

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики»

На правах рукописи

Горбунова Елена Васильевна

*Разработка методологического подхода к сравнению факторов выбытия студентов из
вузов в России и США*

РЕЗЮМЕ ДИССЕРТАЦИИ

на соискание ученой степени кандидата социологических наук

Научный руководитель:
д. физ-мат. н., профессор
В.В. Ульянов

Москва - 2024

Работа выполнена на факультете социальных наук, департаменте социологии, по Специальности 5.4.1 – теория, методология и история социологии – федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»».

Основные результаты диссертационного исследования представлены в следующих публикациях:

1. Kondratjeva O., Gorbunova E., Hawley J. D. Academic Momentum and Undergraduate Student Attrition: Comparative Analysis in US and Russian Universities // *Comparative Education Review*. 2017. No. 3. P. 607-633.

Кондратьева О., Горбунова Е., Холи Д. Академический импульс и выбытие студентов с программ бакалавриата: сравнительный анализ американских и российских вузов // *Обзор сравнительных исследований в образовании*. 2017. № 3. С. 607-633.

2. Горбунова Е. В., Ульянов В. В. Дискретные модели анализа наступления событий: разработка подходов к совмещению данных, имеющих разную периодичность // *Социология: методология, методы, математическое моделирование*. 2016. № 43. С. 128-153.

3. Горбунова Е. В., Ульянов В. В., Фурманов К. К. Построение модели выбытия студентов по данным университетов с разной периодичностью рубежного контроля // *Прикладная эконометрика*. 2017. Т. 45. С. 116-135.

4. Горбунова Е. В. Выбытия студентов из вузов: исследования в России и США // *Вопросы образования*. 2018. №1. С.110-131.

Избранные научные конференции, на которых были представлены результаты диссертации:

- XIII Международная российская конференция исследователей высшего образования «Новые образовательные результаты для благополучия и успеха» (Москва, 2022). Доклад: «Совмещение данных с разной периодичностью рубежного контроля при анализе факторов отчисления студентов»
- 31th CHER conference (Consortium of Higher Education Researchers) «Differentiation and Integration in Higher Education: Patterns and Dynamics» (Москва, 2018). Доклад: «Exploring factors of undergraduate student departure in Russian and the U.S. universities».
- 8-я Международная научно-практическая конференция студентов и аспирантов «Статистические методы анализа экономики и общества» (Москва, 2017). Доклад: «Построение модели выбытия студентов по данным университетов с разной периодичностью рубежного контроля».
- VIII Московская международная конференция исследователей высшего образования (Москва, 2017). Доклад: «Построение модели выбытия студентов по данным университетов с разной периодичностью рубежного контроля».
- 7-я Международная научно-практическая конференция студентов и аспирантов «Статистические методы анализа экономики и общества» (Москва, 2016). Доклад: «Сравнение подходов к совмещению данных с разной периодичностью в анализе наступления событий».
- VII Московская международная конференция исследователей высшего образования «Современный университет между глобальными вызовами и

локальными задачами» (Москва, 2016). Доклад: «Исследование факторов преждевременного отсева студентов в университетах России и США»

- XVI Апрельская международная научная конференция «Модернизация экономики и общества» (Москва, 2015). Доклад: «Изучение факторов выбытия студентов экономических и инженерных специальностей в российских и американских вузах».
- Comparative and International Education Society (CIES) conference «Ubuntu! Imagining a humanist education globally» (Washington, DC, 2015). Доклад: «Exploring factors of undergraduate student departure in Economics and Engineering discipline in U.S. and Russian universities».
- IV International Conference of the Russian Association of Higher Education Researchers (Москва, 2013). Доклад: «Comparative Analysis of Undergraduate Student Attrition in US and Russian Universities».

Введение (постановка проблемы, степень разработанности проблемы)

При проведении сравнительных социальных исследований перед исследователем встает ряд вопросов, касающихся выбора объектов для анализа, теоретической рамки, операционализации концептов исследования, подбора релевантных данных и т.д. Одной из важных методологических задач является обеспечение сопоставимости данных и возможности проведения их совместного анализа. Нередко встречается ситуация, когда данные по сравниваемым объектам, будь это индивиды, институты или страны, заносятся в разных форматах, что создает трудности при их анализе.

Так и в настоящем исследовании, посвященном анализу факторов выбытия студентов из вузов в России и США, возникла проблема совмещения данных, занесенных в систему в разных форматах. Предметом проводимого эмпирического анализа были факторы выбытия студентов, и зависимой переменной выступал как факт, так и время выбытия. В вузах США различались периоды, в которых фиксировалось отчисление студентов. В части вузов это были семестры (продолжительность одного семестра — 4,5 месяца), а в части — триместры (продолжительность одного триместра равняется примерно трём месяцам). Поскольку предпосылкой для применения анализа наступлений событий (далее — АНС), используемого в данной работе, является единая размерность временной шкалы [Allison, 1984], возникла необходимость разработки способа, который позволял бы совместить разные периодичности в одной модели. Дополнительным параметром данной задачи было включение в модель динамических ковариат (time-varying covariates). Насколько известно авторам, данная проблема ранее не решалась в рамках анализа дискретных процессов наступления событий.

Разработка методик совмещения данных с разными периодичностями в АНС на примере сравнительного анализа данных о выбытии студентов вузов России и США стала центральным звеном данной работы. Важными результатами работы стали апробация теоретической рамки ««академического импульса» к сравнительному исследованию выбытия студентов и получение выводов о факторах, влияющих на их отчисление. Данная теория впервые была применена к российским данным, а также в рамках сравнительного исследования выбытия студентов из вузов.

Стоит отметить, что предмет эмпирического анализа — изучение факторов выбытия студентов — представляет особый интерес в сфере исследований студенчества и управления университетом [Braxton и др., 2013; Manyanga, Sithole, Hanson, 2017]. С одной стороны, отсев студентов из вуза имеет ряд негативных экономических и социальных последствий для студентов, государства, домохозяйств [Tinto, 1987; Pascarella, Terenzini, 1991; DesJardins, Ahlburg, McCall, 1999; Kehm, Larsen, Sommersel, 2019]. С другой стороны, он является важным механизмом контроля качества обучения студентов, без которого образование не будет выполнять функцию социального лифта [Груздев, Горбунова, Фруммин, 2013]. В ряде случаев отчисление не равноценно выбытию студента из системы образования, а связано с переходом в другой вуз, на другую специальность. Также выбытие из вуза может быть промежуточной остановкой, после которой студент возвращается в систему образования и доходит до получения диплома. Однако зачастую в процессе отсеивания вуз теряет студентов не по причине низкого уровня их подготовки или осознанного отказа от получения конкретного образования, а в силу трудностей, возникающих на этапе адаптации студентов к образовательной среде, социальному

окружению, взаимодействию с преподавателями, а также недостаточной степени развития инструментов помощи студентам в таких ситуациях.

Сегодня для российских вузов становится актуальным изучение того, как можно сохранить контингент студентов без снижения качества образовательного процесса. Вместе с тем немногочисленные работы в данном исследовательском поле не позволяют получить полноценной картины о масштабе выбытия и факторах, влияющих на отчисление студентов. Кроме того, они имеют слабую теоретико-методологическую базу [Горбунова, 2018]. Становится важным получить ответ на вопросы, касающиеся универсальных факторов, которые влияют на выбытие студентов, а также специфических факторов в отношении отдельных групп студентов, типов вузов, территориальных единиц. Известно, что по сравнению с другими странами уровень отсева студентов в российских вузах является не самым высоким [OECD, 2010], однако нет исследований, в которых бы изучались особенности протекания процесса отсева студентов и его факторов в российских вузах и их отличие от аналогичных процессов в других странах. Получить ответы на эти вопросы возможно с помощью проведения международных и межинституциональных сравнительных исследований.

Сравнительные исследования дают возможность изучить то, как интересующий нас феномен объясняется действием глобальных и национальных трендов, локальных факторов, связанных с культурно-историческим развитием страны [Marginson, Rhoades, 2002]. В качестве объекта для сравнения в высшем образовании нередко используются англосаксонские страны, такие как США и Англия, которые рассматриваются в качестве «золотого стандарта» образовательной системы [Kosmützy, Nokkala, 2014]. В данном исследовании для сравнения с Россией была выбрана страна, в которой изучение выбытия студентов из вузов получило наибольшее развитие (исследования выбытия из американских вузов проводились с 1930-х гг. [Горбунова, 2018]), а разработка мер по снижению отсева является важной задачей политики вузов. К тому же, несмотря на существующие культурные различия и различия в степени предоставляемых студентам свобод и в требованиях к успеваемости [Кузьминов, Юджевич, 2007], образовательные системы России и США являются массовыми и имеют много общего в историческом и институциональном развитии. Более того, по мере глобализации высшего образования учебный процесс в университетах обеих стран также становится похожим (введение адаптационных курсов в нескольких российских вузах, переход на систему бакалавриат-магистратура, индивидуализация учебного плана).

Цели и задачи исследования

Целью настоящего исследования является разработка методологии совмещения данных о выбытии студентов с разными периодичностями в рамках дискретных моделей анализа наступления событий с динамическими ковариатами и их апробация на данных о выбытии студентов из российских и американских вузов.

Объект исследования (методологический) — методики совмещения данных с разными периодичностями в рамках дискретных моделей анализа наступления событий с динамическими ковариатами.

Объект исследования (эмпирический) — студенты вузов России и США.

Предмет исследования — возможности и ограничения методик совмещения данных с разными периодичностями в моделях анализа наступления событий на примере изучения факторов выбытия студентов из вузов в России и США.

Задачи нашего исследования состояли в следующем:

- 1) предложить теоретическую модель для анализа факторов выбытия студентов в американских и российских вузах, учитывающую особенности национальных образовательных систем;
- 2) разработать методики совмещения данных с разной периодичностью в рамках дискретных моделей анализа наступления событий с динамическими ковариатами;
- 3) исследовать возможности и ограничения предложенных методик совмещения данных с разной периодичностью в рамках моделей анализа наступления событий с динамическими ковариатами на примере анализа факторов выбытия студентов в российских и американских вузах и создать рекомендации по их применению;
- 4) апробировать теоретическую модель «академического импульса» в рамках сравнительного анализа факторов выбытия студентов в американских и российских вузах, описать факторы выбытия студентов в российских и американских вузах в результате апробации предложенной теоретической модели.

Разработка методик совмещения разных периодичностей в дискретных моделях анализа наступления событий с динамическими ковариатами является методологической новизной нашей работы. Решение данной задачи является актуальным, учитывая рост использования административных данных в изучении опыта студентов в университете, а также рост использования нереактивных данных в социологических исследованиях [Сапонова, Куликов, 2021].

Разработанные методики могут быть применимы к широкому кругу социологических задач, связанных с изучением поведения индивидов на рынке труда (изучение факторов выхода в статус безработного или занятого, смены работы) [Денисова, 2017; Синявская, Червякова, Горват, 2022], факторов рождаемости, смертности, поведения в сфере образования, миграционной активности и т.д. [Denisova, 2010; Tyndik, Viryukova, 2015; Артамонова, Митрофанова, 2016; Митрофанова, 2020]. В этих исследованиях часто применяются методы АНС, и переменная времени наступления события является ключевой. Однако в данные, которые используются для анализа, эта переменная может заноситься неточно. Индивиды могут не помнить конкретную дату события (например, выхода на работу или наступления беременности) и указывать ее в более низкой частотности — месяц или время года. В таком случае исследователь сталкивается с тем, что по одной и той же переменной данные занесены в разных шкалах. И перед ним встает задача учесть эту разницу при проведении анализа. Он может либо свести данные к единой периодичности (например, интерполировать к датам и рассматривать процесс как непрерывный, или агрегировать до более низкой периодичности и рассматривать процесс как дискретный), либо использовать методы, которые не требуют приведения к единой периодичности и успешно справляются с анализом данных с разными периодичностями. Приведем несколько примеров таких исследований. Одно из них — Российский мониторинг

экономического положения и здоровья населения¹, в котором участники исследования по-разному указывают своего дату рождения: как точную дату, либо месяц и год, либо только год. Другие — социологические исследования «Человек, семья, общество»² (например, переменная даты рождения детей указана в периодичности как точная дата, либо месяц и год), «Родители и дети, мужчины и женщины в семье и обществе»³ (например, дата начала проживания в населенном пункте указана в периодичности время года, либо конкретный месяц). В этих и других социологических исследованиях и данных возникает необходимость наиболее эффективного совмещения разных периодичностей в АНС, и разработка соответствующей методики является актуальной.

Таким образом, настоящее исследование вносит вклад в развитие методик совмещения данных с разными периодичностями в рамках анализа дискретных процессов наступления событий, методологии проведения сравнительных исследований, теоретической рамки «академического импульса» и изучение факторов, которые влияют на выбытие студентов из университетов в России и США.

Теоретические основания исследования

В данном разделе мы опишем как историю развития методологии совмещения данных с разными периодичностями, так и теорию «академического импульса», которая использовалась в качестве теоретической рамки сравнительного исследования выбытия студентов из российских и американских вузов.

