

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

Ольховик Александра Олеговна

ТЕОРЕТИКО-ИГРОВЫЕ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Специальность 08.00.13 – Математические и инструментальные
методы экономики

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель:
д.э.н., профессор Конюховский П. В.

Санкт-Петербург – 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Глава 1. Актуальные проблемы развития высшего образования в современных условиях.....	18
1.1 Место образовательной сферы в социально-экономической системе современного общества	18
1.2 Тенденции развития высшего образования в России и в мире.....	21
1.3 Механизмы, обеспечивающие сбалансированность высшего образования с потребностями экономики	25
1.4 Особенности государственной политики в сфере высшего образования РФ.....	35
1.5 Основные методологические подходы к анализу и моделированию развития высшего образования	42
Глава 2. Применение аппарата теории игр в исследованиях процессов образовательной деятельности.....	51
2.1 Теоретико-игровая модель кооперативного взаимодействия высших образовательных учреждений	51
2.2 Базовая эволюционная теоретико-игровая модель взаимодействия абитуриентов и вузов.....	59
2.3 Вычислительная реализация базовой эволюционной модели взаимодействия абитуриентов и вузов	65
Глава 3. Проблемы практического применения теоретико-игровых эволюционных моделей для анализа высшего образования в регионах России	77
3.1 Анализ развития высшего образования на примере конкретного региона – Вологодской области	77

3.2 Практическая реализация кооперативной теоретико-игровой модели взаимодействия высших образовательных учреждений (на материалах Вологодской области).....	92
3.3 Практическая реализация эволюционной модели взаимодействия абитуриентов и вузов (на материалах Вологодской области).....	102
Заключение	109
Список использованных источников	114
Приложение	133

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

В настоящее время одним из важнейших факторов роста и устойчивого развития любой страны становится качество высшего образования и его эффективность. Согласно Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (утвержденной распоряжением Правительства РФ от 17.11.2008 № 1662-р) модернизация системы образования является необходимым условием для формирования инновационной экономики. Согласно Концепции Федеральной целевой программы развития образования на 2016 – 2020 годы (утвержденной распоряжением Правительства РФ от 29.12.2014 № 2765-р), повышение конкурентоспособности российского образования относится к числу ключевых задач. В самой Федеральной целевой программе развития образования на 2016 – 2020 годы (утвержденной постановлением Правительства РФ от 23.05.2015 № 497) отмечается «необходимость перехода от системы массового образования к непрерывному индивидуализированному образованию для всех, развитию образования, связанному с мировой и отечественной фундаментальной наукой, ориентированному на формирование творческой социально ответственной личности».

При этом в сфере высшего образования современной России сохраняется ряд проблем, связанных со структурой и качеством подготовки в контексте взаимодействия высшего образования с рынком труда. В частности, если рассматривать данные по конкретному региону (Вологодской области), то высокие профессиональные знания, уровень теоретической подготовки (включая общую грамотность) новых работников своего предприятия, только что закончивших высшее учебное заведение, отмечают меньше половины (40%) представителей предприятий и организаций, а профессиональные навыки, уровень практической подготовки – только 29%.

Кроме того, согласно данным мониторинга на 83 субъектах Российской Федерации, проводившегося в 2012 году, в среднем по России доля выпускников

учреждений высшего профессионального образования, трудоустроившихся по учебной специальности, составляет 46,6%. Иными словами, больше половины закончивших высшее образовательное учреждение по специальности не работает.

Как уже было сказано выше, в последние годы принимаются меры по совершенствованию структуры и сети государственных вузов и оптимизации системы высшего образования в целом. Соответственно, ужесточаются требования, предъявляемые к высшим образовательным организациям. Перед государством встает сложная задача выработки адекватных критериев эффективности, как отдельных образовательных учреждений, так и системы в целом. Возникновение вузов-монополистов, отсутствие конкуренции создаст объективные условия для «научного застоя» и развития коррупционных схем. В то же время, бессмысленно поддерживать большое количество слабых неэффективных высших образовательных организаций, неспособных обеспечивать развитие образовательного процесса и также тяготеющих к коррупционным схемам.

Особое значение роли образования как одного из важнейших элементов социально-экономической системы в современных условиях проявляется в принципиальном ужесточении требований к согласованности текущей деятельности образовательных учреждений с кадровыми потребностями экономики, с одной стороны, и социально-экономическими, культурными и мировоззренческими установками членов общества, с другой. Адекватный ответ новым вызовам возможен только при условии разработки инструментов научного исследования, способных обеспечивать решение задач организации и управления образовательной отраслью не только в форме умозрительных качественных заключений, но и на уровне количественно обоснованных выводов. В связи с объективным несовпадением интересов и представлений основных субъектов высшего образования и усиление конкуренции в рассматриваемой сфере, перспективным инструментом решения возникающих задач становятся теоретико-игровые модели и методы.

Степень разработанности направления исследования

В рамках диссертационного исследования проведен обзор литературы, посвященной экономике высшего образования, а также применению экономико-математических методов, в целом, и теоретико-игровых методов, в частности, для определения возможных закономерностей и особенностей взаимодействия субъектов изучаемой сферы.

На основе анализа литературных источников, можно выделить 7 базовых подходов к анализу и моделированию развития высшего образования в экономическом контексте.

Первые два заключаются в оценке экономического эффекта или эффективности (общественной и индивидуальной, соответственно) от вложений в образование и представляют собой развитие концепции человеческого капитала, среди основоположников которой необходимо отметить Дж. Минцера (J. Mincer), Г. Беккера (G. Becker), Т. Шульца (T. Schultz) и др. Оценке общественного экономического эффекта (эффективности) образования посвящены работы таких авторов, как Е.В. Гаврилова, Д. Блум (D. Bloom), Д. Канинг (D. Canning), К. Чан (K. Chan), А.Х. Адухова, М. Океч (M. Oketch), Т. МакКоэн (T. McCowan), Р. Шендел (R. Schendel), П. Пиллэй (P. Pillay). Среди исследователей, затрагивающих вопросы определения индивидуальной значимости, могут быть названы, в частности, П. Куртуа (P. Courtioux), С. Грегуа (S. Gregoir), Д. Хуэто (D. Houeto).

В рамках третьего подхода, заключающегося в определении различных моделей финансирования высших образовательных учреждений, исследовании особенностей их функционирования, могут быть выделены работы таких авторов, как В.Г. Халин, Г.В. Чернова, М. Хебст (M. Herbst).

Четвертый подход, заключающийся в общем анализе развития высшего образования и его взаимодействия с рынком труда, может быть проиллюстрирован, в частности, работами Г.В. Леонидовой, К.А. Устиновой, А.В. Воронина, В.А. Гуртова, Л.М. Серовой.

Работы многих отечественных и зарубежных исследователей посвящены анализу и моделированию взаимной динамики высшего образования и рынка труда. В частности, можно отметить таких авторов, как Е.А. Питухин, В.А. Гуртов, Л.М. Серова, И.С. Степуть, В.А. Голубенко, Л.С. Гринкруг, В.С. Василенко, К.Ю. Волошенко, М.А. Дмитриева, А.Г. Коровкин, Д.А. Гайнанов, Л.И. Мигранова, В. Майер (V. Meier), И. Шиопу (I. Schiopu), М. Оливейра (M. Oliveira), К. Вейра (C. Vieira), И. Вейра (I. Vieira).

Изучению качественного соответствия спроса и предложения квалифицированной рабочей силы, а также выделению и анализу показателей, характеризующих качество подготовки студентов в вузах, посвящены труды таких исследователей, как А.В. Попов, А.Л. Кекконен, С.В. Сигова, В.В. Алтухов, А.Г. Серебряков, А.У. Noaman, А.Х.М. Рагаб (A.H.M. Ragab), А.И. Мадбули (A.I. Madbouly), А.М. Хедра (A.M. Khedra), А.Г. Файоми (A.G. Fayoumi).

Последний подход, заключающийся в исследовании взаимодействия между элементами системы «высшее образование – рынок труда» и включающий моделирование информационного обмена между агентами, управленческих воздействий и т.д., представлен в работах таких авторов, как И.П. Лотова, Л.С. Гринкруг, В.С. Василенко, Е.Г. Гущина, В.В. Шиховец, Г.В. Горелова, Л.В. Макарова.

Теория игр, ведущая начало от основополагающих работ Дж. фон Неймана (J. Von Neumann), О. Моргенштерна (O. Morgenstern), Дж. Ф. Нэша (J.F. Nash), нашла многочисленные применения в различных областях и сферах экономики. В рамках диссертационного исследования предполагается сконцентрировать внимание на математических моделях, основанных на аппарате кооперативной и эволюционной теории игр. Среди основоположников теории кооперативных игр могут быть названы, в частности, Дж. Ф. Нэш, Л.С. Шепли (L.S. Shapley), М. Шубик (M. Shubik), Д. Шмайдлер (D. Schmeidler), Р. Дж. Ауманн (R.J. Aumann). Эволюционный подход к теоретико-игровому анализу берет начало в работах Дж.М. Смита (J.M. Smith). Среди современных авторов, в работах которых в той или иной степени затрагивались вопросы применения аппарата кооперативной и

эволюционной теории игр, можно также назвать Л.А. Петросяна, Н.А. Зенкевича, Е.В. Грому, У.Х. Сэндхолма (W.H. Sandholm) и др. Применению теоретико-игровых подходов для решения задач, возникающих в сфере высшего образования, посвящены, в частности, труды А.А. Шияна, Р. Мэтьюза, Е. Карпухиной.

Проведенный анализ литературных источников позволяет констатировать, что, несмотря на значительное число исследований в области экономики высшего образования в целом, сохраняется потребность в разработке инструментария, позволяющего количественно оценивать взаимодействие между субъектами рассматриваемой сферы (в частности, вузами и студентами или абитуриентами). Особый интерес в данном контексте вызывают условия, формирующие предпочтительные стратегии абитуриентов (студентов) и высших учебных заведений, определяемые относительно уровня, качества и интенсивности подготовки. В этой связи ощутимо усиливается роль методов исследования, основанных на математическом аппарате теории игр.

Цель и задачи исследования

Цель исследования – разработка системы экономико-математических моделей и методов анализа развития высшего образования на уровне региона, позволяющих определить закономерности взаимодействия основных субъектов рассматриваемой сферы (абитуриентов и вузов) и дать им количественную оценку.

Достижение данной цели потребовало решения следующих задач.

1. Выделение и анализ специфики развития высшего образования в современных условиях.
2. Формулировка вербальных моделей, описывающих на принципиальном уровне процессы взаимодействия субъектов высшего образования, а также их взаимодействие с рынком труда.
3. Разработка теоретико-игровой модели кооперативного взаимодействия высших образовательных учреждений в регионе.

4. Разработка базовой эволюционной теоретико-игровой модели взаимодействия субъектов высшего образования (абитуриентов и вузов) и ее вычислительная реализация.
5. Разработка подходов к практической реализации вышеуказанных моделей на материалах конкретного региона – Вологодской области.

Объект и предмет исследования

Объектом диссертационного исследования является региональная система высшего образования (под регионом в данном случае может пониматься, как отдельное национальное государство или наднациональное образование, так и отдельный субъект (область, земля, республика и т.д.) на национальной территории).

Предметом исследования являются закономерности взаимодействия основных субъектов рассматриваемой сферы (вузов и абитуриентов или студентов), определяющие направления развития высшего образования.

Методологическая, теоретическая и эмпирическая база исследования

Основополагающим инструментом исследований, проводимых в рамках настоящей работы, является аппарат теории кооперативных и эволюционных игр. К методологической базе диссертационного исследования также относятся элементы эконометрического и статистического анализа. Кроме того в работе активно применены общие (классические) методы научных исследований: системный анализ, библиографический анализ и др.

Теоретической основой исследования послужили научные труды и методические разработки отечественных и зарубежных авторов, посвященные экономике высшего образования, а также применению экономико-математических методов, в целом, и теоретико-игровых методов, в частности, для определения возможных закономерностей и особенностей взаимодействия субъектов изучаемой сферы.

Эмпирической базой исследования послужили данные Федеральной службы государственной статистики, Территориального органа Федеральной службы

государственной статистики по Вологодской области и Департамента труда и занятости населения Вологодской области, а также результаты опросов работодателей, студентов, выпускников и представителей вузов Вологодской области. В ходе анкетирования работодателей опрашивались представители предприятий и организаций различных видов экономической деятельности из разных районов области. Структура выборки, в целом, соответствует структуре генеральной совокупности. В опросе студентов и выпускников принимали участие студенты и выпускники различных специальностей и направлений подготовки. Гипотеза о соответствии эмпирической выборки теоретической генеральной совокупности проверена на уровне значимости 0,05.

Научная новизна диссертационного исследования

Научная новизна настоящего диссертационного исследования заключается в разработке комплекса теоретико-игровых моделей взаимодействия субъектов сферы высшего образования (вузов, абитуриентов, студентов), позволяющего устанавливать закономерности их поведения и давать обоснованную количественную оценку его параметрам.

К числу наиболее существенных результатов, выносимых на защиту и полученных лично соискателем, относятся следующие положения диссертационного исследования.

1. Разработана теоретико-игровая кооперативная модель взаимодействия вузов. Получены содержательные интерпретации различных концептуальных решений кооперативной игры, лежащей в основе данной модели (в частности, решений типа вектор Шепли, С-ядро (Core) и N-ядро (Nucleolus)).
2. Разработан комплекс эконометрических моделей общего спроса на труд и потребности в кадрах с высшим образованием, позволивших определить принципиальную основу построения характеристической функции.
3. Разработана теоретико-игровая эволюционная модель взаимодействия абитуриентов и вузов. Предложены варианты моделирования

функциональной зависимости полезностей игроков, придерживающихся определенной стратегии, от их доли в популяции.

4. Сформулированы принципы практической реализации теоретико-игровой эволюционной модели взаимодействия абитуриентов и вузов.
5. Предложена схема оценки социально-экономического эффекта мероприятий по совершенствованию систем управления образовательной сферой, реализуемых на основе теоретико-игровой кооперативной модели взаимодействия учреждений высшего образования и теоретико-игровой эволюционной модели взаимодействия абитуриентов и вузов (на основе расчета интегрального показателя социально-экономического эффекта от трудоустройства выпускников).

Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость диссертационного исследования заключается в решениях кооперативных игр применительно к анализу высшего образования и в моделировании функциональной зависимости полезностей игроков, придерживающихся определенной стратегии, от их доли в популяции.

Практическая значимость работы заключается в возможности применения построенных моделей для оценки параметров, характеризующих взаимодействие вузов и абитуриентов (студентов) конкретного региона. В частности, разработаны методики, позволяющие формировать обоснованные прогнозы вариантов распределения дополнительного эффекта, возникающего при достижении договоренности между вузами относительно проведения согласованной политики на рынке образовательных услуг; определять дополнительную потребность в кадрах с высшим образованием; рассчитывать пороговые значения долей абитуриентов и вузов, придерживающихся определенных стратегий, свидетельствующие о «застое» - ситуации, в которой эволюционных стимулов к обновлению системы образования не возникает; оценивать социально-экономический эффект от трудоустройства выпускников вузов конкретного региона.

Апробация предлагаемых моделей и методов проведена на материалах Вологодской области.

Результаты исследования могут быть использованы в деятельности органов государственного управления, занимающихся решением задач, связанных с совершенствованием структуры и сети государственных вузов и оптимизации системы высшего образования в целом. Материалы работы также будут интересны представителям высших учебных заведений.

Соответствие диссертации Паспорту научной специальности

Диссертация и научные результаты, выносимые на защиту, соответствуют Паспорту специальности 08.00.13 – «Математические и инструментальные методы экономики»:

- п. 1.1. Разработка и развитие математического аппарата анализа экономических систем: математической экономики, эконометрики, прикладной статистики, теории игр, оптимизации, теории принятия решений, дискретной математики и других методов, используемых в экономико-математическом моделировании, соответствуют п. 1, 3 научных результатов;
- п. 1.9. Разработка и развитие математических методов и моделей анализа и прогнозирования развития социально-экономических процессов общественной жизни: демографических процессов, рынка труда и занятости населения, качества жизни населения и др. соответствуют п. 2, 4, 5 научных результатов.

Структура работы

Работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы (161 источник) и приложения, содержит 80 формул, 25 таблиц, 24 рисунка. Объем работы (без приложения) составляет 132 страницы.

Апробация результатов исследования

Результаты диссертационного исследования были представлены на следующих научных конференциях.

- III международная научно-практическая конференция «Устойчивое развитие: общество и экономика» (Санкт-Петербург, 2016 г.).
- XX и XXI международные научно-практические конференции «Предпринимательство и реформы в России» (Санкт-Петербург, 2014 и 2015 г., соответственно).
- Научно-практические конференции с международным участием «НЕДЕЛЯ НАУКИ СПбПУ-2014» и «НЕДЕЛЯ НАУКИ СПбПУ-2015» (Санкт-Петербург).
- Международный экономический симпозиум-2015. Международная весенняя конференция молодых ученых-экономистов «Наука молодая» (Санкт-Петербург).
- XXII Международная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов» (Москва, 2015 г.).
- IV Всероссийская научная конференция «Малые Леденцовские чтения. Бизнес. Наука. Образование» (Вологда, 2015 г.).

Отдельные результаты также были представлены на конкурсах научных работ.

- Всероссийский конкурс научных работ молодежи «Экономический рост России», 2016 г. (организатор – ВЭО России).
- Конкурс «Научный прорыв», 2016 г. и 2015 г. (организатор – Южно-Уральский институт управления и экономики).
- Всероссийский конкурс молодых ученых-2015 (организатор – Институт нового индустриального развития (ИНИР) им. С.Ю. Витте).
- Всероссийская Олимпиада развития Народного хозяйства России, номинация «Кадры для Народного хозяйства России», 2014-2015 гг. (организатор – Молодежный Союз Экономистов и Финансистов РФ).
- Всероссийский Конкурс молодых аналитиков, номинация «Аналитическое обеспечение системы образования в России», 2014-2015 гг. (организатор – Молодежный Союз Экономистов и Финансистов РФ).

Основные результаты по теме диссертационного исследования изложены в 20 печатных работах. Четыре из них опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК:

1. Ольховик, А.О. Применение теоретико-игровых моделей для анализа взаимодействия субъектов сферы высшего образования [Электронный ресурс] / А.О. Ольховик // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2016. – №6. – Режим доступа: www.online-science.ru;
2. Ольховик, А.О. Анализ профессиональной мотивации студентов и выпускников учреждений высшего образования (на примере Вологодской области) / А.О. Ольховик // Вестник УГУЭС. Наука, образование, экономика. Серия экономика. – 2015. – №4(14) – С. 94-100;
3. Ольховик, А.О. Анализ механизмов, направленных на согласование системы образования с потребностями экономики (на примере высшего образования в Вологодской области) [Электронный ресурс] / А.О. Ольховик // Креативная экономика – 2015. – Т9 – №5 – Режим доступа: <http://journals.creativeconomy.ru/index.php/ce/article/view/268>;
4. Ольховик, А.О. Качественный анализ потребности в квалифицированных кадрах в Вологодской области (на примере молодых специалистов) / А.О. Ольховик // Вестник Череповецкого государственного университета. – 2014. – №8(61) – С. 79-82.

Три опубликованы в других научных журналах:

5. Ольховик, А.О. Теоретико-игровые модели кооперативного взаимодействия высших образовательных учреждений в современных условиях / А.О. Ольховик // Экономика и современный менеджмент: теория и практика – 2014. – №43 – С.115-120;
6. Ольховик, А.О. Моделирование и прогнозирование региональной потребности в специалистах с высшим образованием (на примере Вологодской области) [Электронный ресурс] / А.О. Ольховик // Системное управление: электрон. журн. – 2014. – №1(23) – Режим доступа: http://www.sisupr.mrsu.ru/2014-1/PDF/Olhovik_statya.pdf;

7. Ольховик, А.О. Составление баланса спроса и предложения специалистов с высшим образованием в регионе (на примере Вологодской области) [Электронный ресурс] / А.О. Ольховик // Системное управление: электрон. журн. – 2015. – №2(27) – Режим доступа: http://sisupr.mrsu.ru/2015-1/PDF/Olkhovik_A_O_2015-1.pdf.

Остальные представляют собой статьи и тезисы, подготовленные по материалам докладов на научно-практических конференциях:

8. Ольховик, А.О. Теоретико-игровая модель высшего образования, предусматривающая «пространство для развития» / А.О. Ольховик // Устойчивое развитие: общество и экономика: Материалы III Международной научно-практической конференции «Устойчивое развитие: общество и экономика» 20–23 апреля 2016 г. / Ред. колл.: О.Л. Маргания, С.А. Белозеров [и др.]. — СПб: Скифия-принт, 2016. — С. 259;
9. Ольховик, А.О. Моделирование взаимодействия абитуриентов и вузов методами теории игр / А.О. Ольховик // «Информационные технологии, энергетика и экономика» (экономика и менеджмент, научные исследования в области физической культуры, спорта, общественных наук и лингвистики). Сборник трудов XIII -ой научно-технической конференции студентов и аспирантов. В 3 т. Т 3. – Смоленск, 2016. — С. 256-260;
10. Ольховик, А.О. Моделирование потребности в кадрах как инструмент управления развитием человеческого капитала (на примере обрабатывающих производств Вологодской области) / А.О. Ольховик // Актуальные проблемы экономики и современного менеджмента: Материалы международной научно-практической конференции. — Симферополь: ДИАЙПИ, 2015. — С. 314-316;
11. Ольховик, А.О. Эволюционная теоретико-игровая модель сферы высшего образования / А.О. Ольховик // Предпринимательство и реформы в России: материалы работы XXI Международной конференции молодых ученых-экономистов 11 – 12 ноября 2015 г. – СПб: Скифия-принт, 2015. – С. 329;

12. Ольховик, А.О. Применение теоретико-игровых моделей кооперативного взаимодействия высших образовательных учреждений на примере Вологодской области / А.О. Ольховик // Международный экономический симпозиум — 2015: Материалы международных научных конференций, посвященных 75-летию экономического факультета Санкт-Петербургского государственного университета 22–25 апреля 2015 г. – СПб: Скифия-принт, 2015. – С. 189;
13. Ольховик, А.О. Анализ проблем трудоустройства выпускников высших образовательных учреждений (на примере Вологодской области) / А.О. Ольховик // Бизнес. Наука. Образование: проблемы, перспективы, стратегии: материалы российской научно-практической конференции с международным участием, г. Вологда, 26 мая 2015 г.: в 2 ч. – Ч. 2 / под ред. д.э.н., проф. Л.С. Усова. – Вологда: Вологодский институт бизнеса, 2015. – С.361-366;
14. Ольховик, А.О. Анализ взаимодействия рынка труда и высшего профессионального образования (на примере Вологодской области) / А.О. Ольховик // Междисциплинарный диалог: современные тенденции в гуманитарных, естественных и технических науках: сборник трудов IV Всероссийской научно-практической конференции преподавателей, ученых, специалистов и аспирантов (17 марта 2015 г.) – Челябинск: Полиграф-Мастер, 2015. — С. 49-56;
15. Ольховик, А.О. Анализ взаимодействия рынка труда и высшего образования (на примере Вологодской области) / А.О. Ольховик // Материалы Международного молодежного научного форума «ЛОМОНОСОВ-2015» [Электронный ресурс] — М.: МАКС Пресс, 2015. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM);
16. Ольховик, А.О. Теоретико-игровая интерпретация особенностей взаимодействия учреждений высшего образования / А.О. Ольховик // Актуальные вопросы экономики, менеджмента и финансов в современных

- условиях: сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. № 2. Санкт-Петербург, 2015. – С. 187-190;
17. Ольховик, А.О. Эконометрический анализ регионального спроса и предложения специалистов с высшим образованием (на примере Вологодской области) / А.О. Ольховик // Неделя науки СПбПУ: материалы научно-практической конференции. Инженерно-экономический институт СПбПУ. Ч. 2.: СПб.: ФГАОУ ВО СПбПУ, 2015. – С. 404-407.
 18. Ольховик, А.О. Оценка степени влияния индивидуальных факторов на трудоустройство выпускника вуза / А.О. Ольховик // Неделя науки СПбПУ: материалы научного форума с международным участием. Инженерно-экономический институт. Ч. 2.: СПб.: ФГАОУ ВО СПбПУ, 2015. – С. 365-367.
 19. Ольховик, А.О. Согласование высшего образования и рынка труда: определение основных направлений на примере Вологодской области / А.О. Ольховик // Инновационное развитие территорий: государство, бизнес, общество: сборник трудов V Всероссийской научно-практической конференции научных, научно-педагогических работников и аспирантов, посвященной 20-летию Южно-Уральского института управления и экономики. – Челябинск: Полиграф-Мастер, 2015. — С. 201-208.
 20. Ольховик, А.О. Анализ и моделирование потребности в специалистах с высшим образованием в регионе (на примере Вологодской области) / А.О. Ольховик // Предпринимательство и реформы в России: материалы работы XX Международной конференции молодых ученых-экономистов 21 – 22 ноября 2014 г. – СПб: ЭФ СПбГУ, 2014. – С. 254.

ГЛАВА 1. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Настоящая глава посвящена выделению и анализу специфики развития высшего образования в современных условиях, что, в свою очередь, предусматривает рассмотрение следующих вопросов.

- Определение места и роли образования, в целом, и высшего образования, в частности.
- Рассмотрение ключевых тенденций развития высшего образования в России и в мире.
- Изучение механизмов, обеспечивающих сбалансированность высшего образования с потребностями экономики.
- Выделение особенностей государственной политики в сфере высшего образования РФ.
- Изучение и классификация основных методологических подходов к анализу и моделированию развития высшего образования.

1.1 Место образовательной сферы в социально-экономической системе современного общества

Для определения места и роли образования, в целом, и высшего образования, в частности, в современной социально-экономической системе необходимо, прежде всего, обратиться к значению самой категории «образование». Традиционно образование рассматривается в четырех аспектах: процесс, результат, ценность и система, см., например, [12, 95].

В современной России представление об образовании как одновременно процессе и результате закреплено законодательно. Под ним понимается «единый целенаправленный процесс воспитания и обучения, являющийся общественно значимым благом и осуществляемый в интересах человека, семьи, общества и государства, а также совокупность приобретаемых знаний, умений, навыков, ценностных установок, опыта деятельности и компетенции определенных объема и сложности [43]».

Образование как ценность представляет собой определение значимости результата образовательного процесса для различных субъектов. Ценностная характеристика образования предполагает рассмотрение трех взаимосвязанных аксиологических блоков: личностного, общественного и государственного [12]. Ценностный аспект лежит в основе определения целей функционирования системы образования, содержания и качества передаваемых знаний, умений и личностных установок, а также распределения ответственности за обеспечение развития рассматриваемой сферы.

Экономическое понимание образования, как правило, также базируется именно на ценностном аспекте. В данном случае образование рассматривается как общественное благо или фактор производства (с позиции общества или государства), как личный ресурс, а также как экономическое благо или образовательная услуга (с позиции отдельного человека) см., в частности, [1, 49, 143].

В наиболее систематизированном виде представление об образовании как экономической ценности сформулировано в рамках концепции человеческого капитала, среди основоположников которой необходимо отметить Дж. Минцера [136], Г. Беккера [113], Т. Шульца [145] и др.

В рамках данного подхода образование рассматривается, как одно из ключевых направлений инвестирования в человеческий капитал, под которым, в свою очередь, понимается совокупность знаний, умений и ценностей, а также состояние здоровья человека [113]. Соответственно, одним из основных вопросов становится разработка методов оценки экономического эффекта от вложений в образование, обучение и т.д., см., например, [156, 121, 10].

Концепция человеческого капитала рассматривает образование одновременно как ценность общественную и государственную (фактор, во многом определяющий экономический рост [136]) и ценность личностную (фактор, существенно влияющий на доходы отдельного человека [113]). При этом предметом обсуждения становится также вопрос о приоритете одного из вышеуказанных аксиологических блоков. Таким образом, формируются

представления об образовании как общественном благе и/или частной услуге, см., в частности [14].

Наибольший интерес представляет определение образования как системы. В процессной логике образование рассматривается как система информационного обмена между индивидами, группами и обществом в целом, в качестве основных элементов которой выделяются обучение, воспитание и просвещение [100].

В логике административно-управленческой система образования включает в себя следующие элементы. Во-первых, образовательные стандарты, программы и требования различных вида, уровня и/или направленности. Во-вторых, организации, осуществляющие образовательную деятельность, педагогических работников, обучающихся и родителей (законных представителей) несовершеннолетних обучающихся. В-третьих, органы государственной и муниципальной власти, осуществляющие управление в рассматриваемой сфере. В-четвертых, организации, осуществляющие обеспечение образовательной деятельности и оценку качества образования. В-пятых, объединения юридических лиц, работодателей, общественные объединения, осуществляющие деятельность в сфере образования [43].

Естественным следствием понимания образования как услуги является рассмотрение системы образования, особенно профессионального, как рынка, см., например, [33, 35, 90, 134]. Среди специфических черт образовательной сферы, рассматриваемой как рынок, необходимо отметить определяющую роль государства и, в целом, высокую степень регламентации. К другим особенностям относится неоднозначность содержания объекта купли-продажи, под которым может пониматься, как право посещать занятия, так и получаемые в результате знания, навыки и умения, или формальное свидетельство о прохождении обучения (диплом, сертификат) и т.д. Благополучателями в случае оказания «образовательной услуги» вне зависимости от источника ее оплаты будут выступать, как индивиды, непосредственно получающие образование, так и общество в целом (включая предприятия – будущих работодателей). Также нужно учитывать, что результат образовательного процесса во многом определяется

неценовыми субъективными факторами, такими как мотивация, воля и действия и преподавателя и обучающегося. Отчасти учесть обозначенные выше особенности помогает представление об образовании как о системе общественных институтов, см., в частности, [100, 101].

Место и роль образования на практике, как правило, определяется через его функции. В частности, согласно отчету Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) [155], выделяются следующие составляющие «миссии» высшего образования.

- Формирование человеческого капитала (через обучение).
- Создание «баз знаний» посредством научно-исследовательской деятельности.
- Распространение и использование научной информации.
- Поддержание знаний (через межпоколенческое взаимодействие) [155].

В самом общем виде образование как часть современной социально-экономической системы можно представить в качестве элемента, связывающего потребности экономики в квалифицированных кадрах и возможности отдельных индивидов. В случае высшего образования на базовые функции, присущие образованию вообще: подготовка кадров и предоставление образовательных услуг, – накладываются задачи научно-исследовательского центра.

1.2 Тенденции развития высшего образования в России и в мире

Общепринятое определение развития как категории философской может быть сформулировано, например, следующим образом: это «высший тип движения и изменения в природе и обществе, связанный с переходом от одного качества, состояния к другому, от старого к новому [39]». Применительно к развитию высшего образования принципиальным является следующий момент: развитие может иметь различную направленность. «В этом смысле говорят о прогрессивном и регрессивном развитии объекта, или о восходящей и нисходящей линиях его развития [39]».

Основные тенденции развития высшего образования можно рассмотреть через соотношение следующих пар характеристик.

- Массовость – элитарность.
- Ориентация на бюджет – на частные инвестиции.
- Подготовка кадров («производство продукта») – предоставление образовательных услуг.
- Традиционная – инновационная форма обучения.
- Ориентация на форму – на содержание образовательного процесса.
- Узкая специализация – универсальность образовательных программ.
- Передача конкретных знаний и навыков («обучение чему-то») – общих навыков работы с информацией и приобретения необходимых умений («обучение учиться»).

При этом каждая из выделенных пар характеристик также может рассматриваться, как элемент стратегии конкретного образовательного учреждения. Остановимся подробнее на первых трех из них.

Массовость относится к числу ключевых черт современного высшего образования, см., в частности, [80, 120].

В России в 2013 году высшее образование имели 31,7% работающих. По данным Всероссийской переписи населения 2010 года высшее образование имеют 24,5% общей численности населения в возрасте 20 лет и более. Несмотря на снижение численности, наблюдавшееся в течение последних лет, в целом, за период 1990/91-2014/15 гг. общее число вузов в нашей стране возросло почти в 2 раза, а количество студентов увеличилось с 2,8 до 5,2 млн. чел. Прирост числа студентов на 10 тыс. чел. населения составил за этот период 87,4% (со 190 чел. в 1990/91 гг. до 356 чел. в 2014/15 гг.) [105].

Аналогичная тенденция характерна и для мира в целом. Массовизация высшего образования в развитых странах началась в 60-70е годы XX века. В частности, в США за период с 1960 до 2000 года число обучающихся в учреждениях высшего образования возросло на 130% [127]. До Второй мировой войны даже в трех странах-лидерах: Германии, Франции и Великобритании –

общее число студентов университетов не превышало 0,1% от их населения (около 150 тыс. чел. из 150 млн.). К 1980-м годам эта доля в развитых странах уже составляла 1,5-3% [88]. В 2012 году университетах Германии, Франции и Великобритании численность студентов превысила 2 млн. в каждой из стран [125]. В странах с развивающейся экономикой переход к массовому образованию наметился несколько позже, в 1980-х. В Латинской Америке, например, число студентов росло на 8% ежегодно [88]. В странах Балтии и западной части СНГ средний коэффициент охвата населения в возрасте от 19 до 24 лет высшим образованием к 2001 году составил более 30%. Значение данного показателя в Юго-Восточной Европе возросло с менее 10% в 1989 году до более 20% в 1999. Стабильный рост наблюдался также в странах Закавказья [21].

Если в 1960-80е годы XX века основным инвестором, обеспечивающим развертывание процесса массовизации высшего образования, было государство, то с начала 1980х годов в качестве инвесторов начинают выступать отдельные граждане. В ряде стран это привело к механическому росту платного образования и / или пересмотру принципов государственной поддержки: переходу к нормативно-подушевому финансированию, развитию системы образовательных кредитов и т.д. [88]. Продолжающийся рост значения коммерческой составляющей высшего образования является следующей тенденцией, характерной как для Российской Федерации, так и для мира в целом.

В США за период с 1966 по 1976 год число частных вузов увеличилось всего на 10%, при этом прирост государственных учебных заведений составил 80%. С середины 1970х годов, однако, темпы роста числа частных вузов начинают превышать значения аналогичных показателей, рассчитываемых для государственных учебных заведений [88]. С 2000 по 2010 год в странах ОЭСР объемы государственного финансирования высшего образования возросли на 39%, частные источники финансирования при этом выросли более чем в 2 раза. По данным на 2010 год частный сектор преобладает в высшем образовании США, Великобритании, Кореи, Японии, Чили [123].

Коммерциализация сферы образования приводит к развитию различных форм финансовой поддержки студентов. Так, в США в 2011-12 учебном году около 84% студентов очников обучались за счет грантов, образовательных кредитов и других программ [152]. Также за счет образовательных кредитов финансируется получение высшего образования в таких странах, как Швеция, Япония, Австралия, Нидерланды, Новая Зеландия и Китай. При этом кредиты студентам для оплаты обучения, как правило, предоставляются самими учебными заведениями [106].

В России коммерческие вузы начинают появляться в 1990-х годах. В настоящее время частные вузы составляют около 41% от общего числа учреждений высшего образования.

При этом число студентов, обучающихся за счет внебюджетных средств, в 2013 году по сравнению с 2000 возросло на 75%, а их доля в общем числе увеличилась с 34% до 54% [105]. Образовательное кредитование для России является относительно новой формой финансирования обучения студентов на платной основе.

Последствия коммерциализации оцениваются научным и профессиональным сообществом неоднозначно, см. [116, 161, 158]. В этой связи рядом авторов приводится и обосновывается тезис о непропорциональном росте непрофильной деятельности (см., в частности, [116]), снижении требований к качеству подготовки студентов (см., например, [2]) и обесценивании высшего образования в целом. Одновременно, как за рубежом, так и в России, появляются исследования, непосредственно посвященные рыночным аспектам сферы образования: анализу конкурентоспособности, выстраиванию маркетинговых стратегий, брендингу университетов, применению высоких технологий для повышения финансовой эффективности вузов и т.д., – см. [34, 159, 38, 108].

Понимание системы высшего образования как производителя кадров высокого уровня квалификации является традиционным для России. В данном случае основным благополучателем мыслится общество в целом, представляемое государством, и/или агрегированный работодатель. В то время как для

европейского сообщества результат образовательной деятельности, в том числе, осмысливается через концепцию индивидуального человеческого капитала, что предполагает большую готовность к принятию идеи рынка образовательных услуг, где потребителями выступают отдельные индивиды. Представление о пропорциях, определяющих нацеленность высшего образования на подготовку кадров («производство продукта») или предоставление образовательных услуг, во многом, задает государственную финансовую политику в рассматриваемой сфере, а так же, приоритеты конкретных образовательных учреждений.

