

Факторы отсева студентов инженерно-технического профиля в российских вузах

Е. Д. Шмелева, И. Д. Фрумин

Статья поступила
в редакцию
в январе 2020 г.

Шмелева Евгения Дмитриевна
научный сотрудник Центра социологии высшего образования Института образования Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики».

E-mail: eshmeleva@hse.ru

Фрумин Исаак Давидович
научный руководитель Института образования Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики».

E-mail: ifroumin@hse.ru

Адрес: 101000, Москва, ул. Мясницкая, 20.

Аннотация. Инженерному образованию в России сегодня уделяется особое внимание: около половины всех бюджетных мест в вузах выделяется на инженерные направления подготовки. И в то же время среди студентов этого профиля наблюдается наиболее высокий уровень выбытия. Цель данного исследования — оценить масштаб выбытия студентов инженерно-технического профиля в начале и середине обучения, а также установить факторы выбытия. Исследование опирается на данные, полученные в ходе опроса более 4 тыс. студентов инженерных направлений подготовки в 34 российских вузах, составляющих репрезентативную национальную выборку, а также на административные

сведения об отчислениях студентов. При анализе факторов выбытия студентов в первые три семестра обучения авторы опираются на теоретическую рамку В. Тинто, согласно которой социальная и академическая интеграция студентов является критически важным условием успешного продолжения обучения в выбранном университете. Результаты исследования подтверждают ключевую роль академической интеграции, а именно посещения занятий и активного взаимодействия с преподавателями, в предотвращении выбытия студентов, но опровергают гипотезу о значимости социальной интеграции. Риск выбытия подвергаются студенты с низкими баллами ЕГЭ по математике, а также те, чей фактический выбор направления подготовки не соответствовал желаемому. Гипотеза о том, что уровень выбытия в высокоселективных вузах выше, чем в прочих, не нашла подтверждения. Предложены рекомендации для университетов, направленные на снижение уровня выбытия среди студентов. **Ключевые слова:** высшее образование, выбытие студентов, отсев студентов, отчисление студентов, академическая интеграция, социальная интеграция, институциональные характеристики вуза.

DOI: 10.17323/1814-9545-2020-3-110-136

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-013-00675. Авторы статьи выражают благодарность коллегам из Центра социологии высшего образования Института образования НИУ ВШЭ — И. С. Чирикову, И. А. Щегловой, Е. В. Горбуновой и Н. Г. Малошонок — за активное участие в обсуждении текста на разных этапах подготовки, ценные советы и поддержку.

Техническое и инженерное образование вносит существенный вклад в экономическое развитие стран и считается одним из драйверов инноваций [Blackie, le Roux, McKenna, 2016; Kardanova et al., 2016]. Отвечая на глобальный тренд формирования экономики знаний [National Academy of Science, 2007], правительство России определило инженерное образование в качестве одного из приоритетов развития высшего образования¹. Около трети всех российских студентов обучаются на инженерных направлениях подготовки [Гохберг, Ковалева, Кузьминов, 2018], в 2018/2019 учебном году на них было выделено 47% бюджетных мест².

Несмотря на внимание к инженерному образованию и широкое экспертное обсуждение его проблем, качество инженерного образования в России вряд ли можно назвать удовлетворительным. Инженерные направления подготовки не являются привлекательными для абитуриентов, и на них поступают не самые подготовленные выпускники школ: у четверти поступающих на инженерные специальности средний балл ЕГЭ ниже 56 [Кузьминов, Фрумин, Овчарова, 2018]³. Международные сопоставительные исследования свидетельствуют, что лишь часть студентов российских вузов — это вузы, относящиеся к категории ведущих, — получают качественное образование, позволяющее им быть конкурентоспособными на международном уровне, а большинство выпускаются с низким уровнем квалификации [Loyalka et al., 2014]. Однако студенты-инженеры даже лучших российских вузов отстают по уровню профессиональных компетенций от студентов ведущих вузов Китая, Индии и США⁴ [Loyalka et al., 2019].

Сопутствующей проблемой является более высокий уровень отчислений среди студентов инженерно-технического профиля по сравнению с другими направлениями подготовки [Kondratjeva, Gorbunova, Hawley, 2017].

В частности, на данных из двух российских вузов было показано, что в первые 2,5 года обучения доля студентов, отчислившихся с инженерных направлений подготовки (25%), значительно

¹ Климов А. (2013) Количество бюджетных мест для обучения в вузах сохранилось на уровне 2012 г. <https://минобрнауки.рф/новости/3389>

² Доклад Правительства Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации о реализации государственной политики в сфере образования, 2019 г. <http://static.government.ru/media/files/VGZkuVnp1h5rLAAIBZ1AsP5zv4zhl79t.pdf>

³ Эти студенты имеют «школьную тройку по математике и естественным наукам» [Кузьминов, Фрумин, Овчарова, 2018. С. 22].

⁴ В статье оцениваются различия между студентами, изучающими компьютерные науки в вузах России, Китая, Индии и США. Навыки оценивались с помощью специально разработанных тестов, измеряющих профессиональные компетенции в области компьютерных наук.

но превышает аналогичный показатель на других направлениях (19%) [Kondratjeva, Gorbunova, Hawley, 2017]⁵. Исследователи предполагают, что это различие в уровне отсева может объясняться низкой селективностью инженерных специальностей на входе, трудностью учебных программ и недостатком университетских сервисов, поддерживающих неуспевающих студентов. Однако данные предположения не были проверены эмпирически.

В условиях снижающегося качества и малой привлекательности инженерного образования в России важно найти ресурсы для повышения внутренней эффективности университетов, в частности понять причины, по которым происходит отсев. Данное исследование позволяет продвинуться в этом направлении и нацелено на решение двух задач:

- 1) оценить масштабы выбытия студентов инженерно-технического профиля в начале обучения (в течение первых трех семестров) и в период перехода с 3-го на 4-й курс;
- 2) установить факторы выбытия в первые три семестра обучения.

Эмпирической основой исследования служат данные, полученные в ходе опроса более 4 тыс. студентов инженерных направлений подготовки, изучающих компьютерные науки и электронную инженерию в 34 российских вузах, которые составляют репрезентативную национальную выборку, а также административные сведения об отчислениях студентов, предоставленные вузами.

Теоретической основой исследования является теория выбытия В. Тинто [Tinto, 1975; 1993], согласно которой важными факторами успешного завершения обучения являются социальная и академическая интеграция студентов в среду университета.

1. Концептуальная схема и гипотезы исследования

Зарубежные исследования досрочного выбытия студентов из университетов проводятся начиная с 1970-х годов [Spady, 1970; Kamens, 1971; Tinto, 1975]. Различают системное выбытие — в случае, если студент покидает систему высшего образования окончательно, т.е. прекращает обучение без последующего получения диплома, и институциональное выбытие как уход из одного университета с возможным переходом в другой [Mayhew et al., 2016]. В данном исследовании мы фокусируемся на институциональном выбытии.

Изучая причины досрочного выбытия студентов, а также факторы успешного завершения обучения, исследователи обраба-

⁵ Различия между укрупненными направлениями подготовки статистически значимы на уровне 0,05. Данными о выбытии поделились авторы статьи (приведенные цифры не указаны в публикации).

Рис. 1. Концептуальная схема исследования на основе модели В. Тинто [Tinto, 1993]



ются к целому ряду теоретических подходов, среди них теория, согласно которой социальная и академическая интеграция являются критически важными условиями закрепления студента в вузе [Tinto, 1975; 1993; Spady, 1970; Berger, 2000]; концепции, рассматривающие те или иные психологические характеристики, в частности мотивацию, в качестве фактора эффективности обучения [Deci et al., 1991; Bean, Eaton, 2001]; данные о влиянии институциональных параметров образовательных программ и университетов [Bean, 1980]. Несмотря на различия в фокусировке, все эти теории сходятся на том, что успешность обучения студентов в вузе является результатом взаимодействия характеристик студентов, университета и представлений студентов о том, насколько успешно они адаптируются к среде вуза [Mayhew et al., 2016].

Наиболее авторитетным и влиятельным из теорий, привлекаемых для исследования выбытия из вузов, является подход В. Тинто [Melguizo, 2011]. Согласно этой концепции вероятность выбытия из вуза тесно связана с характеристиками предшествующего опыта студента — до поступления в вуз, с его ожиданиями от обучения в университете и со степенью его интеграции в социальную и академическую системы университета, которая в значительной степени определяется усилиями, предпринимаемыми вузом для удержания студентов [Tinto, 1975; 1993].

