

ББК 65.9 (2Р) 24
С 744
УДК 338 (470)

Под редакцией профессора *В. А. Гуртова*

С 744 **Спрос** и предложение на рынке труда и рынке образовательных услуг в регионах России : сб. докладов по материалам Восьмой Всероссийской научно-практической Интернет-конференции (27–28 октября 2011 г.). Кн. III. – Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2011. – 324 с.

ISBN 978-5-8021-1324-0

Рассматриваются проблемы рынка труда и рынка образовательных услуг в регионах России. Проводятся анализ рынка труда, прогнозирование развития системы образования и работы центров занятости населения в условиях влияния на экономику России мирового кризиса.

ББК 65.9 (2Р) 24
УДК 338 (470)

ISBN 978-5-8021-1324-0

© Петрозаводский государственный университет, оригинал-макет, 2011

РАСЧЕТ ОБЪЕМОВ ПРИЕМА, ОБЪЕМОВ ВЫПУСКА И ЧИСЛЕННОСТИ СТУДЕНТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

А. А. Семёнов

*Центр бюджетного мониторинга ФГБОУ ВПО «Петрозаводский
государственный университет», г. Петрозаводск*

asemenov@psu.karelia.ru

Введение

Выпускники системы профессионального образования являются основным источником удовлетворения потребности в рабочей силе на рынке труда, и их численная прогнозная оценка служит основой для расчета баланса трудовых ресурсов (БТР) на перспективный период. Кроме того, выпускники системы профессионального образования (ПО) вносят существенный вклад в приемы других ступеней профессионального образования, что необходимо учитывать при их оценке. Так, например, выпускники учреждений начального профессионального образования (НПО) текущего и прошлых лет составляют в приеме учреждений среднего профессионального образования (СПО) 8%, а выпускники СПО в приеме в учреждения высшего профессионального образования (ВПО) – 28%. Таким образом, для корректной оценки приемов необходимо уметь рассчитывать выпуск из учреждений системы профессионального образования.

Прогнозирование численности обучающихся студентов позволяет в перспективе оценить объем государственных затрат на финансирование образования, которое для образовательных учреждений высшего профессионального образования с 2011 г. станет подушевым.

В данной статье изложены результаты расчетов по математической модели, позволяющей с высокой точностью на основе статистических данных о выпусках общеобразовательных школ, а также о приемах, выпусках и численности обучающихся студентов осуществлять долгосрочное прогнозирование приемов, выпусков и численности обучающихся студентов в учреждениях профессионального образования на период до 2020 г.

Исходные положения для создания модели

В построенных ранее моделях [1, 2, 3] выпуски из образовательных учреждений профессионального образования (ОУ ПО) рассматривались как линейные функции от приемов со сдвигом по времени. При этом принималось допущение, что срок обучения для всех поступивших в образовательное учреждение лиц одинаков, независимо от формы обучения и выбранной специальности. Для НПО этот срок принимался равным 2 годам, для СПО – 4 годам, для ВПО – 5 годам. При таком подходе использовались только данные о приеме и выпуске, что сделало его достаточно простым для использования, однако затрудняло точную оценку численности обучающихся студентов.

Авторам известна работа [4], в которой предложена модель приема в ОУ ВПО на основе численности выпускников школ текущего и прошлого годов, но не учитывающая связей с выпускниками и приемами в ОУ НПО и СПО.

В прием СПО и ВПО существенный вклад вносят выпускники 11-х классов прошлых лет (в 2010 г. их доля в приеме ВПО составила 15,7%, в приеме СПО – 14,2%).

В последующих работах [5] численность поступающих в текущем году граждан, имеющих среднее (полное) общее образование, полученное в предыдущие годы, предлагалось оценивать на основе данных о выпускниках 11-х классов, не поступивших в год окончания школы в учреждения профессионального образования за три предыдущих года. Однако численных оценок, подтверждающих адекватность такой модели, в указанных работах проведено не было. Тестирование данной модели на экспериментальных данных не дало приемлемых результатов.

Базовой идеей, положенной в основу созданной модели, является рассмотрение движения численности студентов учреждений профессионального образования не только по годам, но и по курсам. При этом численность студентов j -го курса i -го года определяется через численность студентов $j-1$ -го курса $i-1$ -го года, а выпуск i -го года – через контингент студентов старших курсов $i-1$ -го года. Это, в частности, позволяет оценить численность выпускников 11-х классов прошлых лет, поступающих в текущем году, на основе не поступивших выпускников за три последних года, а также с учетом отчисленных с младших курсов ОУ СПО и ВПО студентов, которые могут участвовать в приеме вновь.

Для описания потоков распределения выпускников школ и учреждений профессионального образования по приемам в учреждения системы профессионального образования применяется модель, аналогичная модели переноса вещества. Потоки людей записываются в виде балансовых уравнений на основе закона сохранения их численности. Записанная таким образом модель обладает свойством аддитивности и позволяет с достаточной точностью описывать коллективное поведение поступающих.

При построении модели функционирования системы профессионального образования принимаются следующие основные допущения:

1) Выпускникам 11-х классов школ и гражданам со средним (полным) общим образованием в поисках возможности получения профессионального образования доступны три альтернативы:

- ОУ НПО со сроком обучения 1–2 года;
- ОУ СПО со сроком обучения от 3 до 6 лет;
- ОУ ВПО со сроком обучения от 4 до 7 лет.

2) Выпускникам 9-х классов школ и гражданам с основным общим образованием в поисках возможности получения профессионального образования доступны две альтернативы:

- ОУ НПО со сроком обучения от 2 до 4 лет;
- ОУ СПО со сроком обучения от 4 до 6 лет.

3) Желающие учиться не могут одновременно поступить в два или более образовательных учреждения.

4) Обучающиеся в рамках одного образовательного учреждения не могут одновременно обучаться на двух или более факультетах.