В связи с вышеизложенным можно сделать вывод, что в настоящее время происходит переосмысление роли и места высшего образования, как в социальной, так и экономической сфере. При этом несовпадение факторов формирования спроса и предложения на рынке высококвалифицированного труда, несбалансированность аксиологических блоков, определяющих профессиональный выбор, и наличие лага, связанного со временем необходимым для получения образования, объективно приводят к потребности в действенных механизмах, направленных на согласование системы образования с реальными потребностями современной экономики.

1.3 Механизмы, обеспечивающие сбалансированность высшего образования с потребностями экономики

Образование и рынок труда, по сути, являются, элементами единой системы «школа – профессиональное образование – рынок труда». Следовательно, существующие механизмы, направленные на согласование высшего образования с потребностями экономики, целесообразно рассматривать относительно их принадлежности к данным элементам.

На уровне рынка труда, преимущественно, решаются текущие задачи кадрового обеспечения предприятий и трудоустройства выпускников образовательных учреждений. Основными институциональными единицами, обеспечивающими взаимодействие между продавцами и покупателями рабочей силы, являются государственные и коммерческие центры занятости, а также кадровые агентства. Отдельно можно выделить центры трудоустройства

выпускников при вузах. При непосредственном взаимодействии продавцов и покупателей на рынке труда основным индикатором востребованности той или иной профессии и, соответственно, ориентиром для соискателя служит заработная плата. Нами предлагается введение более широкого понятия «компенсации», включающее в себя наряду с оплатой труда неденежные элементы, такие как стабильность и социальные гарантии, престиж места работы или должности, возможность самореализации, атмосфера в коллективе и т.д. Важность неценовых факторов отмечается в работах Н.И. Есиновой [22], Н.А. Волгина [111, 94], В.А. Гаги [110] и др.

Универсальными инструментами на данном уровне, применяемыми для решения как текущих, так и среднесрочных или долгосрочных задач является подготовка и публикация аналитических материалов о профессионально-квалификационной структуре спроса и предложения труда, а также организуемые совместно центрами занятости, предприятиями и образовательными учреждениями ярмарки вакансий, встречи и экскурсии.

На уровне непосредственно высшего образования решаются задачи на среднесрочную перспективу, и основным механизмом согласования системы образования с потребностями экономики, является обеспечение абитуриентов информацией об учебном процессе и перспективах по трудоустройству при поступлении в образовательное учреждение и профессиональными знаниями и навыками и информацией об имеющихся вакансиях при выпуске. При этом отдельно следует выделить конкретные инструменты, используемые предприятиями при подборе персонала на данном уровне. К ним относятся целевая подготовка, программы стажировок, формирование кадрового резерва и т.д.

На уровне школы, в основном, происходит профессиональное самоопределение. То есть на данном этапе основными задачами является предоставление информации об имеющихся профессиях и их соотношении со специальностями и направлениями подготовки и об условиях получения дальнейшего образования. К конкретным инструментам можно отнести дни

открытых дверей в вузах, профориентационные тесты, уроки, посвященные выбору профессии (подробнее о механизмах согласования высшего образования и рынка труда см. следующие работы автора [55, 54]).

В результате общую схему взаимодействия работодателя и соискателя на рынке высококвалифицированного труда можно представить следующим образом (рисунок 1.1).

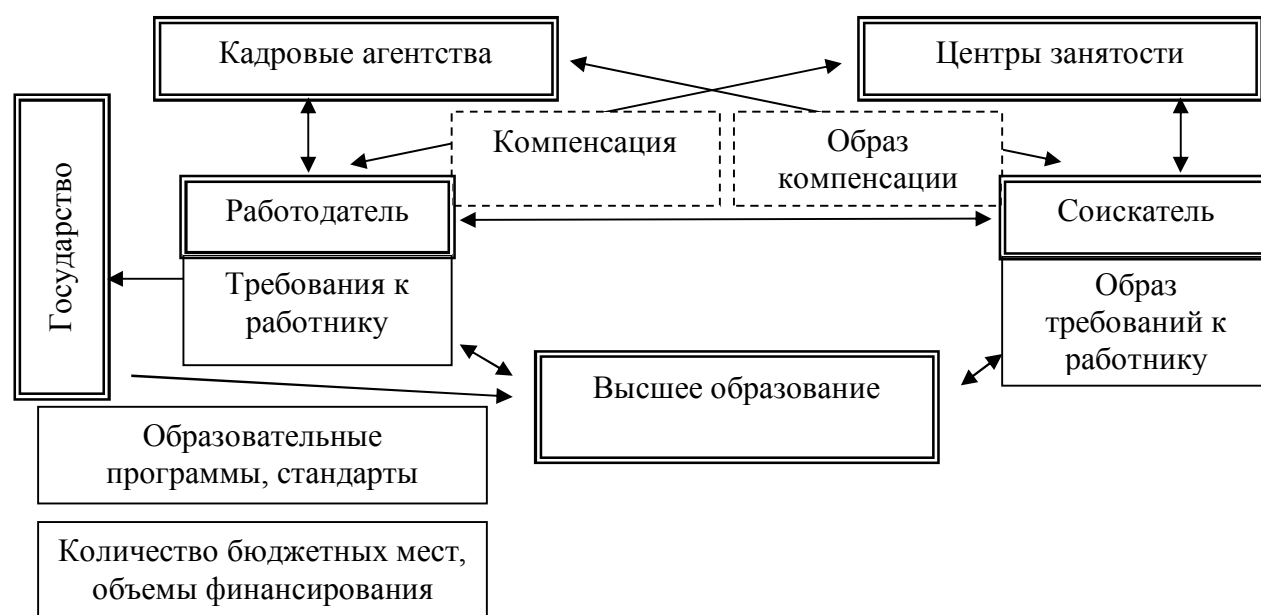


Рисунок 1.1 Схема взаимодействия работодателя и соискателя на рынке труда специалистов с высшим образованием

Рассмотрим подробнее функционирование вышеуказанных механизмов в современной России на примере конкретного региона – Вологодской области.

В качестве одного из базовых показателей эффективности действующих механизмов, направленных на согласование высшего образования с потребностями экономики и содействие трудоустройству квалифицированной молодежи на уровне рынка труда можно рассматривать время, необходимое выпускнику вуза для поиска первой работы.

По результатам проведенного автором анкетирования молодых специалистов, поиск первой работы как таковой, несмотря на определенные трудности, у абсолютного большинства (70,95%) респондентов занял меньше месяца. Несмотря на то, что абсолютное большинство опрошенных считает, что молодым специалистам в России трудно найти работу по специальности, среди респондентов работавших только по специальности 78% устроились на первую

работу раньше чем через месяц после начала поиска, 18% искали первую работу от 1 до 3 месяцев, и лишь для 4% опрошенных время поиска затянулось до 6 месяцев. Среди общего числа респондентов от 3 до 6 месяцев искали первую работу 7% опрошенных, а доля тех, кто потратил на поиск больше 6 месяцев, составляет меньше 3%. При этом по последним официальным данным средняя продолжительность поиска работы в Вологодской области составляла 8 месяцев [99]. Распределение студентов и выпускников по времени поиска первой работы представлено на рисунке 1.2.

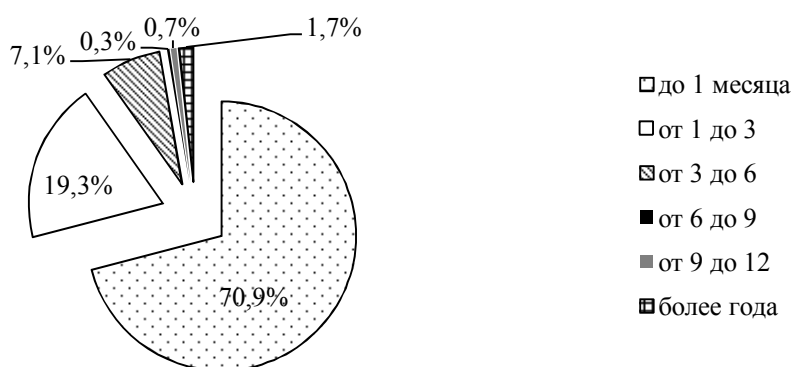


Рисунок 1.2 Распределение студентов и выпускников по времени поиска первой работы

Как было сказано выше, основными институциональными единицами, обеспечивающими взаимодействие между продавцами и покупателями рабочей силы на уровне рынка труда, являются государственные и коммерческие центры занятости, кадровые агентства. В Вологодской области, однако, роль данных институтов в трудоустройстве молодых специалистов минимальна. По результатам опроса, при поиске первой работы услугами службы занятости воспользовались всего 3% респондентов, и никто из опрошенных студентов и выпускников не прибегал к помощи кадровых агентств или аналогичных организаций.

Среди работодателей, напротив, обращение в службу занятости является одним из наиболее задействованных инструментов подбора квалифицированных кадров (см. приложение). Из числа опрошенных представителей предприятий и организаций не прибегали к обращению в службу занятости только 4%, а 56% респондентов обращаются в службу занятости часто. Обращение в кадровые

агентства в Вологодской области является менее популярным инструментом среди работодателей, к нему прибегали менее половины опрошенных.

Роль центров трудоустройства выпускников при учреждениях профессионального образования в трудоустройстве молодых специалистов значительно выше. Помощью образовательного учреждения в поиске первой работы успешно воспользовались 12% респондентов.

Сотрудничество с центрами содействия трудоустройству учреждений профессионального образования как инструмент подбора квалифицированных кадров регулярно используют 14% респондентов из числа работодателей. В большей степени данный инструмент используется представителями организаций здравоохранения.

Около трети опрошенных нашли первую работу самостоятельно по объявлению в сети интернет, СМИ или непосредственно обратившись к работодателю. При этом 7% респондентов были приглашены работодателем на первую работу после окончания обучения.

Большинство респондентов (49%), однако, нашли первую работу с помощью родителей, друзей, знакомых. Популярность неформальных способов поиска работы характерна как для Вологодской области, так и для России в целом. По последней информации, предоставляемой Территориальным органом Федеральной службы государственной статистики по Вологодской области доля безработных, использовавших при поиске работы обращение к друзьям, родственникам, знакомым, составляла в 2012 году 59,3% [99]. По данным Росстата на 2012-2013 гг. данным способом пользуются около 60% безработных [105].

При непосредственном взаимодействии продавцов и покупателей на рынке труда основным индикатором востребованности той или иной профессии и, соответственно, ориентиром для молодого специалиста служит заработная плата. Однако в России оплата труда в большей мере определяется общим состоянием отрасли, или даже финансовыми результатами конкретного предприятия, чем профессионально-квалификационной принадлежностью работника. В частности,

по данным выборочного обследования, проведенного Федеральной службой государственной статистики, средняя начисленная заработная плата специалистов в строительстве на 31% выше, чем в сфере обрабатывающих производств, и в 2 раза выше, чем в сфере образования [105] (рисунок 1.3).

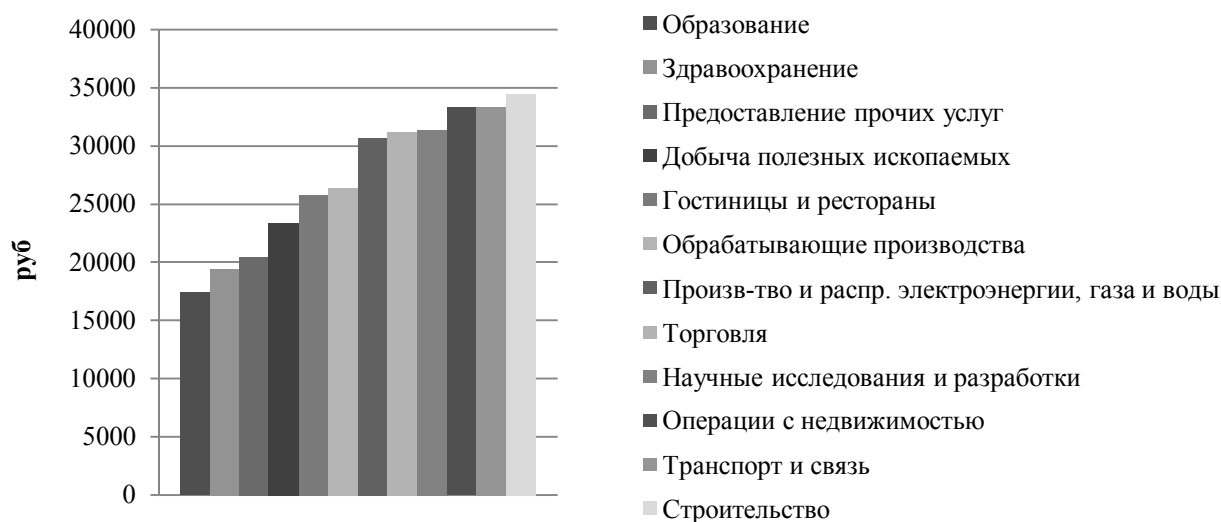


Рисунок 1.3 Средняя начисленная заработная плата специалистов по видам экономической деятельности за октябрь 2011 года

Такая модель формирования заработной платы приводит к увеличению структурных диспропорций на рынке труда и общей несбалансированности экономики. Данное положение подтверждает и тот факт, что именно низкую заработную плату выделяют выпускники и студенты вузов в качестве второй по значимости проблемы, связанной с трудоустройством.

Эффективность функционирования механизма компенсации в целом можно определить через сопоставление основных критериев выбора места работы с позиции работодателя и соискателя (таблица 1.).

Таблица 1.1
Рейтинг критериев выбора места работы молодыми специалистами по оценкам работодателей и результатам опроса студентов и выпускников

Критерий	Место в рейтинге по оценкам выпускников	Место в рейтинге по оценкам работодателей
уровень заработной платы	1	2
возможность карьерного роста	2	6
возможность самореализации	4	4
стабильность, социальные гарантии	3	1

Критерий	Место в рейтинге по оценкам выпускников	Место в рейтинге по оценкам работодателей
атмосфера в коллективе	5	3
престиж места работы или должности	6	5

Источник: рассчитано автором по данным социологического опроса

Основным критерием при выборе места работы для большинства опрошенных студентов и выпускников является уровень заработной платы, на втором месте находится возможность карьерного роста и возможность самореализации на третьем. По мнению большинства опрошенных работодателей, определяющим критерием при выборе соискателем работы в представляемой ими организации будет стабильность, социальные гарантии. Таким образом, на данном этапе проявляется разрыв между компенсацией за труд, предлагаемой работодателем, и образом компенсации, представлением, сформированным соискателем.

Задачи согласования профессионального образования с потребностями экономики на среднесрочную перспективу решаются на уровне сферы профессионального образования. В данном контексте необходимо подробнее рассмотреть практическую составляющую процесса профессиональной подготовки. Производственную практику во время обучения проходили абсолютное большинство (79%) опрошенных студентов и выпускников. Однако при этом 5% респондентов с законченным высшим образованием производственную практику не проходили. Большинство (86,5%) респондентов, проходивших производственную практику, считают ее полезной. Примерно половина отмечает, что практика дала им представление о будущей работе и профессиональные навыки, которых не получить при занятиях в аудитории (рисунок 1.4).

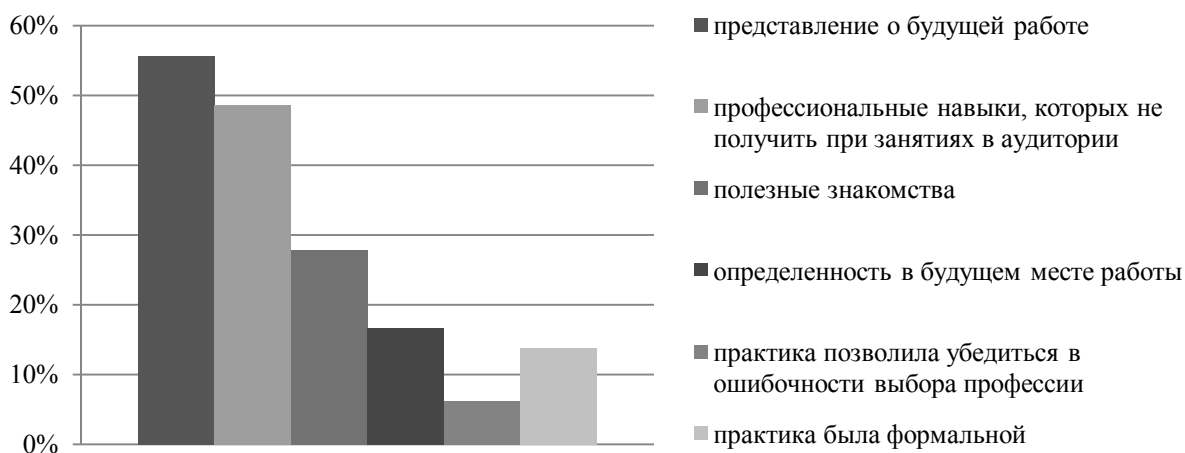


Рисунок 1.4 Распределение студентов и выпускников по ответу на вопрос «Что Вам дала производственная практика?»

Полезные знакомства в результате прохождения практики приобрели 28% опрошенных, а 17% получили определенность в будущем месте работы. При этом 6% респондентов прохождения производственной практики позволило убедиться в ошибочности выбора профессии, а 14% опрошенных отмечает, что практика была формальной. При этом доля опрошенных, считающих, что практика была совершенно бесполезной составляет всего 5%.

По данным опроса в различных программах стажировок участвовали 44% студентов и выпускников области, при этом 16% респондентов проходили стажировку по собственной инициативе.

В организации практик, стажировок в той или иной степени участвуют 63% опрошенных представителей предприятий и организаций, а 16% из них используют данный инструмент подбора квалифицированных кадров часто. Наиболее в организацию практик, стажировок вовлечены представители предприятий и организаций сферы здравоохранения, образования и обрабатывающих производств. Среди них данный инструмент используют часто 36%, 25% и 21% опрошенных соответственно.

Формирование кадрового резерва как инструмент подбора квалифицированных кадров используют более половины респондентов из числа работодателей. Данный инструмент наиболее задействован в обрабатывающих

производствах, в той или иной степени его используют 89% опрошенных данной сферы.

Треть опрошенных представителей предприятий и организаций как инструмент подбора квалифицированных кадров используют экскурсии и встречи со студентами. В большей степени к данному инструменту прибегают представители организаций здравоохранения, среди которых 55% используют его часто.

С 2004 года в Вологодской области издается справочник «Лучшие выпускники», экземпляры которого рассылаются в кадровые агентства и в крупные предприятия. Однако насколько данные инструменты действительно способствуют эффективной занятости квалифицированной молодежи оценить достаточно сложно.

Профессиональное самоопределение происходит, в основном, на уровне школы. Согласно данным опроса 58% респондентов определились с выбором специальности в старших классах, а 11% еще раньше. При этом 10% опрошенных сделали профессиональный выбор уже после окончания школы (был перерыв год или больше для принятия решения), а 22% определились со своей специальностью лишь по факту поступления. Основными задачами на данном этапе, как было сказано выше, является предоставление информации об имеющихся профессиях, их соотношении со специальностями и направлениями подготовки и об условиях получения профессионального образования. Если со второй задачей институт школы в России справляется более или менее успешно, то в реализации первой существуют серьезные пробелы. В частности, профориентационные тесты на базе школы и отдельные уроки, посвященные выбору будущей профессии, проводились во время учебы в старших классах более половины студентов и выпускников Вологодской области. Во встречах с представителями вузов участвовали 35% опрошенных, во встречах с представителями учреждений среднего профессионального образования – 17%. Однако только 11% респондентов принимали участие в экскурсиях и встречах с представителями предприятий и организаций. При этом в организации экскурсий

и встреч со школьниками (профориентационных мероприятий) задействованы только 30% опрошенных работодателей. Преимущественно, данным инструментом пользуются организации сферы здравоохранения и образования.

Для проверки гипотезы о наличии связи между временем выбора специальности и участием в профориентационных мероприятиях использовался критерий χ^2 , позволяющий провести сравнение наблюдаемых и ожидаемых частот встречаемости качественных оценок по группам. В случае если рассчитанное значение χ^2 больше критического, то с определенной степенью вероятности принимается гипотеза о наличии связи в распределении рассматриваемых групп. В данном случае статистически значимой связи между временем выбора специальности и участием в профориентационных мероприятиях не наблюдается (таблица 1.2).

Таблица 1.2

Взаимосвязь времени профессионального самоопределения и профориентационных мероприятий

Факторы	Эмпирическое и теоретическое значение χ^2
участие в профориентационных тестах и уроках на базе школы	$2,5 < \chi_{\text{крит}}(5,99)$
участие во встречах с представителями вузов, экскурсиях по вузам	$1,17 < \chi_{\text{крит}}(5,99)$
участие в днях открытых дверей в вузах	$1,5 < \chi_{\text{крит}}(5,99)$
участие в ярмарках вакансий	$1,35 < \chi_{\text{крит}}(5,99)$
участие в экскурсиях и встречах с представителями предприятий и организаций	$0,11 < \chi_{\text{крит}}(5,99)$

Источник: рассчитано автором по данным социологического опроса

Сами студенты и выпускники также оценивают влияние данных мероприятий на профессиональный выбор как низкое.

В результате самыми значимыми критериями при выборе специальности становятся ее престиж и репутация образовательного учреждения. Содержание будущей работы вообще не принимали во внимание 35% респондентов, а спрос на профессию со стороны работодателя не учитывался практически половиной опрошенных (подробнее см. [59]).

Система образования и рынок труда в Вологодской области и в России в целом функционируют обособленно, и после окончания высшего учебного заведения выпускнику приходится тратить значительные усилия на переориентацию и адаптацию к условиям рынка и реальной трудовой деятельности.

Изученные статистическими методами закономерности позволяют нам конкретизировать комплекс текущих задач по развитию и совершенствованию механизмов, направленных на согласование системы образования с потребностями экономики. Одним из инструментов дальнейших исследований взаимодействия субъектов рынков труда и образовательных услуг могут стать математические модели конкуренции и сотрудничества, построенные на базе аппарата теории кооперативных игр.

Особый интерес представляют также конкретные инструменты государственного регулирования, направленные на согласование системы высшего образования с потребностями экономики.

1.4 Особенности государственной политики в сфере высшего образования РФ

Регулирование любой сферы в упрощенном виде включает в себя три блока: во-первых, принципы, цели, направления развития, во-вторых, организацию, «внутреннее устройство» данной сферы, включающее в себя конкретные механизмы достижения поставленных целей, и, наконец, оценку эффективности функционирования рассматриваемой области. Дополнительно можно выделить систему субъектов, обеспечивающих реализацию вышеуказанных механизмов.

Основы правового регулирования высшего образования в России закреплены в статье 43 Конституции РФ [25]. Базовым нормативным актом, регулирующим отношения в сфере образования, является Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 03.02.2014) «Об образовании в Российской Федерации» [43]. Согласно статье 69 данного закона «высшее образование имеет целью обеспечение подготовки высококвалифицированных кадров по всем основным направлениям общественно полезной деятельности в соответствии с

потребностями общества и государства, удовлетворение потребностей личности в интеллектуальном, культурном и нравственном развитии, углублении и расширении образования, научно-педагогической квалификации [43]». Направленность образования на удовлетворения кадровых потребностей экономики отмечается в соответствующих целевых программах [41, 42, 45].

Организация системы образования в целом, в том числе, высшего также закреплена в федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» [43]. К конкретным, законодательно закрепленным механизмам, направленным на согласование высшего образования с потребностями экономики можно отнести следующие.

Прежде всего, это образовательные стандарты и программы. Под федеральным государственным образовательным стандартом понимается совокупность обязательных требований к образованию определенного уровня и (или) к профессии, специальности и направлению подготовки, утвержденных Министерством образования и науки Российской Федерации [43]. Здесь необходимо отметить также категорию профессиональный стандарт, под которым понимается характеристика квалификации, необходимой работнику для осуществления определенного вида профессиональной деятельности [103].

Содержание образования определяют образовательные программы, формирующиеся организациями высшего образования на основании государственных стандартов с учетом соответствующих примерных основных образовательных программ [43]. Согласно постановлению Правительства РФ от 05.08.2013 № 661 «Об утверждении Правил разработки, утверждения федеральных государственных образовательных стандартов и внесения в них изменений», разработку проектов стандартов и вносимых в стандарты изменений обеспечивает Министерство образования и науки Российской Федерации. При этом непосредственно к разработке привлекаются образовательные и научные организации, представители работодателей, органы исполнительной власти и иные заинтересованные лица [46]. В настоящее время ведется разработка

проектов федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования нового поколения [93].

Следующим механизмом, направленным на согласование профессионального образования с потребностями экономики является установление контрольных цифр приема. Общие объемы контрольных цифр приема определяет Министерство образования и науки Российской Федерации [47]. При этом прогнозирование кадровых потребностей региональных экономик, а также определение ежегодных объемов контрольных цифр приема с учетом возможностей образовательной сети осуществляется на региональном уровне [36].

В формировании политики по закрепленным направлениям подготовки участвуют центры ответственности, к которым относятся Ассоциация ведущих вузов в области экономики и менеджмента, Ассоциация Юристов России, Федеральное космическое агентство, Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом», а также министерства: здравоохранения, культуры, сельского хозяйства, спорта, транспорта [36]. Конкретные цифры приема распределяются по каждой специальности и направлению подготовки в порядке конкурса [47]. Фактически данный механизм не позволяет достичь профессионально-квалификационной сбалансированности на современном этапе развития РФ, что связано, прежде всего, с распространением платного образования.

Согласно федеральному закону «Об образовании в Российской Федерации», государственная регламентация образовательной деятельности включает в себя лицензирование и государственную аккредитацию образовательной деятельности, а также государственный контроль (надзор) в сфере образования [43]. Последние два пункта можно отнести к оценке эффективности функционирования как отдельных вузов, так и системы образования в целом.

Предметом аккредитационной экспертизы является определение соответствия содержания и качества подготовки обучающихся в организации, осуществляющей образовательную деятельность, по заявленным для государственной аккредитации образовательным программам федеральным

государственным образовательным стандартам. Оценка качества подготовки по аккредитованным программам осуществляется в рамках государственного контроля. Другими методами оценки эффективности деятельности образовательных учреждений являются независимая оценка качества образования, общественная аккредитация (признание уровня деятельности образовательной организации, соответствующим критериям и требованиям российских, иностранных и международных организаций), а также мониторинг системы образования [43].

В рамках данной работы наибольший интерес представляют критерии эффективности работы учреждения высшего профессионального образования, которые могут сами по себе выступать в качестве действенного механизма согласования высшего образования с потребностями экономики.

Согласно постановлению Правительства РФ от 5.08.2013 № 662 «Об осуществлении мониторинга системы образования» [44] в рамках мониторинга развития высшего образования учитываются следующие составляющие деятельности.

1. Уровень доступности и численность населения, получающего высшее образование.
2. Содержание образовательной деятельности и организация образовательного процесса по образовательным программам высшего образования.
3. Кадровое обеспечение образовательных организаций высшего образования и иных организаций, осуществляющих образовательную деятельность в части реализации образовательных программ высшего образования, а также уровень заработной платы педагогических работников.
4. Материально-техническое и информационное обеспечение образовательных организаций высшего образования и иных организаций, осуществляющих образовательную деятельность в части реализации образовательных программ высшего образования;
5. Условия получения высшего профессионального образования лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами;

6. Учебные и внеучебные достижения обучающихся лиц и профессиональные достижения выпускников организаций, реализующих программы высшего образования;
7. Финансово-экономическая деятельность образовательных организаций высшего образования в части обеспечения реализации образовательных программ высшего образования.
8. Структура образовательных организаций высшего образования, реализующих образовательные программы высшего образования (в том числе характеристика филиалов).
9. Научная и творческая деятельность образовательных организаций высшего образования, а также иных организаций, осуществляющих образовательную деятельность, связанная с реализацией образовательных программ высшего образования.
10. Создание безопасных условий при организации образовательного процесса в организациях, осуществляющих образовательную деятельность в части реализации образовательных программ высшего образования [44].

К конкретным показателям, сформированным по результатам заседания межведомственной комиссии по проведению мониторинга деятельности государственных учреждений в апреле 2013 года, относятся следующие:

- средний балл студентов, принятых по результатам ЕГЭ на обучение по очной форме (оценка образовательной деятельности);
- объем НИОКР в расчете на одного научно-педагогического работника (оценка научно-исследовательской деятельности);
- удельный вес численности иностранных студентов в общем числе (оценка международной деятельности);
- доходы вуза в расчете на одного научно-педагогического работника (оценка финансово-экономической деятельности);
- общая площадь учебно-научных помещений в расчете на одного студента (оценка инфраструктуры);

- удельный вес численности выпускников вуза, обучавшихся по очной форме обучения, не обращавшихся в службы занятости в течение первого года после окончания обучения (оценка трудоустройства) [91].

В феврале 2014 года данные показатели и сама процедура мониторинга были скорректированы и дополнены. В частности, был введен дополнительный показатель (число преподавателей, имеющих ученую степень, на 100 студентов) [36].

При определении пороговых значений по каждому показателю учитывается специфика вуза и региональные особенности. При разделении субъектов на группы предлагается учитывать два основных фактора: финансово-экономическое состояние региона и развитость образовательной сети [36].

Рассматривая вышеуказанные показатели, необходимо отметить, что они неоднозначны и нуждаются в доработке. Наибольшие сомнения вызывает использование среднего балла студентов, принятых по результатам ЕГЭ для оценки образовательной деятельности вуза. Во-первых, прямого отношения к образовательной деятельности вуза этот показатель вообще не имеет, он оценивает эффективность работы школы и иных довузовских образовательных учреждений. Профессорско-преподавательскому составу высшего учебного заведения, возможно, будет сложнее подготовить квалифицированных специалистов из студентов с низкими баллами ЕГЭ, но это вопрос сложности задачи, а не качества образовательной деятельности. Наоборот, в случае, если из бывшего «двоечника» в результате обучения получился высококлассный специалист, деятельность вуза следует оценивать как чрезвычайно эффективную. Косвенно, низкий балл ЕГЭ может свидетельствовать о низкой привлекательности для студентов конкретного вуза или, гораздо чаще, отдельных специальностей (получается набор «по остаточному принципу»). При этом последнее опять же связано не с образовательной деятельностью, а с моделью формирования оплаты труда и устоявшимися представлениями населения о престижности той или иной специальности. Также к снижению среднего балла ЕГЭ может приводить увеличение числа студентов, обучающихся на договорной

основе, которое стимулируется введением критерия финансово-экономической деятельности вуза. Кроме того, единственной стратегией «повышения эффективности» доступной для высшего учебного заведения оказывается ужесточение правил приема, что, во-первых, не всегда реализуемо, во-вторых, не решает проблему низкой подготовки абитуриентов. Для доработки данного критерия Российский Союз ректоров предлагает дополнить перечень критериев оценки социально-экономического развития региона средним баллом ЕГЭ [96], что, однако, основную проблему также не решает. Более логичным критерием могла бы выступить успеваемость студентов, но в данном случае у преподавателей появляется стимул искусственно завышать оценки. Более эффективной может стать выборочная оценка качества подготовки посредством проведения интернет-экзамена по базовым дисциплинам. Также можно учитывать участие студентов в олимпиадах по учебным предметам и научно-исследовательской деятельности.

Спорным является выделение критерия доходов при оценке эффективности деятельности вуза. Во-первых, получение прибыли не является целью функционирования образовательного учреждения. Во-вторых, коммерческая эффективность вуза (как образовательного учреждения, а не центра выдачи дипломов), возможна только в условиях устойчивого спроса на однозначно определяемые образовательные услуги.

В итоге, можно отметить такую сильную сторону существующей системы управления профессиональным образованием, как привлечение к разработке государственных стандартов экспертов, представителей работодателей и других заинтересованных лиц. В частности, объединения работодателей вносят предложения по объему контрольных цифр приема, а также по формированию перечней профессий, специальностей и направлений подготовки. Объединения работодателей участвуют в разработке проектов федеральных государственных образовательных стандартов и в государственной аккредитации образовательной деятельности по основным образовательным программам, реализуемым профессиональными образовательными организациями или образовательными

организациями высшего образования и т.д. [48]. Также работодатель вправе самостоятельно обеспечить профессиональное образование и профессиональное обучение работников [103]. Однако, в целом механизмы, направленные на согласование высшего профессионального образования с потребностями экономики, нуждаются в доработке.

1.5 Основные методологические подходы к анализу и моделированию развития высшего образования

Направления исследования и моделирования развития высшего образования в экономическом контексте, в основном, сводятся к поиску путей обеспечения сбалансированного взаимодействия сферы образования и рынка труда. Основные подходы к анализу и моделированию можно разделить на ряд блоков.

- Обоснование общественной значимости – оценка общественного экономического эффекта (эффективности) от вложений в образование.
- Обоснование индивидуальной значимости – оценка индивидуального экономического эффекта (эффективности) от вложений в образование.
- Финансовые модели – определение различных моделей финансирования высших образовательных учреждений и исследование особенностей их функционирования, расчет эффективности и т.д.
- Общий анализ взаимодействия высшего образования и рынка труда.
- Количественный анализ – анализ и моделирование взаимной динамики высшего образования и рынка труда.
- Качественный анализ – изучение качественного соответствия спроса и предложения квалифицированной рабочей силы, выделение показателей, характеризующих качество подготовки студентов в вузах.
- Структурные модели – исследование взаимодействия между элементами системы «высшее образование – рынок труда», моделирование информационного обмена между агентами, управленческих воздействий и т.д. (таблица 1.3).

Основные методологические подходы к анализу и моделированию процессов развития высшего образования в экономическом контексте

Блок	Основные методы	Представители
Обоснование общественной значимости	статистические, эконометрические: корреляционный анализ, построение однофакторных и многофакторных регрессионных моделей, общенаучные: метод библиографического поиска, анализ, синтез, сравнение и т.д.	Е.В. Гаврилова [10], D. Bloom, D. Canning, K. Chan [114], А.Х. Адухова [4], М. Oketch, Т. McCowan, R. Schendel [139], Р. Pillay [142] (теоретический анализ)
Обоснование индивидуальной значимости	статистические, эконометрические: корреляционный анализ, построение однофакторных и многофакторных регрессионных моделей	P. Courtioux, S. Gregoir, D. Houeto [121], А. Hu, J. Hibel [130], J.E. Brand, Y. Xie [117]
Финансовые модели	построение описательных моделей, статистические методы: временной, структурный, пространственный анализ, анализ относительных показателей и т.д.	И.А. Аветисян [2], В.Г. Халин, Г.В. Чернова [106, 107], М. Herbst [127], J. Erina, I. Erins [124], S. Teker, D. Teker [154]
Общий анализ	статистические, аналитические, базовые («традиционные») методы научных исследований	Г.В. Леонидова, К.А. Устинова [31], И.В. Магера [33], Е.И. Беглова [6], Н.В. Разнова, И.В. Филимоненко [92], А.В. Воронин, В.А. Гуртов, Л.М. Серова [104], М. Branine, А. Avramenko [118], D. Bok [116, 115]
Количественный анализ	балансовый метод, анализ временных рядов, корреляционный анализ, построение однофакторных и многофакторных регрессионных моделей, имитационное моделирование	Е.А. Питухин [85, 86, 84], В.А. Гуртов, Л.М. Серова, И.С. Степуть [18], В.А. Голубенко [86], Л.С. Гринкруг, В.С. Василенко [16], К.Ю. Волощенко, М.А. Дмитриева [9], А.Г. Коровкин [29, 30], Д.А. Гайнанов, Л.И. Мигранова [11], V. Meier, I. Schiopu [135], M. Oliveira, C. Vieira, I. Vieira [140]

Блок	Основные методы	Представители
Качественный анализ	методы экспертных оценок, кластерный и дискриминантный анализ	А.В. Попов [87], А.Л. Кекконен, С.В. Сигова [24], В.В. Алтухов, А.Г. Серебряков [5], А.У. Noaman, А.Н.М. Ragab, А.И. Madbouly, А.М. Khedra, А.Г. Fayoumi [128], J.A. Douglas, A. Douglas, R.J. McClelland, J. Davies [122]
Структурные модели	построение описательных институциональных моделей, структурных и функциональных схем, когнитивный анализ, использование аппарата теории игр, case study	И.П. Лотова [32], Л.С. Гринкруг, В.С. Василенко [17], Е.Г. Гущина, В.В. Шиховец [19], Г.В. Горелова, Л.В. Макарова [15], А.А. Шиян [109], Р Мэтьюз, Е. Карпухина [37], К.Ж. Joseph, V. Abraham [131],

Источник: составлено автором на основании анализа литературных источников

Первые два блока представляют собой развитие концепции человеческого капитала, среди основоположников которой необходимо отметить Дж. Минцера [136], Г. Беккера [113], Т. Шульца [145] и др. Разработке способов оценки общественного и индивидуального экономического эффекта от вложений в образование также посвящены такие работы, как [156, 121, 10].

