому и английскому языку среди студентов-олимпиадников и студентов - не олимпиадников примерно равны, в то время как оценка ЕГЭ по математике у студентов-олимпиадников в среднем на 7 баллов выше, чем у других студентов.

Тем не менее, рассмотрим регрессии рейтингов, аналогичные регрессиям в таблице, включив в регрессии фиктивные переменные — индикаторы поступления по результатам олимпиад. Результаты приведены в таблице 6.

**Таблица 6.** ЕГЭ, олимпиады и рейтинг студента после первого, второго и третьего курса МИЭФ

	2009+2010+2011	2009+2010	2009
Регрессоры	Рейтинг 1 курса	Рейтинг 2 курса	Рейтинг 3 курса
Константа	-42.64*** (7.138)	-3.561 (10.40)	-46.74* (23.96)
ЕГЭ по математике	0.481*** (0.0584)	0.294*** (0.0869)	0.777*** (0.205)
ЕГЭ по русскому языку	0.357*** (0.0619)	0.145 (0.0897)	-0.0565 (0.192)
ЕГЭ по английскому языку	0.312*** (0.0689)	0.245** (0.0970)	0.469** (0.209)
Победа на Всероссийской олимпиаде	17.81*** (2.716)	16.37*** (2.885)	17.36*** (5.581)
Победа на ММО НИУ ВШЭ	9.475*** (1.495)	9.702*** (1.862)	8.694** (3.618)
2010 год поступления	2.134 (1.355)	0.316 (1.445)	
2011 год поступления	-4.168*** (1.332)		
Москва	0.157 (1.205)	-1.001 (1.588)	0.667 (3.247)
Пол женский	0.505 (1.058)	3.640** (1.429)	5.927* (3.102)
R <sup>2</sup>	0.430	0.352	0.371
Количество наблюдений	468	210	88

\*, \*\*, \*\*\* — значимость на 10%, 5%, 1%-ном уровне соответственно. В скобках приведены стандартные ошибки.

Из таблицы 6 видно, что студенты, поступившие по результатам Всероссийской олимпиады при прочих равных (прежде всего, при тех же оценках ЕГЭ) устойчиво получают рейтинги на 16-18 баллов выше, а поступившие по результатам ММО НИУ ВШЭ — на 9–10 баллов выше, чем остальные студенты. Объяснить данный факт можно прежде всего тем, что победители и призеры Олимпиад имеют серьезный интерес в данной предметной области и высоко мотивированы в ходе учебы. Кроме того, у них нет необходимости в целенаправленном «натаскивании» на экзамены ЕГЭ (что характерно для многих других выпускников школ), и их оценки ЕГЭ могли бы быть и выше, не давая при этом дополнительных преимуществ в последующей учебе.

Оценки все трех ЕГЭ как и в таблице 4 значимы для рейтинга 1-го года (однако с другим соотношением коэффициентов). Отличие от результатов таблицы 4 состоит в том, что теперь не только ЕГЭ по математике, но и ЕГЭ по английскому значим для всех трех рейтингов.

При учете олимпиад проявляется эффект, отсутствовавший в таблицах 4 и 5: на уровне значимости 5 и 10% студентки имеют рейтинг 2 и 3 года на 3.6 и 5.9 баллов больше, чем студенты. Возможно, это показывает, что девушки более старательны на 2-м курсе. Появление этого эффекта при включении в регрессию данных по олимпиадам связано с некоторой асимметрией в данных: среди студентов-олимпиадников доля девушек 35%, а среди остальных — 44%.

В случае моделей вероятности выбывания нет возможности добавить индикаторы олимпиад к регрессорам моделей таблицы 5. Дело в том, что студенты, поступившие по олимпиадам не выбывали из программы, за исключением одного студента (с хорошими оценками), который перевелся в другой университет на техническую специальность. Для того, чтобы отделить эффект олимпиадников, все модели из таб-

лицы 5 оценены заново, но только по выборке студентов, поступившим в МИЭФ только по результатам ЕГЭ (т.е. не по результатам олимпиад). Оценки приведены в таблице 7.

**Таблица 7. Logit-модели выбывания студента после 1-го, 2-го и 3-го курсов, по подвыборке студентов, поступившего по результатам ЕГЭ**

Регрессоры	2009+10+11 Выбыл на 1 курсе	2009+2010 Выбыл на 2 курсе	2009 Выбыл на 3 курсе
Константа	14.61*** (1.933)	14.78*** (2.612)	14.84*** (4.050)
ЕГЭ по математике	-0.0887*** (0.0157)	-0.0886*** (0.0202)	-0.0318 (0.0280)
ЕГЭ по русскому языку	-0.0648*** (0.0162)	-0.0866*** (0.0236)	-0.0912*** (0.0344)
ЕГЭ по английскому языку	-0.0498*** (0.0160)	-0.0248 (0.0205)	-0.0581* (0.0317)
2010 год поступления	0.00735 (0.332)	0.460 (0.323)	—
2011 год поступления	0.892*** (0.334)	—	—
Москва	-0.0667 (0.300)	-0.190 (0.373)	0.0293 (0.508)
Пол женский	-0.0140 (0.258)	-0.535* (0.319)	-0.797* (0.461)
Pseudo R2	0.209	0.212	0.164
Количество наблюдений	428	256	113

\*, \*\*, \*\*\* — значимость на 10%, 5%, 1%-ном уровне соответственно. В скобках приведены стандартные ошибки.