Произведен учет следующих особенностей:

I. Согласно статистическим данным по приемам в образовательные учреждения профессионального образования, поступают лица со следующими уровнями образования:

– ОУ НПО – основное общее образование, среднее (полное) общее образование, полученное в текущем году или в предыдущие годы. Также в ОУ НПО поступают лица, не имеющие основного общего образования;

– ОУ СПО – основное общее образование, среднее (полное) общее образование, полученное в текущем году или в предыдущие годы, начальное профессиональное образование, полученное в текущем году или в предыдущие годы, а также среднее или высшее профессиональное образование без уточнения года получения образования;

– в ОУ ВПО – среднее (полное) общее образование, начальное профессиональное образование, среднее профессиональное образование, полученное в текущем году или в предыдущие годы, а также лица, имеющие высшее профессиональное образование, без уточнения года получения образования.

II. При прогнозировании движения численности студентов с курса на курс учитывается следующее:

1. Зачисление в ОУ СПО выпускников 9-х классов производится на 1-й курс, выпускников 11-х классов – на 2-й курс. Абитуриенты, поступающие на заочное отделение СПО, зачисляются на 3-й курс.

2. В ОУ ВПО зачисление производится только на 1-й курс для всех форм обучения.

3. Переход студентов с курса на курс характеризуется коэффициентом отсева, определяемым по статистическим данным за предыдущие годы.

4. Отчисленные с младших курсов студенты могут участвовать в приеме вновь в качестве лиц, имеющих среднее (полное) общее образование, полученное в предыдущие годы.

Структура системы профессионального образования в России

На рис. 1 представлена блок-схема, иллюстрирующая в общем виде возможные пути получения профессионального образования. Учебные заведения НПО, СПО и ВПО обозначены квадратами. Фигуры в виде параллелограммов с цифрами 9 и 11 обозначают численность выпускников 9-х и 11-х классов текущего года соответственно. Сплошными линиями обозначены потоки выпускников текущего года, пунктирными – потоки выпускников прошлых лет. Численность выпускников прошлых лет обозначена овалами с указанием соответствующего уровня имеющегося у них образования. Внешняя к системе образования среда обозначена прямоугольниками со скругленными углами. Взаимодействие системы образования с внешней средой происходит посредством притока в систему девятиклассников (вход в систему) и оттока из системы профобразования ее выпускников и отчисленных студентов, которые попадают на рынок труда, идут в армию, сидят с детьми и др., т. е. не возвращаются к учебе.

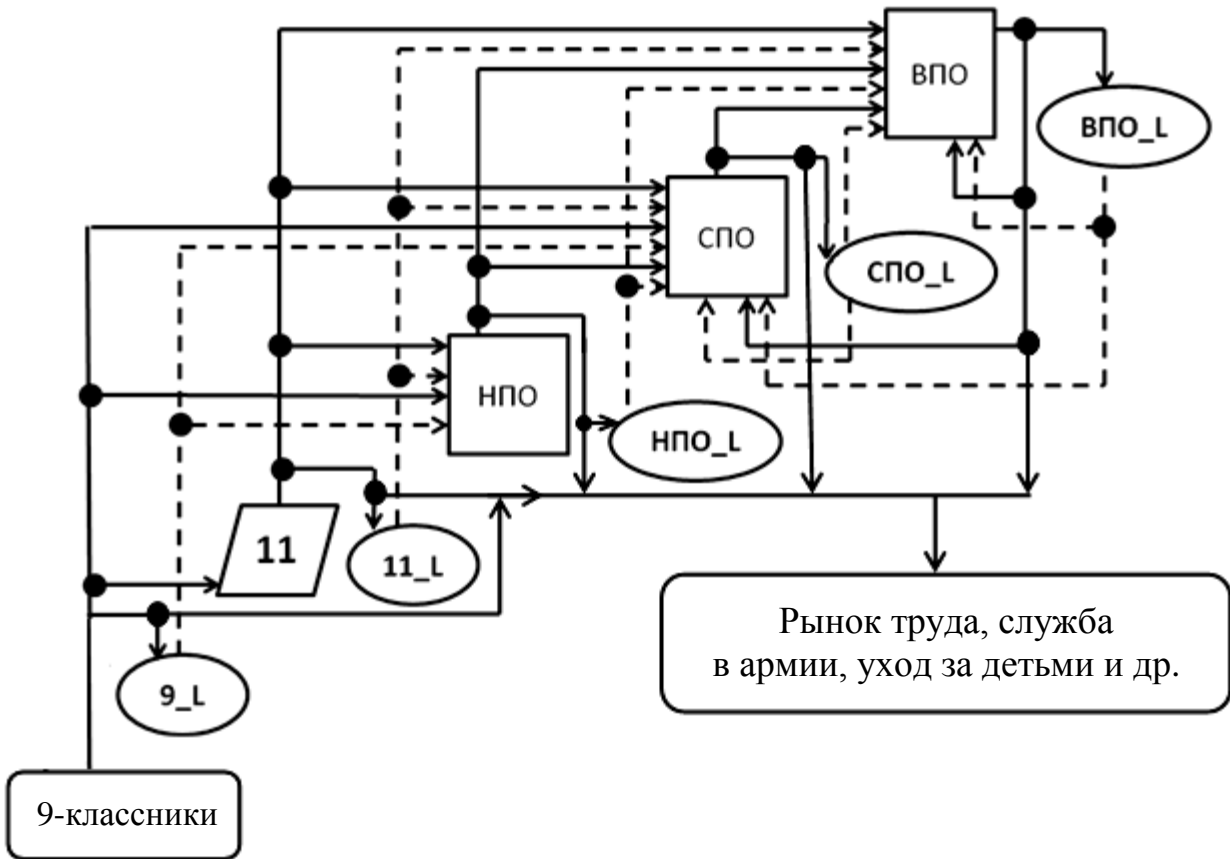


Рис. 1. Движение абитуриентов по уровням профессионального образования

На рис. 2 представлена развернутая блок-схема модели функционирования системы профессионального образования. Здесь подробно описывается движение студентов не только по уровням профессионального образования, но также и по курсам ОУ НПО, СПО и ВПО. Прямоугольники с римскими цифрами означают соответствующие курсы. Сплошными стрелками показано движение выпускников текущего года, пунктирными – выпускников прошлых лет, штрихпунктирная линия означает смешанный поток выпускников ОУ ВПО текущего и прошлого годов. Кроме переходов с курса на курс также показано движение отчисленных студентов. Предполагается, что студенты, отчисленные с первых трех курсов ВПО, а также отчисленные с первых двух курсов СПО, могут в последующие годы поступать вновь в качестве выпускников прошлых лет.