Развитие методов совмещения данных с разными периодичностями

Фокусом нашего исследования является переменная, фиксирующая временной параметр какого-либо явления. Время может быть зафиксировано как непрерывная величина (с точностью до дня, минуты, секунды) и как дискретная (с точностью до определенного интервала наблюдения). Нередко встречается ситуация, когда временные данные фиксируются в дискретных величинах с разной единицей измерения. В одном случае шкала измерения для одной и той же переменной одинаковая, однако шкалы измерений различаются для разных переменных, входящих в модель. Часто такая ситуация встречается в исследованиях ВВП, когда часть переменных фиксируется раз в квартал, другие — ежемесячно или ежедневно. В другом случае встречаются ситуации, когда одна и та же переменная зафиксирована с разной периодичностью. Один из таких примеров — совмещение данных по переменной, фиксирующей факт отчисления студентов в вузах США, в которых в части вузов это событие фиксировалось в семестрах, в других — в триместрах [Chiang, 2012].

В эконометрических исследованиях при построении моделей с помощью анализа временных рядов на основе данных с разной периодичностью исследователи чаще всего применяют процедуру агрегирования данных с приведением к среднему значению [Fogoni, Marcellino, 2013]. Встречаются и более сложные методы, такие как модели в пространстве

¹ <https://www.hse.ru/rims/> (дата обращения: 7.06.2024).

² <https://social.ranepa.ru/tsentry-i-instituty/institut-sotsialnogo-analiza-i-prognozirovaniya/issledovaniya/86-chelovek-semya-obshchestvo-2017> (дата обращения: 7.06.2024).

³ https://www.hse.ru/org/hse/4432173/mathbase/databases/db_11 (дата обращения: 7.06.2024).

состояний (State-space models) [Evans, 2005], модели временных рядов со смешанными частотами (Mixed data sampling) [Ghysels, 2006], разночастотная векторная авторегрессия (Mixed frequency vector autoregressive models) [Ghysels, 2016] и др.

В анализе наступления событий, который рассматривается в данном диссертационном исследовании, явление, когда время фиксируется не непрерывно, а в определенных интервалах (месяц, семестр, год и т.д.), обозначается как интервальное цензурирование [Allison, 1984]. Одним из основных условий применения моделей АНС является единая размерность входящих в анализ временных параметров. В ситуации работы с дискретными данными, содержащими информацию о времени наступления события, когда существует не просто интервальное цензурирование, а длина интервалов по разным наблюдениям неодинаковая, либо интервалы пересекаются, возникает проблема совмещения данных. Эта проблема может решаться с помощью вменения пропущенных данных, когда пропущенному параметру приписывается определенное значение. Чаще всего используется приведение данных к среднему значению, однако эта процедура также не лишена недостатков, например, смещение оценок параметров при больших интервалах, недооценка стандартных ошибок [Kim, 2003; Law, Brookmeyer, 1992]. Иногда используется процедура агрегирования данных до более низкой частотности. Так в работе [Chiang, 2012] совмещались данные по зависимой переменной — время отчисления студентов — по вузам с триместровой и семестровой системами обучения, и использовался метод агрегирования данных до более низкой частотности, в частности, до годовых интервалов.

Согласно результатам нашего анализа, в литературе не выделяется отдельного направления исследований, фокусирующихся на совмещении данных с разными периодичностями в АНС. Причин для этого может быть несколько. С одной стороны, модели АНС чаще формулируются в непрерывном времени. С другой стороны, нечасто встречается ситуация, когда процесс является дискретным по существу (как в случае отчисления студентов, которое, как правило, привязано к периоду сессии или к началу нового периода обучения). Наконец, для использования моделей АНС до сих пор преимущественно использовались данные, в которых не возникало проблемы разной периодичности (использование опросных данных или неактивных данных, собранных по единому дизайну).

Вместе с тем сегодня отмечается рост использования неактивных данных, «цифровых следов», больших данных, в частности, в сфере изучения высшего образования, когда данные собираются из нескольких университетов с разной периодичностью в течение учебного года, поэтому развитие данного методологического направления видится перспективным.

Теории выбытия студентов из вуза. Концепция «академического импульса»

Изучение методов совмещения данных с разными периодичностями происходило на примере сравнительного исследования факторов выбытия студентов из вузов России и США. Для проведения эмпирического анализа была выбрана теория «академического импульса». В данном разделе будет сделан краткий экскурс в эту и другие теории выбытия студентов, а также приведено обоснование выбора именно этой теоретической рамки.

Стоит отметить, что история изучения выбытия студентов насчитывает уже более 80 лет. На сегодняшний день основные теории выбытия были разработаны в областях экономики, социологии, психологии, организационной науки [Habley, Bloom, Robbins, 2012].

В социологических теориях основными факторами выбытия студента являются социальные структуры и силы, в частности окружение студента в вузе, семейный статус, процесс социализации, поддержка значимых других. Одними из основных концепций в данной области являются теория Й. Бергера (опирающаяся на концепт культурного капитала) [Berger, 2000], культурная теория Г. Ку и П. Лава [Kuh, Love, 2000], теория интеграции В. Тинто [Tinto, 1975; 1993].

Более внимательно рассмотрим концепцию интеграции [Tinto, 1975], которая занимает практически парадигмальный статус в области исследований выбытия студентов из вузов. Эта теоретическая рамка была предложена В. Тинто в 1975 г., а в дальнейшем была доработана самим автором и другими исследователями. Рассматривая университет как социальную систему с ценностной и социальной структурой, Тинто отмечал, что основными факторами выбытия студента являются недостаточная интеграция в социальную и академическую системы. Процесс взаимодействия индивида с академической и социальной системами университета является ключевым в данной теории. Он влияет на изменение целей и институциональных обязательств индивида, что в итоге ведет к выбытию из вуза.

Стоит отметить, что данная теория фокусируется на выбытии студентов из системы высшего образования (а не вуза), и в качестве зависимой переменной рассматривается решение о выбытии. Учитывая эти факторы, теория интеграции не подходит для целей сравнительного анализа настоящей работы, поскольку выбытие в российских вузах в большинстве случаев является вынужденным, а не добровольным (чаще всего превалирует причина «по академической неуспеваемости»). Помимо этого, данные, которые используются для анализа, не позволяют проследить, остался ли студент после выбытия в системе высшего образования (перешел в другой вуз) или нет.

Психологические концепции выбытия учитывают характеристики и процессы как на индивидуальном уровне, так и на уровне среды. Среди наиболее важных факторов данного исследовательского поля выделяются вера в собственные силы, устойчивость к стрессу, эффективность, внутренний локус контроля [Bean, Eaton, 2001], мотивация студентов [Deci, Ryan, 1991] и др. [Demetriou, Schmitz- Sciborski, 2011].

Что касается экономического подхода, то в основном выбытие в нем рассматривается в рамках теории человеческого капитала [Becker, 1964]. Выбытие происходит, когда студент решает, что издержки от его обучения в конкретном учебном заведении начинают превышать выгоды. Среди издержек - плата за обучение, потенциальный доход, который студент мог получить от работы в период обучения, к выгодам — будущая оплата труда, получение дополнительных навыков, знаний, уровень удовлетворенности жизнью.

Стоит отметить, что важным фактором выбора теоретической рамки были особенности используемых данных. В частности, анализ базировался на административных данных вузов, в которых не содержалось информации об особенностях интеграции студентов, психологических характеристиках, удовлетворенности жизнью, оценке приобретаемых навыков.

В рамках сравнительного исследования факторов выбытия в российских и американских вузах была использована теория «академического импульса» (*academic momentum*), разработанная К. Адельманом [Adelman, 1999; 2006] и П. Атвеллом [Attewell, Heil, Reisel, 2012]. Данная концептуальная рамка фокусирует внимание на характеристиках образовательного процесса и хорошо подходит для анализа административных данных.

Впервые концепция «академического импульса» (*academic momentum*) была предложена К. Адельманом в работах 1999 и 2006 гг. [Adelman, 1999; 2006]. На данных национального лонгитюдного исследования образования (*National Education Longitudinal Study*) К. Адельман установил, что студенты, продвигающиеся в обучении с более высокой «скоростью», с высокой вероятностью успешно заканчивают обучение по сравнению со студентами, которые двигаются медленно или прерывают обучение. Для обозначения этой скорости обучения К. Адельман ввел концепт «академический импульс» и рассматривал в исследовании такие показатели данного концепта, как интенсивность обучения в старших классах школы, перерыв между окончанием школы и поступлением в вуз, успеваемость в первый год обучения в вузе, изменения успеваемости в университете, включение студентом в учебный план адаптационных курсов, трудовая занятость во время обучения в вузе, отсутствие перерывов в обучении в вузе, изучение учебных курсов в летний период [Adelman, 1999; 2006]. Исследования Адельмана носят индуктивный характер и скорее рассматривают корреляционные связи, вводят концепт академического импульса, но не предлагают теоретических основ рассмотрения данного явления.

В работе Атвелла и коллег была продолжена работа над данным концептом, добавлена рефлексия по поводу использования уже предложенных ранее Адельманом индикаторов «академического импульса» и озвучены некоторые теоретические основания [Attewell, Heil, Reisel, 2012]. Атвелл и коллеги предложили рассматривать только часть индикаторов, характеризующих усилия студента в университете, а именно перерыв между окончанием школы и обучением в вузе, интенсивность учебной нагрузки в первом семестре обучения в вузе, а также наличие у студента курсов в летнем периоде после первого года обучения.

С точки зрения развития теории «академического импульса», в данной работе было описано несколько механизмов того, как данный концепт может быть связан с выбытием студентов. Во-первых, более высокая учебная нагрузка в первом периоде обучения в вузе обеспечивает более высокую степень интеграции студента в жизнь университета. Согласно доминирующей в данном исследовательском поле теории интеграции В. Тинто, чем выше студент интегрирован в жизнь вуза, тем в большей степени он разделяет ценности университета, и, соответственно, тем ниже вероятность принятия им решения о выбытии [Tinto, 1975]. Другой механизм — объяснение того, как более высокая учебная нагрузка повышает навык самоэффективности студента и его самооценку и таким образом связана с успешным окончанием вуза. Данный механизм уже был описан в работах [Bandura, 1997; 2001; Zimmerman, 2000]. И третий набор механизмов — это жизненные обстоятельства, которые препятствуют большой учебной нагрузке студента (недостаточность финансовой помощи, семейные обязанности, наличие оплачиваемой работы). Исходя из результатов проведенных ранее исследований, эти факторы имеют значимую связь с выбытием студента [Braxton, 2000; Kuh, Kinzie, Schuh, 2010; Seidman, 2005; Tinto, 1993].

На сегодняшний день теория «академического импульса» была апробирована на американских данных [Adelman, 1999; 2006; Attewell, Heil, Reisel, 2012; Attewell, Jang, 2013; Douglas, Attewell, 2014; Wang и др., 2015; Wang, 2015; Davidson, Blankenship, 2017; Zhang, 2019], а также данных по вузам Австралии [Martin и др., 2013]. Эти исследования подтвердили основные положения данной теории, хотя результаты по влиянию отдельных индикаторов различаются.

Российское поле исследований отсева студентов находится на стадии формирования, вместе с тем поле изучаемых тем разнообразно. Анализируется масштаб выбытия в разных вузах и на различных направлениях подготовки [Руткевич, 2002; Колотова, 2011; Смык и др., 2019], влияние факторов на выбытие студентов [Валеева, Докука, Юдкевич, 2007; Горбунова, 2013; Кочергина, Прахов, 2016; Осипова, Колодезная, Шевцов, 2018], рассматриваются факторы выбытия отдельных групп студентов (например, инженерных направлений подготовки [Шмелева, Фрумин, 2020; Малошонок, Щеглова, 2020]), анализируется дискурс о причинах отчисления среди преподавателей вузов [Терентьев, Груздев, Горбунова, 2015], предлагаются прогностические модели отсева [Русаков, Русакова, Посохина, 2018; Жариков и др., 2020; Гафаров, Руднева, Шарифов, 2023], изучаются причины отсева студентов из аспирантуры [Бекова, 2020], связь результатов ЕГЭ и отсева студентов [Польдин, 2011; Замков, Пересецкий, 2013; Хавенсон, Соловьева, 2014; Тимофеева, 2016].

В целом стоит отметить, что в отечественной научной литературе не велось теоретических разработок моделей выбытия студентов. Большинство опубликованных работ являются эмпирическими и не опираются на теоретическую рамку (за исключением работ [Горбунова, 2013; Кочергина, Прахов, 2016; Шмелева, Фрумин, 2020], которые опираются на теорию интеграции Тинто).

Теория «академического импульса» была выбрана для проведения сравнительного анализа выбытия студентов США и России по нескольким причинам. Стоит отметить, что эти страны представляют собой разные образовательные системы в отношении санкций за академическую неуспеваемость, роли внеучебной деятельности в университете, свобод в определении своей образовательной траектории. Так, в американской системе студент принимает решение об уходе из вуза чаще всего самостоятельно, тогда как в российских вузах подавляющее большинство случаев отчисления носят принудительный характер [Донец, 2011]. Теория «академического импульса» фокусирует внимание на характеристиках образовательного процесса и усердии студента в обучении, которые тесно связаны с академической успеваемостью. Также в рамках данной теории в качестве основной зависимой переменной рассматривается сам факт выбытия студента, а не его решение об уходе из вуза. Помимо этого, данная рамка может быть применима в условиях ограничений данных по вузам в России (в частности, нет репрезентативных опросов, подходящих для изучения факторов отчисления; единственными доступными для исследователей данными в настоящее время являются административные записи по отдельным вузам, где содержится информация о зачислении студентов и истории их обучения в вузе). Наконец, фокус данной теоретической рамки на характеристиках учебного процесса позволяет сосредоточить внимание вуза на факторах, которые он может регулировать (успеваемость, нагрузка студентов), что важно для формирования образовательной политики, направленной на удержание студентов.