В основном, результаты моделей совпадают с результатами моделей таблицы 5, за исключением того, что как и в моделях рейтингов при отдельном учете олимпиадников, становятся значимыми гендерные различия. При прочих равных, на 10%-ном уровне значимости, студентки имеют меньше шансов выбыть из программы после 1–2 или 1–3 года, чем студенты. Этот вывод согласован с выводом, полученным в моделях рейтингов (таблица 6).

Регион окончания школы не значим в моделях вероятности выбывания. Это соответствует и простой статистике выбывания. Доля москвичей среди всех студентов равна 76.5%, среди выбывших после 1-года — 80.7%, после 1–2 года — 82.2%, после 1–3 года — 81.5%.

### Регрессионные модели. Основные курсы.

В этом разделе рассматривается связь начальной информации (результаты ЕГЭ, олимпиад) и итоговых оценок по основным курсам 1, 2, и 3-го года обучения. Заметим, что для анализа выбирались курсы, требующие математической подготовки и аналитических способностей.

В конце первого года обучения студенты получают итоговые оценки по четырем основным курсам, выбранным для анализа. Это математический анализ, статистика-1, микроэкономика-1, макроэкономика-1. В качестве объясняющих переменных выбраны те же переменные, что и в таблице 6. Результаты приведены в таблице 8.

**Таблица 8.** Основные курсы *первого* года обучения (по данным студентов наборов 2009–2011 гг.)

Регрессоры	2009+2010+2011	2009+2010+2011	2009+2010+2011	2009+2010+2011
	Математический анализ	Статистика	Микроэкономика	Макроэкономика
Константа	–69.57*** (8.97)	–50.44*** (7.82)	–42.90*** (8.61)	–48.06*** (9.16)
ЕГЭ по математике	0.791*** (0.073)	0.525*** (0.064)	0.533*** (0.070)	0.495*** (0.075)
ЕГЭ по русскому языку	0.299*** (0.078)	0.376*** (0.068)	0.342*** (0.075)	0.381*** (0.079)
ЕГЭ по английскому языку	0.288*** (0.087)	0.257*** (0.076)	0.325*** (0.083)	0.276*** (0.088)
Победа на Всероссийской олимпиаде	21.65*** (3.41)	20.86*** (2.98)	21.24*** (3.28)	21.99*** (3.49)
Победа на ММО НИУ ВШЭ	11.29*** (1.89)	10.39*** (1.64)	13.28*** (1.80)	12.18*** (1.92)
2010 год поступления	3.059* (1.702)	–1.148 (1.485)	2.283 (1.634)	–0.105 (1.739)
2011 год поступления	8.009*** (1.673)	–9.085*** (1.460)	–0.783 (1.606)	–1.594 (1.709)
Москва	–0.984 (1.514)	–0.030 (1.321)	1.228 (1.454)	–0.077 (1.547)
Пол женский	–0.661 (1.329)	0.168 (1.160)	–0.626 (1.276)	0.667 (1.358)
R <sup>2</sup>	0.481	0.433	0.399	0.361
Количество наблюдений	468	468	468	468

\*, \*\*, \*\*\* — значимость на 10%, 5%, 1%-ном уровне соответственно. В скобках приведены стандартные ошибки.

Все три оценки по ЕГЭ значимы для прогноза оценки по курсам. Вес ЕГЭ по математике (0.8) значительно выше, чем вес двух других ЕГЭ (примерно равный 0.3), для математического анализа. Для трех других курсов вес ЕГЭ по математике (0.5) также несколько выше веса оценок по двум языковым ЕГЭ (0.3–0.4). Победа на всероссийской олимпиаде при прочих равных добавляет 21–22 балла, а победа на ММО НИУ ВШЭ — примерно 10–13 баллов. Эти значения выше, полученных для рейтинга (таблица 6), т. к. рейтинг включает также и оценки по гуманитарным курсам, а олимпиады ориентированы на выявление математических способностей участников. Регион окончания школы и пол студента не значимы. Значимость индикатора набора 2011 г. для математического анализа, как уже отмечалось выше, может объясняться сменой преподавателя по курсу и изменением уровня требований внутреннего экзамена, а для курса статистики — повышением сложности как внутреннего, так и Лондонского экзаменов.