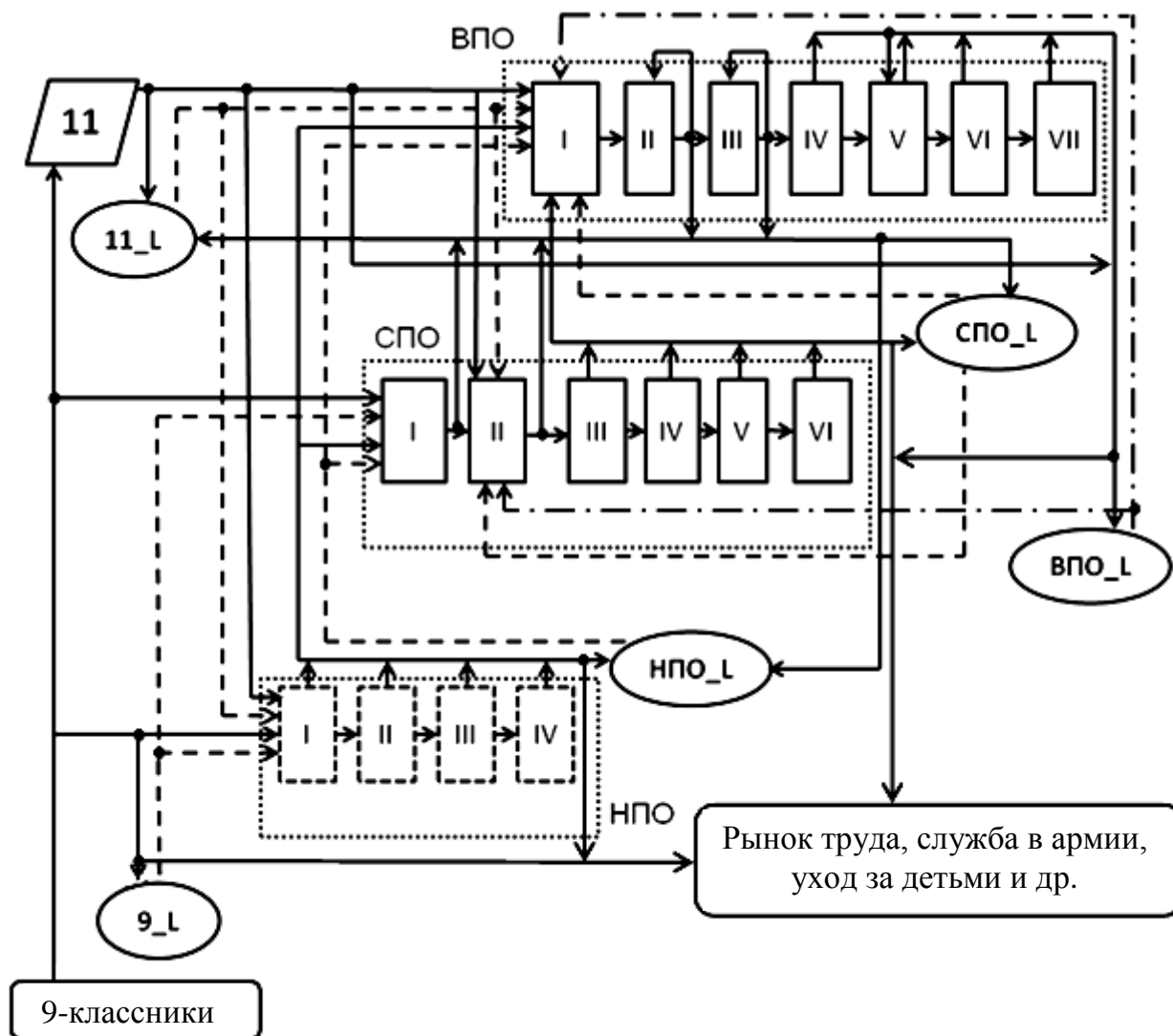


Рис. 2. Блок-схема модели движения обучающихся в системе профессионального образования

Система высшего профессионального образования требует отдельного и более детального рассмотрения в силу наличия внутренней уровневой подготовки «бакалавр – специалист – магистр». На рис. 3 представлена блок-схема модели, описывающей систему высшего профессионального образования. Согласно статистическим данным, обучение бакалавров может длиться от 4 до 5 лет (5 лет для заочной формы обучения), срок обучения специалистов – от 4 до 7 лет. Срок обучения зависит от выбранной специальности, формы обучения (очная / заочная), от вида программы обучения (стандартная / сокращенная). Срок обучения магистров составляет два года.