Методологической базой исследований, проводимых в рамках первых двух направлений, выступают статистические и эконометрические методы, в частности, корреляционный анализ, построение однофакторных и многофакторных регрессионных моделей и т.д.

Третий блок имеет более узкую направленность и прикладной характер исследований. На основании различных моделей финансирования высших образовательных учреждений принимаются конкретные управленческие решения, во многом определяющие функционирование и дальнейшее развитие изучаемой сферы см., в частности, такие работы как [107, 126]. В качестве методологической основы исследований в рамках данного направления выступают построение описательных моделей, а также статистические методы: временной, структурный, пространственный анализ, анализ относительных показателей и т.д.

Под общим анализом, прежде всего, понимается изучение положения выпускников, так как именно при трудоустройстве данной категории особенности взаимодействия высшего образования и рынка труда проявляются особенно наглядно. Данный блок представлен в работах таких авторов как, например, Г.В. Леонидова, К.А. Устинова [31], И.В. Магера [33], Е.И. Беглова [6], Н.В. Разнова, И.В. Филимоненко [92]. К этому же направлению со стороны сферы образования относятся обзорные труды, посвященные характеристике функционирования высшего образования в целом и/или на отдельной территории, см. [116, 115]. Со стороны рынка труда к рассматриваемому блоку можно отнести исследования, направленные на изучения положения отдельных категорий работников в зависимости от различных факторов, см., например, [102].

Среди работ автора, посвященных общему анализу взаимодействия высшего образования и рынка труда можно отметить [50, 51, 60, 71]. Непосредственно проблемам трудоустройства выпускников учреждений высшего образования посвящены такие работы, как [56, 58, 57].

Анализ и моделирование взаимной динамики высшего образования и рынка труда начинается с определения основных показателей, ее характеризующих.

Удовлетворенная потребность в кадрах выражается численностью занятых в экономике (если рассматривать спрос со стороны общества в целом) или численностью наемных работников (если рассматривать спрос со стороны работодателей). Объем неудовлетворенного спроса на рынке труда характеризуется количеством вакансий. Совокупный спрос на рабочую силу в таком случае будет равен сумме занятых и вакантных рабочих мест. Для выявления потребности в работниках определенного уровня образования, как правило, используются данные о распределении по уровню образования численности занятых. Дополнительное предложение квалифицированных кадров рассчитывается на основании данных о выпуске специалистов учреждениями высшего образования. Соответствие между информацией о потребности в квалифицированных кадрах, учитываемой по видам экономической деятельности, и данных о выпуске в разрезе специальностей и направлений подготовки

устанавливается с помощью матриц профессионально-квалификационного соответствия.

Простейший подход к исследованию спроса и предложения труда состоит в анализе структуры и динамики вышеуказанных показателей, логическим продолжением которого является построение моделей временных рядов, см., в частности [40]. В качестве отдельного самостоятельного метода может быть использован баланс рабочих мест [40].

Следующий путь – рассмотрение причинно-следственного механизма функционирования рынка труда, выявление факторов, определяющих объем совокупного спроса и предложения и их элементов. Как правило, в рамках данного направления рассматриваются базовые («традиционные») модели спроса на труд: неоклассическая, кейнсианские, линейная и степенная многофакторные, – в общем виде представленные ниже.

Неоклассическая модель в коротком периоде описывается уравнением

$$L_t^D = L_0 - a_1 \left(\frac{w}{P}\right)_t \quad (1.1)$$

где L_t^D – объем спроса на труд, чел.;

$\left(\frac{w}{P}\right)_t$ – реальная ставка заработной платы, руб.;

L_0, a_1 – постоянные, б/р [98].

В длинном периоде помимо ставки заработной платы на изменение спроса на труд будет оказывать влияние также изменение объема применяемого капитала, и неоклассическая модель примет вид:

$$\ln L_t^D = a_0 \ln K_t - a_1 \ln \left(\frac{w}{P}\right)_t + L_0 \quad (1.2)$$

где L_t^D – объем спроса на труд, чел.;

K_t – объем используемого капитала, руб.;

$\left(\frac{w}{P}\right)_t$ – реальная ставка заработной платы, руб.;

L_0, a_0, a_1 – постоянные, б/р [98].

Учитывая, что спрос на труд является зависимым от производства, потребность в кадрах можно определить на основании Кейнсианской модели:

$$L_t^D = L_0 + aY_t \quad (1.3)$$

или

$$L_t^D = aY_t^b \quad (1.4)$$

где L_t^D – объем спроса на труд, чел.;

Y_t – объем производимой продукции, руб.;

a, b – постоянные, б/р [98].

Если технология производства задается моделью Кобба-Дугласа потребность в кадрах можно определить следующим образом.

$$\ln L_t^D = a_1 \ln Y_t - a_2 \ln K_t \quad (1.5)$$

где L_t^D – объем спроса на труд, чел.;

Y_t – объем производимой продукции, млн. руб.;

K_t – объем используемого капитала, млн. руб.;

a_1, a_2 – постоянные, б/р.

Спрос на труд можно также выразить с использованием моделей развития экономики с экзогенным техническим прогрессом Харрода, Солоу, Хикса, модели с эндогенным техническим прогрессом Казанцева и т.д. На практике также применяется модель Харрода:

$$\frac{X'(t)}{X(t)} = (1 - r(t)) \frac{K'(t)}{K(t)} + r(t) \frac{L'(t)}{L(t)} + \sigma \frac{I(t)}{K(t)} \quad (1.6)$$

где $X(t)$ – валовой региональный продукт (ВРП), руб.;

$K(t)$ – основные фонды, руб.;

$L(t)$ – численность занятого в данной отрасли экономики населения, чел.;

$I(t)$ – инвестиции в данную отрасль экономики и промышленности, руб.;

$r(t)$ – доля оплаты труда в ВДС данной отрасли, б/р;

$\sigma(t)$ – коэффициент эффективности новых технологий, б/р [цит. по 85].

Данный подход получает развитие в работах К.Ю. Волошенко, М.А. Дмитриевой [9] и др.

Для прогнозирования предложения квалифицированной рабочей силы и потребности в кадрах также используются многофакторные уравнения регрессии, с различным количеством независимых переменных в зависимости от вида экономической деятельности, см. в частности [16, 18, 29, 30].

Ряд исследователей, см., например, [23, 89], для анализа, моделирования и прогнозирования взаимной динамики рынка труда и высшего образования предлагает использование имитационного подхода, что также реализуется на практике. В частности, имитационная модель (программный комплекс), разработанная специалистами Вологодского государственного педагогического университета, в настоящее время используется в департаменте труда и занятости населения Вологодской области для среднесрочного и долгосрочного прогнозирования потребности в профессиональных кадрах [89].

Особый интерес представляет работа Д.А. Гайнанова и Л.И. Миграновой [11], использующих при анализе и прогнозировании профессионально-квалификационной структуры предложения на рынке труда методы агент-ориентированного моделирования. «В соответствии с данным подходом система представляется как совокупность взаимодействующих подсистем-агентов с определенным набором свойств. Моделируя поведение отдельных элементов системы, задавая сценарии их взаимодействия, исследуются закономерности поведения глобальной системы, анализируются ее характеристики [цит. по 11]».

К этому же разделу целесообразно отнести работы, посвященные моделированию и прогнозированию востребованности высшего образования со стороны населения, см., например [140].

Анализу и моделированию взаимной динамики рынка труда и высшего образования посвящены такие работы автора, как [65, 66, 73].

Следующий блок – изучение качественного соответствия спроса и предложения рабочей силы, состоит преимущественно из анализа взаимных

ожиданий работодателей и соискателей. В наиболее систематизированном и ориентированном на практическое применение виде данный блок представлен в работе А. Л. Кекконен и С. В. Сиговой [24], предлагающих использование для формализации взаимных требований работодателя и соискателя «Профилей профессии», объединяющих информацию о количественных и качественных характеристиках спроса и предложения на рынке квалифицированного труда. Важным аспектом в рамках рассматриваемого направления является непосредственно разработка показателей качества – определение критериев оценки, см., например, [128].

Качественным аспектам функционирования высшего образования и его взаимодействия с рынком труда посвящены такие работы автора как [61, 63]

При исследовании, собственно, взаимодействия высшего образования и рынка труда можно, в свою очередь, выделить ряд направлений.

Один из наиболее общих подходов предполагает формирование национальных моделей взаимодействия. Они строятся с учетом основных способов решения проблемы согласования возможностей сферы образования с потребностями экономики – представлен, в частности в работе О.С. Песковой [81].

Среди различных способов формализованного отображения отношений между агентами в системе «высшее образование – рынок труда» можно выделить использование маркетингового механизма (см., в частности [19]), построение описательных институциональных моделей, структурных и функциональных схем (например, [17, 16, 32]), когнитивный анализ [15 и др.], а также использование аппарата теории игр.

Как инструмент анализа, теория игр, ведущая начало от основополагающих работ Дж. фон Неймана, О. Моргенштерна [160], Дж. Ф. Нэша [138], применяется не только для решения экономических задач, но и вопросов, возникающих в рамках биологии и экологии, социологии, планирования и управления военными операциями и др. Теоретико-игровые модели дают возможность описывать, интерпретировать и предсказывать поведение экономических агентов,

действующих в условиях различных рынков. Являясь важным инструментом анализа экономических процессов, теория игр занимает одну из ключевых позиций в современной экономической науке.

Существуют позитивные примеры использования различных теоретико-игровых подходов и моделей, см. [7, 13, 144, 149, 137]. В частности, заслуживают внимание т.н. теоретико-игровые модели сотрудничества. В них рассматривается такое взаимодействие экономических агентов, при котором каждый из них может совершать действия, приносящие непосредственную пользу не ему, а другим. Стимулом к «позитивному» поведению каждого агента являются ожидания встречных действий, которые будут полезны для него, см., в частности, [26].

В рамках данной работы, однако, предполагается сконцентрировать внимание на несколько ином классе моделей, а именно на математических моделях, основанных на аппарате кооперативной и эволюционной теории игр.

ГЛАВА 2. ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТА ТЕОРИИ ИГР В ИССЛЕДОВАНИЯХ ПРОЦЕССОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Несмотря на значительное число исследований в области экономики высшего образования в целом, сохраняется потребность в разработке инструментария, позволяющего количественно оценивать взаимодействие между субъектами рассматриваемой сферы (в частности, вузами и студентами или абитуриентами). Особый интерес в данном контексте вызывают условия, формирующие предпочтительные стратегии абитуриентов (студентов) и высших учебных заведений, определяемые относительно качества (интенсивности) подготовки. В этой связи ощутимо усиливается роль методов исследования, основанных на математическом аппарате теории игр. В рамках данной главы предполагается разработка и вычислительная реализация базовых теоретико-игровых моделей взаимодействия субъектов высшего образования.

2.1 Теоретико-игровая модель кооперативного взаимодействия высших образовательных учреждений

Теория кооперативных игр, ведущая начало от основополагающих работ Дж. Ф. Нэша [138], Л.С. Шепли [147], М. Шубика [148], Д. Шмайdlера [146], Р. Дж. Ауманна [112] нашла многочисленные применения в различных областях и сферах экономики.

В связи с усилением процессов конкуренции образовательных учреждений перспективным направлением исследования становится применение теоретико-игровых подходов для решения задач, возникающих в рассматриваемой сфере, см., например, [37, 109]. В качестве примера работ, в которых затрагивается проблематика применения теоретико-игровых кооперативных моделей к образовательной сфере, также может быть названа статья [133].

Кооперативный подход к теоретико-игровому анализу подразумевает, что для максимизации выигрыша игроки могут согласовывать свои действия и объединяться в различные коалиции. Функция, ставящая в соответствие

коалициям игроков полезности, которые они обеспечивают себе, действуя совместно, называется характеристической функцией. Стратегический аспект или поиск оптимальных действий игроков внутри коалиции, а соответственно, и вопрос о происхождении характеристической функции, как правило, непосредственно в сферу изучения кооперативной теории игр не входит, однако, представляет безусловный интерес с точки зрения экономического приложения конкретных кооперативных моделей, их практической реализации и прикладного использования.

Классическая кооперативная игра задается множеством игроков I и характеристической функцией v . Коалициями называются элементы подмножества $S \subset I$. В рассматриваемом случае предполагается, что полезности игроков измеряются по одной шкале и могут передаваться от одного игрока другому без потерь и без ограничений, иными словами, обладают свойством трансферабельности.

Дележом в кооперативной игре (I, v) называется вектор x , компоненты которого определяют полезности, предписываемые каждому из игроков.

Дележ кооперативной игры должен удовлетворять условиям индивидуальной и групповой рациональности. Первое условие предполагает, что в результате распределения выигрыша полной коалиции каждый игрок должен получить не меньшую полезность, чем та, которая может быть получена им автономно, без вступления в какие-либо коалиции:

$$x_i \geq v(\{i\}), i \in (1, n). \quad (2.1)$$

В соответствии со вторым условием выигрыш полной коалиции должен быть полностью распределен между ее участниками:

$$x(\{S\}) = v(\{S\}). \quad (2.2)$$

Вектор, удовлетворяющий только второму условию, будет называться преддележом (см, например, [28, 82, 83]).

Рассмотрим простейшую кооперативную модель взаимодействия трех вузов-игроков одного региона: (1) вуза-лидера (крупного государственного университета), (2) отраслевого учреждения высшего образования (академии) и

(3) частного института, – на примере кооперативной игры с трансферабельной полезностью. Допустим, что вузы могут осуществлять подготовку студентов по трем укрупненным направлениям подготовки: инженерно-техническое; экономическое и социально-гуманитарное. Соответственно, первый вуз может принимать студентов на все три направления; второй готовит только «инженеров» и «экономистов»; а третий – «экономистов» и «гуманитариев».

В качестве критериального показателя, положенного в основу характеристической функции, возьмем условные единицы приема, задающиеся с учетом сбалансированности спроса и предложения специалистов с высшим образованием. Максимальный выигрыш образовательных учреждений, таким образом, достигается при соответствии объемов и структуры подготовки выпускников и потребности экономики региона в квалифицированных кадрах. Допустим, что исходная мощность вуза по направлению подготовки составляет 1. Для определения выигрышей возможных коалиций ($v(\{i\})$) необходимо задать дополнительный вклад вступающего в коалицию вуза-игрока, учитывая что отрегулировать структуру приема образовательные учреждения региона могут, только действуя согласованно. Характеристическая функция рассматриваемой игры представлена в последней строке таблицы 2.1.

Таблица 2.1

Построение характеристической функции теоретико-игровой модели кооперативного взаимодействия высших образовательных учреждений

Направление подготовки	Коалиция						
	{1}	{2}	{3}	{1,2}	{1,3}	{2,3}	{1,2,3}
Экономическое	1	1	1	3	3	3	5
Социально-гуманитарное	1	-	1	1	3	1	5
Инженерно-техническое	1	1	-	3	1	1	5
$v(\{S\})$	3	2	2	7	7	5	15

Источник: составлено автором

Анализ построенной теоретико-игровой модели может быть произведен на базе различных концепций решения кооперативных игр, в частности, расчета значений вектора Шепли:

$$\Phi_i(v) = \sum_{S: i \notin S} \frac{s!(n-s-1)}{n!} [v(S \cup i) - v(S)], \quad (2.3)$$

где $\Phi_i(v)$ – величина доли i -го игрока в дележе;

s – число участников коалиции S ;

n – общее число игроков;

$v(S \cup i) - v(S)$ – дополнительный вклад i -го игрока в коалицию S .

Данная концепция решения была введена Л. Шепли в 1953 году, предложившим три аксиомы, которым должна удовлетворять функция решения (F) кооперативной игры (v). Под $F_i(v)$ Л. Шепли понимал априорную оценку выгодности игры v игроком i .

Первая аксиома – аксиома симметричности означает, что от индекса, обозначающего игрока, его оценка игры зависеть не должна, т.е.:

$$F_{\bar{i}}(v) = F_i(v), \forall i \in I^v, \quad (2.4)$$

если

$$v(\tau S) = v(S), \forall S, \quad (2.5)$$

где τ – перестановка множества I^v .

Вторая аксиома – аксиома носителя:

$$\sum_{i \in K} F_i(v) = v(K), \quad (2.6)$$

если

$$v(S) = v(S \cap K), \forall S, \quad (2.7)$$

т.е. K – носитель игры v .

Аксиома носителя эквивалентна выполнению аксиомы «болвана» и аксиомы эффективности.

Аксиома «болвана»:

$$F_j(v) = 0, \quad (2.8)$$

если

$$v(S \cup j) = v(S), \forall S. \quad (2.9)$$

Аксиома эффективности:

$$\sum_{i \in I} F_i(v) = v(I). \quad (2.10)$$

Иными словами, согласно (2.8), игрок j , не влияющий на выигрыш коалиции, не должен ничего получать при его распределении. Игрок j в данном случае называется «болваном». Согласно (2.10) общий выигрыш коалиции делится между игроками.

Третья аксиома – аксиома линейности:

$$F_i(w) = F_i(v) + F_i(u), \forall i, \quad (2.11)$$

если

$$w(S) = v(S) + u(S), \forall S. \quad (2.12)$$

Л. Шепли доказал, что приведенным выше аксиомам удовлетворяет единственная функция. Данная функция и получила название вектора Шепли.

Значения вектора Шепли для рассматриваемой игры составят:

$$\Phi_1(v) = 6;$$

$$\Phi_2(v) = 4,5;$$

$$\Phi_3(v) = 4,5.$$

С содержательной точки зрения данные значения могут быть интерпретированы как мощности образовательных учреждений, пропорционально отношению которых к совокупной мощности коалиции, может быть распределен рынок высшего образования при достижении «полного» соглашения между рассматриваемыми вузами. Обратим внимание, что доли полезностей, предписываемых вузам-игрокам значением Шепли в данной модели, превышают их индивидуальные полезности.

В то же время, следует отметить следующий принципиальный момент. Если мы рассмотрим альтернативные концепции решения кооперативных игр, то получим несколько иные значения. В частности, данная игра имеет достаточно большое непустое S -ядро, определяющее различные варианты распределения полезностей (в данном случае, мощностей образовательных учреждений) между участниками (рисунок 2.1).

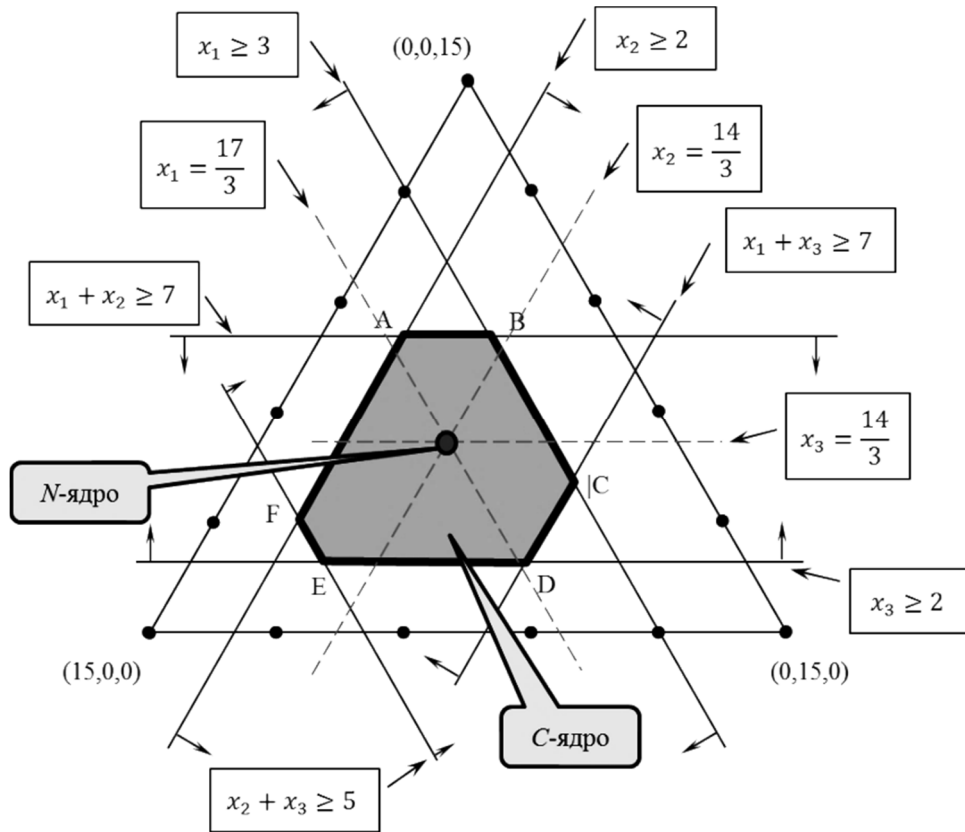


Рисунок 2.1 Геометрическая характеристика С-ядра и N-ядра

С-ядром называется множество дележей, которые помимо, условий индивидуальной и групповой рациональности, удовлетворяют так называемым условиям коалиционной рациональности:

$$x(\{S\}) = \sum_{i \in S} x_i \geq v(\{S\}), \tag{2.13}$$

что в целом может быть представлено следующим образом:

$$C(v) = \{x \in R^n | x(I) = v(I), x(S) \geq v(S), \forall S \subset I\}. \tag{2.14}$$

Соответственно, при определении С-ядра рассматриваемой игры учитывались следующие условия.

Условие групповой рациональности:

$$x(\{I\}) = x_1 + x_2 + x_3 = v(\{I\}) = 15, \tag{2.15}$$

определяющее множество преддележей.

Условия индивидуальной рациональности:

$$x_1 \geq 3, \tag{2.16}$$

$$x_2 \geq 2, \tag{2.17}$$

$$x_3 \geq 2. \tag{2.18}$$

Условия коалиционной рациональности:

$$x_1 + x_2 \geq 7, \quad (2.19)$$

$$x_1 + x_3 \geq 7, \quad (2.20)$$

$$x_2 + x_3 \geq 5. \quad (2.21)$$

Согласно рисунку 2.1 С-ядро рассматриваемой игры, представляющей взаимодействие трех вузов одного региона, описывается набором точек:

A (5;2;8);

B (3;4;8);

C (3;8;4);

D (5;8;2);

E (10;3;2);

F (10;2;3).

Для данной игры также можно рассчитать значения дележей, соответствующие N-ядру – концепции решения кооперативных игр, предполагающей минимизацию эксцессов – степени неудовлетворенности коалиций предписываемым вектором x распределением полезностей.

Эксцессом коалиции S по дележу x называется величина, определяемая следующим образом:

$$e(S, x) = v(S) - x(S), \quad (2.22)$$

где

$$x(S) = \sum_{i \in S} x_i. \quad (2.23)$$

Ниже представлена таблица, использованная для расчета дележей, соответствующих N-ядру (таблица).

Таблица 2.2

Итоговая расчетная таблица (со значениями, соответствующими N-ядру)

	Коалиция						
	{1}	{2}	{3}	{1,2}	{1,3}	{2,3}	{1,2,3}
$v(S)$	3	2	2	7	7	5	15
$x(S)$	5,667	4,667	4,667	10,333	10,333	9,333	15
$e(S, x)$	-2,667	-2,667	-2,667	-3,333	-3,333	-4,333	0

Источник: рассчитано автором

Геометрическая характеристика N-ядра также представлена на рисунке 2.1.

Необходимо заметить, что соответствующие N-ядру значения от значений вектора Шепли отличаются незначительно:

$$N(v) = (5,7; 4,7; 4,7) \quad (2.24)$$

Очевидно, что вышеуказанные различия определяются исключительно конкретными исходными условиями. Бессмысленно и неправомерно абсолютизировать какую-либо отдельную концепцию решения. Более того, в рамках рассматриваемого примера различия между решениями находятся в рамках погрешности исходной информации.

Более содержательными с научной точки зрения представляются исследования, основанные на сравнении распределений, предписываемых различными решениями кооперативных игр (вектор Шепли, С-ядро, N-ядро, К-ядро), с фактическими условиями, на которых достигаются соглашения между вузами.

Нельзя исключать ситуации, при которых по факту отсутствуют какие-либо договоренности между участниками рынка образовательных услуг. В этом случае предложенные игровые модели могут выступить в роли аналитического инструмента, позволяющего оценить объективные и субъективные причины подобного положения вещей и перспективы его развития.

Одной из наиболее спорных черт предложенной модели является предпосылка о возможности представления значений полезностей вузов-игроков в виде детерминированных величин. Отчасти данный недостаток может быть преодолен за счет усовершенствования модельного инструмента, а именно за счет замены «классических» детерминированных кооперативных игр с трансферабельной полезностью на стохастические кооперативные игры, см., в частности, [27, 132].

Среди авторов основополагающих работ, в которых в той или иной мере затрагивалась проблематика стохастических кооперативных игр, необходимо отметить А. Чарнса и Д. Гранота [119], Дж. Сьюса [153], Л.А. Петросяна [141].

Необходимо отметить также, что на реальную структуру подготовки существенное влияние оказывают индивидуальные установки абитуриентов (и их родителей). При этом при принятии решения поступающие руководствуются, в основном, не прогнозными оценками кадровой потребности региона, а сложившимися «традиционными» представлениями. В связи с вышесказанным перспективным направлением исследования закономерностей развития высшего образования и взаимодействия его субъектов может стать использование при анализе аппарата эволюционной теории игр.

2.2 Базовая эволюционная теоретико-игровая модель взаимодействия абитуриентов и вузов

Эволюционный подход к теоретико-игровому анализу, берущий начало в работах Дж.М. Смита [150, 151], предполагает, что агенты могут не быть рациональными субъектами, оптимизирующими личные функции полезности, и при этом, в результате адаптации и естественного отбора, поступать так, как если бы они были рациональными. В рамках данного направления объектом исследования выступает поведение популяций – больших однородных групп игроков, которые, выделяются в зависимости от выбираемых стратегий. При этом игроки руководствуются не решением оптимизационной задачи, а накопленным опытом, предпочитая стратегии, бывшие успешными в прошлом [8, 28]. В результате данный подход получается ближе к практике. Как было сказано выше, абитуриент, выбирающий будущую специальность, обычно ориентируется на определенные устоявшиеся представления, опыт родственников и друзей, а не на прогноз рынка труда. В частности, согласно данным авторского социологического исследования студентов и выпускников Вологодской области, основными критериями выбора специальности являются ее престиж и репутация образовательного учреждения, подробнее см. [59].

Для начала рассмотрим биматричную теоретико-игровую модель, где игроками будут выступать совокупность абитуриентов определенного года поступления (абитуриентская база) и совокупность вузов отдельного региона

(вузы). Общий вид теоретико-игровой модели взаимодействия абитуриентов и вузов представлен в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Общий вид теоретико-игровой модели взаимодействия абитуриентов и вузов

		вузы	
		Стратегия 1	Стратегия 2
абитуриенты	Стратегия 1	b_{11} a_{11}	b_{12} a_{12}
	Стратегия 2	b_{21} a_{21}	b_{22} a_{22}

В таблице 2.3 используются следующие обозначения:

- a_{ij} – полезность игрока I (абитуриентской базы) при выборе i стратегии, в случае выбора игроком II стратегии j ;
- b_{ij} – полезность игрока II (вузов) при выборе j стратегии, в случае выбора игроком I стратегии i .

Учитывая особенности сферы образования, рассматриваемой как рынок (см. раздел 1.1 данной работы), можно выделить определенные типы абитуриентов в зависимости от их способностей и склонностей, которые для абитуриентской базы в целом будут рассматриваться как стратегии. В частности, отдельные абитуриенты могут учиться интенсивно практически на любом направлении подготовки, другие же – только на каком-то одном или же вообще быть способны только к низкоинтенсивному труду. Высшие учебные заведения, в свою очередь, осуществляют подготовку по программам различного качества и сложности, следовательно, к ним также применим данный подход.

Соответственно, в простейшем варианте модели можно выделить 2 основные стратегии:

- «Н» – высокое качество (интенсивность) подготовки;
- «L» – низкое качество (интенсивность) подготовки.

Ориентация на высокое качество (интенсивность) подготовки со стороны вузов предполагает наличие тщательно проработанных программ, включающих заинтересованных преподавателей, актуальные методические материалы и т.д. Со стороны абитуриентской базы ориентация на высокое качество предполагает деятельную заинтересованность в содержании подготовки, подкрепляемую соответствующим уровнем предварительных знаний. Ориентация на низкое качество (интенсивность) подготовки, в свою очередь, подразумевает формальный подход к процессу обучения, как со стороны вузов, так и со стороны абитуриентов. Выделение конкретных показателей, позволяющих выявлять фактические стратегии игроков, представляет собой отдельную научную задачу.

Выигрыш игроков выражается в условных единицах полезности. В качестве объективной базы для расчета полезностей в случае высших образовательных учреждений могут служить такие показатели, как доход (объем финансирования, в случае бюджетных учреждений), позиции вузов в различных рейтингах и т.д. В случае абитуриентской базы этой же цели могут служить, в частности, показатели, характеризующие социально-экономический эффект от трудоустройства выпускников, придерживавшихся конкретной стратегии (когда они были абитуриентами и студентами) (см. раздел 3.1 данной работы). А именно, такие показатели, как доля трудоустроенных выпускников, придерживавшихся конкретной стратегии (когда они были абитуриентами и студентами), доля выпускников, работающих по специальности, средний относительный уровень оплаты труда выпускников вузов в целом и работающих по специальности и т.д. В простейшем случае для определения конкретных значений «выигрыша» в каждой рассматриваемой ситуации могут быть использованы оценки абитуриентов и представителей высших учебных заведений об ожидаемом эффекте взаимодействия при применении выделенных стратегий.

Особенности формирования полезностей игроков определяют 3 базовых ситуации с равновесием в чистых стратегиях, описывающие состояние сферы высшего образования на конкретной территории в конкретный момент времени.

Первая ситуация представлена в таблице 2.4.

Таблица 2.4

		«Системная ловушка»	
		вузы	
		Н	L
абитуриенты	Н	2	3
	L	-1	1
		[-1;3]	1

Источник: составлено автором

Подобная ситуация возможна в случае, если система закрытая, то есть поменять место учебы в случае несоответствия качества и интенсивности подготовки ожидаемой достаточно затруднительно. В системе поддерживается ажиотажный спрос на высшее образование, и отсутствуют «штрафы» за низкое качество образования. Выигрыш вузов зависит от итогового качества подготовки степени соответствия реальности и ожиданий, при этом, на него влияет и потенциальный уровень будущих студентов. В случаях когда «качество» абитуриента превышает «качество» места, вузы получают дополнительную полезность за счет экономии затрат. Соответственно, увеличиваются потери вуза, когда «качество» места превышает «качество» абитуриента. Аналогичным образом определяется выигрыш абитуриентской базы. При этом полезности абитуриентов в ситуации (L; Н) могут принимать, как положительное значение, превышающее полезность в ситуации (Н; Н), так и отрицательное значение, в зависимости от того, насколько ограничены возможности «отсева» студентов после поступления.

В таких условиях у системы пропадает стимул к развитию, и она приходит к состоянию (L; L). В данной игре равновесием по Нэшу в чистых стратегиях будет ситуация, характеризующаяся низкими требованиями к интенсивности обучения

со стороны абитуриентской базы и низким уровнем предлагаемой подготовки со стороны вузов.

Вторая ситуация представлена в таблице 2.5.

Таблица 2.5

		«Пространство для развития»	
		вузы	
		H	L
абитуриенты	H	1	2
	L	-0,5	-1

Источник: составлено автором

В данном случае в системе вводятся «штрафы» за низкое качество образования, обуславливающие отрицательную полезность при столкновении игроков, выбравших стратегию «L». Ажиотажный спрос на образовательные услуги сохраняется. Система открытая, то есть смена места учебы, если ожидаемая интенсивность подготовки не соответствует фактической (предлагаемой), как и «отсев» студентов после поступления, вполне возможны, хотя и вызывают дополнительные затраты, чем объясняется отрицательная полезность вузов и абитуриентов в ситуациях (L; H) и (H; L) соответственно. Выигрыш вузов в случае, когда «качество» абитуриента превышает «качество» места, за счет экономии затрат оказывается выше, чем, когда и абитуриенты и вузы настроены на низкую интенсивность подготовки и даже, чем в ситуации (H; H). Полезность абитуриентской базы определяется аналогичным образом.

В данной игре существуют две ситуации, являющиеся равновесием по Нэшу в чистых стратегиях: совпадение высоких или низких требований к образованию, как со стороны вузов, так и со стороны абитуриентской базы. Этот вариант предполагает наличие пространства для развития. В зависимости от реализуемой

государственной политики и изменения прочих внешних условий система может склоняться, как в сторону эффективного (Н; Н), так и в сторону неэффективного равновесия (L; L).

Третья ситуация представлена в таблице 2.6.

Таблица 2.6

		«Идеальное состояние»	
		вузы	
		Н	L
абитуриенты	Н	2	1,5
	L	2	-0,5
абитуриенты	L	1,5	-1
	L	-0,5	-1

Источник: составлено автором

Рассматриваемый вариант предполагает, что в системе отсутствует ажиотажный спрос на образовательные услуги, либо введены «штрафы» за низкое качество образования (или оба условия выполняются одновременно). В результате ситуация (L; L) оказывается невыгодной для обоих игроков. Как и в предыдущем случае, система открытая, полезности абитуриентов и вузов в ситуациях (Н; L) и (L; Н), соответственно, определяются аналогичным образом.

В данной игре равновесием по Нэшу в чистых стратегиях будет ситуация, характеризующаяся высокими требованиями к интенсивности обучения со стороны абитуриентской базы и столь же высоким уровнем предлагаемой подготовки со стороны вузов. С точки зрения общества подобная ситуация является идеальной.

В реальной ситуации, однако, равновесие может быть не столь очевидно, что представлено в таблице 2.7.

«Окно неопределенности»

		вузы	
		Н	L
абитуриенты	Н	1	2
	L	2	-1
		Н	L
		1	-1
		1	1

Источник: составлено автором

В системе поддерживается ажиотажный спрос на формальное высшее образование, то есть обязательным атрибутом зрелости и/или условием трудоустройства является именно диплом. При этом «штрафы» за низкое качество образования присутствуют, но распространяются только на высшие учебные заведения, а не на студентов (абитуриентов). Механизмы стимулирования вузов к повышению интенсивности подготовки не развиты. Система может быть, как открытой, так и закрытой, что повлияет только на абсолютное значение полезности абитуриентов в ситуации (Н; L).

В данной игре равновесие по Нэшу в чистых стратегиях отсутствует.

2.3 Вычислительная реализация базовой эволюционной модели взаимодействия абитуриентов и вузов

Наибольший интерес с практической точки зрения представляют ситуации «Пространство для развития» и «Окно неопределенности», так как в них отсутствует единственное однозначно определяемое равновесие по Нэшу в чистых стратегиях и, соответственно, открываются возможности для эволюции системы образования.

В первом случае, если принять ситуацию (Н;Н) за базовую, модель примет следующий вид (таблица 2.8).

Скорректированная модель «Пространство для развития»

		вузы	
		Н	L
абитуриенты	Н	0	1
	L	-1,5	-2
		1-x	x

Источник: составлено автором

Можно заметить, что рассматриваемая ситуация, представленная таким образом, аналогична классической игре «ястребы-голуби», анализировавшейся, в частности, в таких работах, как [151, 129].

Остановимся подробнее на ситуациях, когда игроку выгоднее придерживаться «ястребиной» стратегии, то есть ориентироваться на низкое качество (интенсивность) подготовки, и рассмотрим их на примере игрока I (абитуриентской базы).

В приведенном выше варианте игроку I «выгоднее» быть «ястребом», чем «голубем», то есть придерживаться стратегии «L», а не «Н» если

$$-2 \cdot x + 1 \cdot (1 - x) \geq -1,5 \cdot x + 0 \cdot (1 - x) \quad (2.25)$$

где x – вероятность выбора игроком II стратегии «L» (или, в рассматриваемом случае, доля вузов, ориентирующихся на низкое качество (интенсивность) подготовки, в общей численности популяции);

или

$$x \leq \frac{2}{3} \quad (2.26)$$

Иными словами, если доля вузов, ориентирующихся на низкое качество (интенсивность) подготовки, в рассматриваемой популяции не превышает 67%, то

выбор абитуриентами стратегии, предполагающей минимизацию усилий, прилагаемых к процессу обучения, является оправданным.