Опираясь на концептуальную схему исследования, основанную на модели выбытия В. Тинто [Tinto, 1993] (рис. 1), мы выдвиг-

гаем шесть гипотез относительно факторов институционального выбытия. Перед формулированием гипотез мы описываем рассматриваемые концепты, приводим результаты предыдущих зарубежных и отечественных исследований, а также кратко фиксируем особенности системы высшего образования, которые имеют значение в контексте выдвигаемых гипотез.

- 1.1. Характеристики предшествующего опыта** Различия в вероятности выбытия, согласно теории В. Тинто, могут быть обусловлены особенностями предшествующего опыта студентов, такими как социальное происхождение (экономический статус семьи, образование родителей), индивидуальные характеристики (пол, возраст), а также предыдущий опыт обучения (например, в школе) [Tinto, 1993]. Положение теории В. Тинто, согласно которому происхождение студентов в значительной степени определяет их опыт обучения в университете и его успешность, получило эмпирическое подтверждение. Выявлены более высокие риски выбытия у студентов из семей с низким социально-экономическим статусом [Swail, 2004; Vignoles, Powdthavee, 2009], из семей, в которых родители не имеют высшего образования [Pascarella, Terenzini, 2005; Brownstein, 2014]. Риск выбытия подвержены также студенты со сравнительно низким уровнем подготовки до поступления в вуз [Тимофеева, Аврунев, 2016; Горбунова, 2018], им особенно трудно преодолеть разрыв между качеством школьной подготовки и требованиями университета [Терентьев, Груздев, Горбунова, 2015].

H1: Институциональное выбытие более характерно для студентов из семей сравнительно низкого социально-экономического статуса.

H2: Институциональное выбытие более характерно для студентов со сравнительно невысоким уровнем подготовки к обучению до поступления в вуз.

- 1.2. Институциональные обязательства** Студент может покинуть университет по причине отсутствия у него позитивных ожиданий от обучения в университете, а также переживания принадлежности к университету и стремления обучаться в данном конкретном вузе. Все эти свойства индивидуального опыта обучения в вузе характеризуют низкий уровень институциональных обязательств (*institutional commitment*) студента по отношению к университету [Tinto, 1993; Strauss, Volkwein, 2004; Горбунова, 2018]. Так, например, студенты, чей фактический выбор вуза не совпал с планируемым, хуже интегрированы в социальную жизнь университета и более склонны проявлять намерения покинуть университет [Braxton, Milem, Sullivan, 2000].

Этот фактор может быть особенно важен в российском контексте, поскольку в российских вузах студенты в самом начале обучения должны определиться с направлением подготовки, и возможности для последующей горизонтальной мобильности — перевода в другие вузы, на другие направления подготовки — у них весьма ограничены [Кузьминов, Юдкевич, 2007]. В случае неудовлетворенности своим изначальным выбором направления подготовки или вуза они имеют меньше возможностей для безболезненной смены траектории, чем студенты в тех системах образования, где выбор специализации происходит на более поздних этапах, — а значит, подвержены более высокому риску выбытия [Braxton, Milem, Sullivan, 2000].

Н3: Институциональное выбытие более характерно для студентов, чей фактический выбор вуза или программы не соответствовал желаемому.

Академическая интеграция характеризует как соблюдение формальных академических требований университета, таких как посещение занятий, выполнение заданий, получение оценок, так и качество взаимодействия с преподавателями и другими сотрудниками университета, которое происходит как на занятиях, так и вне аудитории [Tinto, 1993].

Исследования показывают, что академическая успеваемость, отражающаяся в оценках, является основным фактором выбытия [Pascarella, Terenzini, 2005; Mayhew et al., 2016]. Соблюдение академических требований, таких как регулярное посещение занятий, способствует адаптации в университете и развитию социальных связей [Bernardo et al., 2016]. Отечественные исследования, опирающиеся на количественные [Kondratjeva, Gorbunova, Hawley, 2017] и качественные [Горбунова и др., 2016] данные, свидетельствуют о том, что наиболее вероятной причиной выбытия студентов из российских вузов является низкий уровень академической интеграции.

Н4: Институциональное выбытие более характерно для студентов с низкими показателями академической интеграции.

Студенты, не вовлеченные во внеучебные активности в университете, например в студенческие организации, или не сформировавшие связи с другими студентами, характеризуются низким уровнем социальной интеграции и имеют более высокие риски выбытия [Tinto, 1993; Mayhew et al., 2016].

Для большинства российских университетов социальная интеграция студентов представляет серьезный вызов. Об этом свидетельствуют малое количество внеучебных мероприятий в вузах и, как следствие, слабая внеучебная активность российских студентов [Бекова, Кашарин, 2018], не выполняющая сво-

1.3. Академическая интеграция

1.4. Социальная интеграция

их функций катализатора социальной интеграции [Mayhew et al., 2016]. Кроме того, не распространены сервисы академической помощи, тьюторство, менторство и другие средства поддержки неуспевающих студентов, поэтому студенты с низкой успеваемостью со временем выпадают из социальной системы, теряя социальные связи, что увеличивает риск выбытия [Валеева, Докука, Юдкевич, 2017]. С другой стороны, студенты российских вузов обучаются в учебных группах, состав которых мало изменяется в течение всех лет обучения, что может способствовать более тесным дружеским связям — социальная интеграция студентов, таким образом, может обеспечиваться общением с одноклассниками.

Н5: Институциональное выбытие более характерно для студентов с низкими показателями социальной интеграции.

1.5. Институциональные характеристики вуза

Институциональные характеристики университетов также могут быть связаны с выбытием студентов. Так, например, в США основными институциональными коррелятами выбытия считаются средний балл студентов при поступлении — селективность вузов, а также соотношение числа преподавателей и студентов [Mayhew et al., 2016]. В исследованиях установлен неожиданный на первый взгляд факт: в более селективных и более требовательных зарубежных вузах, например в американских, выше процент студентов, завершивших обучение в срок [Alon, Tien-da, 2005; Gansemer-Topf, Schuh, 2006; Melguizo, 2008; Sneyers, De Witte, 2014].

Если в США низкий процент выбытия свидетельствует о способности вуза удерживать студентов и является показателем высокого качества обучения, повышающего привлекательность и конкурентоспособность учебного заведения [Cook, Hartle, 2011; Sneyers, De Witte, 2014], то в России низкий процент отсева, напротив, ассоциируется с низким качеством образовательных услуг [Груздев, Горбунова, Фруммин, 2013].

Отечественные исследования показывают, что уровень выбытия может быть более высоким в селективных вузах [Kontratjeva, Gorbunova, Hawley, 2017], чем в рядовых, в элитных учебных заведениях он отражает процесс отсеивания наиболее слабых студентов. Сравнительно низкие показатели отсева из рядовых вузов, возможно, объясняются механизмами финансирования российских университетов. Так, вузы, финансирование которых в существенной степени зависит от численности студентов — а таких подавляющее большинство [Соколов, 2017], — могут проявлять низкую селективность как на входе, так и в процессе обучения, чтобы удержать как можно больше студентов и средств. Кроме того, в государственных вузах существует ограничение по отсеву: государственное задание вузов считается невыполненным, если доля студентов, которых уни-

верситет обязуется обучить, в процессе обучения снижается более чем на 10% [Загирова и др., 2019]. В случае превышения этого показателя вузы вынуждены вернуть средства в бюджет и оказываются под угрозой последующего сокращения финансирования.

Высокоселективные вузы и вузы, имеющие дополнительное финансирование, например как результат научной и экспертной деятельности, напротив, могут позволить себе отчислять наиболее слабых студентов, не справляющихся с учебной программой. Кроме того, в этих вузах формируется культура высокой требовательности, признаком которой считается высокий уровень отсева. С другой стороны, эти же вузы могут позволить себе поддерживающие механизмы для выявления и подтягивания студентов, подверженных риску выбытия, — например, коррекционные курсы (*remedial courses*), тьюторство и т. д.

Н6: Институциональное выбытие более характерно для студентов, обучающихся в высокоселективных вузах.