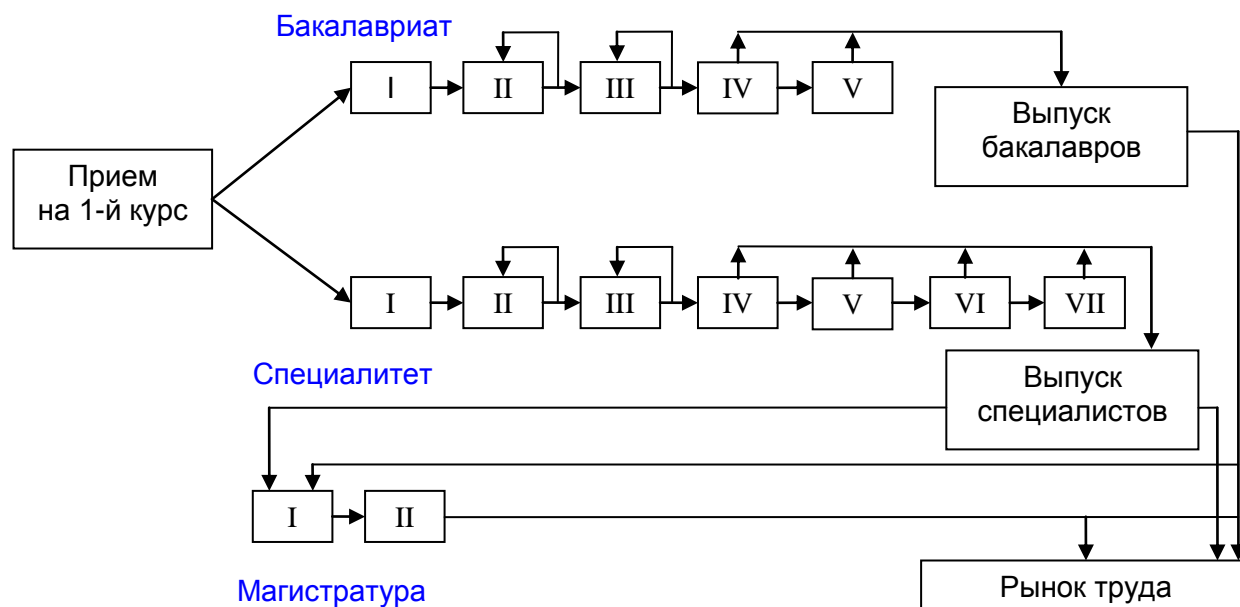


Рис. 3. Модель, описывающая систему высшего профессионального образования с учетом уровневой подготовки «бакалавр – специалист – магистр»

Такая степень детализации системы профессионального образования возможна благодаря наличию соответствующих данных из форм статистической отчетности: 1-профтех, 3-профтех, 2-НК, 3-НК, СПО-1, ВПО-1 [6, 7, 8, 9, 10, 11].

Исходные данные

Прогноз численности выпускников 9-х и 11-х классов школ до 2020 г.

В предложенной модели выпускники 9-х и 11-х классов школ являются фактором, осуществляющим внешнее воздействие на систему профессионального образования. Численность выпускников общеобразовательных школ напрямую влияет на объем приемов в образовательные учреждения профессионального образования. В свою очередь, численность выпускников школ напрямую зависит от демографического фактора рождаемости. Эти закономерности выявлены и описаны в работе [12].

На рис. 4 приведены результаты моделирования авторов работы [12], которые использовались в качестве входного воздействия в настоящем исследовании.

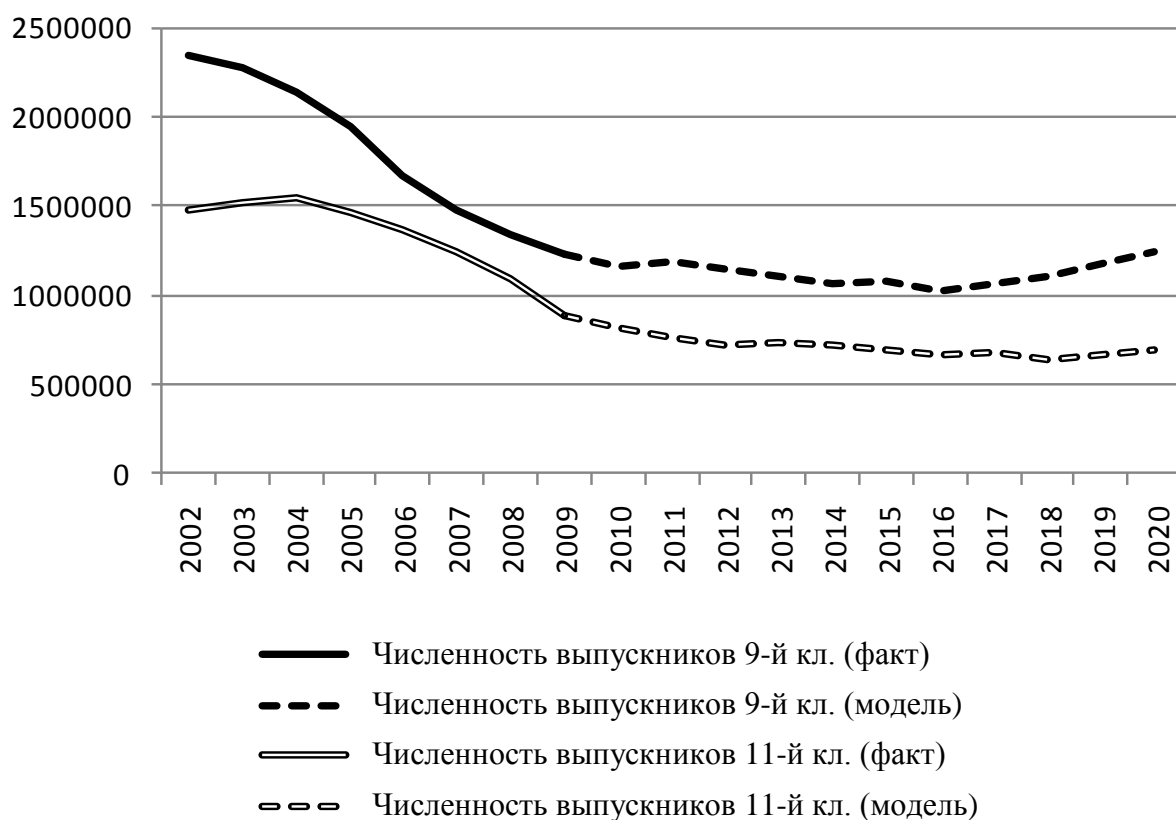


Рис. 4. Динамика численности выпускников 9-х и 11-х классов школ (2002–2009 гг. – фактические данные, 2010–2020 гг. – расчетные)

Результаты моделирования

Для проверки адекватности модели был проведен пост-прогноз с целью сравнения модельных и фактических данных.

Результаты расчетов по модели некоторых наблюдаемых величин – приемов и выпусков ОУ НПО, СПО и ВПО – приведены на рис. 5–7. Средние относительные ошибки, выраженные в процентах, составляют для приемов начального профессионального образования 5,8%, среднего профессионального образования – 3,9%, высшего профессионального образования – 4,0%; для выпусков НПО – 3,6%, СПО – 1,8%, ВПО – 2,5%.