В таблице 9 представлены результаты регрессий итоговых оценок по 5 курсам 2-го года обучения: математика для экономистов, статистика-2, микроэкономика-2, макроэкономика-2, линейная алгебра. Регрессии построены по данным студентов наборов 2009 и 2010 гг.

**Таблица 9.** Основные курсы *второго* года обучения (по данным студентов 2009 и 2010 гг.)

Регрессоры	2009+2010	2009+2010	2009+2010	2009+2010	2009+2010
	Математика	Статистика	Микро-экономика	Макро-экономика	Линейная алгебра
Константа	1.056 (12.39)	-14.16 (13.85)	13.48 (11.65)	-1.805 (13.31)	6.910 (12.85)
ЕГЭ по математике	0.492*** (0.104)	0.477*** (0.116)	0.265*** (0.0973)	0.278** (0.111)	0.461*** (0.107)
ЕГЭ по русскому языку	0.119 (0.107)	0.156 (0.119)	-0.0321 (0.100)	0.0211 (0.115)	0.297*** (0.111)
ЕГЭ по английскому языку	0.156 (0.116)	0.233* (0.129)	0.157 (0.109)	0.232* (0.124)	-0.0319 (0.120)
Победа на Всероссийской олимпиаде	20.15*** (3.438)	22.46*** (3.842)	20.25*** (3.231)	14.69*** (3.694)	14.14*** (3.566)
Победа на ММО НИУ ВШЭ	10.61*** (2.219)	12.74*** (2.480)	10.16*** (2.086)	11.20*** (2.384)	7.884*** (2.302)
2010 год поступления	-4.910*** (1.722)	-2.974 (1.924)	5.692*** (1.618)	2.492 (1.850)	-2.072 (1.786)
Москва	-0.132 (1.892)	-0.546 (2.115)	-0.835 (1.778)	0.126 (2.033)	-0.155 (1.963)
Пол женский	2.854* (1.702)	3.113 (1.902)	3.272** (1.600)	4.249** (1.829)	4.414** (1.766)
R <sup>2</sup>	0.382	0.363	0.318	0.228	0.289
Количество наблюдений	210	210	210	210	210

\*, \*\*, \*\*\* — значимость на 10%, 5%, 1%-ном уровне соответственно. В скобках приведены стандартные ошибки.

Ситуация существенно отличается от регрессий курсов первого года (таблица 8). Значимым остался только экзамен ЕГЭ по математике. Исключение составляет только курс линейной алгебры, в котором значим так же результат ЕГЭ по русскому языку. Это может быть объяснено следующим образом. Курс линейной алгебры, в отличие от других курсов содержит абстрактные математические понятия, которые не встречаются в школьном курсе математики, и для его освоения кроме способностей, измеренных по школьному курсу математики, необходимы еще какие-то, содержащиеся в данной оценке ЕГЭ по русскому языку и не сводящиеся к чисто языковым.

Значимость олимпиад для курсов второго года по-прежнему сохраняется, например победа на Всероссийской олимпиаде добавляет 20–22 балла по первым трем предметам таблицы 9 и 14 баллов для макроэкономики-3 и линейной алгебре. Победа на ММО НИУ ВШЭ, также добавляет к оценке по линейной алгебре меньше баллов, чем к оценкам по другим курсам (8 и 10–12, соответственно).

В четырех из пяти курсов (кроме статистики-2) студентки получают баллы на 3–4 балла выше, чем студенты. Этот результат согласован с результатом регрессий рейтингов и моделей вероятности выбытия (таблицы 4, 6, 7).

Для студентов набора 2009 года известны их итоговые результаты по курсам 3-года: математические методы анализа экономики, эконометрика, микроэкономика-3, макроэкономика-3. Результаты соответствующих регрессий приведены в таблице 10.

**Таблица 10.** Основные курсы *третьего* года обучения (по данным студентов 2009г.)

	2009	2009	2009	2009
Регрессоры	Мат. Методы	Эконометрика	Микроэкономика	Макроэкономика
Константа	-41.06* (23.99)	-71.73** (28.30)	-46.34** (20.92)	-47.70** (23.31)
ЕГЭ по математике	0.661*** (0.241)	0.880*** (0.242)	0.848*** (0.179)	0.609*** (0.199)
ЕГЭ по русскому языку	0.0577 (0.204)	-0.058 (0.227)	-0.122 (0.167)	0.044 (0.187)
ЕГЭ по английскому языку	0.416* (0.209)	0.525** (0.246)	0.387** (0.182)	0.357* (0.203)
Победа на Всероссийской олимпиаде	18.61*** (5.26)	18.24*** (6.59)	22.21*** (4.87)	14.47*** (5.43)
Победа на ММО НИУ ВШЭ	9.402** (3.559)	7.843* (4.273)	10.68*** (3.158)	5.894* (3.519)
Москва	-0.585 (3.338)	0.154 (3.836)	-0.262 (2.835)	2.575 (3.159)
Пол женский	4.305 (3.310)	7.462** (3.663)	3.796 (2.707)	7.435** (3.017)
R <sup>2</sup>	0.397	0.334	0.492	0.307
Количество наблюдений	75	88	88	88

\*, \*\*, \*\*\* — значимость на 10%, 5%, 1%-ном уровне соответственно. В скобках приведены стандартные ошибки.