Эмпирической основой исследования являются данные лонгитюдного международного проекта SUPER-test⁶, в рамках которого осенью 2015 г. (ноябрь — декабрь) были сформированы две когорты студентов инженерных направлений подготовки из 34 российских вузов, обучавшихся на 1-м (когорта 1 численностью 2607 студентов) и 3-м курсе (когорта 2 численностью 2096 студентов). Для отбора использовалась многоступенчатая стратифицированная случайная выборка, в которой случайным образом были отобраны сначала вузы, затем департаменты (кафедры, школы), а затем учебные группы, что обеспечило репрезентативность данных. Проведен опрос, в ходе которого студенты отвечали на вопросы об их студенческом опыте, об обучении до поступления в университет, образовательных и карьерных планах.

Вторая волна опроса проходила для двух когорт в разное время (рис. 2, 3). 10 студентов из когорты 1 и 39 студентов из ко-

2. Данные

⁶ Исследовательский проект SUPER-test — международное сравнительное исследование, цель которого заключается в измерении уровня академических навыков, навыков мышления более высокого порядка, а также специфических профессиональных навыков у студентов инженерно-технического профиля, в оценке прироста навыков в процессе обучения, а также в выявлении факторов, способствующих приросту. Оно было организовано исследователями из Стэнфордского университета совместно с партнерскими организациями, в частности университетами в России, Китае, Индии. Более подробная информация о проекте на российском сайте проекта: <https://ioe.hse.ru/cshe/supertest/>, а также в [Loyalka et al., 2019].

Рис. 2. Траектории студентов когорты 1



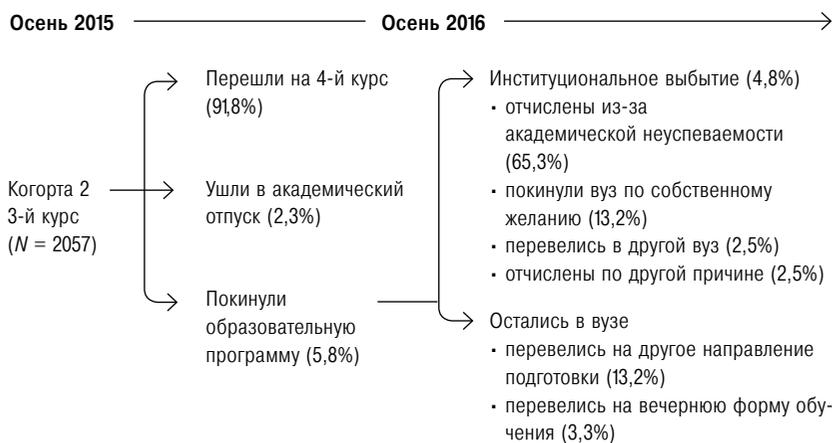
горты 2 были исключены из анализа из-за невозможности объединения данных по двум волнам по техническим причинам⁷, а также из-за того, что одна из учебных групп когорты 2 завершила обучение в университете к моменту второго опроса. В результате выборка составила 2597 студентов когорты 1 и 2057 студентов когорты 2. К моменту второго опроса в 2016 г. (ноябрь — декабрь) 72% студентов когорты 1 обучались на 2-м курсе. Остальные студенты либо покинули образовательную программу, на которой изначально обучались (24%), либо ушли в академический отпуск (4%). Студенты когорты 2 были опрошены повторно весной 2017 г. (апрель — май). К этому моменту 92% студентов обучались на 4-м курсе, 6% покинули образовательную программу, 2% находились в академическом отпуске. Среди покинувших образовательную программу 19% в когорте 1 и 5% в когорте 2 прекратили обучение в университете, в который изначально поступали, что в данном исследовании мы определяем как институциональное выбытие⁸.

Данные о причинах отсутствия студентов на опросе во второй волне исследования были получены из приказов об отчислениях, переводах, академических отпусках, а также из объяснительных, написанных студентами.

⁷ Имеются в виду ошибки в кодировке индивидуальных идентификационных номеров респондентов.

⁸ В данном исследовании нет возможности разделить институциональное и системное выбытие, поскольку данные не позволяют ответить на вопрос о том, покинет ли студент систему высшего образования без получения диплома в дальнейшем.

Рис. 3. Траектории студентов когорты 2



Наиболее распространенным основанием для отчисления является академическая неуспеваемость — 44% студентов в когорте 1 и 65% в когорте 2 покинули университет по этой причине (рис. 2, 3). Далее по мере убывания распространенности следуют: отчисление по собственному желанию (22 и 13% соответственно), переход на другое направление подготовки в том же университете, переход в другой вуз, переход на вечернее обучение.

Часть вопросов об образовательном опыте задавались не всем студентам, поэтому для анализа факторов институционального выбытия в течение первых трех семестров обучения использовались данные случайной подвыборки студентов. Поскольку вопросы предъявлялись случайно отобранной совокупности студентов, репрезентативный статус этой подвыборки сохраняется.

Среди студентов, попавших в эту подвыборку, 23% составляют девушки; у большинства студентов (68%) хотя бы один из родителей имеет высшее образование; 59% изучали компьютерные науки⁹, а 41% — электронную инженерию¹⁰. Подавляющее

⁹ В данную группу попали следующие направления подготовки: математика и компьютерные науки, фундаментальная информатика и информационные технологии, математическое обеспечение и администрирование информационных систем, информатика и вычислительная техника, информационные системы и технологии, прикладная информатика.

¹⁰ В данную группу попали следующие направления подготовки: программная инженерия, информационная безопасность, радиотехника, инфокоммуникационные технологии и системы связи, конструирование

Таблица 1. **Описательная характеристика переменных в базе подвыборки когорты 1 (N = 1049)**

	Доля или среднее значение/стандартное отклонение
Институциональное выбытие	16,7
Индивидуальные характеристики студентов, семейное происхождение	
Женский пол	0,23
Компьютерные науки	0,59
Электронная инженерия	0,41
Хотя бы один из родителей имеет высшее образование	0,68
Экономический статус семьи	0,0 / 0,8
Экономический статус семьи — нижний квартиль	0,29
Предшествующий опыт обучения	
Обучался(ась) в профильном классе физ.-мат. направления	0,40
Баллы ЕГЭ по математике	59,4 / 15,0
Баллы ЕГЭ по математике — нижний квартиль (до 50 баллов)	0,31
Институциональные обязательства	
Приоритетное направление подготовки первого выбора	0,82
Приоритетный вуз	0,79
Академическая интеграция	
Посещаемость более 80% занятий	0,88
Фактор, отражающий частоту взаимодействия с преподавателями	0,03
Социальная интеграция	
Число одногруппников, вместе с которыми готовились к занятиям или обсуждали темы, связанные с учебой	3,11 / 2,8
Участие хотя бы в одной внеучебной активности в университете	0,62
Институциональные характеристики	
Селективный вуз	0,29

ние и технология электронных средств, электроэнергетика и электротехника, электроника и наноэлектроника, приборостроение, лазерная техника и лазерные технологии, фотоника и оптоинформатика, оплотехника.

большинство студентов обучались на бюджетном месте (91%)¹¹; 36% на предшествующих этапах образовательной траектории обучались в профильных классах. Средний балл ЕГЭ по математике в подвыборке составляет 59. 29% студентов поступили в вузы, характеризующиеся высокой селективностью.

Зависимой переменной в данном исследовании является институциональное выбытие, характеризующее прекращение обучения в университете, в который изначально поступал студент, вследствие отчисления по одному из оснований: академическая неуспеваемость, отчисление по собственному желанию, перевод в другой вуз. Доля институционального выбытия в подвыборке составила 16,7% (табл. 1).

В табл. 1 представлена описательная статистика по независимым переменным, которые использовались в анализе факторов выбытия в первые три семестра обучения (когорта 1).

Среди рассматриваемых в исследовании индивидуальных характеристик студентов и их семей — пол, направление подготовки, экономический статус семьи¹² и образование родителей. В качестве индикаторов предшествующего опыта обучения использовались баллы ЕГЭ по математике, а также информация о том, обучался ли студент в профильном классе физико-математического направления. Показатель экономического статуса семьи и баллы ЕГЭ были преобразованы в квантили, и в анализе использовались только переменные, характеризующие принадлежность студентов к нижним квантилям, т. е. свидетельствующие о происхождении из наименее обеспеченных семей и наличии самого низкого в выборке уровня подготовки по математике. В нижний квантиль по баллам ЕГЭ попали студенты, набравшие не более 50 баллов.

Институциональные обязательства студентов по отношению к университету и направлению подготовки, которые отражают степень лояльности к вузу и нацеленность на обучение по выбранной специальности, оценивались с помощью следующих

3. Измерения

3.1. Характеристики предшествующего опыта

3.2. Институциональные обязательства

¹¹ Этот параметр не был использован в последующем анализе из-за низкой вариативности в выборке.