Гипотезы исследования

1. Для совмещения разных периодичностей в моделях АНС без динамических ковариат применение методики сведения семестровой системы к триместровой с использованием распределений вероятностей наступления событий будет более эффективно по сравнению с агрегированием до более низкой частотности или интерполяцией до наиболее высокой частотности с точки зрения графического отображения периодичностей, получения корректных оценок коэффициентов при регрессорах, а также содержательной интерпретации.

2. Для совмещения разных периодичностей в моделях АНС с динамическими ковариатами применение стратифицированных моделей пропорциональных шансов (со стратификацией в зависимости от типа вуза) будет более эффективно по сравнению с методиками агрегирования до наиболее низкой частотности, интерполяции до наиболее высокой частотности, а также сведения семестровой системы к триместровой с использованием распределений вероятностей наступления событий с точки зрения получения корректных оценок коэффициентов при регрессорах (как статических, так и динамических), а также с точки зрения интерпретации коэффициентов модели.

3. Более высокий «академический импульс» снижает вероятность выбытия из вуза как в США, так и в России.

4. Влияние показателей «академического импульса» будет различаться в зависимости от таких институциональных факторов, как уровень селективности вуза, специальность обучения, а также пол студента.

5. Влияние показателей «академического импульса» будет различаться между Россией и США.

Методы сбора и анализа данных

Эмпирическая база исследования

Для проведения сравнительного анализа факторов выбытия студентов из российских и американских вузов на основе теоретической рамки «академического импульса» были использованы данные об истории обучения студентов в двух российских и восьми американских вузах.

Для анализа данных американских вузов была использована база Higher Education Information System, которая объединяет индивидуальные данные студентов из вузов штата Огайо⁴. Она содержит подробные сведения о социально-демографических характеристиках, характеристиках зачисления в вуз, прохождении учебных курсов, успеваемости, получении финансовой помощи по каждому студенту, который был зачислен в университеты штата Огайо. Индивидуальные данные студентов этой базы были дополнены статистикой регионального уровня из опроса бюро переписи населения жителей США (Census Bureau's American Community Survey). Университеты штата Огайо отбирались по следующим признакам: являются

⁴ Для получения доступа к данным по вузам Огайо было получено разрешение институционального экспертного совета государственного университета Огайо (Institutional Review Board of Ohio State University).

государственными, имеют селективную систему отбора (характеризуются наличием конкурса для поступления), не являются филиалом вуза, предоставляют образовательные услуги по освоению программ бакалавриата. Анализ проводился по данным студентов, поступившим на четырехлетние программы обучения в бакалавриате в 2007 году на «полный день», что составило 25 339 человек.

Сведения по российским вузам были представлены административными данными по двум российским государственным вузам. Информация по данным вузам была собрана автором самостоятельно при поддержке Института Образования НИУ ВШЭ. Один из вузов являлся высокоселективным, был расположен в Москве и специализировался на обучении по программам социально-экономического профиля. Другой вуз представлял средний уровень селективности, был расположен в крупном региональном российском городе и специализировался на обучении по инженерно-техническим дисциплинам. Оба вуза предоставили обезличенные индивидуальные данные о студентах, зачисленных на очные программы бакалавриата или специалитета в 2009 году. Сюда вошли следующие сведения: данные о социально-экономическом бэкграунде студентов (пол, возраст, регион проживания), итогах их обучения в школе (тип СУЗа, год окончания, окончание СУЗа с золотой медалью за высокую успеваемость), о способе поступления в вуз (по олимпиаде, ЕГЭ, льготам, на место с оплатой обучения), программе, на которую были зачислены студенты в вузе, их успеваемости в вузе и траекториях обучения (дата и причина отчисления, ухода в академический отпуск, перевод на другой факультет). Общая выборка составила 6 553 чел.

В целях сопоставимости выборка была ограничена студентами «традиционного типа», т.е. обучающимся в университете впервые, полный день, на очных программах бакалавриата и находящимся в типичном для студента возрасте (16–24 года в России и 18–24 года в США на момент зачисления в вуз). В обеих странах период наблюдения траектории студента был ограничен двумя с половиной годами с момента их зачисления в вуз (два учебных года и осенний период третьего года обучения)⁵. Стоит отметить, что выбранные для исследования когорты студентов отличались годом поступления (2007 в США и 2009 в РФ). Это было связано с доступностью данных (для вузов США когорты позднее 2007 года были недоступны для анализа, в России для когорт ранее 2009 года данные не фиксировались в электронных системах обоих рассматриваемых вузов).

Методы анализа данных

Принципы построения аналитической модели

При анализе данных о выбытии студентов использовались методы анализа наступления события (АНС), позволяющие учесть временной аспект наступления события [Allison, 1984; Singer, Willet, 2003], в частности, цензурированные данные и динамические ковариаты. Актуальность их применения к данному объекту исследования обоснована особенностями сведений, которые, помимо факта выбытия студента, содержали также информацию о времени

⁵ Выбор данного периода был обусловлен ограничением данных по российским вузам. По результатам многих исследований, именно на первые два года обучения в бакалавриате/специалитете приходится наибольшая доля выбытий студентов (Колотова, 2011; Донец, 2011).

данного события. Рядом исследователей было показано, что использование множественной регрессии позволяет частично решить проблемы цензурирования и независимых динамических переменных, но приводит к потере информации и смещениям в оценках [Allison, 1984]. Использование в качестве зависимой переменной индикатора, отражающего только факт наступления события (был отчислен — не был отчислен) ведет к проблеме потери информации о времени наступления события [Hardy, Bryman, 2004]. В частности, мы не узнаем, что влияет на вероятность быть отчисленным на разных курсах обучения.

Были выбраны дискретные полупараметрические модели АНС с динамическими ковариатами. С одной стороны, это решение было обусловлено видом зависимой переменной (время наступления события), которое, по сути, являлось дискретным признаком⁶. С другой стороны, дискретные модели АНС хорошо подходят для анализа модели с динамическими ковариатами (в модели по американским вузам такой переменной являлись данные о получении финансовой помощи студентами вузов США).

Для построения распределения функций риска отчисления студентов в обеих странах, а также оценки различий между функциями риска по разным параметрам (пол, специальность обучения и т.д.) использовались дескриптивные методы АНС, а именно, таблицы времени жизни, метод Каплан-Мейера.

На этапе изучения связи мер «академического импульса» и выбытия студента из вуза использовались дискретные модели АНС трёх спецификаций:

модель с logit-связкой (далее — LL-модели) [Jenkins, 1995]

$$\frac{h(t_j; x, \beta, \alpha)}{1 - h(t_j; x, \beta, \alpha)} = \exp(x' \beta + g(t_j; \alpha)); \quad (1)$$

модель с cloglog связкой (далее — CL-модели) [DesJardins, Ahlburg, McCall, 1999]

$$h(t_j; x, \beta, \alpha) = 1 - \exp(-\exp(x' \beta + g(t_j; \alpha))); \quad (2)$$

модель пропорциональных шансов (далее — РО-модели) [McCullagh, 1980; Bennett, 1983]

$$\frac{1 - S(t; x, \beta, \alpha)}{S(t; x, \beta, \alpha)} = \exp(x' \beta + g(t; \alpha)). \quad (3)$$

Где:

время наступления события описывается дискретной случайной величиной T , принимающей значения t_j на интервале, соответствующем периоду наблюдения,

j — период наблюдения,

$h(t_j)$ — риск наступления события (условная вероятность наступления события в период j , при условии, что оно не наступило ранее, и при учете значений постоянных и динамических ковариат (x)),

⁶ В американских вузах дата выбытия не фиксировалось, а фиксировалось то, учился ли студент в конкретный учебный период (триместр или семестр). В российских вузах, хотя данные об отчислении регистрировались с точной датой, они были привязаны к периоду проведения экзаменационной сессии, то есть, фактически, являлись дискретными.

$S(t)$ — функция дожития (вероятность того, что событие произойдет позднее некоторого срока t),

$g(t; \alpha)$ — функция, отражающая временную зависимость (связь вероятности прекращения состояния с продолжительностью t пребывания в нем), α — вектор параметров этой функции),

x — вектор постоянных и динамических ковариат,

β — вектор коэффициентов при соответствующих ковариатах.

Регрессионные модели строились отдельно для каждой страны. В таблице 1 отражены переменные, которые в нее входили. В российских вузах зависимая переменная выбытия студента представляла собой запись о новом статусе студента — отчисление — с указанием даты этого события. На основе этих данных конструировалась переменная, фиксирующая факт отчисления студента в каждую четверть года обучения (1 период был равен 3 месяцам). В вузах США не было записей, отражающих уход из университета, а были записи о том, обучался ли студент в вузе в конкретный учебный период. Причем в части вузов эти периоды были семестрами, а в других — триместрами. В них конструировалась переменная, которая отражала, произошло ли выбытие студента из вуза в конкретный учебный период (семестр или триместр), а также время наступления этого события (триместр или семестр).

Таблица 1 — Операционализация показателей модели выбытия в России и США

Показатель	Особенности операционализации показателей	
	США	Россия
Время и факт отчисления	На входе были данные о том, обучался ли студент в конкретный семестр или триместр в вузе. Они были преобразованы в две переменные — факт выбытия и время выбытия (семестр или триместр конкретного учебного года). Студент считался выбывшим, если он не посещал вуз на протяжении периода в один год и один учебный период или более.	На входе были данные о точной дате отчисления студента. Они были преобразованы в две переменные — факт выбытия и время выбытия (конкретная дата выбытия агрегировалась до четверти года).
Переменные «академического импульса»		
Перерыв между окончанием школы и поступлением в вуз («отложенный старт»)	Дихотомическая переменная, принимающая значение 1, если период между окончанием школы и поступлением в вуз составлял 1 год и более.	Дихотомическая переменная, принимающая значение 1, если период между окончанием школы и поступлением в вуз составлял 1 год и более.

Продолжение таблицы 1

Показатель	Особенности операционализации показателей	
	США	Россия
Объявление студентом специальности в момент зачисления в вуз	Дихотомическая переменная, принимающая значение 1, если студент не объявил свою специальность в первый учебный период, либо выбрал изучение по программам без специализации или «свободных искусств» (liberal arts, general programs).	Не включалась.
Наличие в учебном плане студента адаптационных курсов в первом учебном периоде	Дихотомическая переменная, принимающая значение 1, если студент в первом учебном периоде включал в свой учебный план изучение адаптационных курсов.	Не включалась.
Число накопленных кредитов в первом учебном периоде	Отражает число кредитов по курсам, которые студент включал в свой учебный план в первом учебном периоде; переменная была сгруппирована в 3 категории: [12–15), [15–17), [17, ...) кредитов.	Не включалась.
Успеваемость в первом учебном периоде	В качестве индикатора использовался средний балл (GPA) за первый учебный период, который был разбит на 7 и 10 категорий, в зависимости от спецификации модели.	В качестве индикатора был использован показатель числа не сданных с первого раза дисциплин в первом учебном периоде, разбитых на 4 категории: 0, 1, 2, 3 и больше.
Изменения в успеваемости между первым и вторым учебными периодами первого года обучения	Переменная строилась на основании изменений в успеваемости между первым и вторым учебными периодами (триместры или семестры). Успеваемость рассматривалась в группах GPA=0, (0, 1.5), [1.5, 2), [2, 3), [3, 3.5), [3.5, 4]. Итоговая переменная «изменения в успеваемости» принимала 3 значения: «нет изменений в оценках», «оценки улучшились», «оценки ухудшились».	Переменная строилась на основании изменений в успеваемости между первым и вторым учебными периодами (четвертями учебного года). Успеваемость рассматривалась в группах [2; 3), (3; 3.5), (3.5; 4), (4; 4.5), (4.5; 5]. Переменная «изменения в успеваемости» принимала 3 значения: «нет изменений в оценках», «оценки улучшились», «оценки ухудшились».

Продолжение таблицы 1

Показатель	Особенности операционализации показателей	
	США	Россия
Контрольные переменные		
Группа дисциплин, к которой относится специальность студента на момент его зачисления в вуз	Серия дихотомических переменных.	Серия дихотомических переменных.
Вуз, в котором обучался студент	Серия дихотомических переменных.	Серия дихотомических переменных.
Возраст студента на момент зачисления	Количество полных лет на момент зачисления.	Количество полных лет на момент зачисления.
Пол	Женский или мужской.	Женский или мужской.
Финансирование обучения студента	Фиксировалось <u>на каждый период обучения</u> (семестр или триместр), то есть являлось динамической переменной. Она принимала следующие значения: получение гранта на основании низкого дохода семьи, гранта за академические успехи, оформление займа на обучение, покрытие расходов на обучение с помощью работы в университете.	Дихотомическая переменная (бюджетное обучение или платное), фиксировалась <u>на момент зачисления</u> студента в вуз (поступил на бюджетной или коммерческой основе).
Проживание студента на территории университета	Проживание в общежитии или арендуемом жилье на территории кампуса вуза, фиксировалось на первый период обучения (семестр или триместр).	Взаимодействие переменных: было ли дано место в общежитии университета в первый учебный период (первая четверть первого года обучения) и региона проживания (агрегированные категории).
Этничность	Этническая принадлежность студента (белокожие американцы, афроамериканцы, испанцы, азиаты, другие).	Не включалась.
Характеристики региона проживания студента до поступления в вуз	Доля населения со степенью бакалавра или выше, уровень безработицы.	Не включались.
Успеваемость в школе	Не включалась.	Наличие золотой медали по окончании школы.