Результаты, приведенные в таблице 10 показывают, что даже через 3 года сохраняется значимое влияние ЕГЭ и олимпиад. победа на Всероссийской олимпиаде и победа на ММО НИУ ВШЭ добавляют 14–22 и 6–11 баллов.

Оценка ЕГЭ по математике значима для всех предметов на 1%-ном уровне, в отличие от курсов первого и второго года (таблицы 8, 9) значимым на 5-10%-ном уровне для всех 4-х курсов оказывается результат ЕГЭ по английскому языку. Поскольку этот вывод касается только студентов набора 2009 года, т, возможно, это отражает особенности администрирования ЕГЭ по английскому языку. Обучение в МИЭФ ведется на английском языке (Международная программа – полностью на английском языке), поэтому значимость показателя владения языком, безусловно, должна присутствовать. Вопрос в том, в какой мере оценка экзамена ЕГЭ соответствует знанию языка, необходимому для обучения на нем. По-видимому, начиная с 2010 года адекватность шкалы оценок ЕГЭ потребностям обучения на международной программе, существенно выросла (по крайней мере, в верхней части шкалы этих оценок, где обычно лежат оценки студентов МИЭФ).

Регион окончания школы не значим, а по отдельным предметам студентки получают оценки на 7 баллов выше, чем студенты.

### Регрессионные модели. Аккумуляирование информации

Из предыдущих разделов очевидно, что начальная информация о способностях студента постепенно аккумулируется в его текущих баллах по финальным итоговым рейтингам и, более детально в его итоговых оценках по отдельным экзаменам. В данном разделе исследуется вопрос, верно ли, что начальная информация полностью аккумулируется в итогах первого года обучения. Для проверки этой гипотезы оцениваются регрессии итоговых рейтингов первого и второго года на начальную информацию (результаты ЕГЭ, олимпиад), на контрольные переменные (год набора, пол, регион окончания школы) и на итоги

первого года. Результаты приведены в таблице 11. В моделях (1)–(4) зависимой переменной является рейтинг первого года, а в моделях (5)–(8) — рейтинг второго года. Контрольные переменные включены во все модели. Модели (1) и (5) не включают в качестве независимых переменных результаты первого года, и, соответственно повторяют модели из таблицы 6. В модели (2) и (6) дополнительно включен рейтинг 1-го курса. Модели (3) и (7) получаются из (2) и (6) исключением начальной информации, а модели (4) и (8) получаются из (3) и (7) заменой итогового рейтинга 1-го курса на итоговые оценки основных экзаменов первого курса.

**Таблица 11.** Аккумуляция начальной информации в итогах 1-го года.

Регрессоры	Рейтинг 2 курса, 2009+2010				Рейтинг 3 курса, 2009			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Константа	-3.561 (10.40)	1.616 (6.966)	3.684 (2.634)	14.45*** (2.421)	-46.74* (23.96)	-29.75 (19.48)	-9.961 (6.686)	1.487 (6.720)
Рейтинг 1 курса		0.870*** (0.0552)	0.921*** (0.0422)			0.979*** (0.147)	1.115*** (0.106)	
ЕГЭ по математике	0.294*** (0.087)	0.0125 (0.0608)			0.777*** (0.205)	0.192 (0.187)		
ЕГЭ по русскому языку	0.145 (0.090)	0.0435 (0.0604)			-0.0565 (0.192)	-0.168 (0.156)		
ЕГЭ по английскому языку	0.245** (0.097)	0.00144 (0.0667)			0.469** (0.209)	0.282 (0.171)		
Победа на Всероссийской олимпиаде	16.37*** (2.88)	2.489 (2.122)			17.36*** (5.581)	6.667 (4.778)		
Победа на ММО НИУ ВШЭ	9.702*** (1.862)	1.460 (1.352)			8.694** (3.618)	0.528 (3.164)		
2010 год поступления	0.316 (1.445)	-2.958*** (0.989)	-3.017*** (0.889)	-0.781 (0.958)				
Москва	-1.001 (1.588)	-0.637 (1.063)	-0.536 (1.018)	-0.208 (1.014)	0.667 (3.247)	0.949 (2.618)	0.730 (2.577)	0.994 (2.684)
Пол женский	3.640** (1.429)	2.436** (0.959)	2.404*** (0.895)	3.136*** (0.904)	5.927* (3.102)	3.135 (2.535)	2.136 (2.198)	3.303 (2.404)
Математический анализ				0.141** (0.061)				0.296* (0.156)
Статистика-1				0.383*** (0.085)				0.235 (0.214)
Микроэкономика-1				-0.0843 (0.0747)				0.0038 (0.226)
Макроэкономика-1				0.392*** (0.0693)				0.490** (0.205)
R <sup>2</sup>	0.352	0.711	0.707	0.720	0.371	0.597	0.569	0.562
Количество наблюдений	210	210	210	210	88	88	88	88
<i>P</i> -значение <i>F</i> -теста на значимость начальной информации		0.735				0.377		

\*, \*\*, \*\*\* — значимость на 10%, 5%, 1%-ном уровне соответственно. В скобках приведены стандартные ошибки.