¹² Для создания индекса «экономический статус семьи» был использован полихорический метод главных компонент (*Polychoric Principal Component Analysis*) на бинарных переменных, отражающих наличие/отсутствие в семье студентов различных предметов (например, холодильник, микроволновая печь). В результате был выделен один фактор, объясняющий 56% дисперсии, который впоследствии был разбит на квантили для облегчения интерпретации в регрессионной модели.

вопросов: «Поступили ли вы в тот вуз, в который больше всего хотели поступить?» и «Поступили ли вы на то направление подготовки, на которое больше всего хотели поступить?». Студенты могли ответить «да» или «нет». Аналогичным образом институциональные обязательства измерялись в исследовании [Braxton, Milem, Sullivan, 2000].

3.3. Социальная интеграция

Индикаторами социальной интеграции выступают участие во внеучебных активностях, а также число приятелей среди одноклассников, вместе с которыми студент готовился к занятиям или обсуждал темы, связанные с учебой (можно было указать до десяти человек). Студентам предлагалось ответить, в каких из перечисленных внеучебных активностей они принимали участие в университете: студенческие организации, спортивные секции/организации, творческие активности (музыка, хор, студенческий театр или другие виды искусства) и общественная/волонтерская работа [Tinto, 1993]. В анализе использовалась бинарная переменная, отражающая участие хотя бы в одном из указанных активностей. Таких студентов оказалось 62%.

3.4. Академическая интеграция

Индикатором академической интеграции служило формальное выполнение академических требований: посещение занятий, а также частота взаимодействия с преподавателями. Первый параметр оценивался с помощью вопроса «Какой процент занятий (лекций, семинаров) вы обычно пропускаете?». Студенты могли выбрать один из вариантов ответа от 0–20% до 81–100%. Эта переменная была дихотомизирована из-за низкой наполненности отдельных категорий, и в регрессии использовалась переменная, отражающая более 80% посещенных занятий.

Частота взаимодействия с преподавателями в аудиторное и внеаудиторное время измерялась с помощью четырех вопросов, таких как «В среднем, как часто на занятиях преподаватели по математике просят ответить на вопрос именно вас?» и «В среднем, как часто вы обсуждаете вопросы с преподавателями по математике на перемене или сразу после занятия?». Студентам предлагалось оценить частоту взаимодействия по шкале «никогда или почти никогда», «не менее одного раза в семестр», «не менее одного раза каждые 4–5 занятий», «не менее одного раза на каждом занятии». С помощью метода главных компонент был получен один фактор, объясняющий 55% совокупной дисперсии и характеризующийся достаточной внутренней согласованностью (альфа Кронбаха $\alpha = 0,72$). Высокие значения фактора отражают высокую частоту взаимодействия с преподавателями.

3.5. Институциональные характеристики

Единственной институциональной характеристикой вузов стала селективность. Селективными в данной выборке считались 25%

вузов с наиболее высоким средним проходным баллом по математике (первый квартиль) по данным Мониторинга качества приема в вузы 2015 г.¹³

В данном исследовании оцениваются факторы институционального выбытия из российских вузов студентов-инженеров в первые три семестра (когорты 1), поскольку именно в этот период риск выбытия из вуза или программы наибольший [Груздев, Горбунова, Фрумин, 2013; Ishitani, 2016]. Для оценки риска институционального выбытия используются серии бинарных логистических регрессий с последовательным добавлением групп переменных. Первая регрессия включает только характеристики предшествующего опыта студентов. Во вторую были добавлены переменные, отражающие институциональные обязательства студентов. В следующей модели появляются индикаторы академической интеграции. Четвертая модель включает индикаторы социальной интеграции. В последней модели была добавлена переменная, отражающая селективность вуза. В каждой модели отражены отношения шансов, показывающие риск выбытия в зависимости от значения независимых переменных. Изучаемые характеристики студентов могут зависеть от того, в каких учебных группах они обучались. Чтобы исключить смещения оценок стандартных ошибок из-за возможного нарушения предпосылки о независимости наблюдений, стандартные ошибки были скорректированы с помощью метода Хьюбера — Уайта [Freedman, 2006].

4. Аналитическая стратегия

Результаты регрессионного анализа представлены в табл. 2. Среднее значение VIF модели, равное 1,09, указывает на отсутствие мультиколлинеарности. Незначимость статистики критерия согласия Хосмера — Лемешова ($\chi^2 = 10,81$; $p = 0,21$) означает, что модель хорошо откалибрована и достаточно точно описывает реальные данные. Единственный блок вопросов, включение которого значительно повышает качество модели (судя по значительному снижению показателя BIC), касается академической интеграции. Другие группы переменных вносят относительно малый вклад в объяснение выбытия. Модель корректно классифицирует 84% наблюдений.

5. Факторы институционального выбытия в первые три семестра обучения

Характеристики предшествующего опыта. Риск выбыть к началу 2-го курса связан с уровнем подготовки до поступления в вуз: у студентов с самыми низкими баллами ЕГЭ (нижний квартиль)

¹³ <https://ege.hse.ru/>

Таблица 2. Факторы институционального выбытия, когорта 1, бинарная логистическая регрессия, приведены отношения шансов

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Индивидуальные характеристики студентов и предшествующий опыт обучения					
Женский пол	0,782 (0,179)	0,767 (0,171)	0,730 (0,164)	0,743 (0,170)	0,738 (0,167)
Хотя бы один из родителей имеет высшее образование	1,138 (0,209)	1,149 (0,209)	1,118 (0,213)	1,130 (0,215)	1,166 (0,223)
Экономический статус семьи — нижний квартиль	1,324 (0,250)	1,336 (0,246)	1,145 (0,206)	1,149 (0,207)	1,135 (0,203)
Компьютерные науки (база — электронная инженерия)	1,277 (0,282)	1,452* (0,328)	1,292 (0,304)	1,278 (0,302)	1,271 (0,300)
Профильный класс физико-математического направления	0,975 (0,179)	0,946 (0,176)	0,935 (0,183)	0,936 (0,183)	0,953 (0,189)
Баллы ЕГЭ по математике — нижний квартиль	1,659*** (0,284)	1,595*** (0,273)	1,694*** (0,313)	1,723*** (0,317)	1,610** (0,305)
Институциональные обязательства					
Фактический выбор направления подготовки соответствует приоритетному		0,512*** (0,111)	0,560** (0,129)	0,555** (0,128)	0,550*** (0,126)
Фактический выбор вуза соответствует приоритетному		0,922 (0,208)	1,224 (0,314)	1,185 (0,304)	1,207 (0,308)
Академическая интеграция					
Посещаемость более 80% занятий (база — посещаемость ниже 80%)			0,206*** (0,045)	0,217*** (0,048)	0,217*** (0,047)
Частое взаимодействие с преподавателями			0,793*** (0,048)	0,809*** (0,054)	0,810*** (0,055)
Социальная интеграция					
Участие хотя бы в одной внеучебной активности (база — ни в одной)				0,954 (0,188)	0,942 (0,186)
Количество одногруппников, вместе с которыми готовились к занятиям или обсуждали темы, связанные с учебой				0,951 (0,033)	0,953 (0,033)
Институциональные характеристики					
Селективный вуз ^а					0,696 (0,188)
Константа	0,130*** (0,032)	0,222*** (0,067)	0,663 (0,250)	0,771 (0,318)	0,845 (0,346)
ВС	979,4	982,3	928,0***	939,6	943,6
Логарифм правдоподобия	-465,3	-459,8	-425,7	-424,6	-472,54
Скорректированный псевдо- R^2	0,02	0,03	0,10	0,10	0,10
Количество наблюдений	1047	1047	1047	1047	1047

Примечания: Стандартные ошибки с поправкой на кластеризацию в 139 учебных группах. *** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,1$.

^а Наряду с селективностью оценивалась также связь выбытия с особым статусом вузов (Проект «5-100», НИУ, федеральный университет). Из соображений экономичности модели (*parsimony*) в финальную модель была включена только переменная, характеризующая селективность вуза, добавление которой приводило к большему приросту скорректированного R^2 .

в 1,5 раза выше риск выбытия по сравнению с другими (отношение шансов в последней модели = 1,61). Обучение в профильном классе и другие индивидуальные характеристики студентов, в частности экономический статус семьи, не связаны с риском выбытия.