В модель были включены следующие показатели «академического импульса»: перерыв между окончанием школы и поступлением в вуз (так называемый «отложенный старт»), определение студентом специальности в момент зачисления в вуз, наличие в учебном плане студента адаптационных курсов в первом периоде первого года обучения (первом триместре или

семестре, в зависимости от вуза), учебная нагрузка в этом же периоде (число накопленных кредитов), успеваемость в первый учебный период первого года обучения⁷ и изменения в успеваемости между первым и вторым учебными периодами первого года обучения⁸. При этом набор индикаторов для российской и американской моделей отличался, в частности, в силу особенностей образовательной системы на момент проведения исследования. В российскую модель не были включены следующие переменные: определение студентом специальности в момент зачисления в вуз, наличие в учебном плане студента адаптационных курсов, учебная нагрузка. Стоит также отметить, что показатель «определение студентом своей специальности в момент зачисления в вуз» был впервые включен в анализ модели «академического импульса».

Также в модель были принудительно включены контрольные переменные (см. таблицу 1).

Были построены как общие модели для каждой страны, так и отдельные модели для разных типов селективности вузов, мужского и женского пола студента, и разных групп специальности обучения (для каждой страны отдельно), которые позволяют сделать вывод о наблюдаемой гетерогенности по данным признакам. К тому же фокус на более гомогенных группах студентов позволил улучшить валидность межстранового сравнительного анализа.

Изложение результатов исследования

Были получены эмпирические и методологические результаты. Вначале опишем результаты, относящиеся к разработке методики учета разной периодичности в АНС, на примере анализа отчисления студентов.

Разработка методик совмещения данных с разными периодичностями

Поскольку j — период наблюдения — различался для вузов США с семестровой и триместровой системой учебного года, возникла необходимость выбора подходов для учета разной периодичности рубежного контроля.

Вначале нами были предложены методики, которые требуют приведения к единой периодичности перед построением статистической модели на основании дискретных моделей АНС. В них реализуется регрессионная модель с logit-связкой, а именно: агрегирование триместров и семестров до годовых интервалов, интерполяция триместров и семестров до полуторамесячных интервалов, сведение семестровой системы к триместровой с использованием распределений вероятностей наступления событий.

Методика агрегирования триместровых и семестровых данных до годовых интервалов является наиболее простой, однако в случае сравнительного анализа данных по выбытию она приводит к существенной потере информации, поскольку период наблюдения равен 2,5 годам.

В работе [Kondratjeva, Gorbunova, Hawley, 2017] апробировано применение методики интерполяции триместров и семестров до полуторамесячных интервалов. В этом исследовании

⁷ В вузах России рассматривалась успеваемость в первый семестр первого года обучения, в вузах США – в первый триместр или первый семестр обучения, в зависимости от особенностей системы учебного года (триместровая или семестровая).

⁸ В вузах России рассматривалось изменение успеваемости между первым и вторым семестрами, тогда как в вузах США – между первым и вторым триместром или первым и вторым семестром, в зависимости от особенностей системы учебного года.

рассматривается такая конфигурация данной методики, когда событие относится к первому рассматриваемому периоду новой периодичности (например, если событие произошло в первый семестр, то ему приписывается первый полуторамесячный интервал новой периодичности). Таким образом, данная методика является детерминистской, поскольку решение (к какому интервалу новой периодичности приписать наступление события) определяется самим исследователем. Эта методика позволяет сохранить детальность рассматриваемых признаков, однако новая периодичность не является естественной для описания процесса выбытия. В частности, при ее применении крайне затруднительна интерпретация графиков функции выживаемости (Рисунок 1).

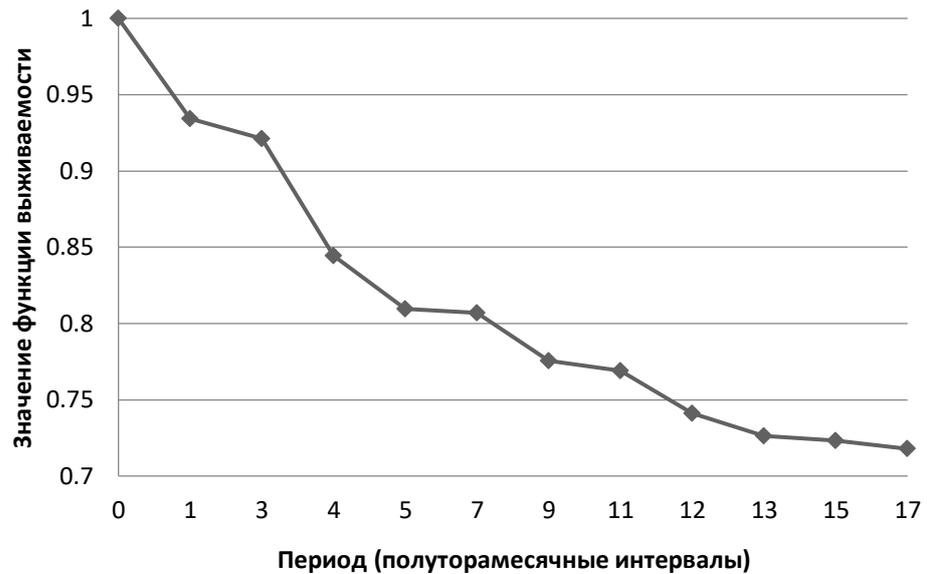


Рисунок 1 – Кривая функции выживаемости после процедуры интерполяции семестров и триместров к полуторамесячным интервалам

В попытке преодолеть указанные ограничения, нами впервые была предложена методика сведения семестровой системы к триместровой с использованием распределений вероятностей наступления событий. Она подробно описана в работе [Горбунова, Ульянов, 2016]. Суть данной методики сводится к тому, что семестровые данные приводятся к триместровым на основе предложенного нами вероятностного алгоритма, а именно событие, произошедшее в первом семестре, может быть отнесено к первому или второму триместру с определенной вероятностью. Вероятности определяются на основе наблюдаемых данных о доле выбывших из вузов с семестровой и триместровой системами обучения:

$$p_{11} = \frac{b_1}{b_1 + b_{21}} = \frac{b_1}{a_1}, \quad (4)$$

$$p_{12} = 1 - \frac{b_1}{a_1}, \quad (5)$$

$$p_{23} = \frac{b_3}{b_3 + b_{22}} = \frac{b_3}{a_2}, \quad (6)$$

$$p_{22} = 1 - \frac{b_3}{a_2} \quad (7)$$

где

a_i — доля выбывших в i -м семестре по всем вузам с семестровой системой обучения, $i = 1, 2$ (осенний и весенний семестры);

b_j — доля выбывших в j -м триместре по всем вузам с триместровой системой обучения, $j = 1, 2, 3$ (осенний, зимний, весенний триместры);

p_{ij} — конструируемая вероятность, с которой событие из семестра i относится к триместру j .

После расчета искомым вероятностей начинается процесс отнесения данных по семестру к триместру. Он осуществляется в статистическом пакете Excel с применением функции случайных чисел. В массиве создается новая переменная, являющаяся функцией случайного числа (далее обозначаемая как `randomvar`). Далее задается логическое условие: если наблюдение изначально относится к первому семестру, то оно будет отнесено к первому триместру, `randomvar` \leq `p11`, и ко второму триместру, если `randomvar` $>$ `p11`. Аналогичная процедура осуществляется для второго семестра.

Апробация методики сведения семестровой системы к триместровой с использованием распределений вероятностей наступления событий на данных об отчислении студентов показала, что она позволяет сохранить детальность рассматриваемого признака, не зависит от решения исследователя, какому интервалу новой периодичности приписать наступление события, не создает фиктивные переменные при разбиении меньших интервалов на большие и предлагает удобную для интерпретации и построения графиков выживаемости периодичность (все наблюдения описываются в триместровой периодичности). Однако при использовании данной методики существует проблема нарушения причинно-следственных связей при условии включения динамических ковариат, описанная в статье [Горбунова, Ульянов, 2016: 146-148]. Согласно результатам проведенной апробации, данная методика является наиболее подходящей для апробируемых данных при условии построения регрессионных моделей без динамических ковариат. Если модель строится с применением динамических ковариат, то данная методика больше всего подходит на этапе дескриптивного анализа данных — построения и интерпретации таблиц выживаемости и графиков функции риска и выживаемости (Рисунок 2).

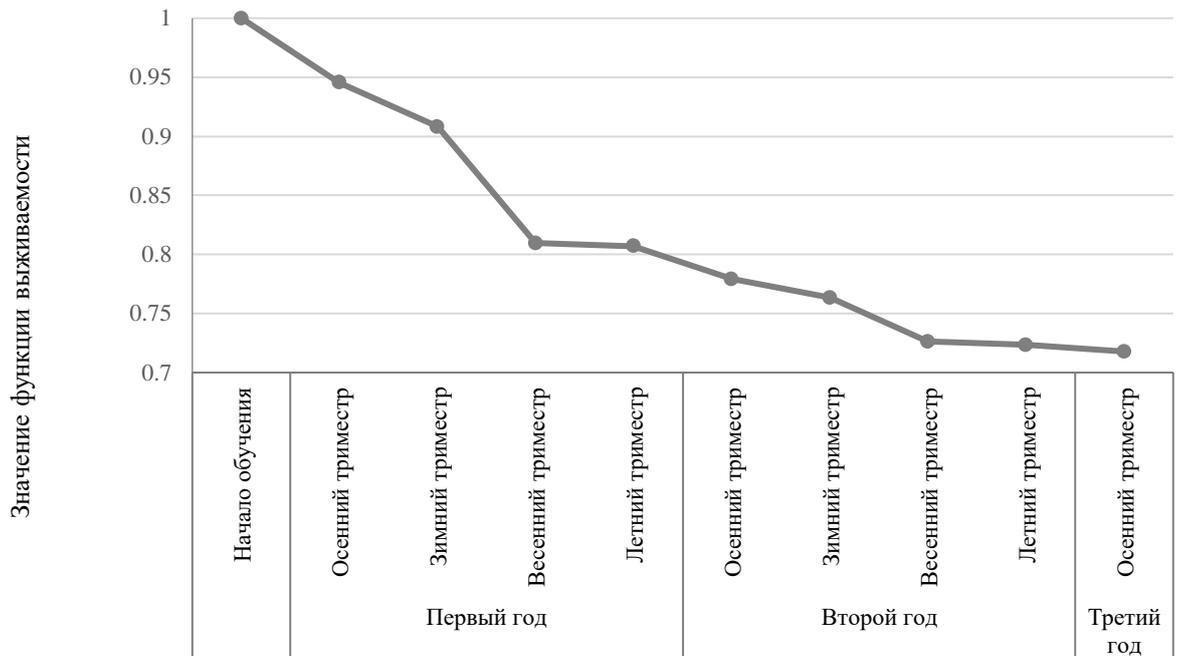


Рисунок 2 — Кривая функции выживаемости после процедуры сведения семестров к триместрам

В процессе исследования методик, которые позволяют достичь наилучших результатов при совмещении данных с разной периодичностью, в которых также есть динамические ковариаты, мы обратились к стратифицированным моделям АНС [Hardy, Bryman, 2004], которые не требуют приведения данных к единой периодичности перед оцениванием статистической модели. Страты выделялись на основании характера временной зависимости (в первую страту входили вузы, где обучение поделено на семестры, а во вторую — на триместры). Стратификация чаще всего рассматривается в моделях Кокса (см., например, [Ata, Sözer, 2007]), в нашем случае данный принцип — задание функции, описывающей временной параметр, $g(t;a)$ отдельно для семестровых и триместровых университетов — был применен к часто используемым моделям АНС с logit-связкой, cloglog-связкой, а также не столь часто используемой модели пропорциональных шансов (далее — РО). Стоит отметить, что принцип стратификации был впервые описан в применении к трем указанным моделям. Ниже указано, как задавались эти модели со стратификацией:

Модель LL:

$$\frac{P(y_{it} = 1)}{P(y_{it} = 0)} = \exp(x_{it}'\beta + z_t^{trim} trim_i' \gamma + z_t^{sem} sem_i' \delta) \quad , \text{ где} \quad (8)$$

y_{it} — индикатор отчисления студента i в период обучения t , x_{it} — вектор объясняющих переменных, характеристик студента и университета, $trim_i$ — индикатор периодичности ($trim_i = 1$, если студент i обучается в университете с триместровой системой, $trim_i = 0$, если

обучение разбито на семестры), z_t^{trim} — вектор индикаторов временных периодов для университетов с обучением по триместрам, z_t^{sem} — для «семестровых» университетов, β , γ и δ — векторы оцениваемых коэффициентов, причем β не включает свободный член, он учитывается отдельно для разных типов университетов в векторах γ и δ .