Из моделей (2) и (6) видно, что после включения в регрессоры рейтинга 1-го курса, вся начальная информация становится не значимой. *P*-значение *F*-теста не совместную незначимость результатов олимпиад и ЕГЭ приведено в таблице. Таким образом, уже только финальный рейтинг 1-го курса аккумулирует в себе всю начальную информацию. *R*-квадрат в моделях (3) и (7) снижается незначительно после удаления из моделей (2) и (6) результатов олимпиад и ЕГЭ, что еще раз подтверждает полученный вывод. Заме-

на рейтинга 1-го курса на результаты 4-х итоговых экзаменов 1-го года, лишь незначительно повышает R-квадрат, т. е. почти вся информация о способностях студента аккумулирована в его рейтинге 1-го курса.

Регион окончания школы не значим во всех моделях. Однако пол студента имеет значение: при прочих равных (в том числе, учете рейтинга 1-го года) студентки получают рейтинг 2-го года на 2.5–3.5 балла выше, чем студенты. Возможно, это показывает, что они более мотивированы и старательны на 2-м курсе. Для рейтинга 3-го года этот эффект отсутствует.

Из отдельных результатов 1-го года на рейтинг 2-го года значимое и примерно одинаковое влияние оказывают статистика-1 и макроэкономика-1, несколько меньшее — мат.анализ-1. На рейтинг 3-го года значимое влияние оказывают макроэкономика-1 и меньшее, на 10%-ном уровне, мат.анализ-1.

Аналогичным образом исследуем значимость начальной информации с помощью модели вероятности выбывания студента из программы за 2-й год и за 2–3-й годы (в выборке участвуют только студенты, имеющие итоговый рейтинг 1-го года). В таблице 12 представлены результаты оценивания logit-моделей выбывания. Модели (1)–(8) соответствуют моделям (1)–(8) таблицы 11, за исключением того, что индикаторы поступления по олимпиадам исключены из моделей, поскольку победители олимпиад из программы не выбывали.

**Таблица 12.** Аккумуляция начальной информации в итогах 1-го года. Модели выбывания.

Регрессоры	Выбыл на 2-м году				Выбыл за 2–3 год.			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Константа	8.470** (3.533)	9.873** (4.077)	5.810*** (1.602)	5.101*** (1.584)	6.524 (3.994)	4.189 (5.951)	11.81*** (2.555)	8.932*** (2.608)
Рейтинг 1 курса		–0.149*** (0.0338)	–0.161*** (0.0324)			–0.272*** (0.0593)	–0.230*** (0.0478)	
ЕГЭ по математике	–0.0934*** (0.0289)	–0.0593* (0.0320)			–0.00784 (0.0323)	0.100** (0.0501)		
ЕГЭ по русскому языку	–0.0593* (0.0344)	–0.0302 (0.0364)			–0.0491 (0.0360)	0.0180 (0.0498)		
ЕГЭ по английскому языку	0.0146 (0.0303)	0.0247 (0.0340)			–0.0273 (0.0325)	0.0107 (0.0451)		
2010 год поступления	0.965* (0.519)	1.539*** (0.590)	1.530*** (0.534)	1.298** (0.562)				
Москва	–0.942* (0.517)	–0.822 (0.565)	–0.543 (0.547)	–0.809 (0.593)	–0.612 (0.527)	–1.309* (0.727)	–1.047 (0.685)	–1.626** (0.757)
Пол женский	–0.745 (0.496)	–0.742 (0.552)	–0.696 (0.513)	–0.916* (0.554)	–0.568 (0.518)	–1.413* (0.755)	–1.366** (0.652)	–1.415** (0.714)
Математический анализ				–0.0423 (0.0311)				0.00720 (0.0349)
Статистика-1				–0.0852** (0.0422)				–0.131** (0.0575)
Микроэкономика-1				0.0248 (0.0335)				0.0853 (0.0669)
Макроэкономика-1				–0.0791** (0.0371)				–0.172*** (0.0612)
Pseudo R <sup>2</sup>	0.159	0.326	0.299	0.364	0.0618	0.475	0.434	0.476
Количество наблюдений	228	228	228	228	107	107	107	107
P-значение F-теста на значимость начальной информации		0.263				0.261		

\*, \*\*, \*\*\* — значимость на 10%, 5%, 1%-ном уровне соответственно. В скобках приведены стандартные ошибки.