Предполагая, что сам результат столкновения субъектов игры в ситуации (L; L) также зависит от x , то есть от вероятности выбора игроком стратегии «L», получим модифицированную версию модели, позволяющую рассматривать взаимодействие абитуриентов и вузов в динамике (таблица 2.9).

Таблица 2.9

Расширенная скорректированная модель «Пространство для развития»

		вузы	
		Н	L
абитуриенты	Н	0	γ
	L	α	$\beta(x)$
		1-x	x

Источник: составлено автором

Соответственно, условие, при котором игроку I выгоднее ориентироваться на приложение минимальных усилий к процессу обучения, в расширенной версии модели принимает вид:

$$\beta(x) \cdot x + \gamma \cdot (1 - x) \geq \alpha \cdot x + 0 \cdot (1 - x) \quad (2.27)$$

где x – вероятность выбора игроком II стратегии «L» (доля вузов, придерживающихся данной стратегии, в популяции);

α, γ – полезности игроков в ситуациях (L; H) и (H; L).

Функция $\beta(x)$ задает механизм взаимной адаптации игроков, ориентирующихся на низкое качество (интенсивность) подготовки, а соотношения между α, β и γ отражают эффективность действия этого механизма.

Ниже представлены возможные варианты моделирования функциональной зависимости $\beta(x)$.

$$(a) \beta(x) = (\alpha - \beta) \cdot x + \beta$$

$$(b) \beta(x) = x^2 + (\alpha - \beta - 1) \cdot x + \beta;$$

$$(c) \beta(x) = -x^2 + (\alpha - \beta + 1) \cdot x + \beta.$$

Данные варианты наглядно отражены на графике (рисунок 2.2).

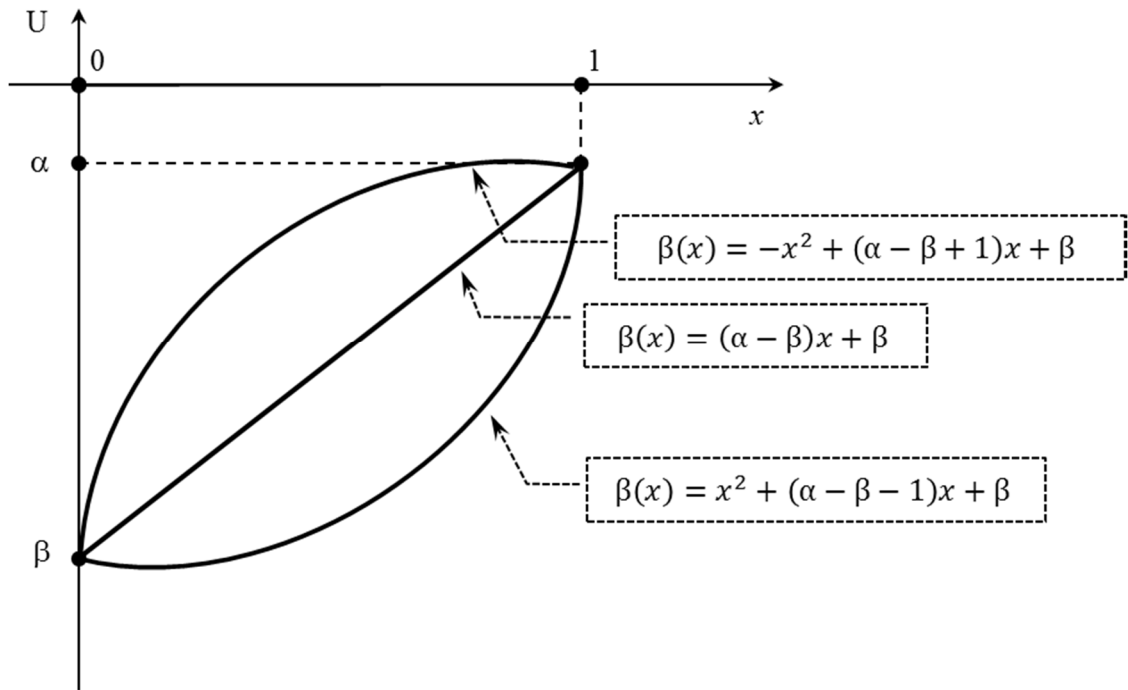


Рисунок 2.2 Варианты моделирования функциональной зависимости полезностей столкнувшихся агентов, придерживающихся стратегии «L» от их доли в общей численности популяции

В рассматриваемой ситуации рост числа игроков, ориентированных на приложение минимальных усилий к процессу обучения, вынуждает их адаптироваться к изменившимся условиям, и, соответственно, корректировать свое поведение для снижения потерь.

Необходимо учесть, что в данной модели $\alpha < 0$; $\beta < 0$; $\alpha > \beta$; $\gamma > 0$; $x \in [0;1]$.

В случае функциональной зависимости (a) условие предпочтительности для игрока I, придерживающегося стратегии «L», принимает вид

$$((\alpha - \beta) \cdot x + \beta) \cdot x + \gamma \cdot (1 - x) \geq \alpha \cdot x \quad (2.28)$$

или

$$\Delta u(x) = (\alpha - \beta) \cdot x^2 + (\beta - \alpha - \gamma) \cdot x + \gamma \geq 0, \quad (2.29)$$

где $\Delta u(x)$ – прирост полезности I-го игрока при использовании им стратегии «L» (по отношению к ситуации, в которой он играет «H»).

Из (2.29) получаем

$$\Delta u(x) = (\alpha - \beta) \cdot (x - 1) \cdot \left(x - \frac{\gamma}{\alpha - \beta} \right) \geq 0. \quad (2.30)$$

В зависимости от значений параметров α , β и γ неотрицательный прирост полезности при выборе стратегии «L» (по сравнению с выбором стратегии «H») может быть достигнут при условии

$$0 \leq x \leq 1, \text{ если } \frac{\gamma}{\alpha - \beta} \geq 1; \quad (2.31)$$

$$0 \leq x \leq \frac{\gamma}{\alpha - \beta}, \text{ если } \frac{\gamma}{\alpha - \beta} < 1. \quad (2.32)$$

Графически это можно представить следующим образом (рисунок 2.3).

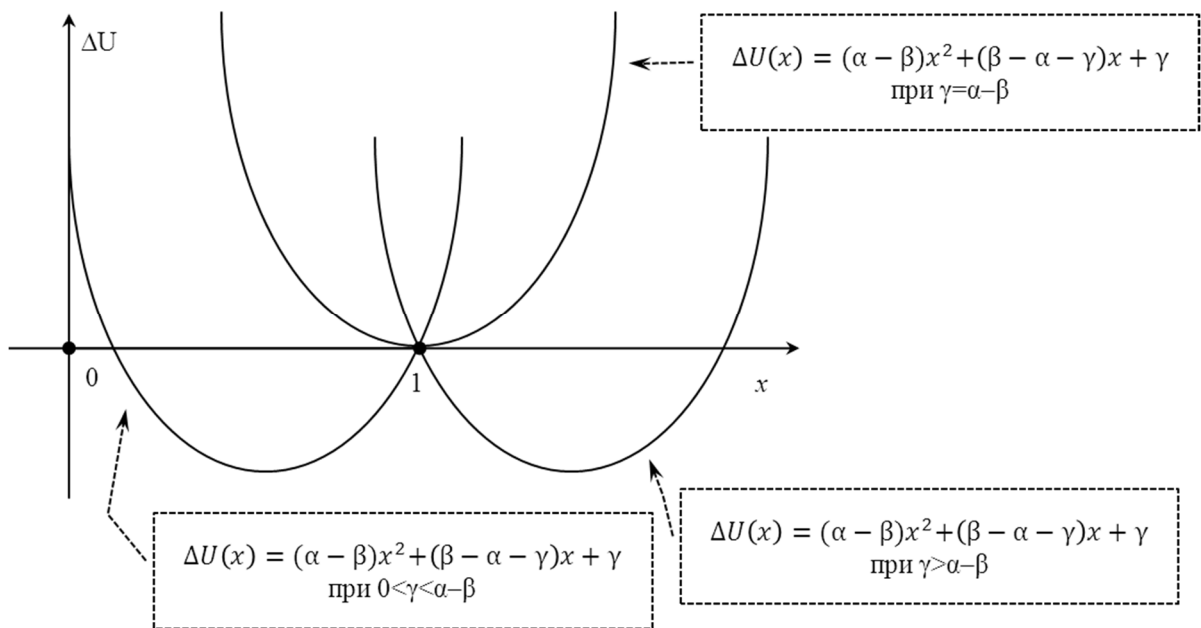


Рисунок 2.3 Графики прироста полезностей игрока I при использовании стратегии «L» (по отношению к стратегии «H») для различных соотношений между α , β и γ в ситуации (a)

Соответственно, при $\gamma \geq \alpha - \beta$, то есть в случае, когда выигрыш игрока I, придерживающегося стратегии «L» при столкновении с «порядочным» вузом равен или превышает разницу между его полезностями в ситуациях (H; L) и (L; L), ориентация на минимизацию усилий для абитуриента выгодна всегда, вне зависимости от числа вузов, придерживающихся данной стратегии.

В случае функциональной зависимости (b) условие предпочтительности для игрока I стратегии «L» принимает вид

$$(x^2 + (\alpha - \beta - 1) \cdot x + \beta) \cdot x + \gamma \cdot (1 - x) \geq \alpha \cdot x \quad (2.33)$$

или

$$x^3 + (\alpha - \beta - 1) \cdot x^2 + (\beta - \alpha - \gamma) \cdot x + \gamma \geq 0, \quad (2.34)$$

откуда получаем

$$(x - 1) \cdot (x^2 + (\alpha - \beta) \cdot x - \gamma) \geq 0, \quad (2.35)$$

и далее

$$(x - 1) \cdot \left(x - \frac{\beta - \alpha - \sqrt{(\alpha - \beta)^2 + 4 \cdot \gamma}}{2} \right) \cdot \left(x - \frac{\beta - \alpha + \sqrt{(\alpha - \beta)^2 + 4 \cdot \gamma}}{2} \right) \geq 0. \quad (2.36)$$

Интервалы, определяющие целесообразность применения стратегии «L», задаются взаимным соотношением величин

$$\frac{\beta - \alpha - \sqrt{(\alpha - \beta)^2 + 4 \cdot \gamma}}{2} \quad \text{и} \quad \frac{\beta - \alpha + \sqrt{(\alpha - \beta)^2 + 4 \cdot \gamma}}{2} \quad (2.37)$$

с интервалом $[0, 1]$.

Остановимся подробнее, на ситуациях, в которых вне зависимости от числа вузов, ориентирующихся на приложение минимальных усилий к процессу обучения, данная стратегия для игрока I является выгодной. Ключевым показателем здесь является γ – выигрыш игрока I в ситуации (L; H).

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\beta - \alpha - \sqrt{(\alpha - \beta)^2 + 4 \cdot \gamma}}{2} \geq 1 \\ \frac{\beta - \alpha + \sqrt{(\alpha - \beta)^2 + 4 \cdot \gamma}}{2} \leq 0 \\ \frac{\beta - \alpha - \sqrt{(\alpha - \beta)^2 + 4 \cdot \gamma}}{2} \leq 0 \\ \frac{\beta - \alpha + \sqrt{(\alpha - \beta)^2 + 4 \cdot \gamma}}{2} \geq 1 \end{array} \right. \quad (2.38)$$

Так как $\beta - \alpha - \sqrt{(\alpha - \beta)^2 + 4 \cdot \gamma} < 0$, первая система неравенств решений не имеет. Из второй системы получаем:

$$\gamma \geq 1 + \alpha - \beta. \quad (2.39)$$

В целом, прирост полезности игрока I, использующего стратегию, ориентированную на низкое качество (интенсивность) подготовки (по отношению к стратегии «Н»), в ситуации (b) может быть графически представлен следующим образом (рисунок 2.4).

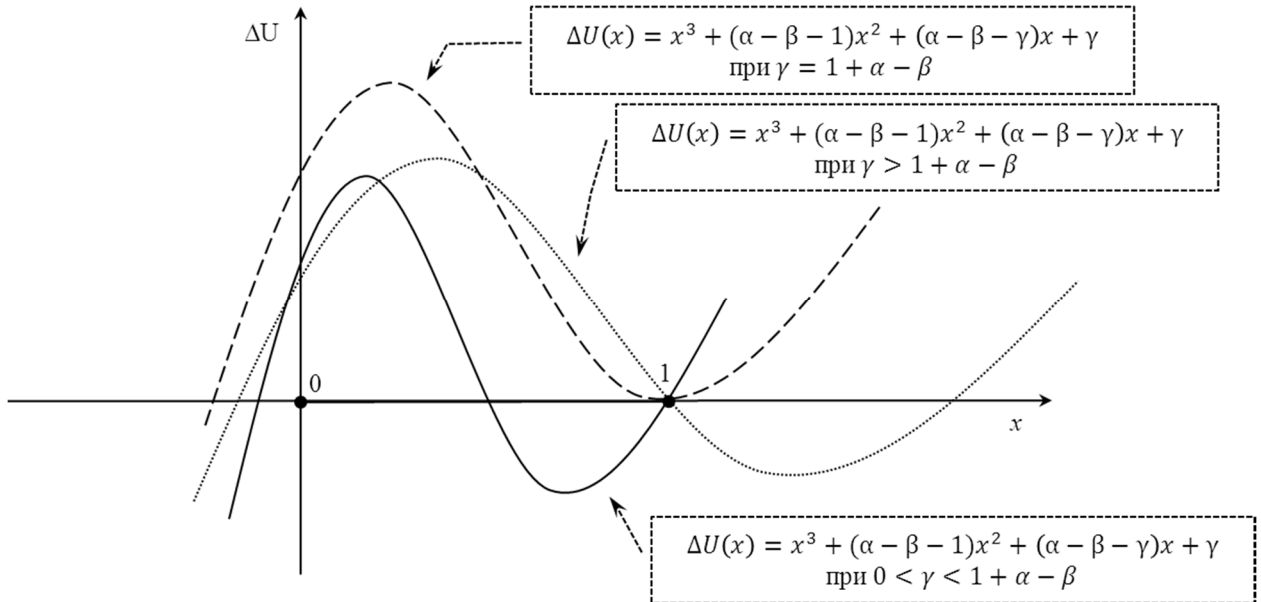


Рисунок 2.4 Графики прироста полезностей игрока I при использовании стратегии «L» (по отношению к стратегии «Н») для различных соотношений между α , β и γ в ситуации (b)

Таким образом, для абитуриента ориентация на минимизацию усилий выгодна всегда, вне зависимости от числа вузов, придерживающихся данной стратегии в случае, если выигрыш игрока I, придерживающегося стратегии «L», при столкновении с «порядочным» вузом равен или превышает разницу между его полезностями в ситуациях (H; L) и (L; L)

Аналогичным образом в случае функциональной зависимости (c) условие предпочтительности для игрока I стратегии «L» принимает вид

$$(-x^2 + (\alpha - \beta + 1) \cdot x + \beta) \cdot x + \gamma \cdot (1 - x) \geq \alpha \cdot x + 0 \cdot (1 - x) \quad (2.40)$$

или

$$-x^3 + (\alpha - \beta + 1) \cdot x^2 + (\beta - \alpha - \gamma) \cdot x + \gamma \geq 0, \quad (2.41)$$

откуда получаем

$$(1 - x) \cdot (x^2 + (\beta - \alpha) \cdot x + \gamma) \geq 0, \quad (2.42)$$

и далее

$$(1-x) \cdot \left(x - \frac{\alpha - \beta - \sqrt{(\beta - \alpha)^2 - 4 \cdot \gamma}}{2} \right) \cdot \left(x - \frac{\alpha - \beta + \sqrt{(\beta - \alpha)^2 - 4 \cdot \gamma}}{2} \right) \geq 0. \quad (2.43)$$

Соответственно, если в рассматриваемом случае

$$(\beta - \alpha)^2 > 4 \cdot \gamma, \quad (2.44)$$

то целесообразность применения стратегии «L», определяется взаимным соотношением величин

$$\frac{\alpha - \beta - \sqrt{(\beta - \alpha)^2 - 4 \cdot \gamma}}{2} \quad \text{и} \quad \frac{\alpha - \beta + \sqrt{(\beta - \alpha)^2 - 4 \cdot \gamma}}{2} \quad (2.45)$$

с интервалом $[0, 1]$.

Учитывая, что

$$\frac{\alpha - \beta - \sqrt{(\beta - \alpha)^2 - 4 \cdot \gamma}}{2} > 0 \quad (2.46)$$

и

$$\frac{\alpha - \beta + \sqrt{(\beta - \alpha)^2 - 4 \cdot \gamma}}{2} > 0, \quad (2.47)$$

а также

$$\frac{\alpha - \beta + \sqrt{(\beta - \alpha)^2 - 4 \cdot \gamma}}{2} > \frac{\alpha - \beta - \sqrt{(\beta - \alpha)^2 - 4 \cdot \gamma}}{2}, \quad (2.48)$$

рассматриваемая зависимость может быть графически представлена следующим образом (рисунок 2.5).

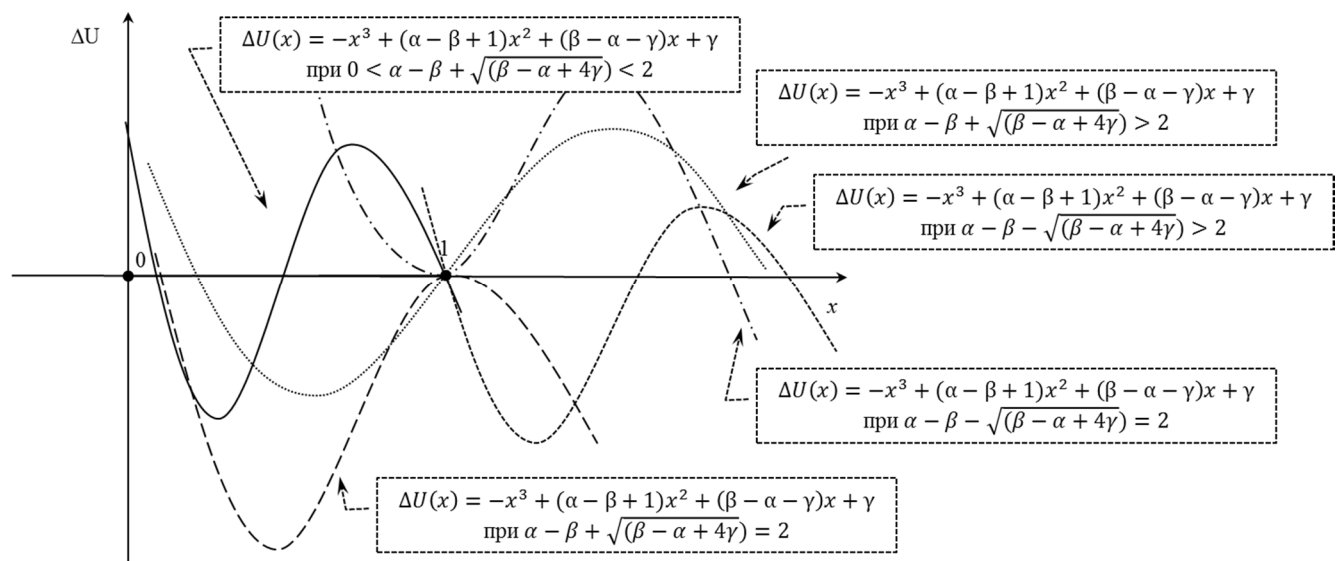


Рисунок 2.5 Графики прироста полезностей игрока I при использовании стратегии «L» (по отношению к стратегии «H») для различных соотношений между α , β и γ в ситуации (с1)

В рассматриваемом случае наибольший интерес также представляют ситуации, когда приложение минимальных усилий к процессу обучения для игрока I является предпочтительным вне зависимости от числа вузов, придерживающихся данной стратегии. Как наглядно представлено на рисунке 2.5, необходимое условие для возникновения подобной ситуации

$$\frac{\alpha - \beta - \sqrt{(\beta - \alpha)^2 - 4 \cdot \gamma}}{2} \geq 1 \quad (2.49)$$

или

$$\gamma \geq \alpha - \beta - 1. \quad (2.50)$$

Если

$$(\beta - \alpha)^2 = 4 \cdot \gamma, \quad (2.51)$$

то графическое представление прироста полезностей игрока I при использовании стратегии «L» (по отношению к стратегии «H») для различных соотношений между α , β и γ в ситуации (с) будет выглядеть следующим образом (рисунок 2.6).

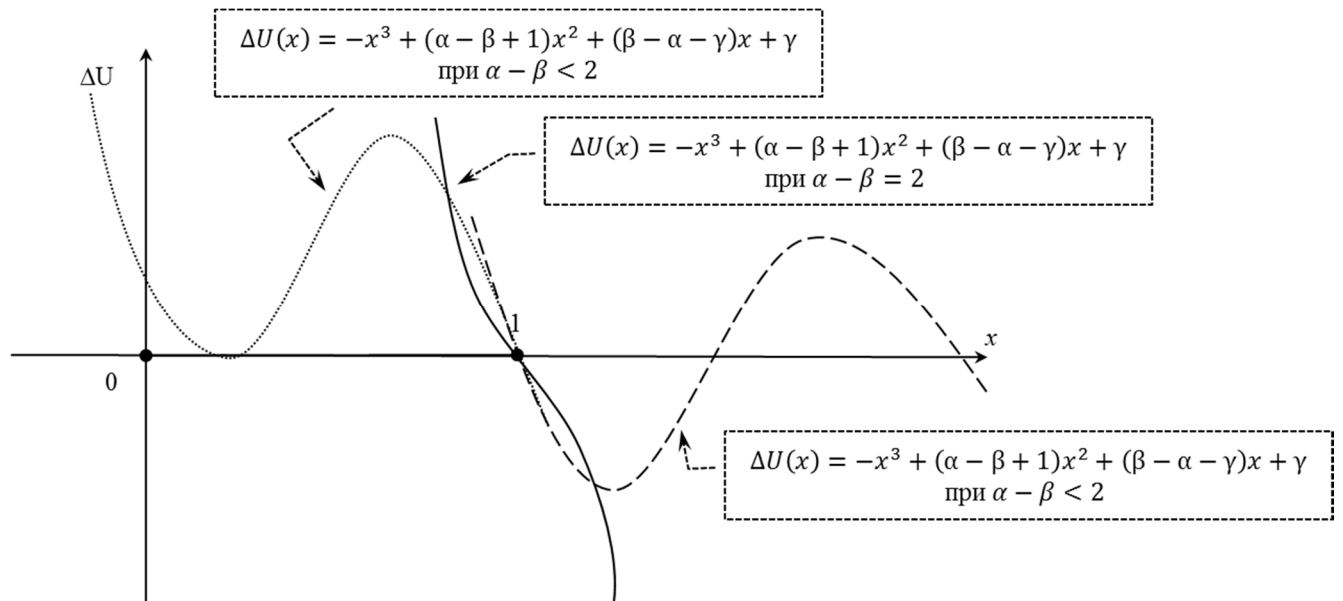


Рисунок 2.6 Графики прироста полезностей игрока I при использовании стратегии «L» (по отношению к стратегии «H») для различных соотношений между α , β и γ в ситуации (с2)

В данном случае условием предпочтительности поведения, направленного на приложение минимальных усилий к процессу подготовки, вне зависимости от общей доли игроков, придерживающихся подобной стратегии, будет превышение ущерба в ситуации (L; L) ущерба в ситуации (H; L) на 2 и более единицы.

Если

$$(\beta - \alpha)^2 < 4 \cdot \gamma, \quad (2.52)$$

то вне зависимости от общей доли игроков, придерживающихся стратегии «L», данная стратегия будет предпочтительной, что наглядно показано на рисунке 2.7.

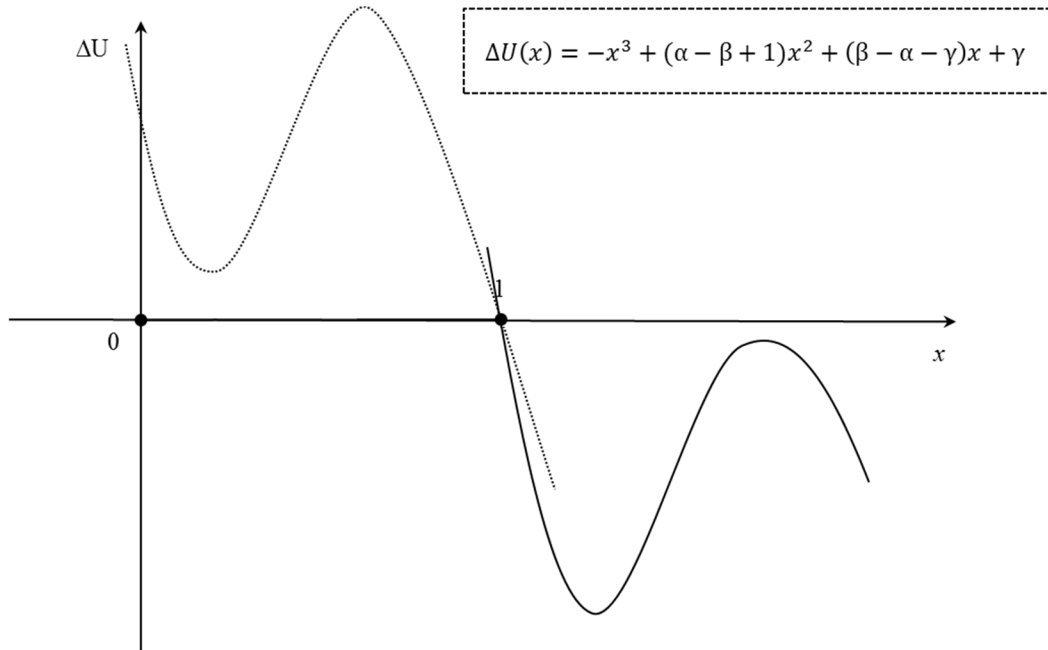


Рисунок 2.7 График прироста полезности игрока I при использовании стратегии «L» (по отношению к стратегии «Н») для различных соотношений между α , β и γ в ситуации (с3)

Соответственно, ситуации, когда для абитуриентской базы придерживаться стратегии «L» будет выгодно всегда, вне зависимости от числа вузов, придерживающихся аналогичной стратегии, будут описываться следующей совокупностью условий:

$$\left[\begin{array}{l} \gamma < \frac{(\beta - \alpha)^2}{4} \\ \gamma \geq \alpha - \beta - 1. \\ \gamma \geq \frac{(\beta - \alpha)^2}{4} \end{array} \right. \quad (2.53)$$

В игре «Окно неопределенности», как было сказано выше, равновесие по Нэшу в чистых стратегиях отсутствует.

Соответственно, т.к. всякая биматричная игра имеет хотя бы одно равновесие, необходимо рассмотреть ситуацию в смешанных стратегиях. В этом случае средние выигрыши игроков будут определяться следующим образом.

$$\begin{aligned} X(p, q) &= a_{11}pq + a_{12}p(1-q) + a_{21}(1-p)q + a_{22}(1-p)(1-q), \\ Y(p, q) &= b_{11}pq + b_{12}p(1-q) + b_{21}(1-p)q + b_{22}(1-p)(1-q), \end{aligned} \quad (2.54)$$

где a_i – полезность игрока I (абитуриентской базы) при выборе i стратегии;

b_i – полезность игрока II (вузов) при выборе i стратегии;

p – вероятность выбора игроком I стратегии «Н»;

q – вероятность выбора игроком II стратегии «Н»;

$$0 \leq p \leq 1, 0 \leq q \leq 1.$$

Равновесной по определению будет ситуация (p^*, q^*) , отклонение от которой никому из игроков невыгодно. То есть отклонение одного из игроков от равновесия может привести только к уменьшению его выигрыша.

$$X(p, q^*) \leq X(p^*, q^*) \quad (2.55)$$

$$Y(p^*, q) \leq Y(p^*, q^*) \quad (2.56)$$

$$0 \leq p \leq 1, 0 \leq q \leq 1 \quad (2.57)$$

Если подставить в эти неравенства среднее значение выигрыша игрока I (абитуриентской базы) и упростить их, результат будет выглядеть следующим образом.

$$(a_{11} - a_{12} - a_{21} + a_{22})(1-p)q + (a_{12} - a_{22})(1-p) \leq 0 \quad (2.58)$$

$$(a_{11} - a_{12} - a_{21} + a_{22})pq + (a_{12} - a_{22})p \geq 0 \quad (2.59)$$

Так как в рассматриваемом случае равновесие по Нэшу в чистых стратегиях заведомо отсутствует, ограничение $0 \leq p \leq 1$ может быть заменено на строгое неравенство $0 < p < 1$. Тогда, разделив первое неравенство на $1-p$, а второе на p , мы получим условие приемлемости ситуации в смешанных стратегиях для абитуриентской базы.

$$q = \frac{(a_{22} - a_{12})}{(a_{11} - a_{12} - a_{21} + a_{22})} \quad (2.60)$$

В результате аналогичных рассуждений для игрока II (вузов) формулируется следующее условие приемлемости ситуации в смешанных стратегиях.

$$p = \frac{(b_{22} - b_{21})}{(b_{11} - b_{12} - b_{21} + b_{22})} \quad (2.61)$$

Подставив соответствующие значения в данные уравнения получаем

$$q = \frac{(1+1)}{(2+1-1+1)} = \frac{2}{3} \quad (2.62)$$

$$p = \frac{(-1-1)}{(1-2-1-1)} = \frac{2}{3} \quad (2.63)$$

Соответственно, равновесием по Нэшу в смешанных стратегиях будет ситуация $\left(\frac{2}{3}, \frac{2}{3}\right)$, когда и абитуриентская база и вузы в $\frac{2}{3}$ случаев ориентируются на высокое качество (интенсивность) подготовки, а в $\frac{1}{3}$ на низкое. Тогда выигрыш игрока I, как и выигрыш игрока II, составит 1 условную единицу.

ГЛАВА 3. ПРОБЛЕМЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ ТЕОРЕТИКО-ИГРОВЫХ ЭВОЛЮЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ АНАЛИЗА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В РЕГИОНАХ РОССИИ

Важнейший аспект использования теоретико-игровых моделей связан с организацией процессов их апробации. Хорошая адаптируемость математических конструкций, построенных на эволюционных принципах, является их общепризнанным достоинством, что, однако, не означает несущественности и простоты этапа внедрения моделей и методов, рассмотренных нами в настоящем исследовании, для изучения реальных социально-экономических процессов. Данная глава посвящена специфике их апробации применительно к реальному взаимодействию субъектов высшей школы. Последовательно мы остановимся на вопросах общей характеристики состояния сферы высшего образования в выбранном регионе, проблемах практической реализации кооперативной теоретико-игровой модели взаимодействия высших образовательных учреждений и эволюционной теоретико-игровой модели взаимодействия абитуриентов и вузов.

3.1 Анализ развития высшего образования на примере конкретного региона – Вологодской области

В качестве базы для статистической процедуры апробации предлагаемых моделей были использованы материалы по сфере высшего образования Вологодской области. Данный регион достаточно наглядно представляет общие тенденции, характерные для целого ряда субъектов РФ. Тезис о типичности и представительности Вологодского региона отчасти может быть подтвержден с помощью общей характеристики состояния сферы высшего образования.

Согласно данным органов государственной статистики [105] на 2014/15 учебный год в Вологодской области всего зарегистрировано 4 вуза и 11 филиалов, из них 3 государственных вуза и 1 негосударственный, 6 филиалов государственных и муниципальных организаций и 5 частных.

Численность студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры, на 2014 год составила 28,4 тыс. чел., из них 24,4

тыс. чел. – студенты государственных и муниципальных организаций. Несмотря на снижение численности студентов, наблюдавшееся в течение последних лет, в целом, за период 1990/91-2014/15 гг. их общее число в регионе возросло на 74%. По России рост аналогичного показателя составил 84%.

В расчете на 10 тыс. населения численность студентов вузов в Вологодской области в 2014 году составила 238 человек, что на 25% уступает среднему значению рассматриваемого показателя. При этом данное значение отклонения не превышает значения среднеквадратического отклонения, рассчитанного по всем субъектам РФ и составляющего 31,4%. Прием в вузы в 2014/15 учебном году составил 6,3 тыс. чел. [105].

Более подробно рассмотрим динамику приема студентов учреждениями высшего образования в разрезе специальностей и направлений подготовки с 2004 по 2012 год.

Прием студентов учреждениями высшего образования в 2012 году составил 8371 человек, что на 7% больше, чем в 2011. В целом за исследуемый период число принятых вузами области студентов сократилось на 21% (рисунок 3.1).

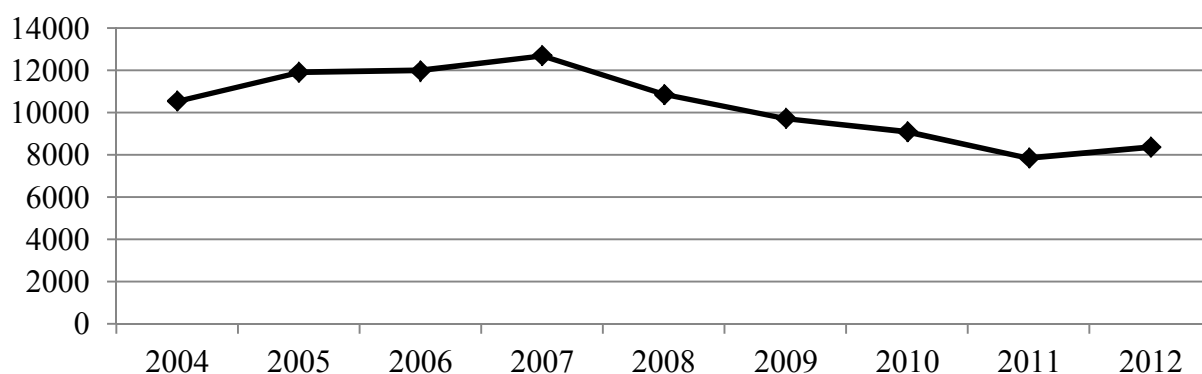


Рисунок 3.1 Динамика приема студентов учреждениями высшего профессионального образования Вологодской области в 2004-2012 гг.

Максимальное число принятых студентов (12687 человек) наблюдалось в 2007 году, минимальное (7844 человека) – в 2011. Заметим, что к 2014 году наблюдается еще большее сокращение приема.

Необходимо отметить, что уже к 2011 году вузы области почти полностью перешли на двухуровневую систему образования. Набор специалистов в 2012 году сохранился только по группам «гуманитарные науки», «экономика и

управление», «сельское и рыбное хозяйство», «морская техника» и «транспортные средства».

На протяжении всего исследуемого периода большая часть студентов приходится на государственные вузы. Негосударственные учреждения высшего образования в Вологодской области осуществляют подготовку только ограниченного числа специалистов по отдельным специальностям и направлениям подготовки. Среди них: гуманитарные науки, культура и искусство, экономика и управление, информатика и вычислительная техника. При этом за исследуемый период число принятых в негосударственные вузы возросло в 4 раза. В то же время число студентов, принятых в государственные вузы на 32% сократилось.

В разрезе отдельных специальностей и направлений подготовки наибольшее сокращение (80,5%) наблюдается по группе специальностей «химическая и биотехнология». Более чем в 2 раза сократилось также число принятых по направлению «технология продовольственных продуктов и потребительских товаров» и «приборостроение и оптотехника». При этом прием студентов учреждениями высшего образования по группам специальностей «сфера обслуживания» и «естественные науки» возрос в 9 раз и 1,7 раза соответственно.

Если рассматривать скорректированные укрупненные группы специальностей (направлений подготовки), представленные в таблице 3.1, то в 2012 году около трети принятых студентов относятся к экономическому направлению, четверть – к социально-гуманитарному и 17% – к инженерно-техническому.