Модель CL:

$$P(y_{it} = 1) = 1 - \exp(-\exp(x_{it}'\beta + z_t^{trim}trim_i'\gamma + z_t^{sem}sem_i'\delta)) \quad (9)$$

Модель пропорциональных шансов:

$$P(y_{it} = 1) = \frac{\exp(x_{it}'\beta + trim_i g_1^{trim} + sem_i g_1^{sem})}{1 + \exp(x_{it}'\beta + trim_i g_1^{trim} + sem_i g_1^{sem})}. \quad (10)$$

Модель пропорциональных шансов была предложена Д. Коксом в 1972 году [Cox, 1972] и хорошо подходит для анализа дискретных данных. Также она рекомендована к использованию в случае, когда в данных встречается большое количество «узлов» (ties) — событий, происходящих в одно и то же время [Cox, Oakes, 1984].

В отличие от популярной модели пропорциональных рисков (которая также известна как регрессия Кокса), где делается предположение о том, что показатель риска для двух индивидов в момент времени t пропорционален и является постоянным для любого момента времени ($h_i(t)/h_j(t)$, где $i \neq j$), в модели пропорциональных шансов риски для разных индивидов могут быть непропорциональны. В работе [Bennett, 1983] показано, что со временем различия между рисками наступления событий для двух индивидов уменьшаются.

Результаты апробации этих моделей подробно изложены в работе [Горбунова, Ульянов, Фурманов, 2017]. Было показано, что модель пропорциональных шансов имеет преимущества применительно к анализу выбытия студентов как с точки зрения интерпретации, так и на основании качества подгонки (значение функции правдоподобия). В частности, коэффициенты cloglog-модели не имеют интерпретации, поскольку рассматривают процесс как непрерывный (а отчисления связаны с прохождением рубежного контроля и, по сути, дискретны). Интерпретация коэффициентов logit-модели привязана к периоду обучения, то есть одно и то же значение коэффициента соответствует разной по величине связи шансов выбытия с объясняющей переменной для разных периодичностей обучения (таблица 2). Интерпретация коэффициентов модели РО не привязана к периодичности, поскольку в отличие от модели с logit-связкой, она опирается на отношения шансов не в отдельный период $h(t)/(1-h(t))$, а на шансы отчисления вплоть до времени t , равные $(1-S(t))/S(t)$. Однако для оценки модели пропорциональных шансов невозможно применить стандартное программное обеспечение, процедуру ее оценивания исследователю необходимо реализовывать самостоятельно. В статье [Горбунова, Ульянов and Фурманов, 2017] описан алгоритм оценивания этой модели с помощью программы STATA.

Таблица 2 — Оценки некоторых коэффициентов моделей LL, CL и PO

Переменная	LL		CL		PO	
	β	$\exp(\beta)$	β	$\exp(\beta)$	β	$\exp(\beta)$
Наличие адаптационных курсов в первый период обучения	0.251	1.285	0.204	1.226	0.278	1.320
Число накопленных кредитов за первый период обучения (базовая категория — менее 15)						
≥ 17 кредитов	-0.268	0.765	-0.239	0.787	-0.299	0.742
[15; 17)	-0.136	0.872	-0.113	0.893	-0.170	0.844
Средний балл за первый период обучения (6 групп, базовая — 4)						
1 группа (низшие баллы)	2.108	8.231	1.778	5.918	2.825	16.861
2 группа	1.319	3.740	1.198	3.313	1.602	4.962
3 группа	0.641	1.898	0.596	1.815	0.749	2.115
5 группа	-0.484	0.616	-0.470	0.625	-0.539	0.583
6 группа (высшие баллы)	-0.755	0.470	-0.739	0.478	-0.832	0.435
Логарифм правдоподобия	-22921.524		-22954.799		-22817.686	

Примечание— Все приведенные оценки значимы на уровне 0.1%.

В цели нашей работы не входило сравнение эффективности разработанных методик. Тем не менее, на основе проведенного анализа мы выделили несколько критериев, которыми исследователь может руководствоваться при выборе среди них.

1) Необходимость сохранить детальную информацию о времени наступления события.

Этот параметр не всегда является значимым для исследователя, хотя сведение данных к более низкой периодичности позволяет получить менее точные оценки. Однако в случае, когда число рассматриваемых периодов достаточно велико (как, например, в работе [Chiang, 2012]), исследователь может пренебречь точностью и привести данные к единой периодичности (более низкой), а далее провести описательный и регрессионный анализы с применением дискретных полупараметрических моделей АНС с logit-связкой [Allison, 1984; Singer and Willet, 2003].

Если детальную информацию о времени наступления события важно сохранить, то необходимо выбрать среди других пяти методик. Выбор будет зависеть от перечисленных ниже критериев.

2) Важность сохранения естественной периодичности данных в описательной статистике.

Только две из описываемых нами методик позволяют получить распределения функций риска и выживаемости в удобной для интерпретации и естественной для рассматриваемого явления периодичности — агрегирование до годовых интервалов и сведение семестровой системы к триместровой с использованием распределений вероятностей наступления событий.

В частности, интерпретация графиков в полуторамесячной периодичности (в случае применения интерполяции до данных наиболее высокой частотности, в нашем случае — до полуторамесячных интервалов) крайне затруднительна, поскольку полуторамесячная периодичность не является естественной для описания процессов обучения в вузе. Методики стратификации также не решают проблему аналитического представления данных в удобной для интерпретации периодичности, данные представляются отдельно в разных периодичностях.

Таким образом, если важно сохранить детальность времени наступления события, наиболее подходящим будет применение методики сведения семестровой системы к триместровой с использованием распределений вероятностей наступления событий. Если потеря информации не является существенной, агрегирование до наиболее низкой периодичности подойдет для решения данной задачи.

3) Необходимость включения в регрессионную модель динамических ковариат и получения по ним корректных оценок.

Результаты проведенного нами анализа показали, что наилучшим решением для реализации дискретных моделей АНС с динамическими ковариатами будет применение модели пропорциональных шансов со стратификацией по объектам с разной периодичностью (в нашем случае — вузам с семестровой и триместровой системами обучения). Во-первых, интерпретация коэффициентов данной модели не привязана к периодичности (в отличие от модели с *logit*-связкой), а опирается на отношения шансов вплоть до времени t , равные $(1-S(t))/S(t)$. Во-вторых, с точки зрения критериев качества подгонки модели (значение функции правдоподобия), она дает наилучшие результаты (таблица 2). Впрочем, в ситуации, когда вероятности наступления события низкие (как в рассматриваемом примере с отчислением студентов), а получение интерпретируемых коэффициентов неважно, также может быть применима модель LL (расхождения в коэффициентах при регрессорах в семестровой и триместровой системах будут невелики).

Результаты апробации модели сведения «академического импульса» в рамках сравнительного анализа факторов выбытия студентов в американских и российских вузах

Теперь опишем результаты, относящиеся к эмпирической задаче выявления факторов выбытия студентов в российских и американских вузах. Нами была подтверждена гипотеза исследования, свидетельствующая о том, что более высокий «академический импульс» снижает вероятность выбытия студентов как в России, так и в США. Подробные результаты изложены в статье [Konratjeva, Gorbunova, Hawley, 2017]. В выборке из США, включающей все восемь вузов, вероятность отчисления из вуза повышают следующие факторы: «отложенный старт» (перерыв между окончанием школы и началом обучения в вузе продолжительностью год и более), включение адаптационных курсов в индивидуальный учебный план, откладывание студентом момента определения своей специальности. В то время как более высокая учебная нагрузка и более высокий средний балл успеваемости в первом периоде обучения, а также улучшение успеваемости между первым и вторым периодами обучения снижают вероятность выбытия. По выборке двух российских вузов, «отложенный старт» и наличие не сданных в первом семестре обучения дисциплин увеличивают вероятность отчисления, в то время как рост среднего балла успеваемости между первым и вторым семестром ее снижают. Статистические таблицы с результатами анализа представлены в Приложении 2.

Стоит отметить, что более высокая вероятность выбытия из вуза студентов с «отложенным стартом» также отмечается в работе [Attewell, Neil, Reisel, 2012]. Однако этот вывод не подтверждается в работе [Martin и др., 2013], где, согласно данным о студентах австралийских вузов, было показано, что «отложенный старт» положительно связан с

вероятностью окончания вуза. Стоит отметить, что «отложенный старт» может быть следствием других переменных, и при интерпретации стоит учитывать образовательный опыт студента, с которым он пришел в вуз, а также причину, по которой он делает данный перерыв. Данный аспект подробно изучается в работе [Roksa, Velez, 2012].

Результаты, свидетельствующие о том, что более высокая учебная нагрузка связана с более низким риском отчисления, подтверждаются в работах [Adelman, 1999; 2006]. Однако эти выводы не подтверждаются в работе [Attewell, Heil, Reisel, 2012].

Результаты нашей работы относительно включения адаптационных курсов в учебный план на первом году обучения, а также о негативной связи более высокой успеваемости и выбытия из вуза согласуются с выводами, полученными в работах [Adelman, 1999; 2006].

Проведенный нами анализ свидетельствует о гетерогенности связи «академического импульса» и выбытия студентов в зависимости от уровня селективности вуза, специальности обучения и пола студента. Подробные результаты изложены в статье [Kondratjeva, Gorbunova, Hawley, 2017] и обобщенно представлены в Приложении 1.

Также были зафиксированы различия между двумя странами в эффекте «академического импульса» на выбытие студента в рассматриваемых подвыборках, в частности, относительно показателя «перерыв между окончанием школы и поступлением в вуз». Этот показатель не оказывает значимого влияния на выбытие для студентов технических и естественно-научных специальностей в вузах США⁹, но является значимым для данных специальностей в российских вузах.

Основные результаты исследования (положения, выносимые на защиту)

1. В работе впервые предложена методика сведения *семестровой системы обучения к триместровой с использованием распределений вероятностей наступления события*. Апробация этой методики на данных о выбытии студентов показала, что ее основным преимуществом, по сравнению с методом интерполяции данных до наиболее высокой частотности, является вероятностный подход в присвоении новой периодичности данным более низкой частотности, а также представление данных в естественной для объекта периодичности, что важно при интерпретации таблиц жизни и графическом отображении функции риска и выживаемости. Ограничением данной методики является включение в модель динамических ковариат.

2. Стратифицированные модели АНС представляют возможность включения в модель с разной периодичностью динамических ковариат и получения их корректных оценок. В рамках данного подхода применение *стратифицированной модели пропорциональных шансов* является лучшим решением с точки зрения интерпретации коэффициентов модели и критериев качества подгонки модели. Ограничением данного подхода является невозможность применения для его оценки стандартного программного обеспечения, процедуру ее оценивания исследователю необходимо реализовывать самостоятельно.

⁹ Впрочем, данный вывод не согласуется с результатами более позднего исследования студентов технических и естественно-научных специальностей, в котором было установлено, что более высокая учебная нагрузка в начале обучения в университете положительно связана с вероятностью завершить обучение [Zhang, 2019].

3. Для выбора одной из шести рассмотренных методик совмещения данных с разными периодичностями в АНС нами были предложены следующие критерии: необходимость сохранить детальную информацию о времени наступления события; важность сохранения естественной периодичности данных в описательной статистике; необходимость включения в регрессионную модель динамических ковариат и получения по ним корректных оценок.

4. Теория «академического импульса» оказалась применима для сравнительного анализа выбытия студентов в России и США. Положения о том, что более высокий «академический импульс» снижает риск выбытия из вуза, подтверждаются результатами проведенного сравнительного исследования. В исследуемых российских вузах наличие перерыва между окончанием школы и поступлением в вуз и не сданных в первом семестре обучения дисциплин увеличивают вероятность отчисления (причем наблюдается рост вероятности отчисления с увеличением количества несданных дисциплин), в то время как рост среднего балла успеваемости между первым и вторым семестрами ее снижают. В вузах США штата Огайо «отложенный старт» (перерыв между окончанием школы и началом обучения в вузе продолжительностью год и более), включение адаптационных курсов в индивидуальный учебный план, откладывание студентом момента определения своей специальности повышают вероятность отчисления из вуза. В то время как более высокая учебная нагрузка и более высокий средний балл успеваемости в первом периоде обучения, а также улучшение успеваемости между первым и вторым периодами обучения снижают вероятность выбытия в вузах США.

5. Связь «академического импульса» и выбытия студентов различается в зависимости от уровня селективности вуза, специальности обучения и пола студента.

6. Были зафиксированы различия между двумя странами в эффекте «академического импульса» на выбытие студента относительно показателя «отложенный старт». Этот показатель не оказывает значимого влияния на выбытие студентов технических и естественно-научных специальностей в вузах США, но является значимым для данных специальностей в российских вузах.

Ограничения работы

Данное исследование имеет свои ограничения в проведении эмпирического сравнения выбытия студентов из российских и американских вузов.

Во-первых, эмпирические результаты исследования не могут быть распространены на совокупность российских и американских вузов. В случае России данные представлены двумя вузами разных типов, и результаты могут репрезентировать студентов, обучающихся на очных программах бакалавриата лишь в вузах этих типов. В случае американских вузов, данные были предоставлены восемью государственными вузами Огайо и могут быть распространены на совокупность студентов очной формы обучения данного штата или другого штата США, имеющего схожие характеристики образовательной системы. Для получения более надежных и репрезентативных результатов требуется большая кооперация между штатами США (многие из которых имеют централизованную систему учета данных студентов), а также создание централизованной системы сбора данных о студентах российских вузов.