Как и в моделях рейтингов (таблица 11) при включении в модель рейтинга 1-го курса, начальные данные (результаты ЕГЭ) становятся совместно не значимыми:  $P$ -значение  $F$ -теста равно 0.26. Поступившие в 2010 г. имеют больше шансов выбыть из программы на 2-м году, чем поступившие в 2009 г. При прочих равных вероятность выбывания из программы на 2–3 году студенток ниже, чем студентов. Как и в таблице 11 включение в модель рейтинга 1-го года значительно повышает качество подгонки модели  $Pseudo-R^2$  (в таблице 11 —  $R^2$ ).

В двух из 3-х моделей вероятности выбывания за 2–3 год обучения на 10%-ном уровне значим и отрицателен коэффициент при региональной переменной, т.е. при прочих равных москвичи имеют несколько меньшую вероятность выбывания во время 2–3 курсов. Возможно, это связано с социальными условиями: не москвичи живут в общежитии или снимают комнаты, квартиры и многие из них на 3-м курсе подрабатывают.

### Заключение

В данной работе на данных студентов 2009, 2010 и 2011 года набора в МИЭФ НИУ ВШЭ исследуется вопрос о том, являются ли начальные данные, по которым происходит отбор абитуриентов (результаты ЕГЭ, олимпиад), значимым предиктором дальнейших академических успехов студентов после 1, 2 и 3-го года обучения. При этом изучается влияние этих начальных данных на итоговые рейтинги студентов по результатам каждого из трех лет обучения, на их итоговые оценки по отдельным предметам, а также на вероятность выбывания с программы МИЭФ.

Оказалось, что экзамены ЕГЭ по математике, русскому языку и английскому языку значимы для прогноза итогового рейтинга студента 1-го года. ЕГЭ по английскому языку и ЕГЭ по математике сохраняют значимость в течение 3-х лет: они значимы и для прогноза рейтинга 2 и 3-го года. Фактор приема студента в МИЭФ по результатам олимпиад оказывает постоянное влияние на протяжении всех трех лет. Очевидно, студенты-олимпиадники обладают некоторыми личностными характеристиками (нацеленность на успех, на получение знаний, мотивированность), которые выделяют их из других студентов. Заметим что показатель качества подгонки моделей рейтингов  $R$ -квадрат лежит в том же диапазоне, что и в аналогичных работах по прогнозу рейтинга студента по результатам SAT на данных студентов США (см., например, Kobrin et al., 2008).

В моделях вероятности выбытия с программы, так же, как и в моделях рейтингов, все три ЕГЭ значимы для прогноза выбытия после первого курса. В отличие от моделей рейтингов 2 и 3-го года, для вероятности выбытия после 1–2 года значимы ЕГЭ по математике и русскому языку, а для вероятности выбытия после 1–3 года — только ЕГЭ по русскому языку. По-видимому, результаты ЕГЭ по русскому языку содержат в себе не только информацию о способности студента к языку, но и другую (усердие, старательность, настойчивость и т.п.). Заметим, что студенты, принятые по результатам олимпиад, практически не выбывают с программы обучения в МИЭФ.

Ни в одной из моделей регион окончания школы (Москва – регионы) не оказался значимым, таким образом не найдено различий в качестве баллов ЕГЭ среди студентов-москвичей и студентов - не москвичей, по крайней мере среди студентов МИЭФ. В двух моделях вероятность выбытия на 3-м году несколь-

ко выше для студентов - не москвичей, что, вероятно объясняется социальными причинами — проживание в общежитии, необходимость подработки.

Оказался значимым пол студента. Студентки при прочих равных показывают несколько лучшие результаты, чем студенты на 2-м и 3-м году обучения.

Проанализирована скорость, с которой начальная информация аккумулируется в оценках и рейтингах студентов. Оказалось, что итоговый рейтинг 1-го года обучения уже полностью аккумулирует всю начальную информацию: при включении его в модели результаты ЕГЭ и олимпиад становятся совместно не значимыми. Возможно этот эффект также показывает стабильность и последовательность требований к студентам в процессе их обучения в МИЭФ.

В целом, можно заключить, что результаты ЕГЭ являются адекватным показателем для отбора студентов на программу МИЭФ. Показана также важность практики приема студентов по результатам олимпиад.

## Список литературы

Вертешев С. М., Прокофьев Д. О., Хватцев А. А. (2010). Методика учёта влияния результатов ЕГЭ на успеваемость студентов в первом семестре. *Труды Псковского политехнического института*, 14 (1), 15–19.