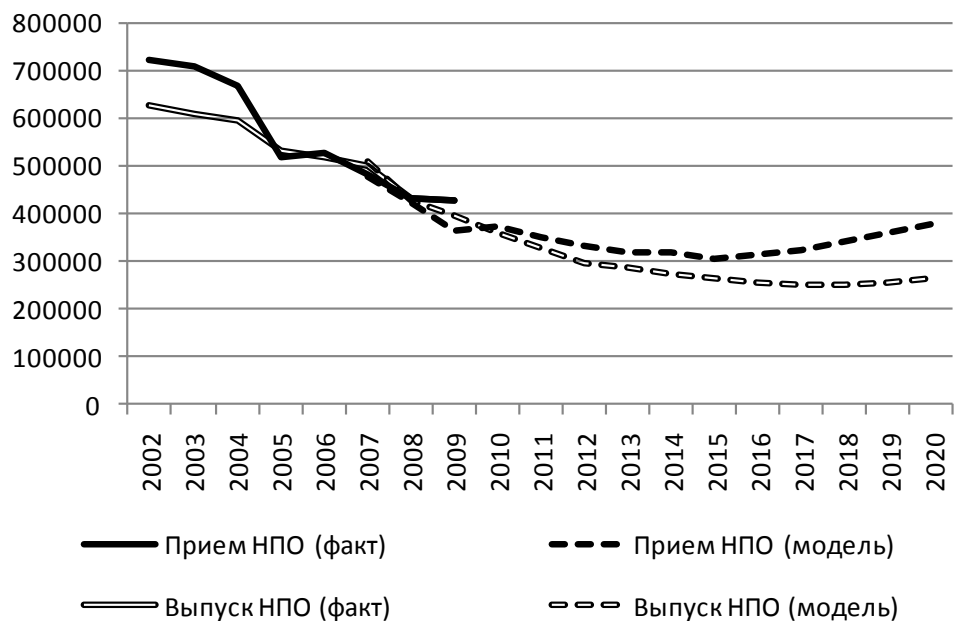


Рис. 5. Результат расчетов по модели приемов и выпусков ОУ НПО

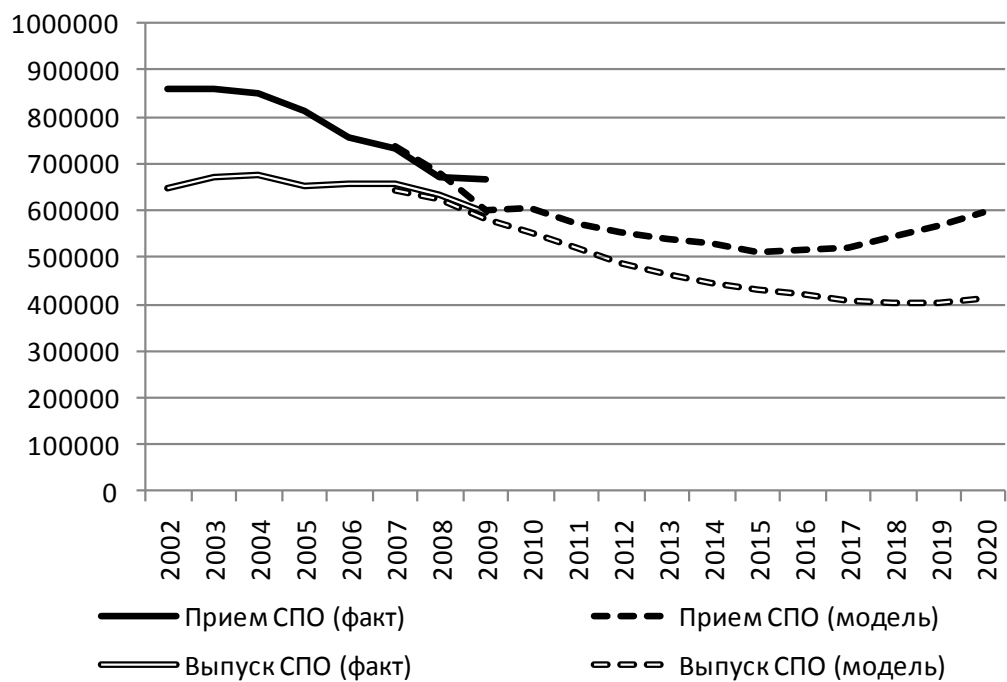


Рис. 6. Результат расчета по модели приемов и выпусков ОУ СПО

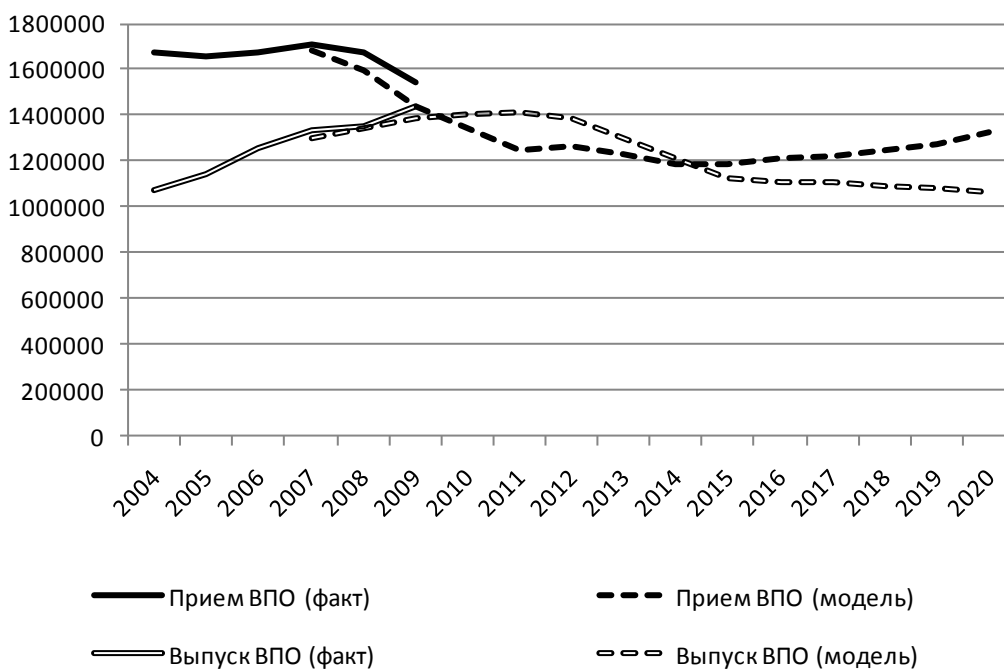


Рис. 7. Результат расчета приема и выпуска ГОУ + НОУ ВПО (бакалавры, специалисты, магистры; все формы обучения)