Таблица 3.1

Скорректированные направления подготовки (специальности)

УГС	Скорректированные направления подготовки (специальности)
физико-математические науки	естественно-математическое
естественные науки	
энергетика, энергетическое	инженерно-техническое (кроме ИТ)
машиностроение и электротехника	
металлургия, машиностроение и материалобработка	
морская техника	
транспортные средства	
приборостроение и оптотехника	

УГС	Скорректированные направления подготовки (специальности)
информационная безопасность	ИТ
автоматика и управление	
информатика и вычислительная техника	
гуманитарные науки	социально-гуманитарное (кроме юридического и педагогического), сфера обслуживания
культура и искусство	
социальные науки	
сфера обслуживания	
-	юридическое
образование и педагогика	образование и педагогика
экономика и управление	экономика и управление
сельское и рыбное хозяйство	сельское, рыбное и лесное хозяйство
воспроизводство и переработка лесных ресурсов	
архитектура и строительство	архитектура и строительство
безопасность жизнедеятельности, природообустройство и защита окружающей среды	безопасность жизнедеятельности, природообустройство и защита окружающей среды
химическая и биотехнологии	технология продовольственных продуктов и потребительских товаров, химическая и биотехнологии
технология продовольственных продуктов и потребительских товаров	
геодезия и землеустройство	геодезия и землеустройство

Источник: составлено автором

Распределение студентов, принятых в высшие учебные заведения Вологодской области в 2012 году, по скорректированным укрупненным группам специальностей (направлений подготовки) наглядно представлено на диаграмме (рисунок 3.2).



Рисунок 3.2 Структура приема студентов учреждениями высшего профессионального образования Вологодской области в 2012 г.

Смещение специализации организаций высшего образования в сторону экономических и социально-гуманитарных наук, характерное и для России в целом, обусловлено рядом факторов. Во-первых, данные направления является значительно менее «ресурсоемкими». Вторым фактором является объективная инертность образовательной сферы, проявляющаяся как в стабильном сохранении спроса на вышеуказанные специальности среди абитуриентов, так и в неспособности системы образования быстро и адекватно реагировать на технологические сдвиги. В результате «технические» образовательные программы и учебные курсы, ориентированные на старые технологии, становятся бесполезными.

Согласно результатам авторского социологического исследования, основными критериями, которыми при выборе специальности руководствовались более половины опрошенных студентов и выпускников, являются престиж специальности и профессии и репутация образовательного учреждения (таблица 3.2).

Таблица 3.2

Рейтинг критериев выбора специальности молодежью Вологодской области

Номер	Критерий	Доля респондентов, руководствовавшихся данным критерием и считающих его важным	Доля респондентов, не принимавших во внимание данный критерий
1	престиж специальности, профессии	59,6%	20,3%
2	репутация образовательного учреждения	57,3%	22,9%
3	доступность обучения (близость к дому, низкий конкурс, уровень оплаты и т.д.)	43%	34,9%
4	содержание работы	38,8%	34,9%
5	ожидаемая заработная плата	37,8%	37,2%
6	содержание образовательного процесса	33,6%	39,8%
7	мнение родителей, родственников, учителей	31,3%	38,3%
8	большое количество вакансий	23,2%	48,2%
9	возможность отложить окончательный выбор	17,5%	62,2%

Номер	Критерий	Доля респондентов, руководствовавшихся данным критерием и считающих его важным	Доля респондентов, не принимавших во внимание данный критерий
10	ориентированность на конкретное место работы (целевая подготовка, семейный бизнес и т.п.)	6,8%	77,6%

Источник: рассчитано автором по данным социологического опроса

На третьем месте в общем рейтинге находится доступность обучения (близость к дому, низкий конкурс, уровень оплаты и т.д.). Содержательные критерии, такие как сущность будущей работы и образовательного процесса принимали во внимание и считают важными чуть больше трети респондентов.

Большая часть респондентов не принимала во внимание при выборе специальности ее востребованность со стороны работодателей. На конкретное место работы ориентировались меньше 7% опрошенных. При этом 17,5% от общего числа респондентов рассматривали получение высшего образования, как возможность отложить окончательный выбор. Преимущественно, последним критерием руководствовались представители социально-гуманитарного (37,5% респондентов) и юридического (25%) направлений, а также сферы информационных технологий (23%). Необходимо отметить, что 22% опрошенных определились со своей специальностью лишь по факту поступления.

Вышесказанное согласуется с тем фактом, что работать по специальности планируют чуть больше половины опрошенных студентов, а 9% респондентов точно уверены, что не собираются работать по специальности (рисунок 3.3).

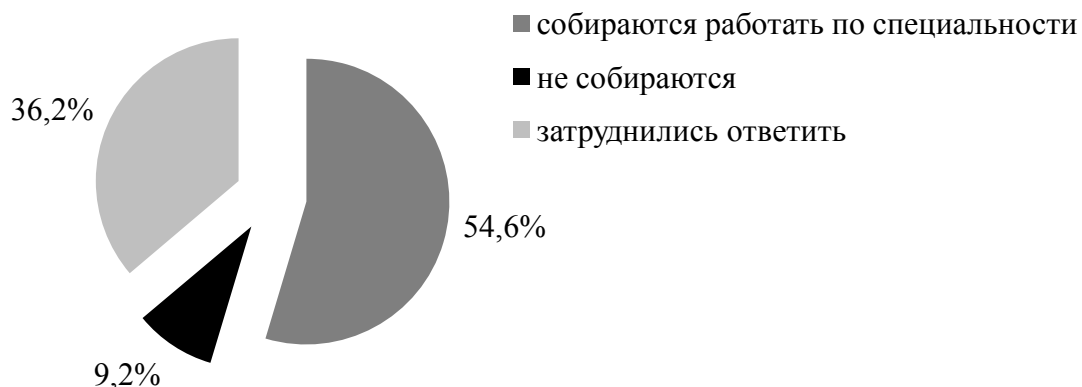


Рисунок 3.3 Распределение студентов вузов Вологодской области по профессиональным планам на период после получения образования

Важным аспектом анализа высшего образования в регионе является положение выпускников вузов на региональном рынке труда или социально-экономический эффект от трудоустройства выпускников высших образовательных учреждений.

Базовыми показателями социально-экономического эффекта от трудоустройства квалифицированной молодежи являются доля работающих выпускников, и доля выпускников, работающих по специальности. В настоящее время работает абсолютное большинство респондентов с законченным высшим образованием, при этом доля опрошенных, не работавших никогда, составляет всего 3%. Необходимо учитывать, что структура выпускников по опыту работы может существенно отличаться в зависимости от специальности (направления подготовки), что наглядно представлено на рисунке 3.4.

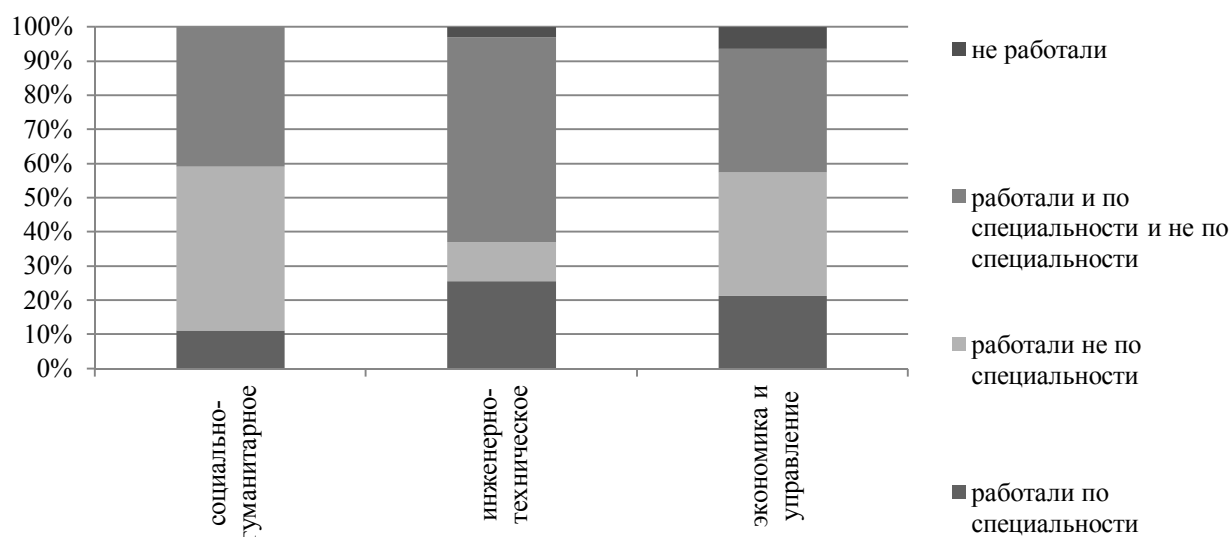


Рисунок 3.4 Распределение выпускников социально-гуманитарного, инженерно-технического и экономического направления по опыту работы

Если сравнивать выпускников экономического, социально-гуманитарного и инженерно-технического направления, то наиболее благоприятные тенденции наблюдаются среди инженеров. Так, никогда не работали лишь 3% выпускников инженерно-технического направления, что в 2 раза уступает значению аналогичного показателя среди экономистов. Не имеют опыта работы по специальности только 14% инженеров, в то время как доля экономистов, никогда

не работавших по специальности составляет 43%, а выпускников социально-гуманитарного направления – 48%. В настоящее время работают по специальности 83% (от числа работающих) опрошенных, получивших инженерно-техническое образование, 57% экономистов и меньше половины выпускников социально-гуманитарного направления.

В условиях рыночной экономики к числу ключевых показателей, характеризующих эффект от трудоустройства относится заработная плата.

Согласно данным опроса работодателей, в большинстве (54%) организаций молодые специалисты с высшим образованием получают заработную плату, составляющую от 50% до 75% от средней по городу (району). От 75% до средней по городу (району) получают молодые сотрудники в 27% предприятий и организаций. Зарплату в размере выше средней по городу (району) обеспечивают молодым специалистам только 6% опрошенных работодателей.

Наиболее высокий средний уровень оплаты труда молодых специалистов наблюдается в обрабатывающих производствах и сфере «транспорт и связь», наиболее низкий – в сфере образования и здравоохранения (таблица 3.3).

Таблица 3.3

Распределение предприятий и организаций отдельных видов экономической деятельности по уровню оплаты труда молодых специалистов

Вид деятельности	Средний размер оплаты труда молодого специалиста			
	меньше половины средней по городу (району)	от 50% до 75% от средней по городу (району)	от 75% до средней по городу (району)	выше средней по городу (району)
сельское хозяйство	19%	43%	14%	24%
обрабатывающие производства	-	61%	36%	4%
строительство	6%	66%	25%	3%
торговля	13%	57%	30%	0%
транспорт и связь	4%	63%	26%	7%
операции с недвижимостью	23%	41%	33%	3%
государственное управление	25%	38%	25%	13%
образование	33%	39%	22%	6%
здравоохранение	38%	50%	0%	13%

Вид деятельности	Средний размер оплаты труда молодого специалиста			
	меньше половины средней по городу (району)	от 50% до 75% от средней по городу (району)	от 75% до средней по городу (району)	выше средней по городу (району)
прочие	18%	55%	18%	9%
все	14%	54%	27%	6%

Источник: рассчитано автором по данным социологического опроса

На основании данных опроса студентов и выпускников рассчитана среднемесячная заработная плата молодого специалиста с высшим образованием в Вологодской области. Она составляет 19 тысяч рублей, что на 23% ниже средней заработной платы по Вологодской области в целом (24,9 тыс. руб. по предварительным данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Вологодской области на 2013 год). Распределение работающей молодежи с законченным высшим образованием по уровню оплаты труда представлено на диаграмме на рисунке 3.5.

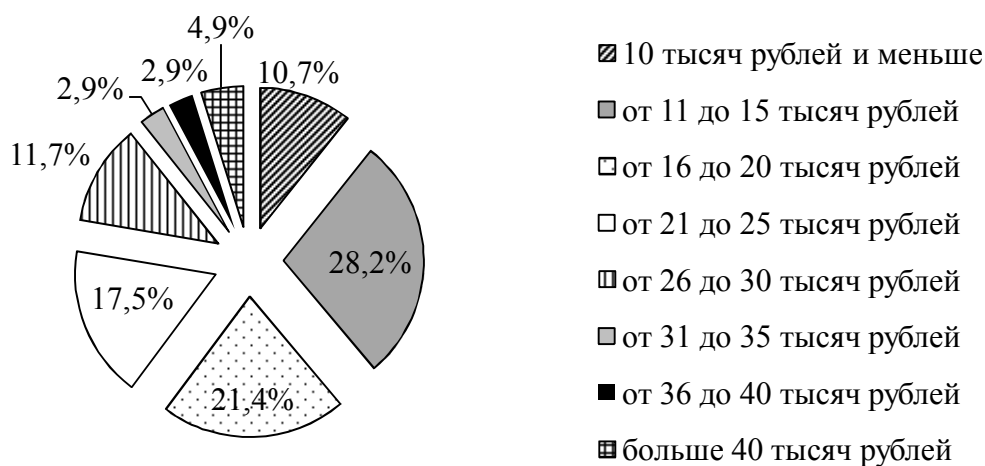


Рисунок 3.5 Распределение работающей молодежи с законченным высшим образованием по среднемесячному уровню оплаты труда

Размер среднемесячной оплаты труда абсолютного большинства респондентов находится в интервале от 10 до 25 тысяч рублей. При этом средняя оплата труда выпускника, работающего по специальности на 35% выше, чем у работающего не по специальности (рисунок 3.6).

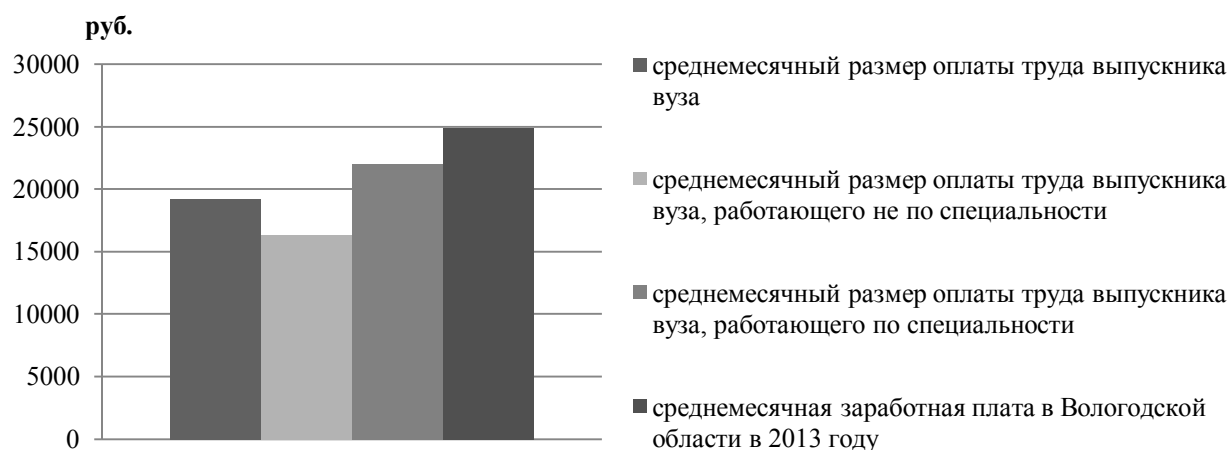


Рисунок 3.6 Уровень оплаты труда выпускника вуза в Вологодской области

В то же время средний уровень оплаты труда, который выпускники считают справедливым, с учетом полученных знаний, подготовки и квалификации, составляет 31 тыс. руб. Зарплатные ожидания большей части выпускников находятся в пределах от 16 до 30 тыс. руб., что наглядно представлено на диаграмме (рисунок 3.7).

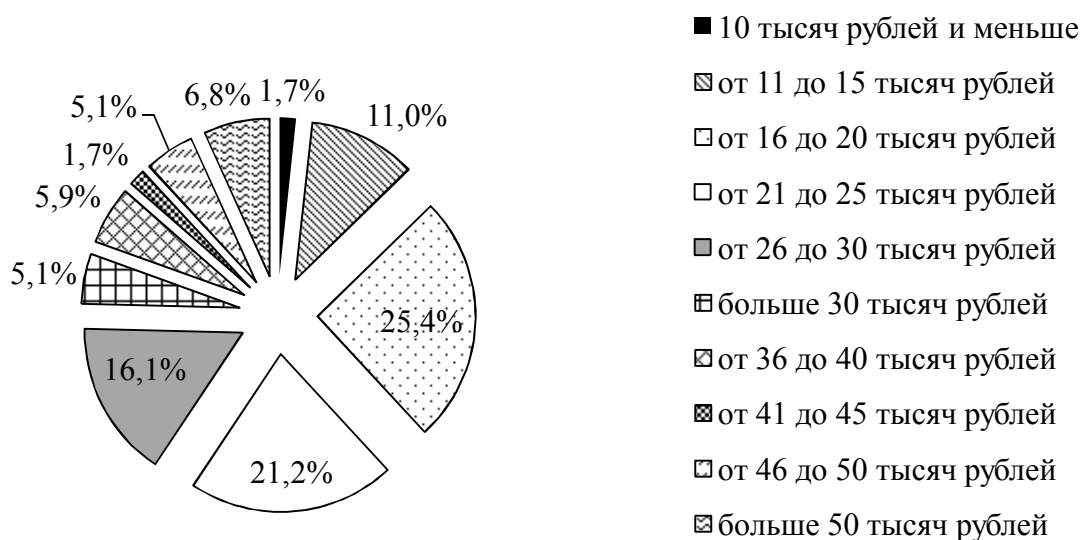


Рисунок 3.7 Структура зарплатных ожиданий выпускников

Если сравнивать зарплатные ожидания выпускников экономического, социально-гуманитарного и инженерно-технического направления, то различия между экономистами и инженерами будут не очень значительны. В частности, средний размер оплаты труда, который считают справедливым экономисты и инженеры, работающие по специальности, различается всего на 3%. В то время

как фактически средняя заработная плата инженера, работающего по специальности на 33% выше, чем у экономиста. Зарплатные ожидания специалистов социально-гуманитарного направления существенно ниже, и практически совпадают с фактическим уровнем оплаты труда. В частности, средний размер заработной платы, считаемый справедливым специалистами социально-гуманитарного направления, составляет 19,5 тыс. руб., что всего лишь на 1% превышает фактическое среднее значение (таблица 3.4).

Таблица 3.4
Средняя зарплата выпускников вузов в Вологодской области по категориям

Категории выпускников	Средняя зарплата, руб.		Соотношение
	реальная	считаемая справедливой	
выпускники экономического направления	16690	32286	1,93
в том числе			
работающие по специальности	18476	33737	1,83
работающие не по специальности	15000	36250	2,42
выпускники социально-гуманитарного направления	16385	21481	1,31
в том числе			
работающие по специальности	19300	19500	1,01
работающие не по специальности	16077	24077	1,50
выпускники инженерно-технического направления	22158	30079	1,36
в том числе			
работающие по специальности	24520	32792	1,34
работающие не по специальности	23000	30000	1,30
выпускники всех направлений подготовки	19263	30593	1,59
в том числе			
работающие по специальности	22015	33746	1,53
работающие не по специальности	16333	29757	1,82

Источник: рассчитано автором по данным социологического опроса

Интересно, что у выпускников, получивших образование в области экономики и управления или социально-гуманитарной сферы работающих не по специальности, зарплатные ожидания выше, чем у работающих по специальности, при том, что фактический уровень оплаты труда на 16,5%-19% ниже.

Несмотря на несоответствие ожидаемой и реальной оплаты труда, большую часть респондентов в целом устраивает текущее место работы. При этом уровень удовлетворенности местом работы выше среди работающих по специальности. Однако доля тех, кого место работы устраивает полностью, не превышает 34% даже среди работающих по специальности (рисунок 3.8).

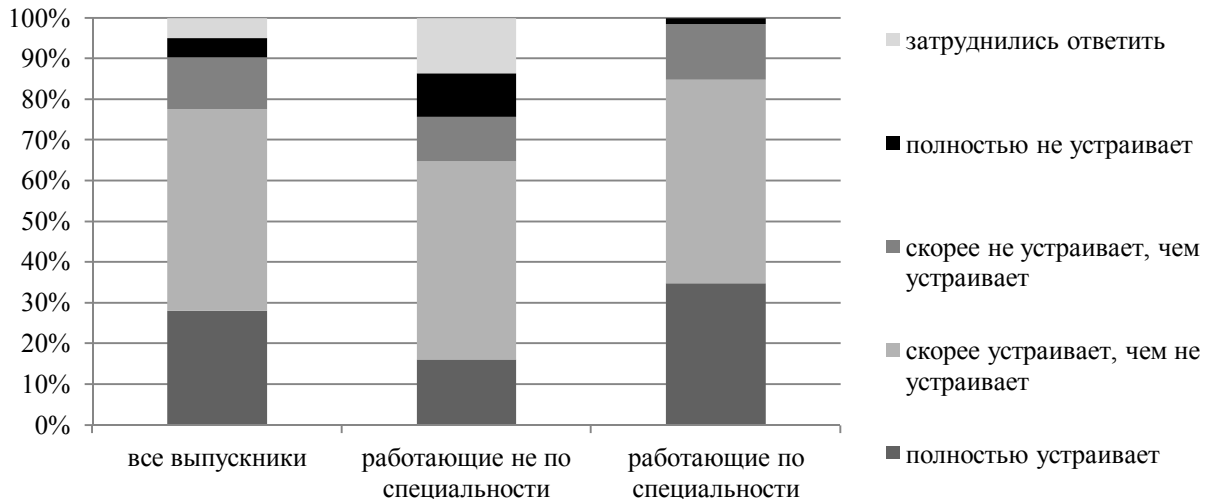


Рисунок 3.8 Распределение работающих выпускников вузов по степени удовлетворенности работой

Наблюдаемые тенденции отчасти объясняются соотношением представлений работодателей и соискателей с законченным высшим образованием о профессиональной мотивации последних (см. п. 1.3 данной работы).

По мнению большинства опрошенных работодателей, определяющим критерием при выборе соискателем работы в представляемой ими организации будет стабильность, социальные гарантии. На втором месте находится уровень заработной платы, на третьем – атмосфера в коллективе, возможность самореализации – на четвертом и возможность карьерного роста – на последнем.

Для большинства опрошенных выпускников в то же время основным критерием выбора места работы является уровень заработной платы, а на втором месте находится возможность карьерного роста. При этом выпускники всех направлений подготовки высоко ценят стабильность, социальные гарантии. В частности, данный критерий занимает второе место в рейтинге молодых

специалистов экономического и социально-гуманитарного направлений и третье место в рейтинге инженеров. Необходимо отметить также, что треть опрошенных, получивших инженерно-техническое образование помещает вышеуказанный фактор на первое место в личном рейтинге.

Приоритеты выпускников отдельных укрупненных направлений подготовки, работающих по специальности, однако, отличаются от общих тенденций (таблица 3.5).

Таблица 3.5

Рейтинг критериев выбора места работы молодыми специалистами, работающими по специальности

Номер	Критерий	Позиция в рейтинге по направлениям подготовки		
		экономика и управление	социально-гуманитарное	инженерно-техническое
1	уровень заработной платы	1	4	3
2	возможность карьерного роста	2	2	2
3	возможность самореализации	6	1	1
4	стабильность, социальные гарантии	3	3	4
5	атмосфера в коллективе	4	5	5
6	престиж места работы или должности	5	6	6

Источник: рассчитано автором по данным социологического опроса

На первом месте для молодых специалистов социально-гуманитарного и инженерно-технического направлений стоит возможность самореализации. При этом значимость уровня заработной платы отходит на третий и даже на четвертый план. Подобная ситуация отчасти объясняет, как невысокие зарплатные ожидания гуманитариев, так и низкий уровень удовлетворенности местом работы среди работающих по специальности инженеров (среди которых доля тех, кого место работы устраивает полностью составляет всего 29%).

При оценке социально-экономического эффекта от трудоустройства важным фактором является уверенность работников в собственном будущем. Согласно опросу возможностью остаться без работы в той или иной степени обеспокоены 61% молодых специалистов, однако, сильное беспокойство испытывают только 9% респондентов, при этом среди специалистов инженерно-

технического направления значение данного показателя на 3 п.п. выше, чем среди экономистов.

В результате проведенного исследования рассчитано значение интегрального показателя социально-экономического эффекта от трудоустройства. Он включает в себя такие показатели, как доля работающих выпускников, доля выпускников, работающих по специальности, средний относительный уровень оплаты труда работающих по специальности, уровень удовлетворенности работой, а также уровень «уверенности в завтрашнем дне», характеризующий долю работающих выпускников, не испытывающих беспокойства в связи с возможностью остаться без работы. Вес каждого показателя определен с помощью метода парных сравнений. В качестве экспертов приглашены представители Департамента труда и занятости населения Вологодской области и Центра содействия трудоустройству выпускников ВоГУ. Расчет интегрального показателя эффективности трудоустройства представлен в таблице 3.6.

Таблица 3.6

Расчет интегрального показателя социально-экономического эффекта от трудоустройства выпускников вузов

Индикаторы социально-экономического эффекта	Вес	Выпускники вузов в целом	В том числе по направлениям подготовки		
			экономика и управление	инженерно-техническое	социально-гуманитарное
доля работающих	0,246	87,3%	85,7%	76,3%	85,2%
доля работающих по специальности	0,194	64,1%	56,8%	82,8%	43,5%
средний уровень оплаты труда работающих по специальности: по отношению к среднему по области	0,142	77,2%	74,1%	98,3%	77,4%
по отношению к среднему, считающему справедливым					
уровень удовлетворенности работой	0,150	60%	54,8%	58,3%	85%

Индикаторы социально-экономического эффекта	Вес	Выпускники вузов в целом	В том числе по направлениям подготовки		
			экономика и управление	инженерно-техническое	социально-гуманитарное
уровень "уверенности в завтрашнем дне"	0,124	40,9%	47,6%	45,8%	50%
интегральный показатель		66,3%	63,2%	72,3%	70,5%

Источник: рассчитано автором по данным социологического опроса

В результате можно сделать вывод о среднем уровне эффективности трудоустройства квалифицированной молодежи в Вологодской области. При этом интегральный показатель, рассчитанный для специалистов экономического направления на 3,4 п.п. ниже, а для инженерно-технического на 7,3 п.п. выше общего. Относительно высоким оказался также уровень социально-экономического эффекта от трудоустройства выпускников социально-гуманитарного направления, что в основном объясняется низкими (по сравнению с представителями других специальностей и направлений подготовки) зарплатными ожиданиями данной группы специалистов. Наиболее низкие значения получены по элементам «уровень "уверенности в завтрашнем дне"» и «уровень удовлетворенности работой». Среди основных причин невысокого уровня удовлетворенности работой можно отметить несоответствие реальной оплаты труда и зарплатных ожиданий молодежи, а также недостаток возможностей для карьерного роста и профессиональной самореализации.

Среди основных проблем трудоустройства выпускников вузов Вологодской области можно отметить недостаточный уровень знаний (подготовки). По оценкам большинства представителей уровень теоретической подготовки (а также общая грамотность) и уровень практической подготовки работников, только что закончивших высшее учебное заведение, является средним. При этом 13% респондентов отмечают, что профессиональные навыки молодых у специалистов с высшим образованием низкие.

Главной проблемой, по мнению студентов и выпускников, является отсутствие опыта работы. Более половины респондентов оценивают ее как очень

серьезную. В то время как среди работодателей отсутствие опыта работы считают существенным препятствием при трудоустройстве лишь 30% опрошенных, а 25% респондентов считают данную проблему надуманной, незначительной. По оценкам представителей предприятий и организаций личные качества соискателей (безынициативность, несамостоятельность и т.д.) являются значительно более серьезным препятствием (см. приложение).

3.2 Практическая реализация кооперативной теоретико-игровой модели взаимодействия высших образовательных учреждений (на материалах Вологодской области)

Одной из важнейших задач, возникающих на этапе практического применения теоретико-игровых моделей, является построение характеристической функции в реальных (измеряемых) величинах. Так как в данном случае в качестве базового фактора, обеспечивающего выигрыш образовательных учреждений, указывается сбалансированность спроса и предложения специалистов с высшим образованием, то для определения значения решений рассмотренной выше задачи для конкретного региона необходимо, прежде всего, рассчитать прогнозируемый объем дополнительной потребности в квалифицированных кадрах в данном регионе через 2-4 года (срок подготовки магистров и бакалавров).

В рамках данной работы определим объем дополнительного спроса на труд специалистов с высшим образованием в Вологодской области в 2016 году. Процесс прогнозирования включает в себя следующие этапы.

1. Моделирование и прогнозирование общей потребности в кадрах в регионе по видам экономической деятельности.
2. Моделирование и прогнозирование доли занятых с высшим образованием.
3. Определение числа занятых с высшим образованием в 2014-2016 гг. в абсолютных величинах.

4. Расчет коэффициентов естественного выбытия по видам деятельности и коэффициента миграционного прироста (выбытия) населения с высшим образованием.
5. Определение дополнительной потребности в квалифицированных кадрах в 2014-2016 гг. по видам экономической деятельности.
6. Определение дополнительной потребности в квалифицированных кадрах в 2014-2016 гг. по группам специальностей (направлениям подготовки).

На первом этапе прогнозирования дополнительного спроса на труд специалистов с высшим образованием в Вологодской области рассмотрены и проанализированы с позиций адекватности моделируемому процессу базовые («традиционные») модели спроса на труд: неоклассическая, кейнсианские, линейная и степенная многофакторные, в общем виде представленные в разделе 1.5 данной работы.

Процесс моделирования общей потребности в кадрах в Вологодской области по видам экономической деятельности представим на примере сельского хозяйства. В качестве базовых факторов многофакторных моделей возьмем следующие:

- реальная ставка заработной платы $(\frac{w}{P})_t$;
- объем основных фондов в реальном выражении (K_t) ;
- объем выпуска в реальном выражении (Y_t) ;
- время (t) .

Основные характеристики используемых базовых моделей приведем в таблице 3.7.

Таблица 3.7

Основные характеристики базовых моделей спроса на труд в сельском хозяйстве

Вид модели	Коэффициент детерминации	Стандартная ошибка модели		Значимость F
		тыс. чел.	% от среднего	
$\ln L_t^D = 0,04 \ln K_t - 0,26 \ln(\frac{w}{P})_t + 6,24$	72,9%	8,7	11,3%	14%

Вид модели	Коэффициент детерминации	Стандартная ошибка модели		Значимость F
		тыс. чел.	% от среднего	
$L_t^D = 38 + 0,001Y_t$	25,43%	12,23	16%	15%
$L_t^D = 0,214Y_t^{0,556}$	27%	12,26	16%	15%
$\ln L_t^D = 0,093 \ln Y_t + 0,32 \ln K_t$	75%	7,72	10,1%	5%
$L_t^D = -0,001\left(\frac{w}{p}\right)_t - 0,00003K_t + 0,0004Y_t + -1,854t + 88$	97,09%	2,76	3,6%	5%
$L_t^D = 5,5\left(\frac{w}{p}\right)^{0,028} K^{0,038} Y^{0,214} e^{-0,037t}$	98,43%	2,22	2,9%	4%

Источник: рассчитано по данным Вологодастата [99]

В целом лучшей из рассмотренных является степенная многофакторная модель. Она характеризуется чрезвычайно высокими значениями коэффициентов корреляции и детерминации, согласно которым 98,43% вариации спроса на труд в сельском хозяйстве определяется рассматриваемым уравнением. При этом стандартная ошибка составляет всего 2,9% от среднего значения результативного показателя. Следовательно, именно данную модель целесообразно выбрать для дальнейшего рассмотрения.

После исключения незначимых факторов и добавления фактора «кризис» в 1998 и 2008-2009 гг. (Kp), модель принимает следующий вид:

$$L_t^D = 17,56Y^{0,167} e^{-0,037t-0,04Kp} \quad (3.1)$$

$$R^2=99\%$$

$$S= 2,72 (2,2\%) < \sigma(13,7).$$

Согласно критерию Фишера уравнение признается значимым с вероятностью 95%. Параметры модели также значимы, Р-Значение параметров намного меньше 5%. Приведенная модель характеризуется чрезвычайно высокими значениями коэффициентов корреляции и детерминации, согласно которым вариация спроса на труд в сельском хозяйстве почти полностью описывается рассматриваемым уравнением, что наглядно представлено на рисунке 3.9.

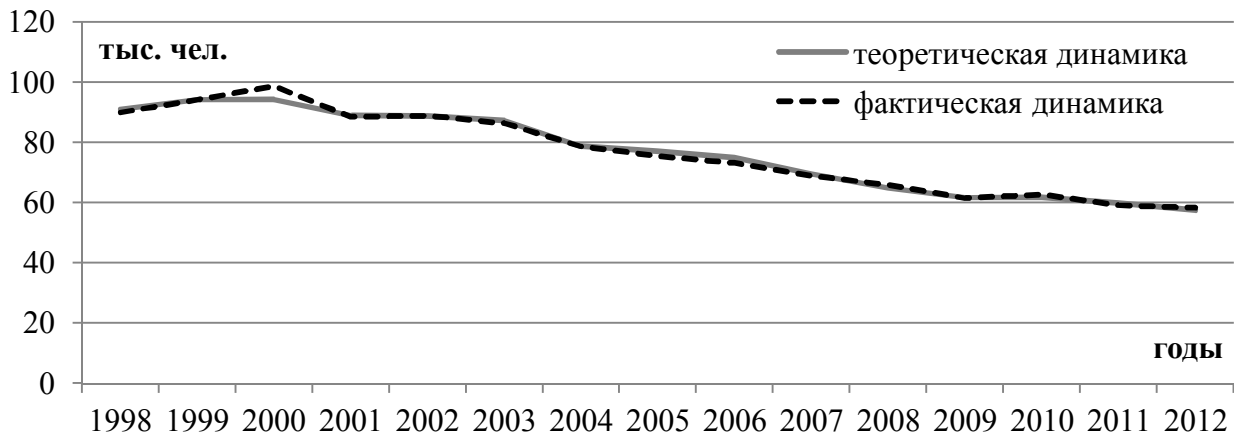


Рисунок 3.9 Фактическая и расчетная динамика спроса на труд в сельском хозяйстве

Базовые модели для обрабатывающих производств представлены в таблице 3.8.

Таблица 3.8

Основные характеристики базовых моделей спроса на труд в обрабатывающих производствах

Вид модели	Коэффициент детерминации	Стандартная ошибка модели		Значимость F
		тыс. чел.	% от среднего	
$\ln L_t^D = b \ln K_t - a \ln \left(\frac{w}{p}\right)_t + L_0$	52,75%	6,88	5,0%	11%
$L_t^D = L_0 + aY_t$	15,45%	8,85	6,5%	15%
$L_t^D = aY_t^b$	14,81%	8,90	6,5%	16%
$\ln L_t^D = b \ln Y_t + a \ln K_t$	38%	14,34	10,4%	7%
$L_t^D = a \left(\frac{w}{p}\right)_t + bK_t + cY_t + dt + L_0$	93,60%	2,78	2,0%	5%
$L_t^D = L_0 \left(\frac{w}{p}\right)^a K^b Y^c e^{dt}$	94,64%	2,54	1,9%	4%

Источник: рассчитано по данным Вологодстата [99]

В данном случае лучшей моделью оказывается степенная многофакторная. При этом добавление в уравнение фактора «кризис» в 1998 и 2008-2009 гг. (Kp) увеличивает коэффициенты корреляции и детерминации и улучшает модель в целом. Окончательный вид модели выглядит следующим образом.

$$L_t^D = 42 \left(\frac{w}{p}\right)^{0,12} K^{-0,09} Y^{0,1} e^{-0,03t - 0,02Kp} \quad (3.2)$$

$$R^2 = 96,1\%$$

$$S = 2,29 (1,7\%) < \sigma(9,28).$$

Данная модель описывает 96% вариации спроса на труд в обрабатывающих производствах. Согласно критерию Фишера уравнение признается значимым с вероятностью 95%, а значение стандартной ошибки невелико. Фактическая и расчетная динамика спроса на труд в обрабатывающих производствах приведена на графике (рисунок 3.10).