Гордеева Т. О., Осин Е. Н., Кузьменко Н. Е., Леонтьев Д. А., Рыжова О. Н., Демидова Е. Д. (2011). Об эффективности двух систем зачисления абитуриентов в химические вузы: дальнейший анализ проблемы. В кн.: *Естественнонаучное образование: тенденции развития в России и в мире*. Под ред. акад. РАН Лунина В. В. и профессора Кузьменко Н. Е. М: Издательство МГУ, 88–110.

Елисеев Б. П. (2011). К оценке ЕГЭ как одной из форм системы отбора абитуриентов. *Научный вестник МГТУ ГА*, 166 (4), 98–101.

Замков О.О. (2012). Оценки ЕГЭ как индикатор последующих академических успехов студентов международной программы по экономике. XIII Международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества. Москва, НИУ ВШЭ, Том. 1, 304–313.

Канторович Г. Г., Македонский А. Л., Замков О. О. (2011). Влияние результатов ЕГЭ на успеваемость студентов на примере НИУ ВШЭ. Доклад на научном семинаре ИНИИ НИУ ВШЭ 3 марта 2011 г. <http://cinst.hse.ru/news/27397119.html>.

Лисичкин Г. В. (2007). Научно-методические задачи современного школьного химического образования. В кн.: *Инновационные образовательные программы в области химии: химический факультет*. Под ред. акад. РАН В. В. Лунина. М: Издательство МГУ, 15–23.

Пересецкий А.А., Давтян М.А. (2011). Эффективность ЕГЭ и олимпиад как инструмента отбора абитуриентов. *Прикладная эконометрика*. 23 (3), 41–56.

Польдин О. В. (2011). Прогнозирование успеваемости в вузе по результатам ЕГЭ. *Прикладная эконометрика*, 21 (1), 56–69.

Российский союз ректоров. (2010). II Межвузовское исследование «Успеваемость студентов первого курса высших учебных заведений России». [http://rsr-online.ru/doc/2010\\_10\\_28/2.pdf](http://rsr-online.ru/doc/2010_10_28/2.pdf).

Российский союз ректоров. (2011). III Комплексное межвузовское исследование успеваемости студентов высших учебных заведений Российской Федерации. <http://rsr-online.ru/doc/norm/527.pdf>.

Российский союз ректоров. (2012). Основные выводы VI исследования успеваемости студентов высших учебных заведений России. [http://www.rsr-online.ru/doc/2012\\_11/1.pdf](http://www.rsr-online.ru/doc/2012_11/1.pdf)

Alon S., Gelbgiser D. (2011). The female advantage in college academic achievements and horizontal sex segregation. *Social Science Research*, 40, 107–119.

Burton N. W., Ramist L. (2001). Predicting success in college: SAT studies of classes graduating since 1980. College Board Research Report 2001.

Coyle T., Snyder A., Pillow D., Kochunov P. (2011). SAT predicts GPA better for high ability subjects: Implications for Spearman's Law of Diminishing Returns. *Personality and Individual Differences*, 50, 470–474.

Fishman J. A., Pasanella A. K. (1960). College admission selection studies. *Review of Educational Research*, 30 (4), 298–310.

Griffin R., MacKewn A., Moser E., VanVuren K. W., (2012). Do learning and study skills affect academic performance? An empirical investigation. *Contemporary Issues in Education Research*, 5 (2), 109-115.

Kobrin J. L., Patterson B. F., Shaw E. J., Mattern K. D., Barbuti S. M. (2008). Validity of the SAT for predicting first-year college grade point average. College Board Research Report 2008.

Nye J. V.C., Androuschak G., Desierto D., Jones G., Yudkevich M. (2012). 2D:4D Asymmetry and Gender Differences in Academic Performance: Evidence from Moscow and Manila. UP School of Economics Discussion Paper No. 2012-03

Robinson M., Monks J. (2005). Making SAT scores optional in selective college admissions: a case study. *Economics of Education Review*, 24, 393–405.

Rothstein J. (2004). College performance predictions and the SAT. *Journal of Econometrics*, 121, 297–317.

Schlesselman L. S., Coleman C. I. (2011). Predictors of poor student performance at a single, Accreditation Council for Pharmacy Education – accredited school of pharmacy. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 3, 101–105.

Zwick R. (2010). Admissions testing. *International Encyclopedia of Education (Third Edition)*, 7–14.