Институциональные обязательства. Соответствие фактического выбора вуза желаемому не связано с риском выбытия: студенты, не поступившие в вуз, в который хотели больше всего, не входят в группу риска отчисления по результатам трех сессий. Однако риск выбытия вдвое ниже для тех, кто обучался на приоритетном направлении подготовки: студенты, поступившие на программу, на которую хотели поступить больше всего, менее склонны покинуть университет (отношение шансов = 0,55). Однако к этим результатам следует относиться с осторожностью, поскольку включение показателей институциональных обязательств не приводит к улучшению качества модели.

Академическая интеграция. Гипотеза о связи академической интеграции и выбытием подтвердилась. Результаты регрессионного анализа показывают, что и посещение занятий, и частота взаимодействия с преподавателями связаны с выбытием. У студентов, посещающих более 80% занятий, риск выбыть в 4,5 раза ниже по сравнению с посещающими занятия реже (отношение шансов = 0,22). С увеличением частоты взаимодействия с преподавателями риск отчисления также значительно снижается.

Социальная интеграция. Вопреки ожиданиям результаты анализа не позволяют утверждать, что вовлеченность студентов в социальную жизнь университета оберегает от выбытия: оба индикатора социальной интеграции оказались незначимыми.

Институциональные характеристики. Переменная, характеризующая селективность вуза, не связана с вероятностью выбытия, что свидетельствует об отсутствии значимых различий в уровне выбытия между высокоселективными и менее селективными вузами.

Основное ограничение проведенного исследования связано с определением институционального выбытия. С одной стороны, данное исследование предоставляет первые масштабные и детальные сведения о причинах выбытия из российских вузов, поскольку опирается на административные данные. Однако зафиксированные в приказах причины (основания) отчисления могут не иметь отношения к реальным мотивам, по которым студент покинул вуз, или к условиям, в которых это произошло.

6. Ограничения исследования

Так, например, студент, оказавшийся под угрозой отчисления, мог перевестись на другое направление подготовки, а студент, принявший решение покинуть вуз, мог прекратить посещать занятия и впоследствии быть отчисленным по формальной причине — из-за академической неуспеваемости. Для уточнения мотивов и условий отчисления необходимы исследования с использованием качественной методологии, например интервью. На данный момент в России таких исследований нет.

Несмотря на то что исследование носит лонгитюдный характер (измерение опыта студентов производилось до измерения их учебного статуса) и теоретически мы можем судить о том, как студенческий опыт повлиял на их «выживаемость», данное исследование не позволяет прояснить, университет «отсеивает» студентов или же студенты прекращают выполнять академические требования и снижают учебную активность, ожидая формального приказа об отчислении. Иными словами, мы не можем подтвердить или опровергнуть правдоподобность метафоры «отсеивания» студентов университетами.

Еще одним ограничением является отсутствие сведений об академической успеваемости, которая считается одним из ключевых предикторов выживания [Pascarella, Terenzini, 2005; Mayhew et al., 2016]. Однако оцениваемые нами индикаторы, способствующие академической интеграции, могут быть более информативными, чем данные об успеваемости, поскольку получаемые студентами оценки могут отражать как усилия студентов в освоении дисциплин, так и сложность курсов и селективность вуза: быть отличником в низкоселективном вузе проще, чем в элитном, ввиду более высоких стандартов качества в вузах последнего типа [Рощин, Рудаков, 2015].

Среди факторов, которые также могут быть связаны с выживанием, но не представлены в исследовании, место проживания студентов и тип финансирования обучения [Tinto, 1993]. Студенты, переехавшие в другой город или регион для обучения в университете, могут столкнуться с дополнительными трудностями, вызванными финансовыми издержками на проживание, и с проблемами адаптации к новой жизни в новом месте и новой роли. В отличие от сведений о студентах, обучающихся не по месту жительства, информация о типе финансирования обучения студента была доступна, однако ее добавление в модели было бы бесполезно, поскольку большинство респондентов (93%) обучались на бюджетных местах.

7. Заключение и дискуссия

В соответствии с глобальным трендом на расширение масштабов и повышение качества подготовки инженерных кадров, необходимых для стимулирования экономического роста и развития экономики знаний [National Academy of Science, 2007],

в России особое внимание уделяется инженерному образованию. Около половины всех бюджетных мест в университетах выделяется на инженерные направления подготовки. В то же время среди студентов инженерно-технического профиля наблюдается наиболее высокий уровень выбытия, что сигнализирует о неэффективности стратегий вузов, направленных на удержание студентов, а также о неоправданности государственных инвестиций [Kondratjeva, Gorbunova, Hawley, 2017].

Данная работа стала первым масштабным исследованием феномена выбытия из российских вузов, основанным на репрезентативной национальной выборке студентов инженерных направлений подготовки, а также на административных сведениях об отчислениях студентов. Исследование позволило получить сведения о факторах выбытия студентов-инженеров, которые, судя по предыдущим исследованиям (например, [Schwab, Sala-i-Martin, 2016; Kondratjeva, Gorbunova, Hawley, 2017]), подвержены наибольшему риску отчисления по сравнению со студентами других направлений подготовки.

Результаты исследования показали, что по истечении первых трех семестров 72% студентов придерживаются изначально выбранной траектории обучения: обучаются на том же направлении подготовки в том же университете. При этом каждый пятый студент покидает университет (19%). В период перехода с 3-го на 4-й курс показатель институционального выбытия значительно ниже — 5%. Эти результаты согласуются с выводами других исследований, показывающих, что наиболее высокий риск выбытия приходится на первые два года обучения [Bowen et al., 2009; Kolotova, 2011; Kondratjeva, Gorbunova, Hawley, 2017].

Анализ факторов выбытия студентов в первые три семестра обучения опирается на теоретическую рамку В. Тинто [Tinto, 1993], согласно которой социальная и академическая интеграция студентов в вузе являются важными факторами успешного продолжения обучения в выбранном университете. Результаты данного исследования подтверждают значимость академической интеграции: риск выбытия значительно ниже у студентов, посещающих большинство занятий и часто взаимодействующих с преподавателями в аудитории и вне ее.

Доступным ресурсом регулирования отсева в таком случае является осуществление мониторинга и поддержки студентов в группе риска — пропускающих много занятий и не взаимодействующих с преподавателями. Поскольку преподаватели склонны занимать обвинительную позицию по отношению к студентам и выступают в пользу жесткой политики отчислений [Терентьев, Груздев, Горбунова, 2015], а к тому же имеют высокую нагрузку, для снижения реального уровня выбытия студентов необходимо дополнительно стимулировать преподавателей и оказывать им поддержку в осуществлении мониторинга от-

стающих студентов. Впрочем, учебная вовлеченность студентов может снижаться не только в результате «недосмотра» со стороны преподавателей, но и по причине потери или недостатка интереса к обучению, пересмотра студентом своих целей. Иными словами, эффект мониторинга и поддержки слабо вовлеченных студентов может быть очень скромным.

Значимость уровня подготовки студентов до поступления в вуз в регрессионных моделях свидетельствует о недостаточности усилий, предпринимаемых вузами для удержания студентов, или о заниженном пороге при приеме студентов в университет. Студенты с низкими баллами ЕГЭ по математике (до 50 баллов включительно) оказываются в зоне риска выбытия, независимо от показателей их академической и социальной интеграции, а также от селективности вуза. Такие результаты могут свидетельствовать о том, что университеты принимают студентов с относительно низкими баллами и не прилагают достаточных усилий для сокращения разрыва между низким уровнем школьной подготовки и университетскими требованиями. Для решения этой проблемы университетам следует инвестировать в академические сервисы поддержки неуспевающих студентов, такие как поддерживающие курсы (*remedial courses*), менторство, тьюторство [Горбунова, Кондратьева, 2013]. Распространение таких практик в российских вузах сегодня нельзя признать достаточным [Загирова и др., 2019].

В данном исследовании не была подтверждена гипотеза о взаимосвязи социальной интеграции студентов и риска выбытия. В зарубежных исследованиях включенности студентов в социальную жизнь университета уделяется большое внимание и подтвержден весомый вклад фактора социальной интеграции студента в принятие им решения покинуть университет [Tinto, 1993; Mayhew et al., 2016]. Отчасти значимость социальной интеграции объясняется большими усилиями зарубежных вузов по обеспечению условий для взаимодействия студентов друг с другом: университеты предоставляют студентам множество возможностей для внеучебной активности, кампусная система многих университетов естественным образом подталкивает их к взаимодействию. В российских университетах такие условия обеспечиваются редко [Бекова, Кашарин, 2018].