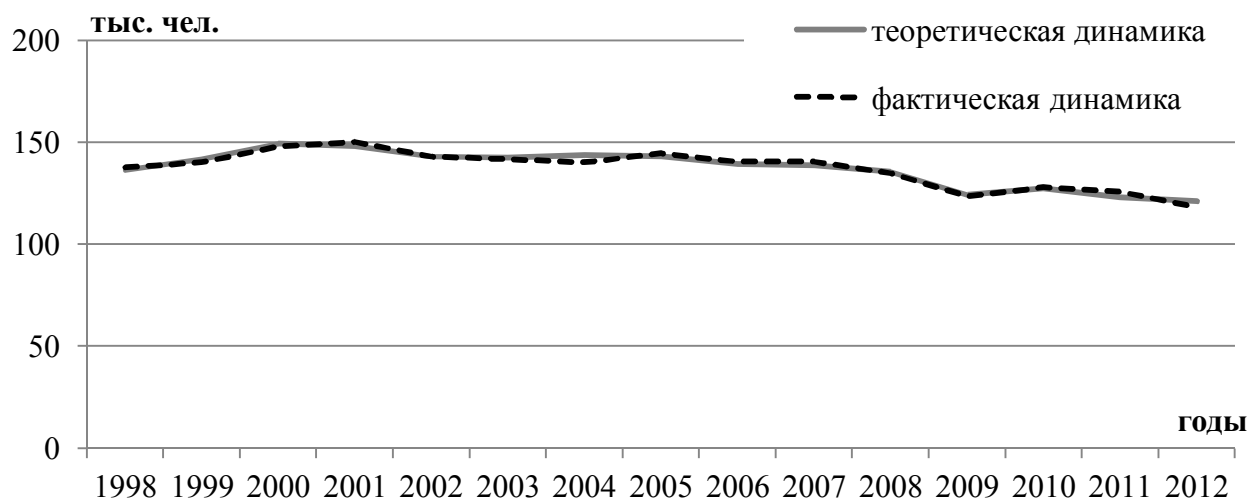


Рисунок 3.10 Фактическая и расчетная динамика спроса на труд в обрабатывающих производствах

Согласно построенной модели при возрастании объемов выпуска в обрабатывающих производствах на 1%, потребность в кадрах увеличится на 0,1%. Прирост объемов основных фондов на 1% вызовет сокращение спроса на труд на 0,09%, а увеличение заработной платы на 1%, вопреки теоретическим представлениям, приведет к росту спроса на труд на 0,12%. Последнее может объясняться тем, что из-за нехватки кадров в сфере обрабатывающих производств рост оплаты труда не приведет к сокращению спроса, но увеличит предложение. Следовательно, численность занятых, рассматриваемая в данной модели как удовлетворенный спрос на труд, возрастет.

Аналогичным образом построены модели спроса на труд для остальных видов экономической деятельности (см. приложение).

В модели введены следующие дополнительные факторы:

- объем выработки теплоэнергии (T);
- выпуск по всем видам деятельности (Y_0);
- численность населения (H);

- денежные доходы населения (D);
- сальдированный финансовый результат деятельности гостиниц и ресторанов (Π);
- доходы от услуг связи организаций всех видов деятельности (D_1);
- пассажирооборот железнодорожного транспорта ($\mathcal{Ж}$);
- численность населения в возрасте от 15 до 19 лет (H_1);
- численность населения в возрасте от 20 до 24 лет (H_2);
- численность населения в возрасте от 5 до 9 лет (H_3);
- численность населения в возрасте от 10 до 14 лет (H_4);
- численность населения в возрасте от 45 до 49 (H_5);
- мощность амбулаторно-поликлинических учреждений (M);
- доля прочих услуг в общем выпуске (Y);
- численность населения с доходами ниже прожиточного минимума (H_M).

Окончательные модели приведены в таблице 3.9.

Таблица 3.9

Основные характеристики окончательных моделей спроса на труд по видам экономической деятельности

Вид деятельности	Уравнение регрессии	Коэффициент детерминации	Стандартная ошибка уравнения
сельское хозяйство	$L_t^D = 17,56 Y^{0,167} e^{-0,037t-0,04Kp}$	99%	2,72 (2,2%)
обрабатывающие производства	$L_t^D = 42 \left(\frac{w}{p}\right)^{0,12} K^{-0,09} Y^{0,1} e^{-0,03t-0,02Kp}$	96%	2,29 (1,7%)
производство и распределение электроэнергии, газа и воды	$L_t^D = 12,8 + 0,14t - 0,8Kp + 0,3T - 0,00002K$	94%	0,27 (1,5%)
операции с недвижимостью	$L_t^D = 172,8 \left(\frac{w}{p}\right)^{-0,23} t^{0,24}$	90,5%	0,94 (3,1%)
строительство	$L_t^D = 50,5 + 0,00001Y - 1,5t - 3,3Kp$	93%	1,6 (3,9%)
торговля	$L_t^D = 342,5H^{-4,06} Y_0^{-0,3}$	87%	3,3 (4%)
гостиницы и рестораны	$L_t^D = 0,0009 \left(\frac{w}{p}\right) - 1,75t + 0,00014 - 0,00001Y_0 - 0,075\Pi + 0,0015K$	91%	0,71 (1,93%)
транспорт и связь	$L_t^D = D_1^{0,206} \mathcal{Ж}^{0,28}$	75,9%	1,5 (3%)

Вид деятельности	Уравнение регрессии	Коэффициент детерминации	Стандартная ошибка уравнения
финансовая деятельность	$L_t^D = 42,7 \left(\frac{w}{p}\right)^{-0,23} e^{0,06t}$	93,7%	0,32 (4,8%)
государственное управление	$L_t^D = 13,95 + 0,00057 \left(\frac{w}{p}\right) + 0,00006K$	94,1%	1,15 (3,7%)
образование	$L_t^D = 44,55 + 0,045 H_1 + 0,075 H_2 + 0,89 Kp$	82,9%	0,54 (0,96%)
здравоохранение	$L_t^D = 172,7 - 0,43 H_3 + 0,06 H_4 - 0,34 H_5 + 2,34 Kp - 2,11 M$	96,5%	0,35 (0,81%)
предоставление прочих услуг	$L_t^D = 28 - 1337,8Y + 0,01H_m + 0,0024Y + 1,42Kp - 0,00002Y_0$	85,6%	0,42 (2%)

Источник: рассчитано по данным Вологодастата [99]

Общая потребность в кадрах по видам экономической деятельности в 2014-2016 гг. приведена в таблице 3.10.

Таблица 3.10

Общая потребность в кадрах в 2014-2016 гг., тыс. чел.

Вид деятельности	Год		
	2014	2015	2016
Сельское хозяйство	52,682	51,080	49,374
Обрабатывающие производства	115,235	112,164	109,142
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	19,508	19,561	19,601
Строительство	38,789	39,140	39,739
Торговля	87,953	86,714	85,612
Гостиницы и рестораны	10,475	8,204	6,642
Транспорт и связь	51,170	51,389	51,556
Финансовая деятельность	10,297	10,961	11,688
Операции с недвижимостью	34,037	34,515	35,021
Государственное управление	36,758	37,794	38,830
Образование	52,551	52,003	51,622
Здравоохранение	45,509	45,417	44,394
Предоставление прочих услуг	22,758	24,163	26,039
Всего	577,501	572,815	568,896

Источник: рассчитано по данным Вологодастата [99]

Проведенные исследования показали, что динамика такого показателя, как доля занятых с высшим образованием (w_h) вполне адекватно может быть описана в форме линейного регрессионного уравнения, где факторами выступают производственно-технологические характеристики предприятия региона:

- число организаций, использовавших электронную почту (n_{e-mail});
- число организаций, использовавших локальные вычислительные сети (n_l);
- число организаций, использовавших персональные компьютеры ($n_{пк}$);
- число организаций, использовавших специальные программные средства ($n_{спец.прогр}$);
- число организаций, использовавших интернет (n_i);
- затраты на приобретение вычислительной техники ($c_{выч.тех}$);
- ряд фиктивных переменных, характеризующих принадлежность рассматриваемых показателей к определенному виду деятельности (x).

Рубрикация приведена согласно данным официальной статистики [99].

При моделировании доли занятых с высшим образованием были рассмотрены линейные и степенные многофакторные уравнения, параметры которых определены в пакете Statistica.

Окончательная модель принимает следующий вид:

$$\omega_h = 2,54 + 53,6x_{фин} + 42,17x_{обр} + 14,5x_{газ} + 13,5x_{недв} + 25,35x_{проч} + 7,22x_{строй} + 4,8x_{здрав} + 0,15n_{e-mail} + 0,1n_l - 0,12n_{пк} + 0,1n_{спец.прогр} - 0,1n_i - 0,011c_{выч.тех} \quad (3.3)$$

$$R^2=96\%;$$

$$S= 3,4 (15\%) < \sigma(15,9).$$

Полученная модель описывает 96% вариации рассматриваемой совокупности. Стандартная ошибка уравнения достаточно высока и находится на границе допустимых значений. Однако, согласно критериям Фишера и Стьюдента модель и ее параметры значимы. Следовательно, использование данной модели целесообразно.

Прогноз доли занятых с высшим образованием по видам экономической деятельности в Вологодской области в 2014-2016 гг. приведен в таблице 3.11.

Таблица 3.11

Прогноз доли занятых с высшим образованием в 2014-2016 гг., %

Вид деятельности	Год		
	2014	2015	2016
Сельское хозяйство	8,47	8,27	8,22
Обрабатывающие производства	16,39	16,52	16,91

Вид деятельности	Год		
	2014	2015	2016
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	25,86	26,08	26,08
Строительство	15,71	15,87	15,63
Торговля	16,91	18,31	19,48
Гостиницы и рестораны	2,78	2,68	2,54
Транспорт и связь	15,96	16,27	16,77
Финансовая деятельность	64,64	65,05	65,45
Операции с недвижимостью	29,79	29,53	29,31
Государственное управление	50,55	52,47	53,11
Образование	43,63	43,75	43,97
Здравоохранение	22,62	24,54	26,37
Предоставление прочих услуг	23,01	22,52	22,15

Источник: рассчитано по данным Вологодстата [99]

Как было сказано выше, для определения дополнительной потребности в специалистах с высшим образованием необходимо рассчитать коэффициенты естественного выбытия по видам деятельности и коэффициент миграционного прироста (выбытия) населения с высшим образованием. Для расчета коэффициентов естественного выбытия работников по видам деятельности воспользуемся таблицей дожития и данными о возрастной структуре численности занятых по видам экономической деятельности в 2012 году [40]. Коэффициент миграционного прироста (выбытия) определим по формуле:

$$K_m = \frac{\Delta_{mво}}{H_{во}}, \text{ б/р} \quad (3.4)$$

где $\Delta_{mво}$ – миграционный прирост по группе с высшим профессиональным образованием, чел.;

$H_{во}$ – численность населения с высшим образованием, чел.

$$K_m = \frac{-697}{138300} = -0,005 \quad (3.5)$$

Миграционный прирост и численность населения с высшим образованием определены на основании данных официальной статистики [99].

В результате рассчитан совокупный ежегодный прирост (сокращение) потребности в кадрах с высшим образованием по видам экономической деятельности (таблица 3.12).

Таблица 3.12

Совокупный прирост (сокращение) потребности в кадрах с высшим образованием в Вологодской области в 2014-2016 гг., чел.

Вид деятельности	Год		
	2014	2015	2016
Сельское хозяйство	160	220	111
Обрабатывающие производства	979	1247	1030
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	520	478	532
Строительство	483	374	483
Торговля	1790	1685	1818
Гостиницы и рестораны	-51	-57	-42
Транспорт и связь	852	943	781
Финансовая деятельность	808	882	974
Операции с недвижимостью	912	951	890
Государственное управление	2165	1841	1499
Образование	2007	2029	2088
Здравоохранение	1821	1768	1682
Предоставление прочих услуг	542	635	756
Всего	12988	12995	12601

Источник: рассчитано по данным Вологодстата [99]

Для определения дополнительного спроса на труд специалистов с высшим образованием в регионе по укрупненным направлениям подготовки использована матрица профессионально-квалификационного соответствия, составленная специалистами Департамента труда и занятости населения Вологодской области [20]. В результате суммарная потребность в специалистах, подготовку которых осуществляют вузы области, в 2016 году составит 11346 человек. Различие с совокупным приростом спросом в кадрах с высшим образованием, рассчитанным выше, объясняется наличием потребности в специалистах, которых образовательные учреждения Вологодской области не готовят (в частности, в специалистах с высшим образованием в области медицины). Потребность в «инженерах» в 2016 году составит 4514 человека, в «экономистах» – 3397 человек, в «гуманитариях» – 3435 человек. На основании данных о стоимости обучения в вузах Вологодской области можно примерно рассчитать среднюю стоимость года обучения в магистратуре по укрупненным направлениям подготовки. Средняя стоимость обучения по инженерно-техническому направлению составит 82899 рублей; по экономическому – 71977 рублей, по социально-гуманитарному – 89298 рублей. В таком случае если рассматривать

выигрыш полной коалиции, достигаемый при соответствии объемов и структуры подготовки выпускников и потребности экономики региона в квалифицированных кадрах, как валовой доход, то за период с 2014-2016 гг. (2 года обучения) он составит 1850,9 млн. руб.

Таким образом, значения вектора Шепли при практической реализации построенной выше кооперативной теоретико-игровой модели на примере Вологодской области, определенные по данным на 2016 год, составят (млн. руб.):

$$\Phi_1(v) = 740,3;$$

$$\Phi_2(v) = 555,3;$$

$$\Phi_3(v) = 555,3.$$

Значения дележей, соответствующие N-ядру, будут равны:

$$N(v) = (699,3; 575,8; 575,8) \quad (3.6)$$

Полученное решение позволяет сформировать обоснованные качественные прогнозы относительно вариантов распределения дополнительного эффекта, возникающего при достижении договоренности между вузами относительно проведения согласованной политики на рынке образовательных услуг.

3.3 Практическая реализация эволюционной модели взаимодействия абитуриентов и вузов (на материалах Вологодской области)

Практическая реализация теоретико-игровой эволюционной модели взаимодействия абитуриентов и вузов на материалах конкретного региона включает следующие этапы.

1. Выбор базовой гипотезы относительно модельной ситуации, наиболее полно описывающей состояние высшего образования на конкретной территории.
2. Определение критериев и проверка базовой гипотезы.
3. Корректировка базовой гипотезы (в случае необходимости).
4. Анализ модельной ситуации с учетом реальных данных по рассматриваемому региону.

Для системы высшего образования Вологодской области, как и России в целом, характерно наличие ажиотажного спроса на образовательные услуги вузов. При этом «штрафы» за низкое качество образования распространяются как на студентов, так и на высшие учебные заведения. Смена места учебы, если ожидаемая интенсивность подготовки не соответствует фактической (предлагаемой), как и «отсев» студентов после поступления, хотя и вызывают дополнительные затраты, вполне возможны. Одновременно можно предположить, что выигрыш вузов в случае, когда «качество» абитуриента превышает «качество» места оказывается выше, чем, когда и абитуриенты и вузы настроены на низкую интенсивность подготовки. Аналогичным образом, когда «качество» места превышает «качество» абитуриента, образуется дополнительный выигрыш абитуриентской базы.

Соответственно, в качестве базовой гипотезы принимается, что система высшего образования Вологодской области описывается модельной ситуацией «Пространство для развития» (см. п. 2.2 настоящей работы).

В дальнейшем в данном разделе будем рассматривать скорректированный вариант данной модели, при котором ситуация (Н;Н) принимается за базовую (таблица 3.13).

Таблица 3.13

Скорректированная модель «Пространство для развития»

		вузы	
		Н	Л
абитуриенты	Н	0	γ
	Л	α	β_0
		1-x	x

Источник: составлено автором

Для проверки вышеуказанной гипотезы был проведен опрос студентов и представителей вузов рассматриваемого региона. (Предполагается, что стратегии студентов относительно качества (интенсивности) подготовки с того времени, когда они были абитуриентами изменились незначительно). В анкетировании принимали участие более 500 студентов различных специальностей и направлений подготовки, и более 500 представителей вузов и филиалов Вологодской области. Структура выборки, в целом, соответствует структуре генеральной совокупности. Предельная ошибка выборки составляет примерно 4%.

Респондентам предлагалось оценить свое фактическое и желаемое положение на осях, характеризующих качество (интенсивность) подготовки, обеспечиваемое вузами и усилия и желание учиться со стороны студентов, а также прирост полезности (удовлетворенности) в баллах (от 1 до 10), связанный со сменой данного положения (рисунок 3.11).

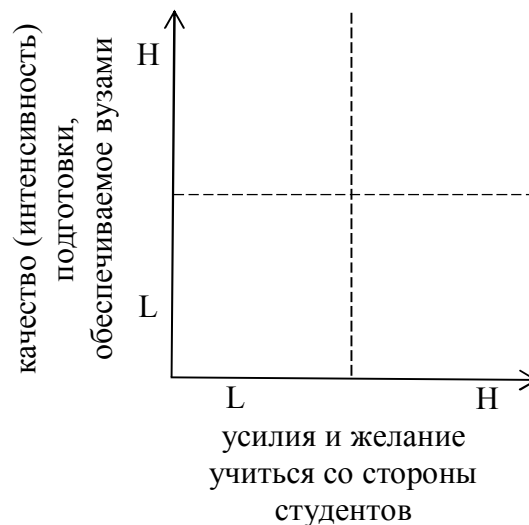


Рисунок 3.11 Форма, характеризующая стратегические позиции участников игры «абитуриенты-вузы»

Следует напомнить, что в рамках рассматриваемой модели $\beta_0 < 0$; $\alpha < 0$; $\gamma > 0$; $\beta_0 < \alpha$. Соответственно, данной моделью описывается поведение студентов (абитуриентов), стремящихся изменить свое положение следующим образом:

HH → LH;

LL → LH;

$LL \rightarrow HL$;

$LL \rightarrow HH$;

$HL \rightarrow HH$;

$HL \rightarrow LH$.

В целом на долю студентов данных категорий приходится более 80% выборки.

В свою очередь, представители вузов, поведение которых описывается модельной ситуацией «Пространство для развития» стремятся изменить свое положение следующим образом:

$HH \rightarrow HL$;

$LL \rightarrow LH$;

$LL \rightarrow HL$;

$LL \rightarrow HH$;

$LH \rightarrow HH$;

$LH \rightarrow HL$.

Доля представителей высших учебных заведений, относящихся к данным категориям, в выборке превышает 76%.

Изученные статистическими методами закономерности функционирования системы высшего образования современной России позволяют отметить заинтересованность абитуриентов и студентов, ориентированных на низкое качество подготовки, в использовании репутационных ресурсов вузов, придерживающихся стратегии «Н». В свою очередь, вузы, заинтересованные исключительно в формальной стороне образовательного процесса, конкурируют за высокомотивированных студентов (абитуриентов).

На этапе практической реализации эволюционной модели взаимодействия абитуриентов (студентов) и вузов важнейшей задачей является определение фактических значений коэффициентов α , β и γ . В настоящем диссертационном исследовании основой для определения данных коэффициентов послужили вышеуказанные оценки прироста полезности.

$$\alpha = -1$$

$$\beta_0 = -3$$

$$\gamma = 2$$

Наибольший интерес с практической точки зрения представляет задача определения условий, при которых игрокам выгоднее ориентироваться на приложение минимальных усилий к процессу обучения. Остановимся на ней подробнее и рассмотрим на примере игрока I (абитуриентской базы).

В настоящем варианте игроку I «выгоднее» придерживаться стратегии «L», а не «H» если

$$-3 \cdot x + 2 \cdot (1 - x) \geq -1 \cdot x + 0 \cdot (1 - x) \quad (3.7)$$

где x – вероятность выбора игроком II стратегии «L» (или, в рассматриваемом случае, доля вузов, ориентирующихся на низкое качество (интенсивность) подготовки, в общей численности популяции);

или

$$x \leq \frac{1}{2} \quad (3.8)$$

Иными словами, если доля вузов, ориентирующихся на низкое качество (интенсивность) подготовки, в рассматриваемой популяции не превышает 50%, то выбор абитуриентами стратегии, предполагающей минимизацию усилий, прилагаемых к процессу обучения, является оправданным.

Для получения представления о возможном развитии ситуации в динамике обратимся к расширенной версии модельной ситуации «Пространство для развития», где механизм взаимной адаптации игроков, ориентирующихся на низкое качество (интенсивность) подготовки задается функцией $\beta(x)$, а эффективность действия этого механизма отражают соотношения между α , β и γ .

Ниже представлены фактические варианты моделирования функциональной зависимости $\beta(x)$, в общем виде рассмотренные в п. 2.3 настоящего диссертационного исследования:

$$(a) \beta(x) = 2x - 3;$$

$$(b) \beta(x) = x^2 + x - 3;$$

$$(c) \beta(x) = -x^2 + 3x - 3.$$

Данные варианты наглядно отражены на графике (рисунок 3.12).

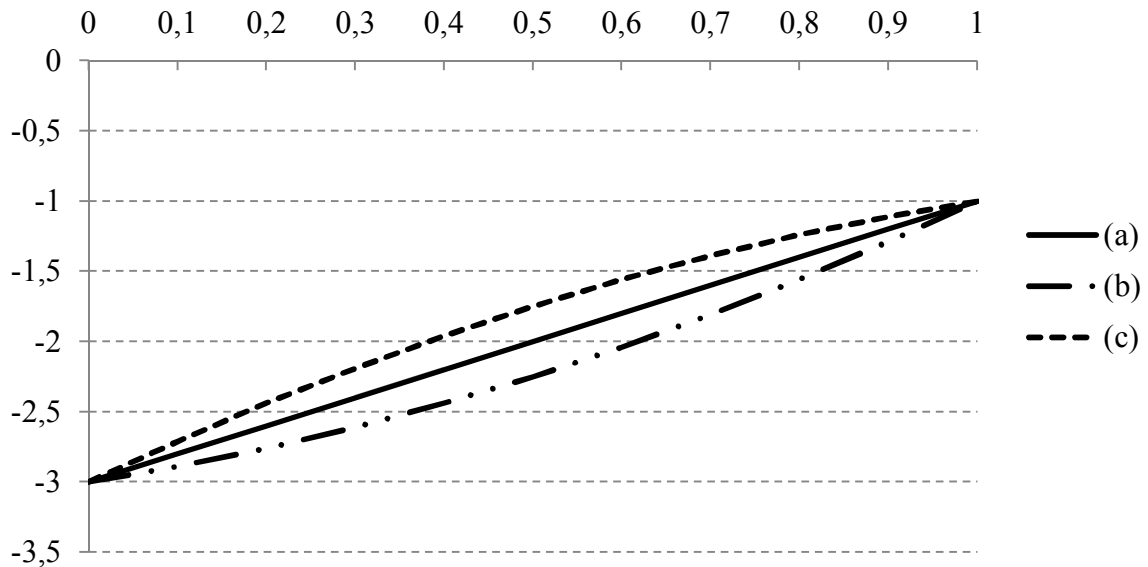


Рисунок 3.12 Варианты моделирования функциональной зависимости полезностей столкнувшихся агентов, придерживающихся стратегии «L» от их доли в общей численности популяции

В случае функциональной зависимости (a) условие предпочтительности для игрока I, придерживающегося стратегии «L», принимает вид

$$\Delta u(x) = 2x^2 - 4x + 2 \geq 0, \quad (3.9)$$

где $\Delta u(x)$ — прирост полезности I-го игрока при использовании им стратегии «L» (по отношению к ситуации, в которой он играет «H»).

В случае функциональной зависимости (b) условие предпочтительности для игрока I стратегии «L» принимает вид

$$x^3 + x^2 - 4x + 2 \geq 0. \quad (3.10)$$

В случае функциональной зависимости (c) условие предпочтительности для игрока I стратегии «L» принимает вид

$$-x^3 + 3x^2 - 4x + 2 \geq 0. \quad (3.11)$$

Графически это можно представить следующим образом (рисунок 3.13)

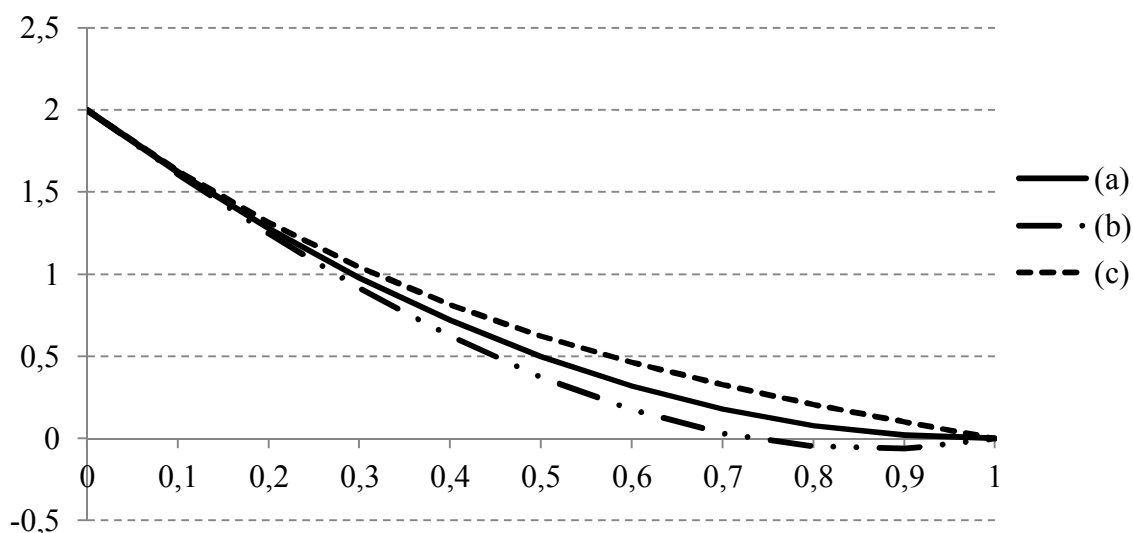


Рисунок 3.13 Графики прироста полезностей игрока I при использовании стратегии «L» (по отношению к стратегии «H») в ситуациях (a), (b), (c)

Как наглядно представлено на графике в случаях (a) и (c) ориентация на минимизацию усилий выгодна для игрока I всегда, вне зависимости от числа вузов, ориентирующихся на низкое качество (интенсивность) подготовки, в популяции. В случае (b) граничным значением доли вузов, ориентирующихся на низкое качество (интенсивность) подготовки, для студентов (абитуриентов), придерживающегося стратегии «L», будет 73,2%.

Сказанное выше свидетельствует о наличии достаточно тревожных тенденций в развитии системы высшего образования Вологодской области, отражающих недостаточность существующих эволюционных стимулов к обновлению и опасность возникновения «тупиков». К числу возможных причин относится эффективность действия механизма взаимной адаптации игроков, придерживающихся стратегии «L», снижающего ущерб от столкновения «недобросовестных» субъектов высшего образования с возрастанием их количества. При этом выравнивание полезностей не приводит к изменению качественного содержания стратегии «L». Пути решения возникающих проблем можно наметить через воздействие на соотношение полезностей игроков в случаях (L; H), (H; L) и (L; L), обеспечивающее сдвиг прироста полезности рассматриваемого игрока при использовании стратегии «L» (по отношению к стратегии «H») в сторону, открывающую возможности для эволюции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках настоящего диссертационного исследования разработана система экономико-математических моделей и методов анализа развития высшего образования в регионе, позволяющих определить и дать количественную оценку закономерностям взаимодействия основных субъектов рассматриваемой сферы (абитуриентов и вузов).

В ходе проделанной работы уточнены и структурированы основные тенденции развития высшего образования условиях современной России.

Образование как часть современной социально-экономической системы в самом общем виде можно представить в качестве элемента, связывающего потребности экономики в квалифицированных кадрах и возможности отдельных индивидов. В случае высшего образования на базовые функции, присущие образованию вообще: подготовка кадров и предоставление образовательных услуг, – накладываются задачи научно-исследовательского центра.

К числу ключевых черт современного высшего образования относится массовость. За последние 25 лет численность студентов вузов в РФ в расчете на 10 тыс. населения возросла почти в 2 раза. При этом в сфере высшего образования современной России сохраняется ряд проблем, связанных со структурой и качеством подготовки в контексте взаимодействия высшего образования с рынком труда. В частности, если рассматривать данные по конкретному региону (Вологодской области), то высокие профессиональные знания, уровень теоретической подготовки (включая общую грамотность) новых работников своего предприятия, только что закончивших высшее учебное заведение, отмечают меньше половины (40%) представителей предприятий и организаций, а профессиональные навыки, уровень практической подготовки – только 29%.

Одной из основных тенденций развития современной сферы высшего образования также является усиление процессов конкуренции вузов, вызванное ростом числа образовательных организаций высшего образования сходной направленности. При этом конкуренция образовательных учреждений является относительно новым явлением. Среди основных форм конкуренции можно

выделить: конкуренцию за абитуриентов; конкуренцию за получение бюджетной поддержки; конкуренцию за получение финансирования от работодателей (целевая подготовка, специальные программы и т.д.).

Необходимо учитывать также при этом, что абитуриент, выбирающий будущую специальность, обычно ориентируется на определенные устоявшиеся представления, опыт родственников и друзей, а не на прогноз рынка труда. В частности, согласно данным авторского социологического исследования студентов и выпускников Вологодской области, основными критериями выбора специальности являются ее престиж и репутация образовательного учреждения.

В последние годы в России принимаются меры по совершенствованию структуры и сети государственных вузов и оптимизации системы высшего образования в целом. Соответственно, ужесточаются требования, предъявляемые к высшим образовательным организациям.

Кроме того, в настоящее время происходит переосмысление роли и места высшего образования, как в социальной, так и экономической сфере. При этом несовпадение факторов формирования спроса и предложения на рынке высококвалифицированного труда, несбалансированность аксиологических блоков, определяющих профессиональный выбор, и наличие лага, связанного со временем необходимым для получения образования, объективно приводят к потребности в действенных механизмах, направленных на согласование системы образования с реальными потребностями современной экономики. Изученные статистическими методами закономерности позволили конкретизировать комплекс текущих задач по развитию и совершенствованию вышеуказанных механизмов и определить теоретико-игровые подходы и методы к исследованию высшего образования, как перспективные.

В результате исследования разработана теоретико-игровая кооперативная модель взаимодействия учреждений высшего образования. Проведен анализ данной модели на базе различных концепций решения кооперативных игр, в частности, расчета значений вектора Шепли, определения С-ядра (Core) и N-ядра (Nucleolus).

Разработан комплекс эконометрических моделей общего спроса на труд и потребности в кадрах с высшим образованием, позволивших создать методику построения характеристической функции в реальных (измеряемых) величинах. Апробации данной методики на примере реальной статистики по конкретному региону (Вологодской области).

Полученные решения базовой кооперативной игры в модели взаимодействия высших образовательных учреждений позволяют сформировать обоснованные качественные прогнозы относительно вариантов распределения дополнительного эффекта, возникающего при достижении договоренности между вузами относительно проведения согласованной политики на рынке образовательных услуг. В случае, когда какие-либо договоренности между участниками рынка образовательных услуг, отсутствуют, предложенные экономико-математические инструменты могут выступить в роли аналитических средств, позволяющих оценить объективные и субъективные причины существующего положения вещей и перспективы его развития.

В ходе диссертационного исследования разработана теоретико-игровая эволюционная модель взаимодействия абитуриентов и вузов. На основании данной модели были выделены четыре основных состояния высшего образования: «системная ловушка», «пространство для развития», «идеальное состояние» и «окно неопределенности». Предложенная модель позволяет идентифицировать застойные ситуации, а также определить основные пути решения возникающих проблем через воздействие на соотношение полезностей игроков, обеспечивающее сдвиг прироста полезности рассматриваемого игрока в сторону, открывающую возможности для эволюции.

Разработана методика практической реализации теоретико-игровой эволюционной модели взаимодействия абитуриентов и вузов. Апробация данной методики проведена на материалах конкретного региона (Вологодской области).

Социально-экономический эффект мероприятий по совершенствованию систем управления образовательной сферой, реализуемых на основе теоретико-игровой кооперативной модели взаимодействия учреждений высшего

образования и теоретико-игровой эволюционной модели взаимодействия абитуриентов и вузов предлагается оценивать на основе расчета интегрального показателя социально-экономического эффекта от трудоустройства выпускников. В ходе диссертационного исследования разработана методика расчета соответствующего показателя. Выделены базовые показатели, характеризующие социально-экономический эффект от трудоустройства выпускников вузов в регионе. Осуществлены процедуры расчета и анализа вышеуказанного интегрального показателя на базе массивов данных по выпускникам вузов Вологодской области, в том числе, по выпускникам экономического, социально-гуманитарного и инженерно-технического направлений подготовки.

В качестве возможных перспективных направлений исследования в рамках рассматриваемой темы, а именно, применения теоретико-игровых моделей и методов к изучению развития высшего образования можно отметить следующие.

- Усовершенствование и модификация методик построения характеристической функции кооперативной игры, предполагающее расширение совокупности учитываемых факторов, влияющих на формирование полезностей высших образовательных учреждений; сравнительный анализ решений получившихся в итоге моделей.
- Развитие аппаратной базы теоретико-игровой кооперативной модели взаимодействия вузов за счет перехода от детерминированных игр стохастическим.
- Модификация эволюционной теоретико-игровой модели взаимодействия абитуриентов и вузов в направлении усложнения и детализации системы стратегий участников и совершенствования методов описания эволюционных механизмов.
- Развитие методов оценки степени соответствия «оптимальных» модельных решений стратегиям, фактически применяемым субъектами сферы экономики высшего образования.

Анализ полученных модельных ситуаций позволяет глубже понять специфику взаимодействия основных субъектов сферы образования современной

России, а также дать количественную оценку отдельным сторонам этого взаимодействия. Результаты исследования могут быть использованы в деятельности органов государственного управления, занимающихся решением задач, связанных совершенствованием структуры и сети государственных вузов и оптимизации системы высшего образования в целом. Материалы работы также будут интересны представителям высших учебных заведений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абанкина, И.В. Место вузов в новой экономике: стратегии и угрозы / И.В. Абанкина, Т.В. Абанкина // Отечественные записки. – 2013. – № 4(55). С. 171-181.
2. Аветисян, И.А. Проблемы финансирования высшего образования в современной России / И.А. Аветисян // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2013. – №. 1 (25). – С. 108-122.
3. Администрация города Вологды [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <http://vologda-portal.ru>.
4. Адухова, А.Х. Концептуальная роль высшего образования в социально-экономическом развитии: теоретический аспект //Фундаментальные исследования. – 2015. – №. 7-4. – С. 802-807.
5. Алтухов, В.В. Исследование проблем и перспектив трудоустройства выпускников вузов на современном рынке труда. Динамика работодателей 2008-2010 годы [Электронный ресурс] / В.В. Алтухов, А.Г. Серебряков // Центр тестирования и развития «Гуманитарные технологии» – 2010. – Режим доступа: http://симт.пф/docs/Publication/down.php?file=CTIR_3.
6. Беглова, Е.И. Безработица молодежи: первоочередная проблема современного рынка труда / Е.И. Беглова // Экономические науки. – 2010. – №11. – С. 172-176.
7. Васин, А.А. Эволюционная теория игр и экономика. Часть 2. Устойчивость равновесий. Особенности эволюции социального поведения / А.А. Васин // Журнал Новой экономической ассоциации. – 2010. – № 5. – С. 10-27.
8. Васин, А.А. Эволюционная теория игр и экономика. Часть I. Принципы оптимальности и модели динамики поведения / А.А. Васин // Журнал Новой экономической ассоциации. – 2009. – №. 3-4. – С. 10-27.
9. Волошенко, К.Ю. Методические принципы прогнозирования рынка труда в условиях роста рискогенности экономики Балтийского региона [Электронный ресурс] / К.Ю. Волошенко, М.А. Дмитриева // Экономика и социум: электрон. журн. – 2013. – №4(9) – Режим доступа: www.iupr.ru.

10. Гаврилова, Е.В. Оценка социально-экономической эффективности высшего профессионального образования / Е.В. Гаврилова // Креативная экономика. – 2012 – № 10 (71). – С. 54-58.
11. Гайнанов, Д.А. Агент-ориентированный подход к сбалансированному взаимодействию региональных рынков труда и образовательных услуг / Д.А. Гайнанов, Л.И. Мигранова // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 8 (часть 2). – С. 394-398.
12. Гершунский, Б.С. Философия образования: учеб. пособие для студентов высших и средних педагогических учебных заведений / Б.С. Гершунский. – М.: Московский психолого-социальный институт, 1998. – 432 с.
13. Гладкова, М.А. Теоретико-игровая модель управления качеством в условиях конкуренции / М.А. Гладкова, Н.А. Зенкевич // Управление большими системами: сборник трудов. – 2010. – №. 31-1.
14. Гневашева, В.А. Значимость понятия «общественное благо» при формировании рынка образовательных услуг / В.А. Гневашева // Экономика образования. – 2012. – №1 – С. 112-114.
15. Горелова, Г.В. Моделирование взаимосвязи проблем системы высшего образования и социально-экономической системы средствами когнитивного подхода / Г.В. Горелова, Е.Л. Макарова // Управление большими системами. – 2010. – Спец. выпуск 30.1 «Сетевые модели в управлении» – С.431-452.
16. Гринкруг, Л.С. О прогнозировании потребности экономики и социальной сферы региона в специальностях и направлениях подготовки (на примере ЕАО) [Электронный ресурс] / Л.С. Гринкруг, В.С. Василенко // Сб. докладов по материалам Десятой Всероссийской научно-практической Интернет-конференции с международным участием / ПетрГУ. – Петрозаводск, 2013. – Режим доступа: http://labourmarket.ru/conf10/reports/grinkrug_vasilenko.doc.
17. Гринкруг, Л.С. Обновление образовательной системы вуза: модель взаимодействия с внешней средой / Л.С. Гринкруг, В.С. Василенко // Университетское управление: практика и анализ. – 2011. – № 3. – С. 29-36.