## Приложение

### Описательные статистики переменных

**Таблица П1. Результаты 1-го года**

	<i>CALC_1</i>	<i>STAT_1</i>	<i>MICRO_1</i>	<i>MACRO_1</i>	<i>FINAL_1</i>
Набор 2009 г.					
Среднее	40.8	44.4	56.8	47.1	52.2
Стандартное отклонение	17.2	15.9	14.1	16.1	13.8
Всего наблюдений	129	129	129	129	129
Набор 2010 г.					
Среднее	40.8	40.6	56.3	44.1	51.5
Стандартное отклонение	18.5	15.6	19.0	18.0	15.0
Всего наблюдений	168	168	168	168	168
Набор 2011 г.					
Среднее	50.8	37.2	57.7	47.2	49.6
Стандартное отклонение	19.1	15.5	16.3	17.2	14.0
Всего наблюдений	185	185	185	185	185

**Таблица П2. Результаты 2-го года**

	<i>MATEC_2</i>	<i>STAT_2</i>	<i>MICRO_2</i>	<i>MACRO_2</i>	<i>LINAL_2</i>	<i>FINAL_2</i>
Набор 2009 г.						
Среднее	66.5	60.6	49.3	47.2	67.3	56.4
Стандартное отклонение	15.2	16.5	11.9	13.8	13.9	12.5
Всего наблюдений	107	107	107	107	107	107
Набор 2010 г.						
Среднее	60.6	56.2	54.6	48.4	64.9	55.5
Стандартное отклонение	13.2	15.6	13.9	14.3	14.1	11.6
Всего наблюдений	114	114	114	114	114	114

**Таблица П3. Результаты 3-го года**

	<i>MATH_3</i>	<i>METRIC_3</i>	<i>MICRO_3</i>	<i>MACRO_3</i>	<i>FINAL_3</i>
Набор 2009 г.					
Среднее	57.4	44.3	48.8	42.5	56.6
Стандартное отклонение	14.6	17.6	15.5	14.6	15.6
Всего наблюдений	78	92	92	92	92

### Корреляции переменных

**Таблица П4. Корреляции ЕГЭ**

Набор 2009 г.	<i>EGE_M</i>	<i>EGE_E</i>	<i>EGE_R</i>
<i>EGE_M</i>	1		
<i>EGE_E</i>	0.16	1	
<i>EGE_R</i>	0.33	0.32	1
Набор 2010 г.	<i>EGE_M</i>	<i>EGE_E</i>	<i>EGE_R</i>
<i>EGE_M</i>	1		
<i>EGE_E</i>	0.16	1	
<i>EGE_R</i>	0.23	0.42	1
Набор 2011 г.	<i>EGE_M</i>	<i>EGE_E</i>	<i>EGE_R</i>
<i>EGE_M</i>	1		
<i>EGE_E</i>	0.18	1	
<i>EGE_R</i>	0.29	0.33	1

**Таблица П5. Корреляции ЕГЭ и результатов 1-го года**

Набор 2009 г.	<i>CALC_1</i>	<i>STAT_1</i>	<i>MICRO_1</i>	<i>MACRO_1</i>	<i>FINAL_1</i>
<i>EGE_M</i>	0.54	0.42	0.36	0.36	0.39
<i>EGE_R</i>	0.33	0.44	0.32	0.37	0.43
<i>EGE_E</i>	0.20	0.17	0.13	0.17	0.21
Набор 2010 г.	<i>CALC_1</i>	<i>STAT_1</i>	<i>MICRO_1</i>	<i>MACRO_1</i>	<i>FINAL_1</i>
<i>EGE_M</i>	0.50	0.44	0.39	0.36	0.42
<i>EGE_R</i>	0.29	0.34	0.36	0.35	0.39
<i>EGE_E</i>	0.21	0.24	0.27	0.24	0.30
Набор 2011 г.	<i>CALC_1</i>	<i>STAT_1</i>	<i>MICRO_1</i>	<i>MACRO_1</i>	<i>FINAL_1</i>
<i>EGE_M</i>	0.58	0.53	0.53	0.48	0.55
<i>EGE_R</i>	0.33	0.36	0.32	0.32	0.38
<i>EGE_E</i>	0.26	0.30	0.31	0.26	0.34

Примечание: Курсивом выделены корреляции не значимые на 10%-ном уровне

**Таблица П6. Корреляции ЕГЭ и результатов 2-го года**

Набор 2009 г.	<i>MATEC_2</i>	<i>LINAL_2</i>	<i>STAT_2</i>	<i>MICRO_2</i>	<i>MACRO_2</i>	<i>FINAL_2</i>
<i>EGE_M</i>	0.41	0.37	0.40	0.19	0.20	0.31
<i>EGE_R</i>	0.29	0.47	0.31	0.22	0.22	0.32
<i>EGE_E</i>	0.16	0.16	0.21	0.15	0.20	0.24
Набор 2010 г.	<i>MATEC_2</i>	<i>LINAL_2</i>	<i>STAT_2</i>	<i>MICRO_2</i>	<i>MACRO_2</i>	<i>FINAL_2</i>
<i>EGE_M</i>	0.39	0.34	0.34	0.34	0.28	0.35
<i>EGE_R</i>	0.10	0.11	0.13	0.00	0.10	0.20
<i>EGE_E</i>	0.06	-0.02	0.07	0.01	0.09	0.15

Примечание: Курсивом выделены корреляции не значимые на 10%-ном уровне