Гипотеза об эффекте институциональных обязательств — лояльности студентов в отношении вуза и выбранного направления подготовки — подтверждена частично. Студенты, поступившие не в тот вуз, в который хотели бы больше всего, не подвержены более высокому риску выбытия, чем те, кто учится в приоритетном для себя вузе. Однако несоответствие фактического выбора направления подготовки желаемому является значимым фактором выбытия. Для прояснения причин, по которым неудачный выбор направления подготовки подталкивает студентов к инсти-

туциональному выбытию, в то время как приоритетность вуза значения не имеет, необходимы дальнейшие исследования.

Отсутствие различий в риске выбытия между студентами, различающимися социальным происхождением, позволяет судить об отсутствии воспроизводства неравенства в шансах получить образование у лиц с изначально сравнительно низким экономическим статусом при контроле остальных характеристик.

Одна из гипотез исследования состояла в том, что в более селективных вузах выше уровень выбытия [Kondratjeva, Gorbunova, Hawley, 2017], поскольку именно элитные вузы, получающие большую финансовую поддержку, могут позволить себе «отсеивать» наиболее слабых студентов. Однако результаты исследования свидетельствуют о том, что связь между риском выбытия и селективностью вуза незначима, поэтому различия в отсеве между вузами объясняются не качеством контингента студентов, а факторами, описанными выше, а также, вероятно, теми факторами, что не были учтены в данном исследовании. К примеру, поскольку преподаватели играют важную роль в отсеве, дифференцирующим может оказаться показатель соотношения преподавателей и студентов в вузе [Mayhew et al., 2016], а также финансирование вузов и наличие в них специальных программ по сопровождению неуспевающих студентов.

Литература

1. Бекова С. К., Кашарин М. Ю. (2018) Не для школы, а для жизни мы учимся: как студенты оценивают роль внеучебной работы // Мониторинг общественного мнения: Экономические и социальные перемены. № 4. С. 324–335.
2. Валеева Д. Р., Докука С. В., Юдкевич М. М. (2017) Разрыв дружеских связей при академическом неуспехе: социальные сети и пересдачи у студентов // Вопросы образования/Educational Studies Moscow. № 1. С. 8–24. DOI:10.17323/1814-9545-2017-1-8-24.
3. Горбунова Е. В. (2018) Выбытия студентов из вузов: исследования в России и США // Вопросы образования/Educational Studies Moscow. № 1. С. 110–131. DOI:10.17323/1814-9545-2018-1-110-131.
4. Горбунова Е. В., Кондратьева О. С. (2013) Анализ гендерных различий в выбытии из вуза российских и американских студентов программ бакалавриата // Universitas. Т. 1. № 3. С. 48–69.
5. Горбунова Е., Кондратьева О., Холи Дж. (2016) Изучение факторов выбытия студентов из высокоселективных вузов России и США // VII Международная конференция Российской ассоциации исследователей высшего образования «Современный университет между глобальными вызовами и локальными задачами». М.: Изд. дом ВШЭ. С. 87–91.
6. Гохберг Л. М., Ковалева Н. В., Кузьминов Я. И. (ред.) (2018) Образование в цифрах: 2018. Краткий статистический сборник. М.: НИУ ВШЭ.
7. Груздев И. А., Горбунова Е. В., Фрумин И. Д. (2013) Студенческий отсев в российских вузах: к постановке проблемы // Вопросы образования/Educational Studies Moscow. № 2. С. 67–81.

8. Загирова Ф. Р., Романенко К. Р., Макарьева А. Ю. (2019) «И все такие разные». Академическая неоднородность студентов: анализ, восприятие, практики. М.: НИУ ВШЭ.
9. Колотова Е. (2011) Изучение отчислений студентов в бакалавриате/специалитете НИУ ВШЭ // Мониторинг университета. № 6. С. 22–32.
10. Кузьминов Я. И., Юдкевич М. М. (2007) Университеты в России и в Америке: различия академических конвенций // Вопросы образования/Educational Studies Moscow. № 4. С. 141–158.
11. Кузьминов Я., Фрумин И., Овчарова Л. (2018) Двенадцать решений для нового образования: доклад Центра стратегических разработок и Высшей школы экономики. https://www.hse.ru/data/2018/04/06/1164671180/Doklad_obrazovanie_Web.pdf
12. Соколов М. М. (2017) Миф об университетской стратегии: экономические ниши и организационные карьеры российских вузов // Вопросы образования/Educational Studies Moscow. № 2. С. 36–73. DOI:10.17323/1814-9545-2017-2-36-73.
13. Терентьев Е. А., Груздев И. А., Горбунова Е. В. (2015) Суд идет: дискурс преподавателей об отсеве студентов. Вопросы образования/Educational Studies Moscow. № 2. С. 129–152. DOI:10.17323/1814-9545-2015-2-129-151.
14. Тимофеева А. Ю., Аврунев О. Е. (2016) Отчисления студентов в процессе обучения: объяснительная сила ЕГЭ // Мы продолжаем традиции российской статистики. Сборник докладов I Открытого российского статистического конгресса (Новосибирск, 20–22 октября 2015 г.). С. 133–140.
15. Alon S., Tienda M. (2005) Assessing the «Mismatch» Hypothesis: Differences in College Graduation Rates by Institutional Selectivity // *Sociology of Education*. Vol. 78. No 4. P. 294–315.
16. Bean J. P. (1980) Dropouts and Turnover: The Synthesis and Test of a Causal Model of Student Attrition // *Research in Higher Education*. Vol. 12. No 2. P. 155–187.
17. Bean J., Eaton S. B. (2001) The Psychology Underlying Successful Retention Practices // *Journal of College Student Retention: Research, Theory & Practice*. Vol. 3. No 1. P. 73–89.
18. Berger J. B. (2000) Optimizing Capital, Social Reproduction, and Undergraduate Persistence: A Sociological Perspective // J. M. Braxton (ed.) *Reworking the Student Departure Puzzle*. Nashville: Vanderbilt University. P. 95–124.
19. Bernardo A., Esteban M., Fernández E., Cervero A., Tuero E., Solano P. (2016) Comparison of Personal, Social and Academic Variables Related to University Drop-Out and Persistence // *Frontiers in Psychology*. Vol. 7. October. Art. No 1610.
20. Blackie M., le Roux K., McKenna S. (2016) Possible Futures for Science and Engineering Education // *Higher Education*. Vol. 71. No 6. P. 755–766.
21. Bowen W. G., Chingos M. M., McPherson M. S. (2009) *Crossing the Finish Line: Completing College at America's Public Universities*. Princeton: Princeton University.
22. Braxton J. M., Milem J. F., Sullivan A. S. (2000) The Influence of Active Learning on the College Student Departure Process: Toward a Revision of Tinto's Theory // *The Journal of Higher Education*. Vol. 71. No 5. P. 569–590.
23. Brownstein D. (2014) Are College Degrees Inherited? Parents' Expectations with Education Strongly Influence What Their Children Do af-