Во-вторых, в исследовании не учитываются некоторые ненаблюдаемые характеристики, такие как занятость студентов, семейное положение, учебная мотивация и т.д. Хотя административные данные содержали точную информацию об оценках и учебных статусах студента и предоставляли информацию по всей совокупности студентов, многие из отмеченных

характеристик, вероятно, влияющих на выбытие студента, не содержались в этих данных и поэтому не были включены в модель.

В-третьих, период наблюдения ограничивается двумя с половиной годами обучения, поэтому результаты не могут быть распространены на выбытие студентов третьего и последующих лет обучения. Также, поскольку выбытие рассматривается в течение 2,5 лет, за пределами внимания остается информация о том, вернулись ли эти студенты к обучению вне рассматриваемого периода.

В-четвертых, стоит учитывать, что показатель успеваемости студентов различается между разными университетами и специальностями обучения, что в наших моделях учитывается лишь отчасти с помощью контрольных переменных (университет, группа специальностей обучения).

В-пятых, стоит отметить ограничения для проведения сопоставительного анализа по странам. В частности, взяты когорты разных лет поступления (2007 год в США и 2009 год в России), что было обусловлено доступностью данных¹⁰. Помимо этого, различалась нижняя граница возраста студентов (16 лет в России и 18 лет в США), что связано с особенностями образовательных систем двух стран. Набор ковариат в моделях по двум странам также отличался, поскольку это было связано с их доступностью. Наконец, в модель входило разное количество индикаторов «академического импульса». В случае российской модели было включено три индикатора, тогда как в модели для вузов США — шесть индикаторов. Вместе с тем, с учетом этих ограничений, данная работа впервые представляет применение теории «академического импульса» в сравнительном контексте между двумя странами.

Наконец, за рассмотрением данной работы остались вопросы устойчивости перевода шкал и эффективности предлагаемых методик, однако это может быть предметом дальнейшего изучения.

Заключение

Данное исследование было посвящено разработке методологии проведения сравнительных исследований, в частности, разработке методик совмещения данных с разными периодичностями в рамках дискретных моделей анализа наступления событий с динамическими ковариатами. Предложенные методики были апробированы на данных сравнительного исследования факторов выбытия студентов в российских и американских вузах.

В рамках данной задачи было предложено два подхода. Один из подходов позволял привести данные к единой периодичности перед построением статистической модели, тогда как второй позволял решить проблему сведения разных периодичностей одновременно с оценением статистической модели. В каждом подходе были рассмотрены три методики совмещения данных. В рамках первого подхода была предложена новая методика — сведение семестровой системы обучения к триместровой с использованием распределений вероятностей наступления события. Было показано, что она позволяет сохранить детальность рассматриваемого признака (время наступления события), лишена детерминизма при отнесении

¹⁰ В частности, расчеты по данным США были осуществлены с участием Джошуа Холи, консультанта по данной работе из Университета Огайо. Когорта для анализа была определена профессором Холи. По России данные были собраны мною самостоятельно, и 2009 год была самым ранним для проведения анализа.

данных более низкой периодичности к данным более высокой периодичности, а также хорошо подходит для описания функции риска и выживаемости на совмещенной выборке с разными периодичностями. Она подходит и для построения регрессионной модели, но без динамических ковариат. Для задачи построения модели с динамическими ковариатами были предложены стратифицированные модели АНС, в которых разные периодичности представляли собой отдельные страты. Стратификация ранее рассматривалась в моделях Кокса, но впервые — в моделях с logit-связкой, cloglog-связкой и модели пропорциональных шансов. В работе обсуждались особенности интерпретации данных моделей применительно к анализу факторов выбытия студентов, а также проводилось сравнение их эффективности по критерию качества подгонки. Был сделан вывод о том, что использование стратифицированной модели пропорциональных шансов является наиболее подходящим для анализа факторов выбытия студентов. В результате апробации этих подходов на данных о выбытии студентов были получены выводы о том, какие задачи могут и не могут решить предлагаемые подходы, а также предложены рекомендации по выбору среди них. Хотя названные подходы были сформулированы для совмещения разных периодичностей по американским данным, они могут быть успешно применимы к решению подобной проблемы и в других образовательных системах, а также совмещению данных с разной периодичностью при анализе других социальных объектов. Данные с разными периодичностями по одной и той же переменной встречаются в различных исследованиях демографического, социально-экономического поведения индивидов, например, в данных исследований РМЭЗ («Российский мониторинг экономического положения и здоровья населения»), «Человек, семья, общество», «Родители и дети, мужчины и женщины в семье и обществе».

Помимо методологических выводов, были получены результаты, касающиеся применимости впервые используемой в сравнительном исследовании и на данных России модели «академического импульса». В частности, основные положения теории были подтверждены на основании данных нашего исследования (более высокая скорость, с которой студент начинает освоение программы в вузе, снижает вероятность его отчисления из вуза). Этот вывод был сделан на основе анализа таких показателей академического импульса, как перерыв между окончанием школы и поступлением в вуз, объявление студентом специальности в момент зачисления в вуз, наличие в учебном плане студента адаптационных курсов в первом периоде (триместре или семестре, в зависимости от вуза) первого года обучения, нагрузка в течение первого учебного периода первого года обучения — число накопленных кредитов, успеваемость в первый учебный период первого года обучения, изменения в успеваемости между первым и вторым учебными периодами первого года обучения.

Дополнительно были получены результаты о том, как влияние показателей «академического импульса» отличается в зависимости от таких институциональных факторов, как уровень селективности вуза, специальность обучения, а также от пола студента. Междисциплинарные различия связаны, прежде всего, с особенностями образовательных программ, в частности, со сложностью изучаемых дисциплин и требованиями к подготовке поступающих в университет. Различия по уровню селективности вуза могут объясняться уровнем подготовки студентов, поступающих на программы бакалавриата, требованиями, предъявляемыми к студентам во время обучения в вузе, особенностями формальных и

неформальных правил отчисления. Гендерные различия в эффектах «академического импульса» могут быть связаны с ролями мужчин и женщин в обеспечении финансового благополучия семьи, их усердию в обучении, выборе определенных специальностей обучения.

Кроме того, были зафиксированы различия между двумя странами в эффекте «академического импульса» на выбытие студента в рассматриваемых подвыборках, в частности, относительно показателя «перерыв между окончанием школы и поступлением в вуз». Их можно объяснить особенностями образовательных систем двух изучаемых стран, например, более широкими возможностями академической помощи в вузах США тем студентам, которые испытывают проблемы в обучении, а также культурными особенностями (более короткой дистанцией между преподавателем и студентом).

Результаты проведенного анализа показали, что модель «академического импульса» может быть успешно использована при изучении факторов выбытия студентов как в российском, так и в международном контексте. Ее применение будет более актуальным по мере глобализации системы высшего образования (в том числе российской), обеспечения большей гибкости образовательного процесса: предоставления студентам возможности откладывать выбор специальности обучения, определять учебную нагрузку в каждый учебный период. Многие из этих изменений уже отмечаются сегодня в России, например переход на двухуровневую систему, европейскую систему зачета учебных единиц, введение индивидуальных учебных планов, содержащих как базовые дисциплины, так и курсы по выбору, возможность включения в учебный план массовых открытых онлайн-курсов, введение адаптационных курсов отдельными вузами и т.д. [Постановление..., 2017].

На основе полученных эмпирических результатов могут быть сформулированы такие рекомендации для системы высшего образования, как введение системы мониторинга оценок студентов и более активное взаимодействие со студентами, находящимся в зоне «риска», разработка адаптационных программ, программ индивидуального сопровождения для студентов, у которых был перерыв между окончанием школы и поступлением в вуз, разработка системы мотивации для повышения успеваемости студентов. В зарубежных вузах существует множество программ, направленных на работу с «группами риска», на адаптацию студентов к жизни университета. Применение этого опыта может положительно сказаться на сохранении контингента студентов российских вузов без снижения качества образовательного процесса.

Таким образом, в нашей работе были получены новые методологические и эмпирические результаты. Результаты по разработке методов совмещения разных периодичностей в АНС могут быть использованы как в исследовании факторов отчисления студентов, так и применительно к другим социологическим задачам и данным. Эмпирические результаты могут использоваться как для формирования образовательной политики, направленной на сокращение доли студентов, не завершающих высшее образование, или для адаптации новых образовательных политик, так и для развития теории выбытия студентов в международном контексте.

Библиография

- 1) Артамонова А. В., Митрофанова Е. С. Сожительства в России: промежуточное звено или легитимный институт // Мониторинг общественного мнения: Экономические и социальные перемены. 2016. Т. 131. № 1. С. 126–146.
<https://doi.org/10.14515/monitoring.2016.1.04>
- 2) Бекова С. К. Академическое самоубийство: сценарии отсева в российской аспирантуре // Вопросы образования / Educational Studies Moscow. 2020. № 2. С. 83-109.
<https://doi.org/10.17323/1814-9545-2020-2-83-109>
- 3) Валеева Д. Р., Докука С. В., Юдкевич М. М. Разрыв дружеских связей при академическом неуспехе: социальные сети и пересдачи у студентов // Вопросы образования / Educational Studies Moscow. 2007. № 1. С. 8–24.
- 4) Гафаров Ф.М., Руднева Я.Б., Шарифов У.Ю. Прогностическое моделирование в высшем образовании: определение факторов академической успеваемости // Высшее образование в России. 2023. Т. 1. № 32. С. 51-70.
<https://doi.org/10.31992/0869-3617-2023-32-1-51-70>
- 5) Горбунова Е. В. Влияние адаптации первокурсников к университету на вероятность их отчисления из вуза // Universitas. 2013. № 2. С. 59–84.
- 6) Горбунова Е. В., Кондратьева О. С. Анализ гендерных различий в выбытии из вуза российских и американских студентов программ бакалавриата // Universitas. 2013. № 3. С. 48-69.
- 7) Горбунова Е. В., Ульянов В. В. Дискретные модели анализа наступления событий: разработка подходов к совмещению данных, имеющих разную периодичность // Социология: методология, методы, математическое моделирование. 2016. № 43. С. 128-153.
- 8) Горбунова Е.В., Ульянов В.В., Фурманов К.К. Построение модели выбытия студентов по данным университетов с разной периодичностью рубежного контроля // Прикладная эконометрика. 2017. Т. 45. №1. С. 116-135.
- 9) Горбунова Е. В. Выбытия студентов из вузов: исследования в России и США // Вопросы образования. 2018. №1. С.110-131.
<https://doi.org/10.17323/1814-9545-2018-1-110-131>
- 10) Груздев И. А., Горбунова Е. В., Фруммин И. Д. Студенческий отсев в российских вузах: к постановке проблемы // Вопросы образования. 2013. № 2. С. 67-81.
<https://doi.org/10.17323/1814-9545-2013-2-67-81>
- 11) Денисова И. А. Выход старших возрастных когорт с рынка труда: анализ методами дожития // Население и экономика. 2017. Т. 1. № 1. С. 22-49.
- 12) Донец Е. В. Опыт исследования студенческий отчислений на примере МГУ // Мониторинг университета. 2011. № 6. С. 33–38.
- 13) Жариков А. В., Журавлёв Е. В., Журенков О. В., Козлов Д. Ю., Масленникова И. С., Савченко В. Г., Фоменко А. П., Чупина Т. В. Компьютерная модель прогнозирования отчисления студентов на основе данных приёмной кампании // Высокопроизводительные вычислительные системы и технологии. 2020. Т. 1. № 4. С. 126-131.

- 14) Замков О. О., Пересецкий А. А. ЕГЭ и академические успехи студентов бакалавриата МИЭФ НИУ ВШЭ // Прикладная эконометрика. 2013. Т. 30. № 2. С. 93-114.
- 15) Колотова Е. В. Изучение отчислений среди студентов бакалавриата/специалитета НИУ ВШЭ // Социологические методы в современной исследовательской практике: Сборник статей, посвященный памяти первого декана факультета социологии НИУ ВШЭ АО Крыштановского [Электронный ресурс]. 2011. С. 271-279.
- 16) Кочергина Е. В., Прахов И.А. Взаимосвязь между отношением к риску, успеваемостью студентов и вероятностью отчисления из вуза // Вопросы образования / Educational Studies Moscow. 2016. № 4. С. 206–228.
<https://doi.org/10.17323/1814-9545-2016-4-206-228>
- 17) Кузьминов Я. И., Юдкевич М. М. Университеты в России и в Америке: различия академических конвенций // Вопросы экономики. 2007. № 4. С. 141-158.
- 18) Малошонок Н. Г., Щеглова И. А. Роль гендерных стереотипов в отсеве студентов инженерно-технического профиля // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. 2020. № 2. С. 273-292.
<https://doi.org/10.14515/monitoring.2020.2.945>
- 19) Митрофанова Е. С. (Не)время взрослеть: как меняется возраст наступления дебютных биографических событий у россиян // Демографическое обозрение. 2020. Т. 7. № 4. С. 36-61.
<https://doi.org/10.17323/demreview.v7i4.12043>
- 20) Осипова Н. Г., Колодезная Г. В., Шевцов А. Н. О закономерностях и причинах отчислений в вузе и мотивации учебной деятельности студентов // Образование и наука. 2018. № 6. С. 158-182.
<https://doi.org/10.17853/1994-5639-2018-6-158-182>
- 21) Пересецкий А. А., Давтян М. А. Эффективность ЕГЭ и олимпиад как инструмента отбора абитуриентов // Прикладная эконометрика. 2011. Т.23. № 3. С. 41-56.
- 22) Польдин О. В. Прогнозирование успеваемости в вузе по результатам ЕГЭ // Прикладная эконометрика. 2011. № 1. С. 56-69.
- 23) Постановление от 26 декабря 2017 г. № 1642 Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования». Москва. [Электронный ресурс]
<http://static.government.ru/media/files/313b7NaNS3VbcW7qWYslEDbPCuKi6lC6.pdf> (дата обращения 10.11.2020)
- 24) Русаков С. В., Русакова О. Л., Посохина К. А. Нейросетевая модель прогнозирования группы риска по успеваемости студентов первого курса // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2018. Т. 4. № 14. С. 815-822.
<https://doi.org/10.25559/SITITO.14.201804.815-822>
- 25) Руткевич М. Н. Социология образования и молодежи: Избранное (1965–2002). М.: Гардарики, 2002. 541 с.
- 26) Сапонова А. В., Куликов С. П. Интеграция опросных данных и цифровых следов: обзор основных методологических подходов // Социология: методология, методы, математическое моделирование. 2021. № 53. С. 117-164.