18. Гуртов, В.А. Приоритеты экономики: прогнозирование потребностей в кадрах с высшим профессиональным образованием / В.А. Гуртов, Л.М. Серова, И.С. Степуть // Университетское управление: практика и анализ. – 2011 – № 4 (74). – С. 43–51.
19. Гущина, Е.Г. Сущность маркетингового механизма взаимодействия субъектов социально-значимых рынков – рынка образовательных услуг и рынка труда / Е.Г. Гущина, В.В. Шиховец // Современная экономика: проблемы и решения. – 2010. – № 3. – С. 90-100.
20. Департамент труда и занятости населения Вологодской области: [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: www.depzan.info.
21. Десять лет переходного периода: регионал. мониторинг. докл. № 8 – 2001 год / Проект MONEE; ЦВЕ/СНГ/Балтия. – М.: ЮНИСЕФ: Дет. Фонд ООН; Флоренция, Италия: Инноченти, 2001. – 200 с.
22. Есинова, Н.И. Экономика труда и социально-трудовые отношения: учеб. пособие / Н.И. Есинова. – Киев: Кондор, 2003. – 238 с.
23. Игнатъевский, Д.В. Создание программного комплекса прогнозирования потребности профессиональных кадров экономики и социальной сферы региона / Д.В. Игнатъевский // Материалы VII ежегодной научной сессии аспирантов и молодых ученых по отраслям наук: в 2 т. Т. 1. / ВоГТУ. – Вологда, 2013. – С. 35-39.
24. Кекконен, А.Л. «Профиль профессии» как способ систематизации информации о профессии [Электронный ресурс] / А.Л. Кекконен, С.В. Сигова // Сб. докладов по материалам Десятой Всероссийской научно-практической Интернет-конференции с международным участием / ПетрГУ. – Петрозаводск, 2013. – Режим доступа: http://labourmarket.ru/conf10/reports/kekkonen_sigova.doc.
25. Конституция РФ [Электронный ресурс] // Информационно-правовой портал ГАРАНТ – Режим доступа: www.garant.ru.
26. Конюховский, П.В. Применение методов теории игр в анализе отношений сотрудничества между экономическими субъектами / П.В. Конюховский,

А.С. Малова // Вестник Орловского государственного университета. Серия новые гуманитарные исследования. – 2012. – № 3 (23). С. 192-197.

27. Конюховский, П.В. Применение стохастических кооперативных игр при обосновании инвестиционных проектов / П.В. Конюховский // Вестник С. Петерб. ун-та. Сер. 5 «Экономика». – 2012. – Выпуск 4 (декабрь). С. 134-143.

28. Конюховский, П.В. Теория игр: учебник для бакалавров / П.В. Конюховский, А.С. Малова. – М.: Изд-во Юрайт, 2014. – 252 с.

29. Коровкин, А.Г. Взаимосвязанная динамика рынка труда и системы профессионального образования в России: опыт анализа и моделирования [Электронный ресурс] / А.Г. Коровкин, И.Н. Долгова, И.Б. Королев // «Образование, наука и модернизация» Сборник докладов годовой тематической конференции НЭА Москва, 20-22 декабря 2010 г. – Режим доступа: <http://econorus.org/onim/esession.phtml?id=13>.

30. Коровкин, А.Г. Динамика занятости и рынка труда: вопросы макроэкономического анализа и прогнозирования: моногр. / А. Г. Коровкин. – М.: МАКС-Пресс, 2001. – 320 с.

31. Леонидова, Г.В. Занятость молодежи как условие модернизации социально-трудовой сферы / Г.В. Леонидова, К.А. Устинова // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2013. – №2. – С. 101-110.

32. Лотова, И.П. Модель региональной системы трудоустройства выпускников вузов / И.П. Лотова. – Нижний Новгород: Изд-во ННГУ, 2009. – 18 с.

33. Магера, И.В. Проблема молодежной занятости и безработицы в контексте несоответствия рынка образовательных услуг и рынка труда [Электронный ресурс] / И.В. Магера. // Современная экономика: проблемы, тенденции, перспективы: электрон. журн. – 2012. – №6. – Режим доступа: www.mivlgu.ru.

34. Мадьяров, А.А. Отечественный опыт конкурентоспособности вуза на рынке образовательных услуг / А.А. Мадьяров, Г.М. Шамарова // Современная конкуренция / 2015. – Том 9. – № 1(49) – С.119-142.

35. Максимова, О.С. Современный рынок образовательных услуг: подготовка специалистов, востребованных на рынке труда / О.С. Максимова //

Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. – 2013. – № 4. С. 136-140.

36. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф>.

37. Мэтьюз, Р. Стратегические альянсы в высшем образовании: теория игр и сложности воплощения / Р. Мэтьюз, Е. Карпухина // Экономическая политика. – 2007. – №4. – С. 102-125.

38. Нечаева, Е.С. Брендинг в системе высшего образования / Е.С. Нечаева, В.А. Туркина // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. – 2013. – №1-3. – С. 141-149.

39. Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд; Предс. научно-ред. совета В.С. Степин. — М.: Мысль, 2010. – iph.ras.ru/enc.htm.

40. Новикова, Н.В. Прогнозирование национальной экономики: учеб. пособие / Н.В. Новикова, О.Г. Поздеева. – Екатеринбург: «Уральский государственный экономический университет», 2007 – 137 с.

41. О федеральной целевой программе развития образования на 2011 – 2015 годы [Электронный ресурс]: постановление Правительства РФ от 07.02.2011 № 61 (ред. от 25.12.2015) // Официальный сайт компании «Консультант Плюс» – Режим доступа: www.consultant.ru.

42. О федеральной целевой программе развития образования на 2016-2020 годы [Электронный ресурс]: постановление Правительства РФ от 23.05.2015 № 497 // Официальный сайт компании «Консультант Плюс» – Режим доступа: www.consultant.ru.

43. Об образовании в Российской Федерации [Электронный ресурс]: федер. закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ. // Официальный сайт компании «Консультант Плюс» – Режим доступа: www.consultant.ru

44. Об осуществлении мониторинга системы образования [Электронный ресурс]: постановление Правительства РФ от 5.08.2013 № 662 // Официальный сайт компании «Консультант Плюс» – Режим доступа: www.consultant.ru.

45. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» на 2013 – 2020 годы [Электронный ресурс]: распоряжение Правительства РФ от 15.05.2013 N 792-р // Официальный сайт компании «Консультант Плюс» – Режим доступа: www.consultant.ru.
46. Об утверждении Правил разработки, утверждения федеральных государственных образовательных стандартов и внесения в них изменений [Электронный ресурс]: постановление Правительства РФ от 5.08.2013 N 661 // Официальный сайт компании «Консультант Плюс» – Режим доступа: www.consultant.ru.
47. Об утверждении Правил установления организациям, осуществляющим образовательную деятельность, контрольных цифр приема граждан по профессиям, специальностям и направлениям подготовки для обучения по имеющим государственную аккредитацию образовательным программам среднего профессионального и высшего образования за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета [Электронный ресурс]: постановление Правительства РФ от 17.04.2013 № 350 // Официальный сайт компании «Консультант Плюс» – Режим доступа: www.consultant.ru.
48. Об утверждении Правил участия объединений работодателей в мониторинге и прогнозировании потребностей экономики в квалифицированных кадрах, а также в разработке и реализации государственной политики в области среднего профессионального образования и высшего образования [Электронный ресурс]: постановление Правительства РФ от 10.02.2014 № 92 // Официальный сайт компании «Консультант Плюс» – Режим доступа: www.consultant.ru.
49. Образование как фактор экономического развития: моногр. / В.И. Якунин, С.С. Сулакшин, В.Э. Багдасарян, М.С. Нетесова. – М.: Научный эксперт, 2008. – 104 с.
50. Ольховик, А.О. Анализ взаимодействия рынка труда и высшего образования (на примере Вологодской области) / А.О. Ольховик // Материалы Международного молодежного научного форума «ЛОМОНОСОВ-2015»

[Электронный ресурс] — М.: МАКС Пресс, 2015. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM)

51. Ольховик, А.О. Анализ взаимодействия рынка труда и высшего профессионального образования (на примере Вологодской области) / А.О. Ольховик // Междисциплинарный диалог: современные тенденции в гуманитарных, естественных и технических науках: сборник трудов IV Всероссийской научно-практической конференции преподавателей, ученых, специалистов и аспирантов (17 марта 2015 г.) – Челябинск: Полиграф-Мастер, 2015. — С. 49-56.

52. Ольховик, А.О. Анализ взаимодействия рынка труда и профессионального образования на примере Вологодской области: проблемы трудоустройства молодых специалистов / А.О. Ольховик // Конкурентоспособность территорий: материалы XVII Всерос. экон. форума науч.-исслед. работ молодых ученых и студентов. – Екатеринбург: Изд-во Урал.гос.экон. ун-та, 2014. – С. 67-68.

53. Ольховик, А.О. Анализ и моделирование потребности в специалистах с высшим образованием в регионе (на примере Вологодской области) / А.О. Ольховик. // Предпринимательство и реформы в России: материалы работы XX Международной конференции молодых ученых-экономистов 21 – 22 ноября 2014 г. – СПб.: ЭФ СПбГУ, 2014. – С. 254.

54. Ольховик, А.О. Анализ механизмов, направленных на согласование системы образования с потребностями экономики (на примере высшего образования в Вологодской области) [Электронный ресурс] / А.О. Ольховик // Креативная экономика – 2015. – Т9 – №5 – Режим доступа: <http://journals.creativeconomy.ru/index.php/ce/article/view/268>

55. Ольховик, А.О. Анализ механизмов, направленных на содействие трудоустройству молодых специалистов / А.О. Ольховик // Молодые исследователи регионам: Материалы международной научной конференции студентов и аспирантов. В 3-х т. – Вологда: ВоГУ, 2014. – Т. 2. – С. 177-179.

56. Ольховик, А.О. Анализ положения молодых специалистов на рынке труда Вологодской области / А.О. Ольховик // Молодые исследователи регионам:

Материалы международной научной конференции студентов и аспирантов. В 2-х т. – Вологда: ВоГТУ, 2013. – Т. 2. – С. 137-138.

57. Ольховик, А.О. Анализ проблем трудоустройства выпускников высших образовательных учреждений (на примере Вологодской области) / А.О. Ольховик // Бизнес. Наука. Образование: проблемы, перспективы, стратегии: материалы российской науч.-практ. конф. с междунар. участием, г. Вологда, 26 мая 2015 г.: в 2 ч. – Ч. 2 / под ред. д.э.н., проф. Л.С. Усова. – Вологда: Вологодский институт бизнеса, 2015. – С.361-366.

58. Ольховик, А.О. Анализ проблем трудоустройства молодых специалистов в Вологодской области / А.О. Ольховик // Малые Леденцовские чтения. Бизнес. Наука. Образование. (Студенческое направление): мат. II междунар. научно-практ. конф. – Вологда: НОУ ВПО ВИБ, 2013. – С. 738-742.

59. Ольховик, А.О. Анализ профессиональной мотивации студентов и выпускников учреждений высшего образования (на примере Вологодской области) / А.О. Ольховик // Вестник УГУЭС. Наука, образование, экономика. Серия экономика. – 2015. – №4(14) – С. 94-100.

60. Ольховик, А.О. Анализ сбалансированности профессионально-квалификационной структуры рынка труда Вологодской области на примере экономических специальностей. / А.О. Ольховик // Материалы международных научных конференций студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов-2011» и «Ломоносов-2012». – М.: РГ-Пресс, 2013. – С. 132-134.

61. Ольховик, А.О. Анализ соответствия качественных характеристик молодых специалистов требованиям работодателей (на примере Вологодской области) / А.О. Ольховик // Материалы международной научно-практической конференции «Ценности и интересы современного общества» – М.: Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2014. – С. 114-118

62. Ольховик, А.О. К вопросу об эффективной занятости квалифицированной молодежи / А.О. Ольховик // Малые Леденцовские чтения. Бизнес. Наука.

Образование. (Студенческое направление): мат. III междунар. научно-практ. конф. – Вологда: НОУ ВПО ВИБ, 2014. – С. 511-514.

63. Ольховик, А.О. Качественный анализ потребности в квалифицированных кадрах в Вологодской области (на примере молодых специалистов) / А.О. Ольховик // Вестник Череповецкого государственного университета. – 2014. – №8(61) – С. 79-82.

64. Ольховик, А.О. Моделирование взаимодействия абитуриентов и вузов методами теории игр / А.О. Ольховик // «Информационные технологии, энергетика и экономика» (экономика и менеджмент, научные исследования в области физической культуры, спорта, общественных наук и лингвистики). Сб трудов XIII -ой Межд. науч.-техн. конф. студентов и аспирантов. В 3 т. Т 3. – Смоленск, 2016. — С. 256-260.

65. Ольховик, А.О. Моделирование и прогнозирование региональной потребности в специалистах с высшим образованием (на примере Вологодской области) [Электронный ресурс] / А.О. Ольховик // Системное управление: электрон. журн. – 2014. – №1(23) – Режим доступа: http://www.sisupr.mrsu.ru/2014-1/PDF/Olhovik_statya.pdf.

66. Ольховик, А.О. Моделирование потребности в кадрах как инструмент управления развитием человеческого капитала (на примере обрабатывающих производств Вологодской области) / А.О. Ольховик // Актуальные проблемы экономики и современного менеджмента: Материалы международной научно-практической конференции. – Симферополь: ДИАЙПИ, 2015. — С. 314-316.

67. Ольховик, А.О. Оценка степени влияния индивидуальных факторов на трудоустройство выпускника вуза / А.О. Ольховик // Неделя науки СПбПУ: материалы научного форума с международным участием. Инженерно-экономический институт. Ч. 2.: СПб.: ФГАОУ ВО СПбПУ, 2015. – С. 365-367.

68. Ольховик, А.О. Оценка эффективности трудоустройства квалифицированной молодежи (на примере Вологодской области) / А.О. Ольховик // Материалы Международного молодежного научного форума

«ЛОМОНОСОВ-2014» [Электронный ресурс] — М.: МАКС Пресс, 2014. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM)

69. Ольховик, А.О. Применение теоретико-игровых моделей для анализа взаимодействия субъектов сферы высшего образования [Электронный ресурс] / А.О. Ольховик // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2016. – №6. – Режим доступа: www.online-science.ru.

70. Ольховик, А.О. Применение теоретико-игровых моделей кооперативного взаимодействия высших образовательных учреждений на примере Вологодской области / А.О. Ольховик // Международный экономический симпозиум — 2015: Материалы международных научных конференций, посвященных 75-летию экономического факультета Санкт-Петербургского государственного университета 22–25 апреля 2015 г. – СПб: Скифия-принт, 2015. – С. 189.

71. Ольховик, А.О. Проблема профессионально-квалификационной несбалансированности рынка труда РФ на примере экономических специальностей / А.О. Ольховик, М.А. Логунов // XL Неделя науки СПбГПУ: материалы международной научно-практической конференции. Ч. VII.: СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. – С. 466-468.

72. Ольховик, А.О. Согласование высшего образования и рынка труда: определение основных направлений на примере Вологодской области / А.О. Ольховик // Инновационное развитие территорий: государство, бизнес, общество: сборник трудов V Всероссийской научно-практической конференции научных, научно-педагогических работников и аспирантов, посвященной 20-летию Южно-Уральского института управления и экономики. – Челябинск: Полиграф-Мастер, 2015. — С. 201-208.

73. Ольховик, А.О. Составление баланса спроса и предложения специалистов с высшим образованием в регионе (на примере Вологодской области) [Электронный ресурс] / А.О. Ольховик // Системное управление: электрон. журн. – 2015. – №2(27) – Режим доступа: http://sisupr.mrsu.ru/2015-1/PDF/Olkhovik_A_O_2015-1.pdf.

74. Ольховик, А.О. Теоретико-игровая модель высшего образования, предусматривающая «пространство для развития» / А.О. Ольховик // Устойчивое развитие: общество и экономика: Материалы III Международной научно-практической конференции «Устойчивое развитие: общество и экономика» 20–23 апреля 2016 г. / Ред. колл.: О.Л. Маргания, С.А. Белозеров [и др.]. — СПб.: Скифия-принт, 2016. — С. 259.
75. Ольховик, А.О. Теоретико-игровые модели кооперативного взаимодействия высших образовательных учреждений в современных условиях / А.О. Ольховик // Экономика и современный менеджмент: теория и практика – 2014. – №43 – С.115-120.
76. Ольховик, А.О. Факторный анализ трудоустройства по специальности выпускника вуза в Вологодской области. / А.О. Ольховик // Тезисы докладов 5-й Международной научно-практической конференции студентов и аспирантов «Статистические методы анализа экономики и общества» – М.: НИУ ВШЭ, 2014 – С. 170-172.
77. Ольховик, А.О. Эволюционная теоретико-игровая модель сферы высшего образования // Предпринимательство и реформы в России: материалы работы XXI Международной конференции молодых ученых-экономистов 11 – 12 ноября 2015 г. – СПб.: Скифия-принт, 2015. – С. 329.
78. Ольховик, А.О. Эконометрический анализ регионального спроса и предложения специалистов с высшим образованием (на примере Вологодской области) / А.О. Ольховик // материалы научно-практической конференции. Инженерно-экономический институт СПбПУ. Ч. 2.: СПб.: ФГАОУ ВО СПбПУ, 2015. – С. 404-407.
79. Ольховик, А.О. Теоретико-игровая интерпретация особенностей взаимодействия учреждений высшего образования / А.О. Ольховик // Актуальные вопросы экономики, менеджмента и финансов в современных условиях: сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. № 2. Санкт-Петербург, 2015. – С. 187-190.

80. Перевозный, А.В. Массовое высшее образование: истоки и проблемы организации / А.В. Перевозный // Университетское управление. – 2011. – № 1. – С. 28-33.
81. Пескова, О.С. Взаимодействие рынка образовательных услуг и рынка труда как следствие развития экономики знаний / О.С. Пескова // Вестник Сочинского государственного университета туризма и курортного дела. – 2011. – № 2. – С. 84-88.
82. Петросян, Л.А. Теория игр: учебник / Л.А. Петросян, Н.А. Зенкевич, Е.В. Шевкопляс. – СПб: БХВ-Петербург, 2012. – 432 с.
83. Печерский, С.Л. Теория игр для экономистов (Вводный курс): учебное пособие // С.Л. Печерский, А.А. Беляева – Санкт-Петербург: Европейский университет. – 2001. – 342 с.
84. Питухин Е.А. Прогнозирование приемов, выпусков и численности студентов учреждений профессионального образования / Е.А. Питухин, А.А. Семенов // Проблемы прогнозирования. – 2012. – №2. – С. 74-88.
85. Питухин, Е.А. Взаимосвязь динамики занятости в отраслях экономики и темпов экономического роста [Электронный ресурс] / Е.А. Питухин, В.А. Гуртов // Сб. докладов по материалам Второй Всероссийской научно-практической Интернет-конференции с международным участием / ПетрГУ. – Петрозаводск, 2006. – Режим доступа: <http://labourmarket.ru/conf2/reports/pitukhin.doc>.
86. Питухин, Е.А. Моделирование циклических процессов на российском рынке труда / Е.А. Питухин, В.А. Гуртов, В.А. Голубенко // Экономика и математические методы. – 2012. – т. 48. – № 2. – С. 85-94.
87. Попов, А.В. Требования работодателей к качеству трудового потенциала молодежи / А.В. Попов // Проблемы развития территории. – 2013. – № 5 (67). – С. 63-70.
88. Постиндустриальный переход в высшем образовании России: на примере развития рынка образовательных услуг Северо-Запада РФ. / Под рук. В.Н. Княгинина. – СПб.: Издательский дом «CORVUS», Фонд «Центр стратегических разработок «Северо-Запад», 2005. – 128 с.

89. Построение прогноза средне- и долгосрочной потребности в профессиональных кадрах экономики и социальной сферы Вологодской области. Разработка имитационной модели (программного комплекса). Разработка алгоритма наиболее востребованных специальностей в экономике Вологодской области: отчет о науч.-исслед. работе: [госконтракт №2012.154390 от 26.11.12] / рук. А.П. Лешуков – Вологда: ВГПУ, 2012.
90. Прогнозирование потребности региональной экономики в подготовке квалифицированных кадров: моногр. / А.Г. Мокронос, М.Э. Матафонов, Е.И. Чучкалова [и др.]. – Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2010. – 111 с.
91. Протокол заседания Межведомственной комиссии по проведению мониторинга деятельности государственных образовательных учреждений в целях оценки эффективности их работы и реорганизации неэффективных государственных образовательных учреждений [Электронный ресурс]: протокол от 29.04.2013 № ДЛ-12/05пр // Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф>.
92. Разнова, Н.В. Исследование проблем трудоустройства выпускников вузов на рынке труда Красноярского края / Н.В. Разнова, И.В. Филимоненко // Сб. докладов по материалам Восьмой Всероссийской научно-практической Интернет-конференции с международным участием / ПетрГУ. – Петрозаводск, 2011. – Режим доступа: www.labourmarket.ru.
93. Российское образование [Электронный ресурс]: федеральный портал. – Режим доступа: www.edu.ru.
94. Рынок труда и доходы населения: учеб. пособие / под ред. Н.А. Волгина. – М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 1999. – 280 с.
95. Саакян, Б.А. Актуальные проблемы экономики образования: учеб. пособие / Б.А. Саакян. – СПб.: ГУАП СПб, 2010. – 167 с.
96. Сводные предложения Российского союза ректоров по критериям и процедурам мониторинга эффективности вузов 2014 года [Электронный ресурс] //

Российский Союз ректоров – Режим доступа: <http://www.rsr-online.ru/doc/!2014/02/03/1.pdf>.

97. Система интерактивного мониторинга трудоустройства выпускников [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <http://симт.рф/>

98. Тарасевич, Л.С. Макроэкономика: учебник / Л.С. Тарасевич, П.И. Гребенников, А.И. Леусский. – М.: Высшее образование, 2006. — 654 с.

99. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Вологодской области [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <http://vologdastat.gks.ru>.

100. Тимошенко, И.В. Система образования как объект исследования экономической теории: от классической к новой институциональной экономике / И.В. Тимошенко // Экономика образования. – 2013. – № 1. С. 108-112.

101. Тимошенко, И.В. Человек, институты и рынки в системе образования: моногр. / И.В. Тимошенко. – Харьков: изд-во НУА, 2010. – 468 с.

102. Томша, П.П. Оценка чувствительности заработной платы программистов к профессиональному стажу / П.П. Томша, А.Ю. Мюллер, В.Ф. Минаков // Международный научно-исследовательский журнал = Research Journal of International Studies. – 2014. – № 2-2 (21). – С. 70–72.

103. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: федер. закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. // Официальный сайт компании «Консультант Плюс» – Режим доступа: www.consultant.ru.

104. Трудоустройство выпускников: мониторинг и анализ / под ред. А.В. Воронина, В.А. Гуртова, Л.М. Серовой – Москва: Экономика, 2015. – 372 с.

105. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: www.gks.ru.

106. Халин, В.Г. Образовательное кредитование в России: современное состояние / В.Г. Халин, Г.В. Чернова // Финансы и кредит. – 2015. – №48(672). – С. 47-60.

107. Чернова, Г.В. Образовательное кредитование: российский и зарубежный опыт / Г.В. Чернова, В.Г. Халин // Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 5: Экономика. – 2011. – Вып. 4. – С. 161–173.
108. Шевченко, Д.А. Брендинг вуза – это уникальная стратегия позиционирования / Д.А. Шевченко // Практический маркетинг. – 2014. – № 10 (212). – С. 3-16.
109. Шиян, А.А. Теоретико-игровая модель для управления эффективностью взаимодействия «преподаватель – ВУЗ» / А.А. Шиян // Управление большими системами. – №18. – 2007. – С.141-159.
110. Экономика и социология труда: (социально-трудовые отношения): учебник / под ред. В.А. Гаги – Томск: Изд-во Томского госуниверситета, 2008. – 340 с.
111. Экономика труда. Социально-трудовые отношения / под ред. Н.А. Волгина, Ю.Г. Одегова. – М.: Экзамен, 2006. – 736 с.
112. Aumann, R.J. Lectures on Game Theory. / R.J. Aumann. – Boulder: Westview Press, 1989. – 120 p.
113. Becker, G.S. Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education / G.S. Becker. – Chicago: University Of Chicago Press, 1994. – 412 p.
114. Bloom, D. Higher education and economic development in Africa. / D. Bloom, D. Canning, K. Chan – Harvard University, 2006. – 84 p.
115. Bok, D. Higher education in America. / D. Bok – Princeton University Press, 2015. – 478 p.
116. Bok, D. Universities in the Marketplace: The Commercialization of Higher Education / D. Bok. – Princeton University Press, 2003. – 233 p.
117. Brand, J.E. Who benefits most from college? Evidence for negative selection in heterogeneous economic returns to higher education / J.E. Bok, Y. Xie // American Sociological Review. – 2010. – Vol. 75. – №.2. – pp. 273-302.
118. Branine, M. Comparative Analysis of Graduate Employment Prospects in European Labour Markets: A Study of Graduate Recruitment in Four Countries /

- M. Branine, A. Avramenko // Higher Education Quarterly. – 2015. – Vol. 69. – №. 4. – pp. 342-365.
119. Charnes, A. Prior solutions: extensions of convex nucleolus to chance-constrained games / A. Charnes, D. Granot // Proceedings of the Computer Science and Statistics Seventh Symposium at Iowa University. – 1973. – pp. 232-332.
120. Chowdry, H. Widening participation in higher education: analysis using linked administrative data / H Chowdry, C. Crawford, L. Dearden et al. // Journal of the Royal Statistical Society. – 2013. – Part 2. – pp. 431–457.
121. Courtioux, P. Modelling the distribution of returns on higher education: a microsimulation approach / P. Courtioux, S. Gregoir, D. Houeto // Economic Modelling. – 2014 – No. 38. – pp. 328–340.
122. Douglas, J.A. Understanding student satisfaction and dissatisfaction: an interpretive study in the UK higher education context / J.A. Douglas, A. Douglas, R.J. McClelland, J. Davies // Studies in Higher Education. – 2015. – Vol. 40. – №. 2. – pp. 329-349.
123. Education at a Glance 2013: OECD Indicators / OECD. – OECD Publishing, 2013. – 440 p.
124. Erina, J. Assessment of Higher Education Financing Models in the CEE Countries / J. Erina, I. Erins // Procedia-Social and Behavioral Sciences. – 2015. – Vol. 177. – pp. 186-189.
125. Eurostat [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Tertiary_education_statistics.
126. Financing Higher Education in a Global Market / ed. by Michael S.O., Kretovics M.A. – New York: Algora Publishing. – 2005. – 325 p.
127. Herbst, M. Financing Public Universities. The Case of Performance Funding. – Springer Netherlands, 2007. – 235 p.
128. Higher education quality assessment model: towards achieving educational quality standard / A.Y. Noaman, A.H.M. Ragab A.I. Madbouly, A.M. Khedra, A.G. Fayoumi // Studies in Higher Education. – 2015. – pp. 1-24.

129. Hofbauer, J. *Evolutionary Games and Population Dynamics* / J. Hofbauer, K. Sigmund. – Cambridge University Press, 1998. – 352 p.
130. Hu, A. Increasing heterogeneity in the economic returns to higher education in urban China / A. Hu, J. Hibel // *The Social Science Journal*. – 2015. – Vol. 52 – Issue 3 – pp. 322–330.
131. Joseph, K.J. *Global Innovation Networks and Industry–University Interaction: A Study of India’s ICT Sector* / K.J. Joseph, V. Abraham // *Technology, Innovations and Economic Development: Essays in Honour of Robert E. Evenson*. – 2015. – pp. 181-208.
132. Konyukhovskiy, P.V. The application of stochastic cooperative games in studies of regularities in the realization of largescale investment projects / P.V. Konyukhovskiy // *Contributions to Game Theory and Management. GTM2011*. (ред. Петросян Л.А., Зенкевич Н.А.). Graduate School of Management St. Petersburg University, 2012. – pp. 137-146.
133. Konyukhovskiy, P.V. The Use of Stochastic Cooperative Games for Modeling Cooperation and its Outcomes in the English as a Foreign Language Market / P.V. Konyukhovskiy. // *Practical Ideas in Economics and Finance (PIEF)* – 2013. – Vol. 2. pp. 39-51.
134. Maringe, F. Higher Education Market / F. Maringe // *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences (Second Edition)*. – 2015. pp. 850–861.
135. Meier, V. Optimal higher education enrollment and productivity externalities in a two-sector model / V. Meier, I. Schiopu // *Journal of Public Economics*. – 2015. – Vol. 121. – pp. 1-13.
136. Mincer, J. Human Capital and Economic Growth / J. Mincer // *National Bureau of Economic Research*. – 1981. – Working Paper № 803 – 30 p.
137. Naroditskiy, V. Maximizing social welfare in congestion games via redistribution / V. Naroditskiy, R. Steinberg // *Games and Economic Behavior*. – 2015. – T. 93. – pp. 24-41.
138. Nash, J.F. The Bargaining Problem / J.F. Nash // *Econometrica*. – 1950. – Vol. 18, №2. – pp. 155-162.

139. Oketch, M. The Impact of Tertiary Education on Development: A Rigorous Literature Review. / M. Oketch, T. McCowan, R. Schendel – Department for International Development. – 2014. – 123 p.
140. Oliveira, M. Modelling demand for higher education: A partial least-squares analysis of Portugal / M. Oliveira, C. Vieira, I. Vieira // European Journal of Higher Education. – 2015. – Vol. 5. – №. 4. – pp. 388-406.
141. Petrosjan, L.A. Cooperative Stochastic Games / L.A. Petrosjan // Annals of the International Society of Dynamic Games, Advances in Dynamic Games, Applications to Economics, Management science, Engineering, and Environmental Management — New-York, Heidelberg, London, — 2006. pp. 139–146.
142. Pillay P. Higher education and economic development: literature review. / P. Pillay – Cape Town: Centre for Higher Education Transformation. – 2011. – 66 p.
143. Public Vices, Private Virtues? Assessing the Effects of Marketization in Higher Education / Ed. by Pedro N. Teixeira, David D. Dill. – Rotterdam: Sense Publishers. – 2011. – 323 p.
144. Sandholm, W.H. Evolutionary game theory / W.H. Sandholm // Computational Complexity: Theory, Techniques, And Applications. – 2012. – C. 1000-1029.
145. Schultz, T.W. Investment in Human Capital / T.W. Schultz // The American Economic Review. – 1961. – Vol. 51. – №1. – 1-17 pp.
146. Scmeidler, D. The nucleolus of a characteristic function game / D. Scmeidler // SIAM Journal of Applied Mathematics. – 1969. — Vol. 17 (6). pp. 1163-1170.
147. Shapley, L. A value for n-person games / L. Shapley // Contributions to the Theory of Games – 1953. – Vol. II. pp. 307-317.
148. Shubik, M. Game Theory in the Social Sciences. / M. Shubik. – Cambridge: MIT Press, 1984.
149. Shubik, M. The present and future of game theory / M. Shubik // Cowles Foundation Discussion Paper – № 1808 – 2011. – 20 p.
150. Smith, J.M. Evolution and the Theory of Games. / J.M. Smith. – Cambridge: Cambridge University Press. – 1982.