- ter High School // Atlantic. <https://www.theatlantic.com/education/archive/2014/04/are-college-degrees-inherited/360532/>
24. Cook B., Hartle T. W. (2011) Why Graduation Rates Matter — and Why They Don't. <https://www.acenet.edu/Documents/College-Graduation-Rates-Behind-the-Numbers.pdf>
 25. Deci E. L., Vallerand R. J., Pelletier L. G., Ryan R. M. (1991) Motivation and Education: The Self-Determination Perspective // *Educational Psychologist*. Vol. 26. No 3–4. P. 325–346.
 26. Freedman D. A. (2006) On the So-Called «Huber Sandwich Estimator» and «Robust Standard Errors» // *The American Statistician*. Vol. 60. No 4. P. 299–302.
 27. Gansemer-Topf A.M., Schuh J. H. (2006) Institutional Selectivity and Institutional Expenditures: Examining Organizational Factors That Contribute to Retention and Graduation // *Research in Higher Education*. Vol. 47. No 6. P. 613–642.
 28. Ishitani T. T. (2016) Time-Varying Effects of Academic and Social Integration on Student Persistence for First and Second Years in College: National Data Approach // *Journal of College Student Retention: Research, Theory & Practice*. Vol. 18. No 3. P. 263–286.
 29. Kamens D. H. (1971) The College «Charter» and College Size: Effects on Occupational Choice and College Attrition // *Sociology of Education*. Vol. 44. Summer. P. 270–296.
 30. Kardanova E., Loyalka P., Chirikov I. et al. (2016) Developing Instruments to Assess and Compare the Quality of Engineering Education: The Case of China and Russia // *Assessment & Evaluation in Higher Education*. Vol. 41. No 5. P. 770–786.
 31. Kondratjeva O., Gorbunova E., Hawley J. D. (2017) Academic Momentum and Undergraduate Student Attrition: Comparative Analysis in US and Russian Universities // *Comparative Education Review*. No 3. P. 607–633.
 32. Loyalka P., Carnoy M., Froumin I., Dossani R., Tilak J. B., Yang P. (2014) Factors Affecting the Quality of Engineering Education in the Four Largest Emerging Economies // *Higher Education*. Vol. 68. No 6. P. 977–1004.
 33. Loyalka P., Liu O. L., Li G. et al. (2019) Computer Science Skills across China, India, Russia, and the United States // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. Vol. 116. No 14. P. 6732–6736.
 34. Mayhew M. J., Pascarella E. T., Bowman N. A. et al. (2016) How College Affects Students. Vol. 3: 21st Century Evidence that Higher Education Works. San Francisco: John Wiley & Sons.
 35. Melguizo T. (2011) A Review of the Theories Developed to Describe the Process of College Persistence and Attainment // J. Smart, M. Paulsen (eds) *Higher Education: Handbook of Theory and Research*. Dordrecht; Heidelberg; London; New York: Springer Science & Business Media. Vol. 26. P. 95–424.
 36. Melguizo T. (2008). Quality Matters: Assessing the Impact of Attending More Selective Institutions on College Completion Rates of Minorities // *Research in Higher Education*. Vol. 49. No 3. P. 214–236.
 37. National Academy of Science (2007) *Rising above the Gathering Storm: Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future*. <https://s3.wp.wsu.edu/uploads/sites/618/2015/11/Rising-Above-the-Gathering-Storm.pdf>
 38. Pascarella E. T., Terenzini P. T. (2005) *How College Affects Students*. Vol. 2: A Third Decade of Research. San Francisco: Jossey-Bass.

39. Schwab K., Sala-i-Martin X. (2016) The Global Competitiveness Report 2016–2017. World Economic Forum. <http://repositorio.colciencias.gov.co:8080/handle/11146/223>
40. Sneyers E., De Witte K. (2014) The Interaction between Dropout, Graduation Rates and Quality Ratings in Universities. TIER Working Paper Series TIER WP 14/19.
41. Spady W. G. (1970) Dropouts from Higher Education: An Interdisciplinary Review and Synthesis // *Interchange*. Vol. 1. No 1. P. 64–85.
42. Strauss L. C., Volkwein J. F. (2004) Predictors of Student Commitment at Two-Year and Four-Year Institutions // *The Journal of Higher Education*. Vol. 75. No 2. P. 203–227.
43. Swail W. S. (2004) The Art of Student Retention: A Handbook for Practitioners and Administrators. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED485498.pdf>
44. Tinto V. (1993) *Leaving College: Rethinking the Causes and Cures of Student Attrition*. Chicago: University of Chicago.
45. Tinto V. (1975) Dropout from Higher Education: A Theoretical Synthesis of Recent Research // *Review of Educational Research*. Vol. 45. No 1. P. 89–125.
46. Vignoles A. F., Powdthavee N. (2009) The Socioeconomic Gap in University Dropouts // *The BE Journal of Economic Analysis & Policy*. Vol. 9. No 1. P. 1–36.

Factors of Attrition among Computer Science and Engineering Undergraduates in Russia

Evgeniia Shmeleva

Research Fellow, Center of Sociology of Higher Education, Institute of Education, National Research University Higher School of Economics.
E-mail: eshmeleva@hse.ru

Authors

Isak Froumin

Academic Supervisor, Institute of Education, National Research University Higher School of Economics.
E-mail: ifroumin@hse.ru

Address: 20 Myasnitskaya Str., 101000 Moscow, Russian Federation.

STEM education has been a priority in present-day Russia, nearly half of all the government-funded places in higher education being provided in science and engineering majors. At the same time, attrition rates have been the highest in this domain. The present study aims to estimate the attrition rates in computer science and engineering education at the beginning of and midway through instruction and to determine the factors associated with college dropouts. Our research uses the results of a survey of over 4,000 computer science and engineering students from 34 Russian colleges, composing a representative national sample, and administrative data on student withdrawal. Vince Tinto's student departure theory is used to analyze the determinants of student attrition during the first three semesters. According to Tinto's theory, social and academic integration are critically important to the retention and success of students in the chosen university. Our findings confirm the key role of academic integration (specifically class attendance and active engagement with teacher) in preventing dropouts but refute the hypothesis of social integration significance. Students with low USE scores in mathematics and those mismatched with their selected major are at higher risk of dropping out. No evidence has been found to prove the hypothesis of dropout rates being higher in more selective institutions. Recommendations for universities for reducing college attrition rates are discussed in the final part of the paper.

Abstract

higher education, college dropout, college attrition, student withdrawal, academic integration, social integration, college institutional characteristics.

Keywords

Alon S., Tienda M. (2005) Assessing the "Mismatch" Hypothesis: Differences in College Graduation Rates by Institutional Selectivity. *Sociology of Education*, vol. 78, no 4, pp. 294–315.

Bean J. P. (1980) Dropouts and Turnover: The Synthesis and Test of a Causal Model of Student Attrition. *Research in Higher Education*, vol. 12, no 2, pp. 155–187.

Bean J., Eaton S. B. (2001) The Psychology Underlying Successful Retention Practices. *Journal of College Student Retention: Research, Theory & Practice*, vol. 3, no 1, pp. 73–89.

Bekova S., Kasharin M. (2018) Ne dlya shkoly, a dlya zhizni my uchimsya: kak studenty otsenivayut rol vneuchebnoy raboty [We Learn Not for School But for Life: How Students Assess the Importance of Extracurricular Activity]. *Monitoring of Public Opinion: Economic and Social Changes*, no 4, pp. 324–335.

References

- Berger J. B. (2000) Optimizing Capital, Social Reproduction, and Undergraduate Persistence: A Sociological Perspective. *Reworking the Student Departure Puzzle* (ed. J. M. Braxton), Nashville: Vanderbilt University, pp. 95–124.
- Bernardo A., Esteban M., Fernández E., Cervero A., Tuero E., Solano P. (2016) Comparison of Personal, Social and Academic Variables Related to University Drop-Out and Persistence. *Frontiers in Psychology*, vol. 7, October, Art. no 1610.
- Blackie M., le Roux K., McKenna S. (2016) Possible Futures for Science and Engineering Education. *Higher Education*, vol. 71, no 6, pp. 755–766.
- Bowen W. G., Chingos M. M., McPherson M. S. (2009) *Crossing the Finish Line: Completing College at America's Public Universities*. Princeton, NJ: Princeton University.
- Braxton J. M., Milem J. F., Sullivan A. S. (2000) The Influence of Active Learning on the College Student Departure Process: Toward a Revision of Tinto's Theory. *The Journal of Higher Education*, vol. 71, no 5, pp. 569–590.
- Brownstein D. (2014) Are College Degrees Inherited? Parents' Expectations with Education Strongly Influence What Their Children Do after High School. *Atlantic*. Available at: <https://www.theatlantic.com/education/archive/2014/04/are-college-degrees-inherited/360532/> (accessed 20 July 2020).
- Cook B., Hartle T. W. (2011) *Why Graduation Rates Matter—and Why They Don't*. Available at: <https://www.acenet.edu/Documents/College-Graduation-Rates-Behind-the-Numbers.pdf> (accessed 20 July 2020).
- Deci E. L., Vallerand R. J., Pelletier L. G., Ryan R. M. (1991) Motivation and Education: The Self-Determination Perspective. *Educational Psychologist*, vol. 26, no 3–4, pp. 325–346.
- Freedman D. A. (2006) On the So-Called “Huber Sandwich Estimator” and “Robust Standard Errors”. *The American Statistician*, vol. 60, no 4, pp. 299–302.
- Gansemmer-Topf A. M., Schuh J. H. (2006) Institutional Selectivity and Institutional Expenditures: Examining Organizational Factors That Contribute to Retention and Graduation. *Research in Higher Education*, vol. 47, no 6, pp. 613–642.
- Gokhberg L., Kovaleva N., Kuzminov Y. (eds) (2018) *Obrazovanie v tsifrah: 2018. Kratkiy statisticheskiy sbornik* [Education in Figures: 2018. Pocket Data Book]. Moscow: NRU HSE.
- Gorbunova E. (2018) Vybytiya studentov iz vuzov: issledovaniya v Rossii i SSHA [Elaboration of Research on Student Withdrawal from Universities in Russia and the United States]. *Voprosy obrazovaniya/Educational Studies Moscow*, no 1, pp. 110–131. DOI:10.17323/1814-9545-2018-1-110-131.
- Gorbunova E., Kondratjeva O. (2013) Analiz gendernyh razlichij v vybytii iz vuza rossijskih i amerikanskih studentov programm bakalavriata [Analysis of Gender Differences in the Graduation of Russian and American Students from Undergraduate Programs]. *Universitas*, vol. 1, no 3, pp. 48–69.
- Gorbunova E., Kondratjeva O., Hawley J. (2016) Izuchenie faktorov vybytiya studentov iz vysokoselektivnykh vuzov Rossii i USA [Studying of Students' Withdrawal Factors from Highly Selective High Schools of Russia and the USA]. *Proceedings of the VII Moscow International Conference of Higher Education Researchers “University between Global Challenges and Local Commitments”*, Moscow: HSE, pp. 87–91.
- Gruzdev I., Gorbunova E., Froumin I. (2013) Studencheskiy otsev v rossijskikh vuzakh: k postanovke problemy [Academic Dismissal in Russian Higher Education Institutions: Defining the Problem]. *Voprosy obrazovaniya/Educational Studies Moscow*, no 2, pp. 67–81.