- <https://doi.org/10.19181/4m.2021.53.4>
- 27) Синявская О. В., Червякова А. А., Горват Е. С. Анализ факторов выхода с рынка труда в возрасте 45 лет и старше в России: роль характеристик занятости, смены работы и получения образования // Социологический журнал. 2022. Т. 2. № 28. С. 50-72.
<https://doi.org/10.19181/socjour.2022.28.2.8986>
- 28) Смык А. Ф., Прусова В. И., Зиманов Л. Л., Солнцев А. А. Анализ масштаба и причин отсева студентов в техническом университете // Высшее образование в России. 2019. № 6. С. 52-62.
<https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-6-52-62>
- 29) Терентьев Е. А., Груздев И. А., Горбунова Е. В. Суд идет: дискурс преподавателей об отсева студентов // Вопросы образования / Educational Studies Moscow. 2015. № 2. С. 129-151.
<https://doi.org/10.17323/1814-9545-2015-2-129-151>
- 30) Тимофеева А. Ю., Аврунев О. Е. 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.). 2016. С. 133–140.
URL: https://nsuem.ru/library/resources/sborniki-s-mezhdunarodnym-uchastiem/Мы%20продолжаем%20традиции%20российской%20статистики_Сборник%20докладов_ОРСК%20т.4.pdf (дата обращения 20.06.2024)
- 31) Хавенсон Т. Е., Соловьева А. А. Связь результатов Единого государственного экзамена и успеваемости в вузе // Вопросы образования / Educational Studies Moscow. 2014. № 1. С. 176-199.
<https://doi.org/10.17323/1814-9545-2014-1-176-199>
- 32) Шмелева Е. Д., Фруммин И. Д. Факторы отсева студентов инженерно-технического профиля в российских вузах // Вопросы образования / Educational Studies Moscow. 2020. № 3. С. 110-136.
<https://doi.org/10.17323/1814-9545-2020-3-110-136>
- 33) Adelman C. Answers in the Tool Box: Academic Intensity, Attendance Patterns, and Bachelor's Degree Attainment. Washington, DC: U.S. Department of Education, 1999.
- 34) Adelman C. The toolbox Revisited: Paths to Degree Completion from High School through College. Washington, DC: U.S. Department of Education, 2006.
- 35) Allison P. D. Event history analysis. Sage Publications, 1984.
- 36) Ata N., Sözer M. T. Cox regression models with nonproportional hazards applied to lung-cancer survival data // Hacettepe Journal of Mathematics and Statistics. 2007. Vol. 36. № 2. P. 157–167.
- 37) Attewell P., Heil S., Reisel L. What is academic momentum? And does it matter? // Educational Evaluation and Policy Analysis. 2012. Vol. 34. № 1. P. 27-44.
<https://doi.org/10.3102/0162373711421958>
- 38) Attewell P., Jang S. H. Summer Coursework and Completing College // Research in Higher Education Journal. 2013. Vol. 20. P. 117-141.
- 39) Bandura A. Self-efficacy: The exercise of control. New York: Freeman, 1997.

- 40) Bandura A. Social cognitive theory: An agentic perspective // *Annual Review of Psychology*. 2001. Vol. 52. P. 1–26.
<https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.1>
- 41) Bean J., Eaton S. B. The Psychology Underlying Successful Retention Practices // *Journal of College Student Retention: Research, Theory and Practice*. 2001. Vol. 3. № 1. P. 73–89.
<https://doi.org/10.2190/6R55-4B30-28XG-L8U0>
- 42) Becker G. S. *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education*. New York: National Bureau of Economic Research, 1964.
- 43) Bennett S. Log-logistic regression models for survival data // *Journal of the Royal Statistical Society. Series C*. 1983. Vol. 32. № 2. P. 165–171.
<https://doi.org/10.2307/2347295>
- 44) Berger J. B. Optimizing Capital, Social Reproduction, and Undergraduate Persistence: A Sociological Perspective. *Reworking the Student Departure Puzzle* (ed. J. M. Braxton). 2000. Nashville, TN: Vanderbilt University, pp. 95–124.
- 45) Braxton J.M. (ed.) *Reworking the Student Departure Puzzle*. Nashville, TN: Vanderbilt University, 2000.
- 46) Braxton J. M., Doyle W. R., Hartley III H. V., Hirschy A. S., Jones W. A., McLendon M. K. *Rethinking college student retention*. John Wiley & Sons, 2013.
<https://doi.org/10.1353/csd.2014.0061>
- 47) Chiang S.-C. Applying Event History Analysis to Investigate the Impacts of Developmental Education on Emerging Adults' Degree Completion. Ph.D. dissertation, Ohio State University, 2012. URL:
https://etd.ohiolink.edu/acprod/odb_etd/ws/send_file/send?accession=osu1331061887&disposition=inline (дата обращения: 20.06.2024)
- 48) Cox D. R. Regression models and life-tables // *Journal of the Royal Statistical Society, Series B*. 1972. Vol. 34. P. 187–220.
<https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1972.tb00899.x>
- 49) Cox D. R., Oakes D. *Analysis of Survival Data*. London: Chapman and Hall, 1984.
<https://doi.org/10.1002/bimj.4710290119>
- 50) Davidson J. C., Blankenship P. Initial academic momentum and student success: Comparing 4- and 2-year students // *Community College Journal of Research and Practice*. 2017. Vol. 41. № 8. P. 467-480.
<https://doi.org/10.1177/1521025119826245>
- 51) Deci E. L., Ryan M. R. A Motivational Approach to Self: Integration in Personality. *Nebraska Symposium on Motivation*. 1991. Vol. 38 (ed. R.Dienstbier). Lincoln, NE: University of Nebraska. P. 237–288.
- 52) Demetriou C., Schmitz-Sciborski A. Integration, Motivation, Strengths and Optimism: Retention Theories Past, Present and Future. *Proceedings of the 7th National Symposium on Student Retention*, Norman, OK: University of Oklahoma. 2011. P. 300–312
 URL:
https://www.academia.edu/34618701/Integration_Motivation_Strengths_and_Optimism_Retention_Theories_Past_Present_and_Future (дата обращения: 20.06.2024)

- 53) Denisova I. A. Adult Mortality in Russia: A Microanalysis // *Economics of Transition*. 2010. Vol. 18. № 2. P. 333-363.
- 54) DesJardins S. L., Ahlburg D. A., McCall B.P. An event history model of student departure // *Economics of Education Review*. 1999. Vol. 18. № 3. P. 375-390.
[https://doi.org/10.1016/S0272-7757\(98\)00049-1](https://doi.org/10.1016/S0272-7757(98)00049-1)
- 55) Douglas D., Attewell P. The bridge and the troll underneath: Summer bridge programs and degree completion // *American Journal of Education*. 2014. Vol. 121. № 1. P. 87-109.
<https://doi.org/10.1086/677959>
- 56) Evans M.D.D. Where are we now? Real-time estimates of the macroeconomy // *International Journal of Central Banking*. 2005. Vol. 1. № 2. P. 127–175.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.646103>
- 57) Foroni C., Marcellino M.G. A Survey of Econometric Methods for Mixed- Frequency Data. Research Working Paper 0, Norges Bank, 2013.
URL: https://www.norges-bank.no/contentassets/5f6ee92052ad49918658826720a8bed9/norges_bank_working_paper_2013_06.pdf?v=09032017123143 (дата обращения 20.06.2024)
- 58) Ghysels E., Santa-Clara P., Valkanov R. Predicting volatility: getting the most out of return data sampled at different frequencies // *Journal of Econometric*. 2006. Vol. 131. № 1. P. 59–95.
<https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2005.01.004>
- 59) Ghysels E. Macroeconomics and the reality of mixed frequency data // *Journal of Econometrics*. 2016. Vol. 193. №2. P. 294–314.
<https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2016.04.008>
- 60) Habley W. R., Bloom J. L., Robbins S. *Increasing persistence*. Somerset: John Wiley & Sons, 2012.
- 61) Hardy M., Bryman A. *Handbook of data analysis*. London: Sage Publications, 2004.
- 62) Jenkins S. Easy estimation methods for discrete-time duration models // *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*. 1995. Vol. 57. P. 129–138.
<https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.1995.tb00031.x>
- 63) Kehm B. M., Larsen M. R., Sommersel H. B. Student dropout from universities in Europe: A review of empirical literature // *Hungarian Educational Research Journal*. 2019. Vol. 9. №2. P. 147-164.
<https://doi.org/10.1556/063.9.2019.1.18>
- 64) Kim J.S. Maximum Likelihood Estimation for the Proportional Hazards Model with Partly Interval-censored Data // *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Statistical Methodology)*. 2003. Vol. 65. №. 2. P. 489–502.
<https://doi.org/10.1111/1467-9868.00398>
- 65) Kondratjeva O., Gorbunova E. V., Hawley J. D. Academic Momentum and Undergraduate Student Attrition: Comparative Analysis in US and Russian Universities // *Comparative Education Review*. 2017. №. 3. P. 607-633.
<https://doi.org/10.1086/692608>
- 66) Kosmützky A., Nokkala T. Challenges and trends in comparative higher education: an editorial // *Higher Education*. 2014. Vol. 67. №4. P. 369-380.

- <https://doi.org/10.1007/s10734-013-9693-x>
- 67) Kuh G.D., Love P.G. A Cultural Perspective on Student Departure / In J.M. Braxton (ed.) *Reworking the Student Departure Puzzle*. Nashville, TN: Vanderbilt University, 2000. P. 196–212.
- 68) Kuh G. W., Kinzie J., Schuh J., Whitt E. *Student success in college: Creating conditions that matter* (2nd ed.). San Francisco, CA: Jossey-Bass, 2010.
- 69) Law C. G., Brookmeyer R. Effects of Mid-point Imputation on the Analysis of Doubly Censored Data // *Statistics in Medicine*. 1992. Vol. 11. № 12. P. 1569–1578.
<https://doi.org/10.1002/sim.4780111204>
- 70) Manyanga F., Sithole A., Hanson S. M. Comparison of Student Retention Models in Undergraduate Education from the Past Eight Decades // *Journal of Applied Learning in Higher Education*. 2017. № 7. P. 30-42.
https://doi.org/10.57186/jalhe_2017_v7a3p30-39
- 71) Marginson S., Rhoades G. Beyond national states, markets, and systems of higher education: A glonacal agency heuristic // *Higher Education*. 2002. Vol. 43. №3. P. 281– 309.
<https://doi.org/10.1023/A:1014699605875>
- 72) Martin A. J., Wilson R., Liem G. A. D., Ginns P. Academic momentum at university/college: Exploring the roles of prior learning, life experience, and ongoing performance in academic achievement across time // *The Journal of Higher Education*. 2013. Vol. 84. № 5. P. 640-674.
<https://doi.org/10.1353/jhe.2013.0029>
- 73) McCullagh P. Regression models for ordinal data // *Journal of the Royal Statistical Society Series B*. 1980. Vol. 42. № 2. P. 109–142.
<https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1980.tb01109.x>
- 74) Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). *Education at a Glance 2010: OECD Indicators*. Paris: OECD Publishing, 2010.
[URL: www.oecd.org/edu/eag2011](http://www.oecd.org/edu/eag2011) (дата обращения 20.06.2024)
- 75) Pascarella E. T., Terenzini P. T. *How College Affects Students: Findings and Insights From Twenty-Years of Research*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers, 1991.
- 76) Roksa J., Velez M. A late start: Delayed entry, life course transitions and bachelor's degree completion // *Social forces*. 2012. Vol. 90. №3. P. 769-794.
<https://doi.org/10.1093/sf/sor018>
- 77) Seidman A. (Ed.). *College student retention*. Westport, CT: Praeger, 2005.
- 78) Singer J. D., Willett J. B. *Applied longitudinal analysis: modeling change and event occurrence*. Oxford university press, 2003.
- 79) Tinto V. Dropout from Higher Education: A Theoretical Synthesis of Recent Research // *Review of Educational Research*. 1975. Vol. 45. № 1. P. 89-125.
- 80) Tinto V. *Leaving college: Rethinking the causes and cures of student attrition*. Chicago: University of Chicago Press, 1987.
- 81) Tinto V. *Leaving college: Rethinking the causes of student attrition* (2nd ed.). Chicago: University of Chicago Press, 1993.
- 82) Tyndik A., Biryukova S. Prevalence and determinants of childlessness in Russia and Moscow // *Genus*. 2015. Vol. 71. №1. P. 1-22.