В модели для учреждений ВПО учтена уровневая подготовка «бакалавр – специалист – магистр». При этом соблюдаются условия постепенного перехода на уровневую систему подготовки – плавное снижение приема специалистов и увеличение приема бакалавров. На рис. 8–10 приведены результаты расчетов по модели приемов и выпусков бакалавров, специалистов и магистров. Средние относительные ошибки в процентах составляют для приема бакалавров 5,4%, приема специалистов – 4,0%, выпуска бакалавров – 6,2%, выпуска специалистов – 2,2%, приема магистров – 8,5%, выпуска магистров – 4,2%.

Также модель позволяет проводить расчеты численности контингента студентов, обучающихся в ОУ ПО. Результаты расчетов приведены на рис. 11 и 12. Средняя относительная ошибка в процентах для численности контингента НПО составила 9,1%, СПО – 1,2%, ВПО – 1,9%.

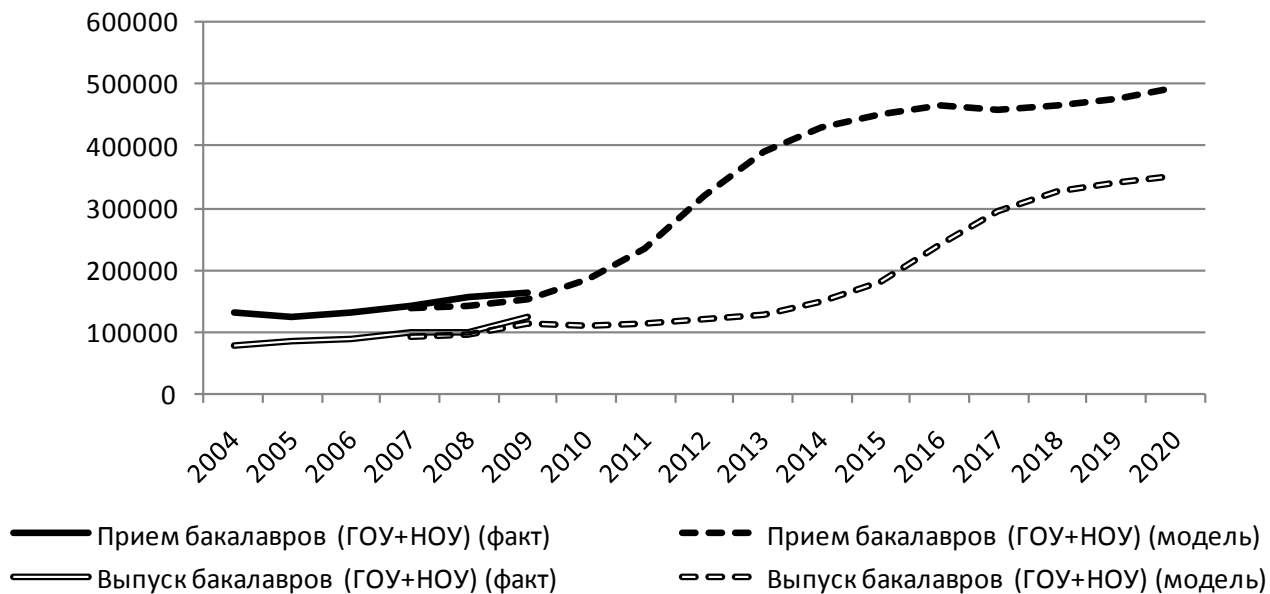


Рис. 8. Результат расчета приема и выпуска бакалавров
ГОУ+НОУ ВПО

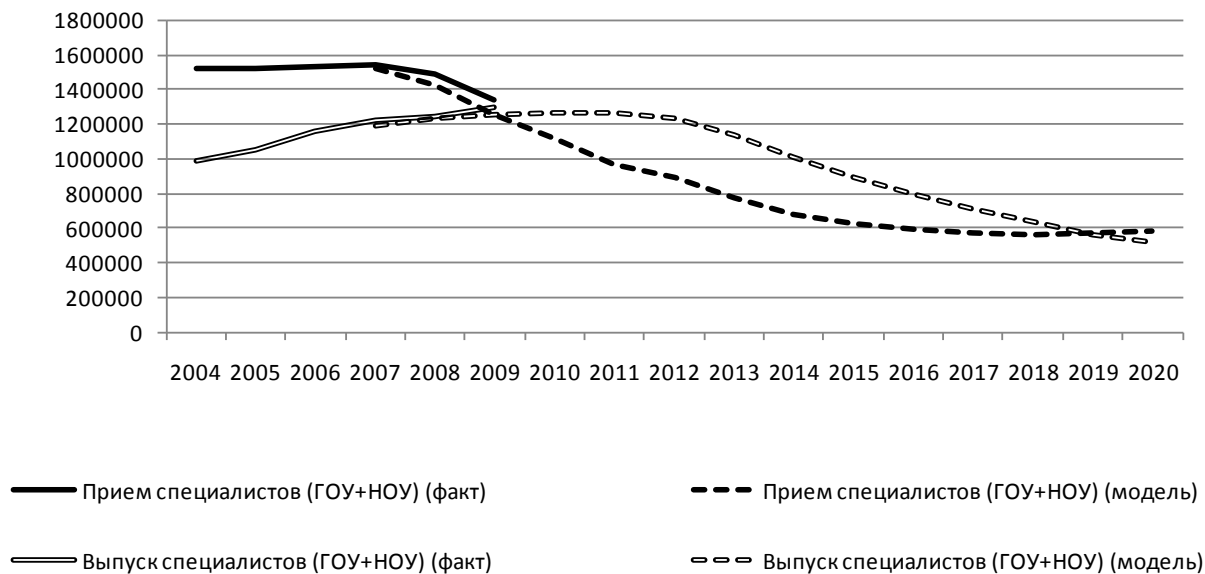


Рис. 9. Результат расчета приема и выпуска специалистов
ГОУ+НОУ ВПО

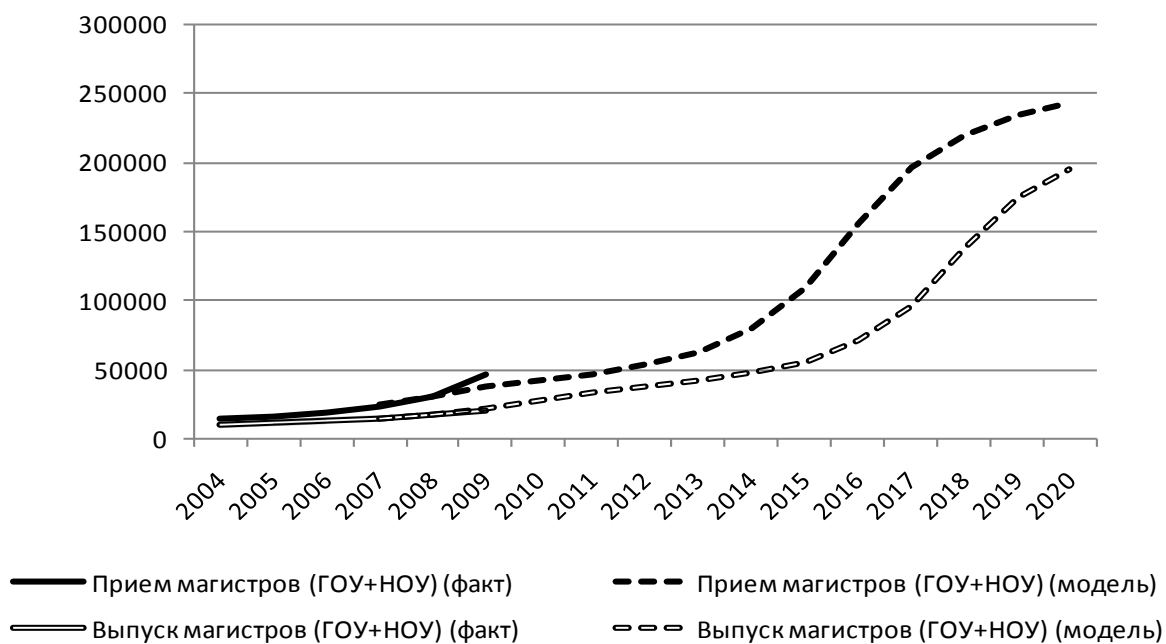


Рис. 10. Результат расчета приема и выпуска магистров ГОУ+НОУ ВПО

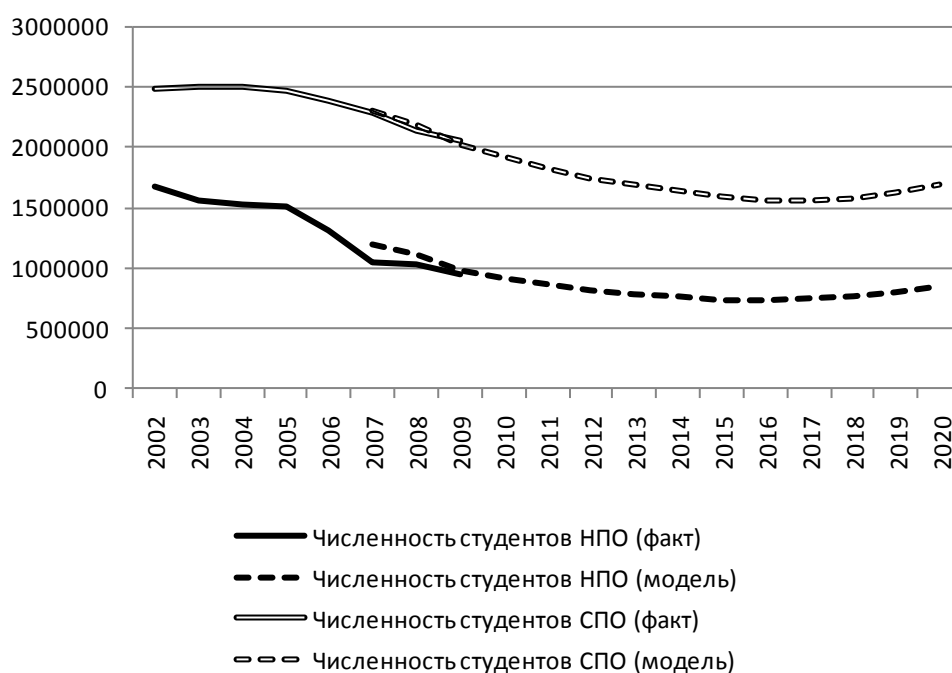


Рис. 11. Результаты расчета численности студентов НПО и СПО

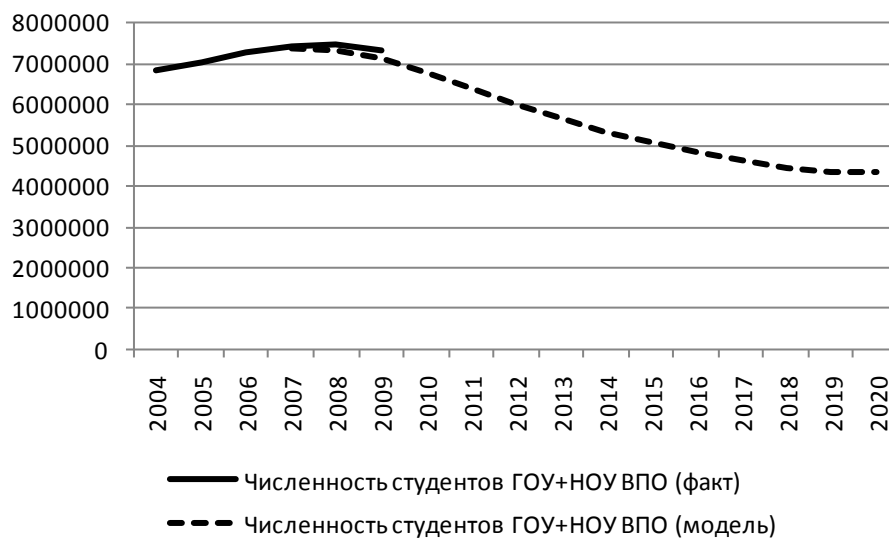


Рис. 12. Результаты расчета численности студентов ГОУ+НОУ ВПО

Заключение

В статье приводятся предпосылки создания математической модели расчета приемов, выпусков и численности студентов в образовательных учреждениях профессионального образования, а также результаты расчетов на ее основе.