- Ishitani T. T. (2016) Time-Varying Effects of Academic and Social Integration on Student Persistence for First and Second Years in College: National Data Approach. *Journal of College Student Retention: Research, Theory & Practice*, vol. 18, no 3, pp. 263–286.
- Kamens D. H. (1971) The College “Charter” and College Size: Effects on Occupational Choice and College Attrition. *Sociology of Education*, vol. 44, Summer, pp. 270–296.
- Kardanova E., Loyalka P., Chirikov I. et al. (2016) Developing Instruments to Assess and Compare the Quality of Engineering Education: The Case of China and Russia. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, vol. 41, no 5, pp. 770–786.
- Kolotova E. (2011) Izuchenie otchislenij studentov v bakalavriate/specialitete NIU VShE. [Study on Student Attrition of Undergraduate Students at NRU HSE]. *Monitoring universiteta*, no. 6, pp. 22–32.
- Kondratjeva O., Gorbunova E., Hawley J. D. (2017) Academic Momentum and Undergraduate Student Attrition: Comparative Analysis in US and Russian Universities. *Comparative Education Review*, no 3, pp. 607–633.
- Kuzminov Y., Froumin I., Ovcharova L. (2018) *Dvenadsat resheniy dlya novogo obrazovaniya: doklad Tsentra strategicheskikh razrabotok i Vysshey shkoly ekonomiki* [Twelve Solutions for New Education: A Report of the Center for Strategic Research and the Higher School of Economics]. Available at: https://www.hse.ru/data/2018/04/06/1164671180/Doklad_obraz (accessed 20 July 2020).
- Kuzminov Y., Yudkevich M. (2007) University v Rossii i v Amerike: razlichiya akademicheskikh konventsiy [Universities in Russia and the US: Differences in Academic Concepts]. *Voprosy obrazovaniya/Educational Studies Moscow*, no 4, pp. 141–158.
- Loyalka P., Carnoy M., Froumin I., Dossani R., Tilak J. B., Yang P. (2014) Factors Affecting the Quality of Engineering Education in the Four Largest Emerging Economies. *Higher Education*, vol. 68, no 6, pp. 977–1004.
- Loyalka P., Liu O. L., Li G. et al. (2019) Computer Science Skills across China, India, Russia, and the United States. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 116, no 14, pp. 6732–6736.
- Mayhew M. J., Pascarella E. T., Bowman N. A. et al. (2016) *How College Affects Students. Vol. 3: 21st Century Evidence that Higher Education Works*. San Francisco: John Wiley & Sons.
- Melguizo T. (2011) A Review of the Theories Developed to Describe the Process of College Persistence and Attainment. *Higher Education: Handbook of Theory and Research* (eds J. Smart, M. Paulsen), Dordrecht; Heidelberg; London; New York: Springer Science & Business Media, vol. 26, pp. 95–424.
- Melguizo T. (2008). Quality Matters: Assessing the Impact of Attending More Selective Institutions on College Completion Rates of Minorities. *Research in Higher Education*, vol. 49, no 3, pp. 214–236.
- National Academy of Science (2007) *Rising above the Gathering Storm: Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future*. Available at: <https://s3.wp.wsu.edu/uploads/sites/618/2015/11/Rising-Above-the-Gathering-Storm.pdf> (accessed 20 July 2020).
- Pascarella E. T., Terenzini P. T. (2005) *How College Affects Students. Vol. 2: A Third Decade of Research*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Schwab K., Sala i Martin X. (2016) *The Global Competitiveness Report 2016–2017* // World Economic Forum. Available at: <http://repositorio.colciencias.gov.co:8080/handle/11146/223> (accessed 20 July 2020).

- Sneyers E., De Witte K. (2014) *The Interaction between Dropout, Graduation Rates and Quality Ratings in Universities*. TIER Working Paper Series TIER WP 14/19.
- Sokolov S. (2017) Mif ob universitetskoy strategii. Ekonomicheskie nishi i organizatsionnye karery rossiyskikh vuzov [The Myth of University Strategy. Market Niches and Organizational Careers of Russian Universities]. *Voprosy obrazovaniya/Educational Studies Moscow*, no 2, pp. 36–73. DOI:10.17323/1814-9545-2017-2-36-73.
- Spady W. G. (1970) Dropouts from Higher Education: An Interdisciplinary Review and Synthesis. *Interchange*, vol. 1, no 1, pp. 64–85.
- Strauss L. C., Volkwein J. F. (2004) Predictors of Student Commitment at Two-Year and Four-Year Institutions. *The Journal of Higher Education*, vol. 75, no 2, pp. 203–227.
- Swail W. S. (2004) *The Art of Student Retention: A Handbook for Practitioners and Administrators*. Available at: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED485498.pdf> (accessed 20 July 2020).
- Terentyev E., Gruzdev I., Gorbunova E. (2015) Sud idet: diskurs prepodavately ob otseve studentov [The Court Is Now in Session: Professor Discourse on Student Attrition]. *Voprosy obrazovaniya/Educational Studies Moscow*, no 2, pp. 129–151. DOI:10.17323/1814-9545-2015-2-129-151.
- Timofeeva A., Avrunev O. (2016) Otchisleniya studentov v protsesse obucheniya: obyasnitel'naya sila EGE [Expulsion of Students: The Explanatory Power of the Unified State Examination]. *We Continue the Tradition of Russian Statistics. Collection of Reports of the First Open Russian Statistical Congress (Novosibirsk, 2015, October 20–22)*, pp. 133–140.
- Tinto V. (1993) *Leaving College: Rethinking the Causes and Cures of Student Attrition*. Chicago: University of Chicago.
- Tinto V. (1975) Dropout from Higher Education: A Theoretical Synthesis of Recent Research. *Review of Educational Research*, vol. 45, no 1, pp. 89–125.
- Valeeva D., Dokuka S., Yudkevich M. (2017) Razryv druzheskikh svyazey pri akademicheskoy neuspokhe: sotsialnye seti i peresdachi u studentov [How Academic Failures Break Up Friendship Ties: Social Networks and Retakes]. *Voprosy obrazovaniya/Educational Studies Moscow*, no 1, pp. 8–24. DOI:10.17323/1814-9545-2017-1-8-24.
- Vignoles A. F., Powdthavee N. (2009) The Socioeconomic Gap in University Dropouts. *The BE Journal of Economic Analysis & Policy*, vol. 9, no 1, pp. 1–36.
- Zagirova F., Romanenko K, Makareva A. (2019) "I vse takie raznye" Akademicheskaya neodnorodnost' studentov: analiz, vospriyatie, praktiki ["And all so different". Academic Heterogeneity of Students: Analysis, Perception, Practices]. Moscow: HSE.