<https://doi.org/10.4402/genus-605>

- 83) Wang X. Pathway to a baccalaureate in STEM fields: Are community colleges a viable route and does early STEM momentum matter? // Educational Evaluation and Policy Analysis. 2015. Vol. 37. № 3. P. 376-393.

<https://doi.org/10.3102/0162373714552561>

- 84) Wang X., Chan H. Y., Phelps L. A., Washbon J. I. Fuel for success: Academic momentum as a mediator between dual enrollment and educational outcomes of two-year technical college students // Community College Review. 2015. Vol. 43. №2. P. 165-190.

<https://doi.org/10.1177/0091552115569846>

- 85) Zhang Y. L. Early Academic Momentum: Factors Contributing to Community College Transfer Students' STEM Degree Attainment // Journal of College Student Retention: Research, Theory & Practice. 2019. Vol. 23. №4. P. 1–30.

<https://doi.org/10.1177/1521025119881130>

- 86) Zimmerman B. J. Self-efficacy: An essential motive to learn // Contemporary Educational Psychology. 2000. Vol. 25. P. 82–91.

<https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1016>

Приложение 1

Выводы по влиянию индикаторов «академического импульса» на выбытие студентов в разрезе изучаемых стран, специальностей обучения, пола, степени селективности вузов

А. «Отложенный старт».

Один из результатов касается индикатора «отложенный старт». Во-первых, в США наибольший эффект данного индикатора наблюдается в вузах высокой селективности, тогда как в вузах средней селективности этот индикатор незначим, а в вузах низкой селективности коэффициент значим, но его эффект ниже. В российских вузах этот индикатор значим в вузах обоих типов селективности, однако, в вузе высокой селективности его эффект ниже, по сравнению с вузом средней селективности.

Интересно, что эффект «отложенного старта» также не проявляется для девушек в вузах США, однако, значим для юношей.

Эффект «отложенного старта» также не является значимым для студентов технических и естественно-научных специальностей в вузах США, но значим для данных специальностей в российских вузах.

В. Индикаторы успеваемости, изменение успеваемости.

Другой результат касается индикатора «успеваемость в первом периоде обучения». В вузах обеих стран данный индикатор является одним из наиболее сильных предикторов выбытия студента и значим во всех исследуемых подвыборках (в зависимости от селективности вуза, пола студента, специальности обучения). Различия наблюдаются лишь в выраженности эффекта конкретного уровня успеваемости. Так, в американских высокоселективных вузах наблюдается более высокая вероятность отчисления у студентов с очень низкой успеваемостью (средний балл за первый учебный период от 0 до 1,5 баллов, по 4-балльной системе), и более низкая вероятность выбытия у студентов с самым высоким уровнем успеваемости (от 3,5 до 4 баллов), по сравнению с вузами среднего и низкого уровня селективности. В российских вузах результаты дескриптивного анализа показали, что в вузе высокой селективностью студенты с тремя и более академическими задолженностями, полученными за первый семестр обучения, имеют более высокий риск выбытия, по сравнению с вузом средней селективности. Однако, в регрессионных моделях эти различия не были значимы. В российских вузах не было выявлено различий в зависимости от пола и специальности обучения. В вузах США юноши с самым низким уровнем успеваемости (от 0 до 2 баллов) имеют более высокий риск выбытия, по сравнению с девушками. Те же тенденции наблюдаются в отношении технических и естественно-научных специальностей – студенты с самым низким уровнем успеваемости имеют более высокий риск выбытия, по сравнению со студентами других специальностей.

Рост среднего балла между первым и вторым учебными периодами снижает риск выбытия во всех рассматриваемых моделях. Гетерогенность влияния этого показателя проявляется лишь в силе связи: эффект несколько ниже в выборке юношей и выборке технических и естественно-научных специальностях в вузах США, а также в выборке девушек и в выборке студентов селективного вуза в российских вузах.

С. Объем учебной нагрузки студентов американских вузов (число кредитов).

В отношении этого показателя прослеживаются явные различия между рассматриваемыми группами студентов. Во-первых, по результатам регрессионного анализа, объем учебной нагрузки не влияет на выбытие студентов мужского пола, представителей технических и естественно-научных специальностей, а также тех студентов, которые не

определили свою специальность к первому учебному периоду. Во-вторых, гетерогенность проявляется в отношении вузов различного типа селективности. Так, в вузах низкого уровня селективности лишь самая высокая нагрузка (17 кредитов и более) значительно снижает риск выбытия, а средняя нагрузка (15-17 кредитов) не имеет значимой связи. В вузах среднего типа селективности и средний (15-17), и высокий уровень учебной нагрузки (17 и больше кредитов) значительно снижают риск выбытия, по сравнению с низким уровнем нагрузки. Наблюдаемая гетерогенность может объясняться институциональными различиями в системах учебного года (семестры или триместры), а также особыми требованиями конкретных учебных программ, касающихся объема учебной нагрузки в рассматриваемом учебном периоде.

Д. Включение в учебный план в первом учебном периоде адаптационных курсов.

Результаты описательного анализа свидетельствуют о том, что прохождение в первом учебном периоде адаптационных курсов значительно увеличивает риск выбытия, однако, сила этой связи различается в зависимости от селективности вуза, пола, специальности обучения. Результаты оценки регрессионных моделей подтверждают эти тенденции для всех изучаемых подвыборок, кроме подвыборки студентов, обучающихся не на технических и естественно-научных специальностях (социальные, гуманитарные науки и т.д.)

Е. Объявление специальности в первом учебном периоде.

Результаты регрессионного анализа свидетельствуют о том, что в вузах высокой селективности риск отчисления студентов, которые не выбрали специальность на первый учебный период, значительно не отличается от риска отчисления остальных студентов. Однако, в университетах с более низким уровнем селективности данный индикатор является значимым – если студент не выбрал свою специальность, он имеет более высокий риск отчисления.

Приложение 2

Таблица 1 — Оценки коэффициентов при индикаторах академического импульса в модели отчисления студентов США (АНС)

Переменные	Полная выборка	Селективность вуза			Пол студента		Группа специальностей обучения		
		Высокая	Средняя	Низкая	Женский	Мужской	Технические, научные и инженерные	Остальные	Специальные не выбрана (unreported)
Отложенный старт ¹	1.26** (0.12)	2.56** (0.94)	1.09 (0.22)	1.31** (0.17)	1.13 (0.16)	1.43*** (0.18)	0.88 (0.25)	1.29* (0.17)	1.33* (0.22)
Наличие адаптационных курсов в первый период обучения ²	1.17*** (0.05)	1.71*** (0.35)	1.82*** (0.19)	1.11** (0.05)	1.12** (0.06)	1.25*** (0.08)	1.78*** (0.2)	1.01 (0.05)	1.27*** (0.1)
Число накопленных кредитов [15, 17] ³	0.92** (0.03)	1.24* (0.16)	0.71*** (0.05)	0.95 (0.04)	0.86*** (0.04)	0.98 (0.05)	0.97 (0.08)	0.89** (0.04)	0.92 (0.06)
Число накопленных кредитов [17, ...] ³	0.89** (0.05)	1.19 (0.18)	0.77*** (0.06)	0.82** (0.07)	0.78*** (0.06)	1.04 (0.08)	0.98 (0.11)	0.85** (0.06)	0.95 (0.12)
GPA (=0) ⁴	8.38*** (0.82)	28.13*** (9.55)	14.51*** (3.74)	7.99*** (1.01)	5.53*** (0.79)	* (1.76)	8.47*** (1.99)	8.18*** (1.14)	9.88*** (1.73)
GPA (0, 1.5) ⁴	5.90*** (0.29)	8.80*** (1.2)	5.68*** (0.57)	6.39*** (0.44)	4.89*** (0.35)	7.20*** (0.49)	6.94*** (0.82)	5.53*** (0.36)	6.57*** (0.64)
GPA [1.5, 2) ⁴	2.58*** (0.13)	3.36*** (0.5)	2.81*** (0.28)	2.51*** (0.18)	2.34*** (0.17)	2.80*** (0.2)	3.32*** (0.37)	2.41*** (0.17)	2.50*** (0.26)
GPA [3, 3.5) ⁴	0.47*** (0.02)	0.51*** (0.05)	0.46*** (0.04)	0.46*** (0.03)	0.50*** (0.03)	0.44*** (0.03)	0.43*** (0.05)	0.47*** (0.03)	0.49*** (0.04)
GPA [3.5, 4) ⁴	0.31*** (0.02)	0.24*** (0.03)	0.36*** (0.03)	0.32*** (0.03)	0.33*** (0.02)	0.29*** (0.03)	0.27*** (0.04)	0.30*** (0.02)	0.36*** (0.04)
Оценки улучшились ⁵	0.19*** (0.01)	0.19*** (0.03)	0.20*** (0.02)	0.16*** (0.01)	0.22*** (0.02)	0.15*** (0.01)	0.15*** (0.02)	0.21*** (0.02)	0.17*** (0.02)

Продолжение таблицы 1

Специальность не объявлена ^б	1.18*** (0.04)	1.16 (0.12)	1.27*** (0.08)	1.14*** (0.06)	1.14*** (0.06)	1.23*** (0.06)			
Число наблюдений	247231	72612	52920	70589	129425	109697	49844	141658	44385
AIC	39603	7123	11714	15700	21139	18438	7825	22006	9684

Примечания: * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$. Таблица отражает только коэффициенты при индикаторах «академического импульса», отражающих отношение шансов со стандартной ошибкой в скобках. Таблицы с полным набором переменных в модели могут быть предоставлены по запросу. Контрольные переменные: возраст студента на момент зачисления, пол, этничность, проживание студента на территории университета во время первого периода обучения, финансирование обучения студента в каждый период обучения (получение гранта на основании низкого дохода семьи, гранта за академические успехи, оформление займа на обучение, покрытие расходов на обучение с помощью работы на университет), характеристики региона проживания студента до поступления в вуз (доля населения со степенью бакалавра или выше, уровень безработицы) и университет обучения студента. Модель включает в себя дамми-переменные для полумесячных интервалов. Количество наблюдений отражает количество полумесячных интервалов по каждому студенту.

Базовые категории: ¹ Не было перерыва между окончанием школы и поступлением в вуз; ² Не брал адаптационные курсы; ³ Число накопленных кредитов [12, 15); ⁴ Кумулятивный GPA [2, 3); ⁵ Оценки снизились между первым и вторым периодом обучения; ⁶ При зачислении специальность была объявлена

Таблица 2 — Оценки коэффициентов при индикаторах академического импульса в модели отчисления студентов российских вузов (АНС)

Переменная	Полная выборка	Селективность вуза		Пол		Группа специальностей обучения	
		Высокая	Средняя	Мужской	Женский	Технические, научные и инженерные	Другие
Отложенный старт ¹	1.61** (0.27)	1.49 (0.33)	2.18** (0.65)	1.61* (0.34)	1.6 (0.43)	2.51** (0.86)	1.37 (0.8)
Не сдана 1 дисциплина ²	2.07*** (0.18)	1.86*** (0.23)	2.32*** (0.33)	2.15*** (0.25)	1.9*** (0.27)	2.16*** (0.41)	2.66*** (0.56)
Не сданы 2 дисциплины ²	3.41*** (0.37)	1.88** (0.38)	4.48*** (0.66)	3.28*** (0.44)	3.78*** (0.69)	4.45*** (0.83)	4.75*** (1.18)
Не сданы 3 и более дисциплин ²	6.44*** (0.78)	8.26*** (1.47)	6.04*** (1.07)	6.02*** (0.87)	8.33*** (1.9)	6.95*** (1.48)	3.44** (1.38)

Продолжение таблицы 2

Оценки улучшились ³	0.37*** (0.05)	0.24*** (0.05)	0.48*** (0.08)	0.44*** (0.07)	0.27*** (0.05)	0.53** (0.12)	0.47** (0.13)
Количество наблюдений	37297	19091	18206	18033	19264	9731	8403
AIC	7154	3560	3460	4272	2885	2116.0	1347.7

Примечания: * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$. Таблица отражает только коэффициенты при индикаторах «академического импульса», отражающих отношение шансов со стандартной ошибкой в скобках. Таблицы с полным набором переменных в модели могут быть предоставлены по запросу. Контрольные переменные: возраст студента на момент зачисления, пол, взаимодействие переменной место проживания и проживание в общежитии университета в течение первого учебного периода, выбранная дисциплинарная область на момент зачисления, получение субсидий на оплату обучения от государства, наличие золотой медали за успешное окончание школы, университет обучения. Модели включают дамми-переменные для четвертой учебной года. Единица анализа – номер периода обучения конкретного студента.

Базовые категории: ¹ Не было перерыва перед зачислением в вуз; ² Не было академических задолженностей в первом периоде обучения;

³ Оценки ухудшились между первым и вторым периодом обучения.