Разработанная модель позволяет прогнозировать прием, выпуск и численность студентов ОУ НПО, СПО и ВПО с относительной ошибкой, не превышающей 10%. Кроме того, для системы ВПО модель позволяет оценивать прием, численность и выпуск студентов для бакалавров, специалистов и магистров как для государственных, так и для негосударственных высших учебных заведений.

Согласно результатам расчетов по построенной модели, в ближайшие годы (вплоть до 2015 г.) будет продолжаться спад приемов в образовательные учреждения профессионального образования всех уровней. Этот спад объясняется снижением рождаемости в 1990-х гг. Начиная с 2015 г. приемы будут незначительно возрастать. Вследствие снижения приемов численность выпускников профессионального образования также будет снижаться. Так, суммарный выпуск по всем уровням образования с 2415 тыс. чел. в 2010 г. будет продолжать снижаться и стабилизируется к 2015 г. на уровне 1790 тыс. чел. и до 2020 г. будет мало изменяться. Такое 25%-е снижение предложения молодых специалистов на рынке труда может привести к увеличению среднего возраста работников в экономике.

Особо стоит отметить систему высшего профессионального образования. В модели учтен переход высшего образования на уровневую систему подготовки «бакалавр – специалист – магистр». Прием специалистов будет неуклонно снижаться, а прием бакалавров и магистров – расти. Переходные процессы в структуре приема по уровням «бакалавр – специалист – магистр», продолжающиеся в настоящее время, согласно изложенной модели плавного перехода, завершатся в 2015 г. Поскольку выпуски отстают от приемов, для стабилизации структуры выпусков потребуется еще 3–4 года. Это означает, что понятие «бакалавр» для рынка труда как специалиста с высшим профессиональным образованием станет общепринятым примерно к 2018 г.

Вслед за приемами такие же изменения с 2013 г. начнут происходить и с выпусками соответствующих ступеней высшего образования. К 2020 г. доля специалистов в выпуске снизится с 87 до 48%, а доли магистров и бакалавров вырастут соответственно с 3 до 18% и с 10 до 34%.

Все вышеизложенное может быть использовано в качестве прогностического инструмента при принятии управленческих решений в области профессионального образования.

При соответствующей адаптации и наличии исходных статистических данных модель может использоваться при расчете численности приема, контингента и выпуска ОУ трех уровней профессионального образования не только на уровне Российской Федерации в целом, но и на уровне субъектов Российской Федерации.

Список литературы

1. *Питухин Е. А., Гуртов В. А.* Моделирование потоков выпускников школ по регионам Российской Федерации // *Обозрение прикладной и промышленной математики: Матер. Четвертого Всерос. симп. по прикладной и промышленной математике (осенняя сессия).* 2003. Т.10. Вып. 2. С. 417–418.

2. *Гуртов В. А., Питухин Е. А., Серова Л. М.* Моделирование потребностей экономики в кадрах с профессиональным образованием // *Проблемы прогнозирования.* 2007. № 6. С. 91–107.

3. *Питухин Е. А., Гуртов В. А.* Математическое моделирование динамических процессов в системе «Экономика – рынок труда – профессиональное образование». СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 2006. 350 с.

4. *Апокин А. Ю., Лебединская Е. В.* Прогноз изменений численности студентов на 2006–2008 гг. // Сб. статей по матер. VII Междунар. конф. «Перспективы развития и модернизации экономики высшего профессионального образования» / Под ред. Т. В. Абанкиной, Б. Л. Рудника. М.: ГУ-ВШЭ, 2006. С. 138–152.

5. *Гуртов В. А., Питухин Е. А., Серова Л. М.* Разработка математической модели распределения потоков 9- и 11-классников по приемам в учреждения профессионального образования с учетом ограничений на их численность и новых социально-экономических факторов // Спрос и предложение на рынке труда и рынке образовательных услуг в регионах России: Сб. докладов по матер. Пятой Всерос. научно-практич. Интернет-конференции. Кн. I. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2008. С. 79–91.

6. Сведения об образовательных учреждениях, реализующих программы начального профессионального образования: Форма № 1 (профтех) / ГМЦ Росстата. М., 2002–2009.

7. Сведения о приеме учащихся в дневные образовательные учреждения, реализующие программы начального профессионального образования: Форма № 3 (профтех) / ГМЦ Росстата. М., 2002–2009.

8. Сведения о государственных и муниципальных средних специальных учебных заведениях или высших учебных заведениях, реализующих программы среднего профессионального образования: Таблицы по форме государственной статотчетности № 2-НК / ГМЦ Росстата. М., 2002–2008.

9. Сведения о государственном образовательном учреждении, реализующем программы среднего профессионального образования: Таблицы по форме государственной статотчетности № СПО-1 / ГМЦ Росстата. М., 2009.

10. Сведения о государственных и муниципальных высших учебных заведениях: Форма государственной статотчетности № 3-НК / ГМЦ Росстата. М., 2002–2008.

11. Сведения об образовательном учреждении, реализующем программы высшего профессионального образования: Форма государственной статотчетности № ВПО-1 / ГМЦ Росстата. М., 2009.

12. *Гуртов В. А., Яковлева А. А.* Прогнозирование численности выпускников школ 9-х и 11-х классов // Университетское управление: практика и анализ. 2010. № 3. С. 64–70.