151. Smith, M.J. The Logic of Animal Conflict / J.M. Smith G.R. Price // Nature. – 1973. – Vol. 246. – P. 15–18.
152. Snyder, T.D. Digest of Education Statistics 2013 / T.D. Snyder, S.A. Dillow. – Washington, DC: National Center for Education Statistics, Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education, 2015. – 899 p.
153. Suijs, J.P.M. Cooperative games with stochastic payoffs / J.P.M. Suijs, P.E.M. Borm, A.M.B. De Waegenare, S.H. Tijs // European Journal of Operational Research. – 1999. – vol. 113(1). – pp. 193-205.
154. Teker, S. Higher Education Financing: A Proposed Model for Turkey / S. Teker, D. Teker // Procedia-Social and Behavioral Sciences. – 2014. – Vol. 116. – pp. 849-853.
155. Tertiary Education for the Knowledge Society: OECD Thematic Review. – Paris: Organisation for Economic Cooperation and Development. – 2008 – 724 p.
156. The economics of human system integration: Valuation of investments in people's training and education, safety and health, and work productivity. / Ed. by W.B. Rouse. – New York: Wiley. – 2010. – 380 p.
157. The New Institutionalism in Education. / Ed. by B. Rowan, M. Heinz-Dieter – New York: SUNY Press, 2006. – 234 p.
158. Tilak, J. Global trends in funding higher education / J. Tilak // International Higher Education. – 2015. – №. 42. – pp. 5-6.
159. Trends in Higher Education Marketing, Recruitment, and Technology / Hanover Research – Academy Administration Practice. – Hanover Research, 2014. – 23 p.
160. Von Neumann, J. Theory of games and economic behavior. / J. Von Neumann, O. Morgenstern. – Princeton university press, 1947. – 641 p.
161. Williams, J. Consuming higher education: Why learning can't be bought. / J. Williams. – London, New York: Bloomsbury Academic Press, 2013. – 208 p.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Основные инструменты подбора квалифицированных кадров, используемые предприятиями Вологодской области

Таблица П1

Рейтинг основных инструментов подбора квалифицированных кадров

Номер	Инструмент	Доля респондентов, часто использующих данный инструмент	Доля респондентов, не использующих данный инструмент
1	обращение в службу занятости	56%	4%
2	участие в организации мероприятий, проводимых совместно с органами занятости населения (например, ярмарок вакансий)	29%	24%
3	формирование кадрового резерва	22%	42%
4	организация практик, стажировок	16%	37%
5	обращения в кадровые агентства	15%	51%
6	сотрудничество с центрами содействия трудоустройству учреждений профессионального образования	14%	52%
7	организация экскурсий и встреч со студентами	5%	67%
8	организация экскурсий и встреч со школьниками (профорientационных мероприятий)	7%	70%
9	организация целевой подготовки	6%	73%

Источник: составлено автором по результатам опроса представителей предприятий и организаций Вологодской области

Основные проблемы трудоустройства выпускников вузов

Таблица П2

Рейтинг основных проблем по результатам опросов работодателей, студентов и выпускников вузов Вологодской области

Проблема	Место в рейтинге по оценкам студентов	Место в рейтинге по оценкам выпускников	Место в рейтинге по оценкам работодателей
Отсутствие опыта работы	1	1	4
Заработная плата	2	3	3
Недостаточный уровень знаний (подготовки)	3	4	2
Отсутствие самих вакансий	4	5	-
Личные качества соискателей (безынициативность, несамостоятельность и т.д.)	5	2	1
Отсутствие знакомств и связей	6	6	-
Отсутствие информации об имеющихся вакансиях	7	7	-

Источник: составлено автором по результатам опроса

Таблица П3

Проблемы трудоустройства выпускников вузов по оценкам студентов и выпускников Вологодской области

Проблема	Доля респондентов, считающих данную проблему очень серьезной	Доля респондентов, считающих данную проблему надуманной, незначительной
Отсутствие опыта работы	63,3%	13,3%
Недостаточный уровень знаний (подготовки)	27,9%	26%
Отсутствие самих вакансий	38,5%	34,6%
Личные качества соискателей (безынициативность, несамостоятельность и т.д.)	31,5%	32,8%
Отсутствие знакомств и связей	24,5%	39,3%
Отсутствие информации об имеющихся вакансиях	18,2%	48,7%

Источник: составлено автором по результатам опроса

Таблица П4

Проблемы трудоустройства выпускников вузов по оценкам представителей предприятий и организаций Вологодской области (1)

Вид деятельности	Доля респондентов, считающих данную проблему надуманной, незначительной			
	отсутствие опыта работы	недостаточный уровень знаний (подготовки)	завышенные зарплатные ожидания	личные качества соискателей (безынициативность, несамостоятельность и т.д.)
Сельское хозяйство	33%	14%	5%	0%
Обрабатывающие производства	11%	0%	0%	0%
Строительство	28%	8%	13%	10%
Торговля	23%	11%	10%	4%
Транспорт и связь	7%	19%	30%	11%
Операции с недвижимостью	18%	8%	8%	18%
Государственное управление	40%	10%	10%	10%
Образование	40%	5%	5%	10%
Здравоохранение	45%	0%	27%	9%
Прочие	41%	14%	5%	5%
Все виды деятельности	25%	9%	11%	8%

Источник: составлено автором по результатам опроса

Таблица П5

Проблемы трудоустройства выпускников вузов по оценкам представителей предприятий и организаций Вологодской области (2)

Вид деятельности	Доля респондентов, считающих данную проблему очень серьезной			
	отсутствие опыта работы	недостаточный уровень знаний (подготовки)	завышенные зарплатные ожидания	личные качества соискателей (безынициативность, несамостоятельность и т.д.)
Сельское хозяйство	10%	29%	33%	43%
Обрабатывающие производства	43%	46%	46%	54%
Строительство	35%	38%	23%	23%
Торговля	21%	30%	36%	51%
Транспорт и связь	56%	44%	37%	44%
Операции с недвижимостью	49%	59%	51%	46%
Государственное управление	30%	50%	50%	40%
Образование	10%	80%	30%	55%
Здравоохранение	9%	55%	64%	45%
Прочие	27%	45%	64%	50%
Все виды деятельности	30%	43%	40%	45%

Источник: составлено автором по результатам опроса

Моделирование общей потребности в кадрах по видам экономической деятельности

Таблица П6

Основные характеристики базовых моделей спроса на труд в сфере производства и распределения электроэнергии, газа и воды

Вид модели	Коэффициент детерминации	Стандартная ошибка модели		Значимость F
		тыс. чел.	% от среднего	
$\ln L_t^D = b \ln K_t - a \ln \left(\frac{w}{p}\right)_t + L_0$	57,99%	0,68	3,6%	5,52%
$L_t^D = L_0 + aY_t$	0,22%	0,96	5,1%	86,95%
$L_t^D = aY_t^b$	0,25%	0,96	5,1%	86,02%
$\ln L_t^D = b \ln Y_t + a \ln K_t$	0,9%	1,27	6,8%	93,88%
$L_t^D = a \left(\frac{w}{p}\right)_t + bK_t + cY_t + dt +$	69,65%	0,61	3,2%	4,22%
$L_t^D = L_0 \left(\frac{w}{p}\right)^a K^b Y^c e^{dt}$	68,41%	0,64	3,4%	8,39%

Источник: рассчитано по данным Вологодастата [99]

Таблица П7

Основные характеристики окончательной модели спроса на труд в сфере производства и распределения электроэнергии, газа и воды

$L_t^D = 12,8 + 0,14t - 0,8Kp + 0,3T - 0,00002K$		
Показатель	Обозначение	Значение
Индекс корреляции	R	96,9%
Коэффициент детерминации	R ²	93,9%
Стандартная ошибка уравнения	S	0,27 (1,5%) < σ(0,92)

Источник: рассчитано по данным Вологодастата [99]

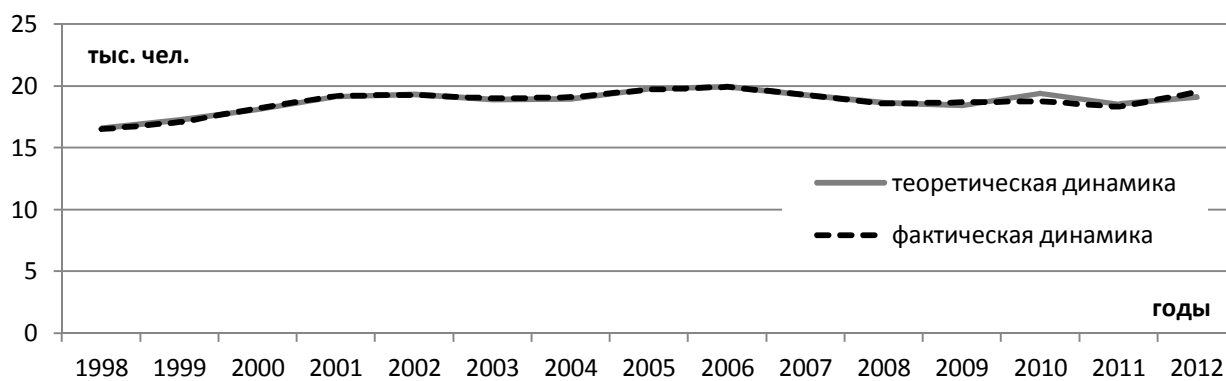


Рисунок 1 Фактическая и расчетная динамика спроса на труд в сфере производства и распределения электроэнергии, газа и воды

Таблица П8

Основные характеристики базовых моделей спроса на труд в строительстве

Вид модели	Коэффициент детерминации	Стандартная ошибка модели		Значимость F
		тыс. чел.	% от среднего	
$\ln L_t^D = b \ln K_t - a \ln \left(\frac{w}{P}\right)_t + L_0$	53,37%	3,82	9,1%	10,03%
$L_t^D = L_0 + aY_t$	28,52%	4,67	11,1%	6,03%
$L_t^D = aY_t^b$	34,05%	4,33	10,3%	8,24%
$\ln L_t^D = b \ln Y_t + a \ln K_t$	14,6%	6,02	14,3%	35,9%
$L_t^D = a \left(\frac{w}{P}\right)_t + bK_t + cY_t + dt + L_0$	90,81%	1,91	4,5%	4,04%
$L_t^D = L_0 \left(\frac{w}{P}\right)^a K^b Y^c e^{dt}$	87,36%	2,36	5,6%	6,02%

Источник: рассчитано по данным Вологодстата [99]

Таблица П9

Основные характеристики окончательной модели спроса на труд в строительстве

$L_t^D = 50,5 + 0,00001Y - 1,5t - 3,3Kp$		
Показатель	Обозначение	Значение
Индекс корреляции	R	96,3%
Коэффициент детерминации	R ²	92,6%
Стандартная ошибка уравнения	S	1,6 (3,9%) < σ(5,3)

Источник: рассчитано по данным Вологодстата [99]

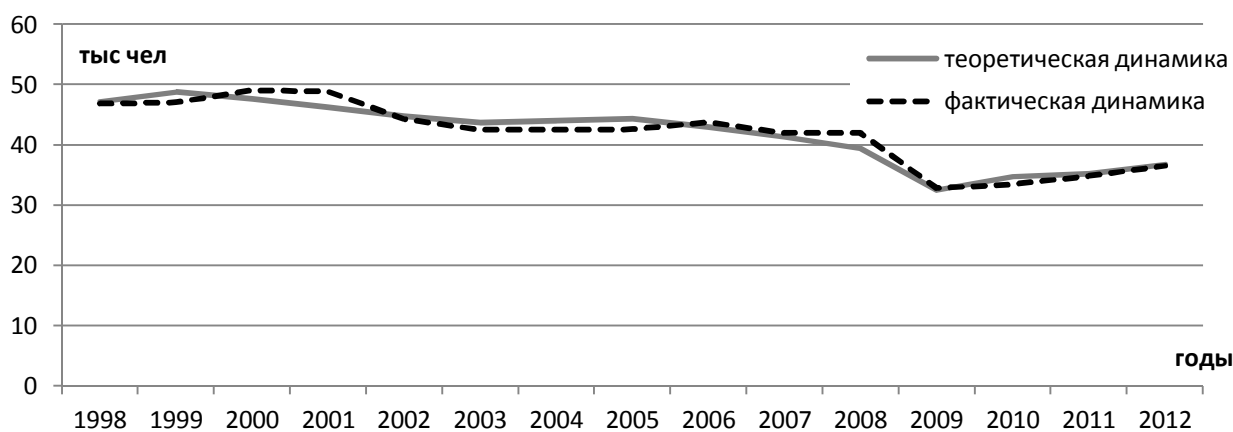


Рисунок 2 Фактическая и расчетная динамика спроса на труд в строительстве

Таблица П10

Основные характеристики базовых моделей спроса на труд в торговле

Вид модели	Коэффициент детерминации	Стандартная ошибка модели		Значимость F
		тыс. чел.	% от среднего	
$\ln L_t^D = b \ln K_t - a \ln \left(\frac{w}{p}\right)_t + L_0$	78,32%	4,42	5,4%	7,01%
$L_t^D = L_0 + aY_t$	47,22%	6,53	7,9%	9,46%
$L_t^D = aY_t^b$	47,30%	6,57	8,0%	9,46%
$\ln L_t^D = b \ln Y_t + a \ln K_t$	64%	7,80	9,5%	8,13%
$L_t^D = a \left(\frac{w}{p}\right)_t + bK_t + cY_t + dt + L_0$	84,51%	4,03	4,9%	4,45%
$L_t^D = L_0 \left(\frac{w}{p}\right)_t^a K^b Y^c e^{dt}$	83,56%	4,16	5,1%	6,16%

Источник: рассчитано по данным Вологодстата [99]

Таблица П11

Основные характеристики окончательной модели спроса на труд в торговле

$L_t^D = 342,5H^{-4,06}Y_0^{-0,3}$		
Показатель	Обозначение	Значение
Индекс корреляции	R	93,5%
Коэффициент детерминации	R ²	87,4%
Стандартная ошибка уравнения	S	3,3 (4%) < σ(8,7)

Источник: рассчитано по данным Вологодстата [99]

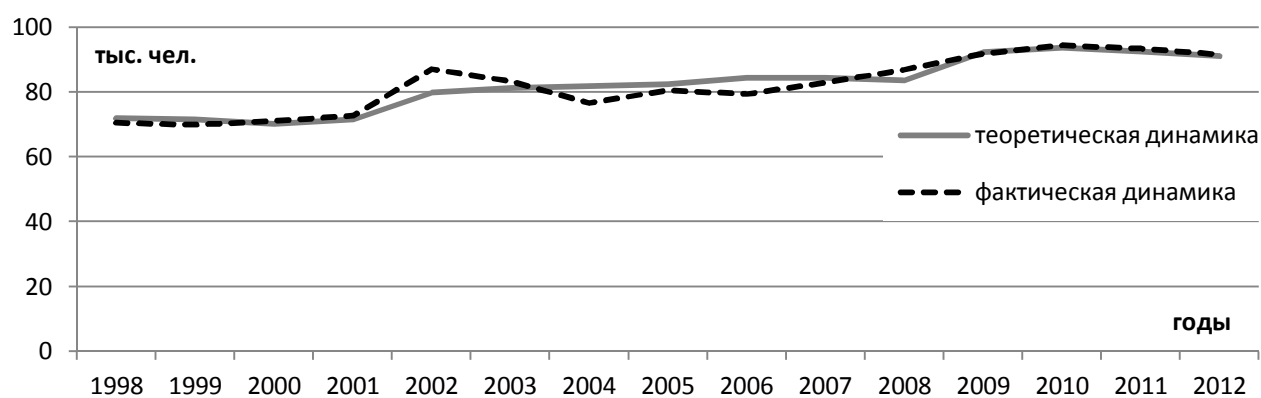


Рисунок 3 Фактическая и расчетная динамика спроса на труд в торговле

Таблица П12

Основные характеристики базовых моделей спроса на труд в сфере «гостиницы и рестораны»

Вид модели	Коэффициент детерминации	Стандартная ошибка модели		Значимость F
		тыс. чел.	% от среднего	
$\ln L_t^D = b \ln K_t - a \ln \left(\frac{w}{p}\right)_t + L_0$	60,11%	1,47	13,8%	8,40%
$L_t^D = L_0 + aY_t$	31,14%	1,66	15,6%	13,06%
$L_t^D = aY_t^b$	43,31%	1,65	15,4%	16,76%
$\ln L_t^D = b \ln Y_t + a \ln K_t$	44%	1,52	14,2%	12,29%
$L_t^D = a \left(\frac{w}{p}\right)_t + bK_t + cY_t + dt + L_0$	65,45%	1,34	12,6%	4,10%
$L_t^D = L_0 \left(\frac{w}{p}\right)^a K^b Y^c e^{dt}$	73,84%	1,32	12,3%	4,58%

Источник: рассчитано по данным Вологодастата [99]

Таблица П13

Основные характеристики окончательной модели спроса на труд в сфере «гостиницы и рестораны»

$L_t^D = 0,0009 \left(\frac{w}{p}\right) - 1,75t + 0,00014 + 0,00001Y_t - 0,075\Pi + 0,0015K$		
Показатель	Обозначение	Значение
Индекс корреляции	R	95,7%
Коэффициент детерминации	R ²	91,6%
Стандартная ошибка уравнения	S	0,71 (6,6%) < σ(1,93)

Источник: рассчитано по данным Вологодастата [99]

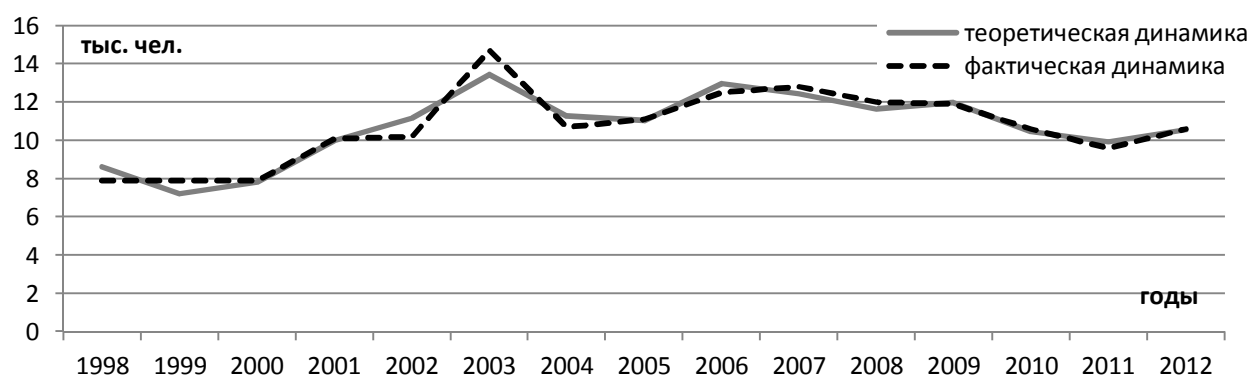


Рисунок 4 Фактическая и расчетная динамика спроса на труд в сфере «гостиницы и рестораны»

Таблица П14

Основные характеристики базовых моделей спроса на труд в сфере «транспорт и связь»

Вид модели	Коэффициент детерминации	Стандартная ошибка модели		Значимость F
		тыс. чел.	% от среднего	
$\ln L_t^D = b \ln K_t - a \ln \left(\frac{w}{p}\right)_t + L_0$	56,39%	2,18	4,5%	0,69%
$L_t^D = L_0 + a Y_t$	63,45%	1,95	4,1%	0,04%
$L_t^D = a Y_t^b$	50,63%	2,22	4,6%	0,29%
$\ln L_t^D = b \ln Y_t + a \ln K_t$	56,44%	2,17	4,5%	1,44%
$L_t^D = a \left(\frac{w}{p}\right)_t + b K_t + c Y_t + dt + L_0$	66,95%	2,12	4,4%	1,71%
$L_t^D = L_0 \left(\frac{w}{p}\right)^a K^b Y^c e^{dt}$	68,16%	2,10	4,4%	1,44%

Источник: рассчитано по данным Вологодастата [99]

Таблица П15

Основные характеристики окончательной модели спроса на труд в сфере «транспорт и связь»

$L_t^D = D_1^{0,206} Ж^{0,28}$		
Показатель	Обозначение	Значение
Индекс корреляции	R	87,1%
Коэффициент детерминации	R ²	75,9%
Стандартная ошибка уравнения	S	1,5 (3%) < σ(3,1)

Источник: рассчитано по данным Вологодастата [99]

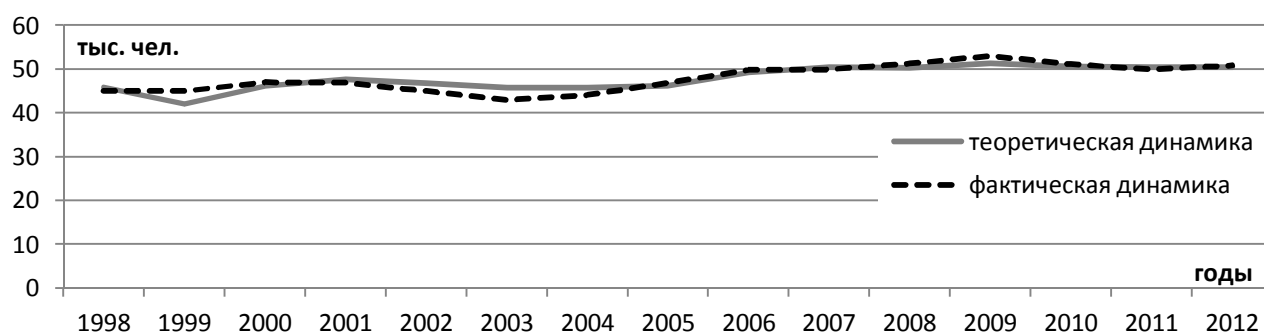


Рисунок 5 Фактическая и расчетная динамика спроса на труд в сфере «транспорт и связь»

Таблица П16

Основные характеристики базовых моделей спроса на труд в финансовой сфере

Вид модели	Коэффициент детерминации	Стандартная ошибка модели		Значимость F
		тыс. чел.	% от среднего	
$\ln L_t^D = b \ln K_t - a \ln \left(\frac{w}{p}\right)_t + L_0$	67,64%	0,72	10,7%	10,11%
$L_t^D = L_0 + aY_t$	0,01%	1,26	18,6%	96,97%
$L_t^D = aY_t^b$	2,68%	1,25	18,5%	55,95%
$\ln L_t^D = b \ln Y_t + a \ln K_t$	73,9%	0,66	9,8%	9,02%
$L_t^D = a \left(\frac{w}{p}\right)_t + bK_t + cY_t + dt + L_0$	93,53%	0,37	5,4%	7,11%
$L_t^D = L_0 \left(\frac{w}{p}\right)^a K^b Y^c e^{dt}$	94,16%	0,33	4,9%	4,32%

Источник: рассчитано по данным Вологодастата [99]

Таблица П17

Основные характеристики окончательной модели спроса на труд в финансовой сфере

$L_t^D = 42,7 \left(\frac{w}{p}\right)^{-0,23} e^{0,06t}$		
Показатель	Обозначение	Значение
Индекс корреляции	R	96,8%
Коэффициент детерминации	R ²	93,7%
Стандартная ошибка уравнения	S	0,32 (4,8%) < σ(1,2)

Источник: рассчитано по данным Вологодастата [99]

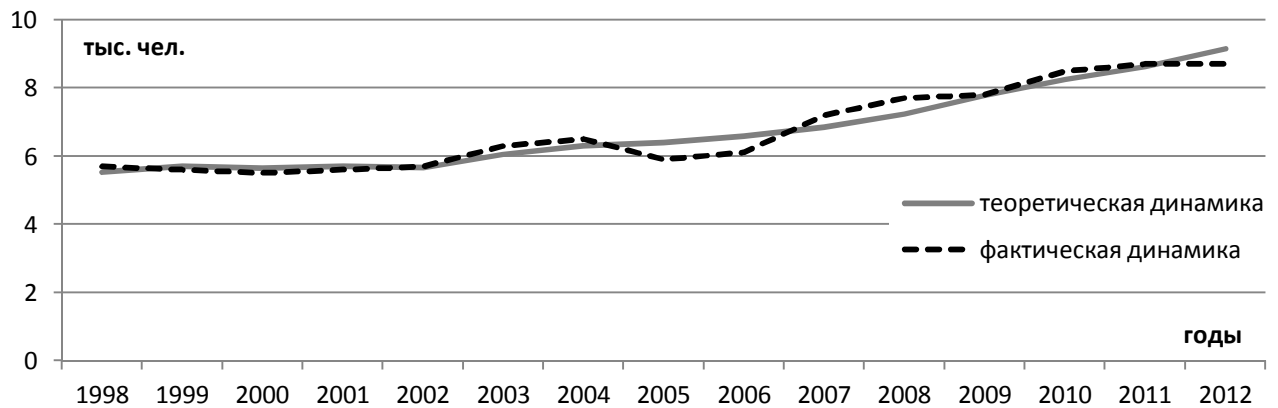


Рисунок 6 Фактическая и расчетная динамика спроса на труд в финансовой сфере

Таблица П18

Основные характеристики базовых моделей спроса на труд в сфере «операции с недвижимостью»

Вид модели	Коэффициент детерминации	Стандартная ошибка модели		Значимость F
		тыс. чел.	% от среднего	
$\ln L_t^D = b \ln K_t - a \ln \left(\frac{w}{p}\right)_t + L_0$	47,11%	2,38	7,9%	12,19%
$L_t^D = L_0 + a Y_t$	47,76%	2,17	7,2%	10,43%
$L_t^D = a Y_t^b$	53,23%	2,09	6,9%	10,20%
$\ln L_t^D = b \ln Y_t + a \ln K_t$	39%	2,97	9,9%	14%
$L_t^D = a \left(\frac{w}{p}\right)_t + b K_t + c Y_t + dt + L_0$	86,10%	1,28	4,2%	4,03%
$L_t^D = L_0 \left(\frac{w}{p}\right)^a K^b Y^c e^{dt}$	83,62%	1,51	5,0%	4,06%

Источник: рассчитано по данным Вологодстата [99]

Таблица П19

Основные характеристики окончательной модели спроса на труд в сфере «операции с недвижимостью»

$L_t^D = 172,8 \left(\frac{w}{p}\right)^{-0,23} t^{0,24}$		
Показатель	Обозначение	Значение
Индекс корреляции	R	95,1%
Коэффициент детерминации	R ²	90,5%
Стандартная ошибка уравнения	S	0,94 (3,1%) < σ(2,9)

Источник: рассчитано по данным Вологодстата [99]

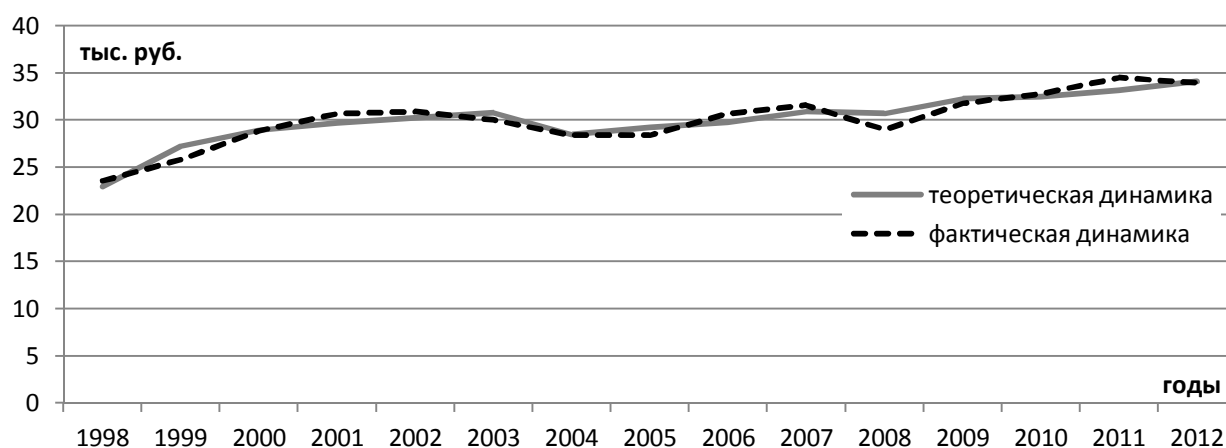


Рисунок 7 Фактическая и расчетная динамика спроса на труд в сфере «операции с недвижимостью»

Основные характеристики базовых моделей спроса на труд в сфере государственного управления

Вид модели	Коэффициент детерминации	Стандартная ошибка модели		Значимость F
		тыс. чел.	% от среднего	
$\ln L_t^D = b \ln K_t - a \ln \left(\frac{w}{p}\right)_t + L_0$	89,29%	1,55	4,9%	11,12%
$L_t^D = L_0 + aY_t$	80,98%	1,98	6,3%	14,45%
$L_t^D = aY_t^b$	82,36%	1,93	6,1%	12,23%
$\ln L_t^D = b \ln Y_t + a \ln K_t$	83%	1,88	6,0%	12,11%
$L_t^D = a \left(\frac{w}{p}\right)_t + bK_t + cY_t + dt + L_0$	95,62%	1,08	3,4%	4,11%
$L_t^D = L_0 \left(\frac{w}{p}\right)^a K^b Y^c e^{dt}$	94,99%	1,17	3,7%	4,12%

Источник: рассчитано по данным Вологодастата [99]

Таблица П21

Основные характеристики окончательной модели спроса на труд в сфере государственного управления

$L_t^D = 13,95 + 0,00057 \left(\frac{w}{p}\right) + 0,00006K$		
Показатель	Обозначение	Значение
Индекс корреляции	R	97,0%
Коэффициент детерминации	R ²	94,1%
Стандартная ошибка уравнения	S	1,15 (3,7%) < σ(4,8)

Источник: рассчитано по данным Вологодастата [99]

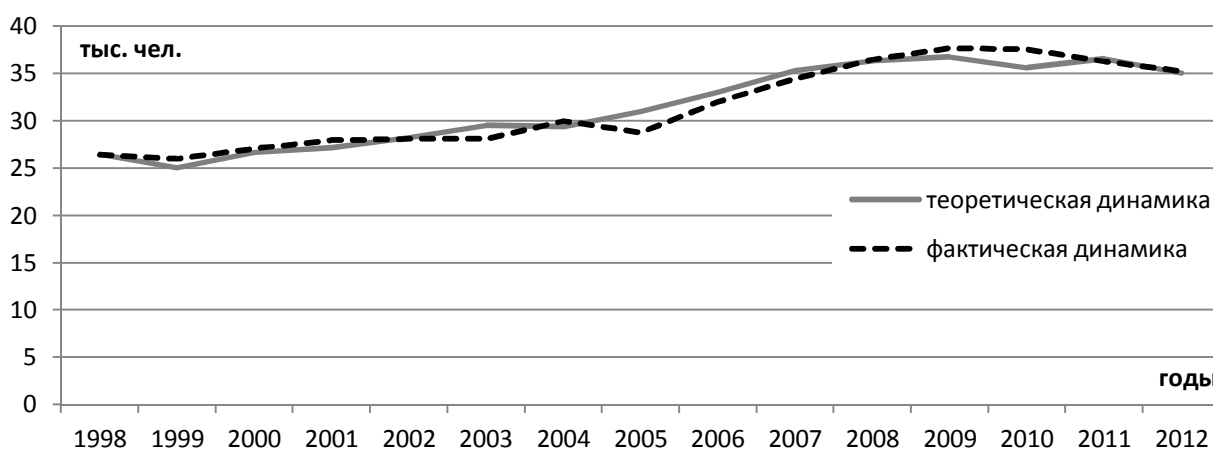


Рисунок 8 Фактическая и расчетная динамика спроса на труд в сфере государственного управления

Таблица П22

Основные характеристики базовых моделей спроса на труд в сфере образования

Вид модели	Коэффициент детерминации	Стандартная ошибка модели		Значимость F
		тыс. чел.	% от среднего	
$\ln L_t^D = b \ln K_t - a \ln \left(\frac{w}{p}\right)_t + L_0$	26,52%	1,08	1,9%	15,74%
$L_t^D = L_0 + aY_t$	0,07%	1,21	2,1%	92,73%
$L_t^D = aY_t^b$	0,11%	1,21	2,1%	90,65%
$\ln L_t^D = b \ln Y_t + a \ln K_t$	1,7%	3,47	6,1%	89,6%
$L_t^D = a \left(\frac{w}{p}\right)_t + bK_t + cY_t + dt + L_0$	77,34%	0,66	1,2%	0,29%
$L_t^D = L_0 \left(\frac{w}{p}\right)^a K^b Y^c e^{dt}$	65,04%	0,82	1,5%	2,22%

Источник: рассчитано по данным Вологодастата [99]

Таблица П23

Основные характеристики окончательной модели спроса на труд в сфере образования

$L_t^D = 44,55 + 0,045H_1 + 0,075H_2 + 0,89Kp$		
Показатель	Обозначение	Значение
Индекс корреляции	R	91,0%
Коэффициент детерминации	R ²	82,9%
Стандартная ошибка уравнения	S	0,54 (0,96%) < σ(1,17)

Источник: рассчитано по данным Вологодастата [99]

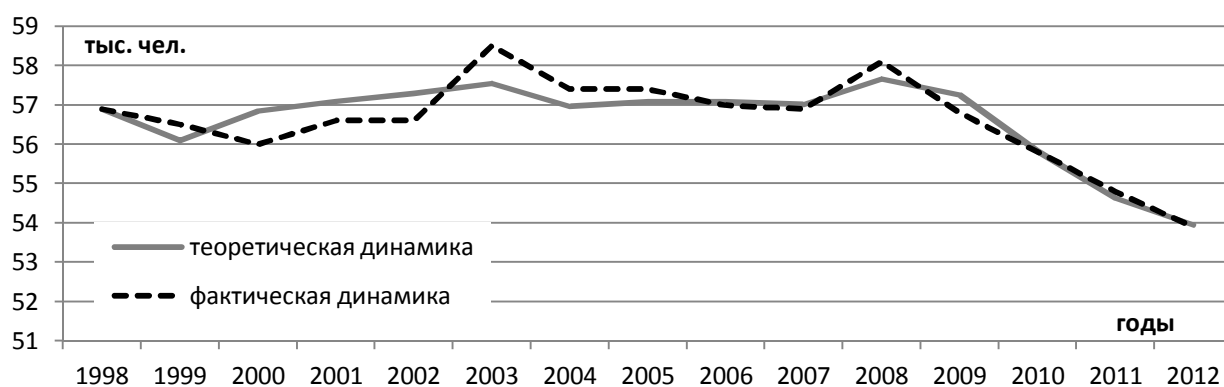


Рисунок 9 Фактическая и расчетная динамика спроса на труд в сфере образования

Таблица П24

Основные характеристики базовых моделей спроса на труд в сфере здравоохранения

Вид модели	Коэффициент детерминации	Стандартная ошибка модели		Значимость F
		тыс. чел.	% от среднего	
$\ln L_t^D = b \ln K_t - a \ln \left(\frac{w}{p}\right)_t + L_0$	61,01%	1,04	2,4%	0,35%
$L_t^D = L_0 + aY_t$	28,15%	1,34	3,1%	4,19%
$L_t^D = aY_t^b$	33,53%	1,29	3,0%	2,37%
$\ln L_t^D = b \ln Y_t + a \ln K_t$	26,9%	4,19	9,6%	13%
$L_t^D = a \left(\frac{w}{p}\right)_t + bK_t + cY_t + dt + L_0$	70,31%	0,98	2,2%	1,04%
$L_t^D = L_0 \left(\frac{w}{p}\right)^a K^b Y^c e^{dt}$	79,13%	0,83	1,9%	0,20%

Источник: рассчитано по данным Вологодстата [99]

Таблица П25

Основные характеристики окончательной модели спроса на труд в сфере здравоохранения

$L_t^D = 172,7 - 0,43H_3 + 0,06H_4 - 0,34H_5 + 2,34Kp - 2,11M$		
Показатель	Обозначение	Значение
Индекс корреляции	R	98,2%
Коэффициент детерминации	R ²	96,5%
Стандартная ошибка уравнения	S	0,35 (0,81%) < σ(1,52)

Источник: рассчитано по данным Вологодстата [99]

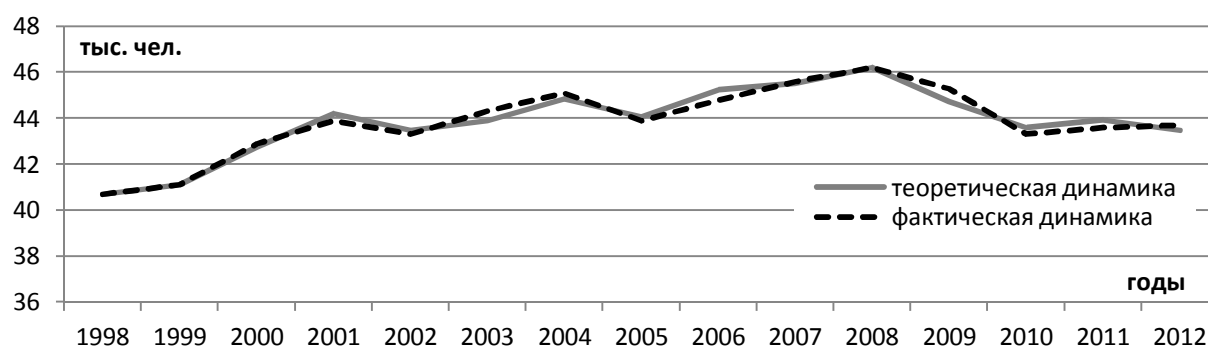


Рисунок 10 Фактическая и расчетная динамика спроса на труд в сфере здравоохранения

Таблица П26

Основные характеристики базовых моделей спроса на труд в сфере предоставления прочих услуг

Вид модели	Коэффициент детерминации	Стандартная ошибка модели		Значимость F
		тыс. чел.	% от среднего	
$\ln L_t^D = b \ln K_t - a \ln \left(\frac{w}{p}\right)_t + L_0$	7,16%	0,92	4,3%	64,04%
$L_t^D = L_0 + aY_t$	6,74%	0,89	4,2%	35,00%
$L_t^D = aY_t^b$	9,68%	0,88	4,1%	25,89%
$\ln L_t^D = b \ln Y_t + a \ln K_t$	8,9%	2,27	10,6%	54,7%
$L_t^D = a \left(\frac{w}{p}\right)_t + bK_t + cY_t + dt + L_0$	19,61%	0,94	4,4%	66,50%
$L_t^D = L_0 \left(\frac{w}{p}\right)^a K^b Y^c e^{dt}$	19,69%	0,94	4,4%	66,31%

Источник: рассчитано по данным Вологодастата [99]

Таблица П27

Основные характеристики окончательной модели спроса на труд в сфере прочих услуг

$L_t^D = 28 - 1337,8Y + 0,01H_m + 0,0024Y + 1,42Kp - 0,00002Y_0$		
Показатель	Обозначение	Значение
Индекс корреляции	R	92,5%
Коэффициент детерминации	R ²	85,6%
Стандартная ошибка уравнения	S	0,42 (2%) < σ(0,89)

Источник: рассчитано по данным Вологодастата [99]

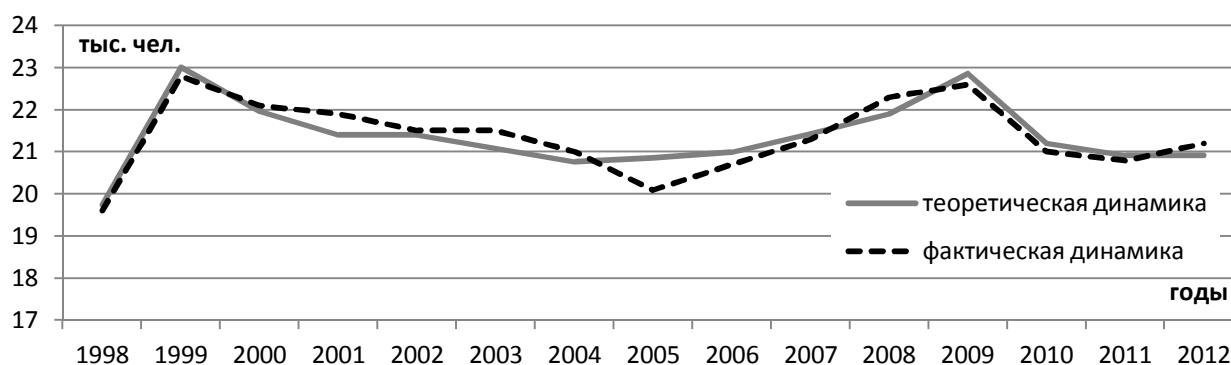


Рисунок 11 Фактическая и расчетная динамика спроса на труд в сфере прочих услуг