

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 Седьмой Всероссийской научно-практической Интернет-конференции (13–14 октября 2010 г.). Кн. II. – Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2010. – 280 с.

ISBN 978-5-8021-1205-2

Рассматриваются проблемы рынка труда и рынка образовательных услуг в регионах России. Проводятся анализ рынка труда, прогнозирование развития системы образования и работы центров занятости населения.

**ББК 65.9 (2Р) 24**  
**УДК 338 (470)**

ISBN 978-5-8021-1205-2

© Петрозаводский государственный университет, оригинал-макет, 2010

# УЧЕТ ПРОФИЛИРОВАНИЯ ШКОЛ В МОДЕЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫПУСКНИКОВ ШКОЛ\*

**А. А. Яковлева**

*Центр бюджетного мониторинга*

*ГОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет», г. Петрозаводск*

*annyak@psu.karelia.ru*

## **1. Введение**

Для решения задачи удовлетворения потребностей экономики системой профессионального образования необходима методика прогнозирования выпуска специалистов образовательными учреждениями профессионального образования определенной численности и профессионально-квалификационного уровня. Важным фактором в модели прогнозирования динамики выпусков является детализация по образовательным специальностям. Поскольку конечной задачей является составление баланса рынка труда и рынка образовательных услуг, чрезвычайно важен учет того, какую из 28 укрупненных групп специальностей (УГС) выбирают выпускники школ, т. е. каков прием в учреждения профессионального образования в разрезе 28 УГС. Несомненное влияние на выбор выпускника оказывают несколько факторов: профилирование школы, перспективность УГС с позиции их востребованности экономикой региона, процент трудоустройства по специальности после окончания образовательного учреждения, престиж и качество образования данного образовательного учреждения.

В данной статье будет рассмотрен учет влияния профилирования общеобразовательных школ (или же классов школ) на распределение выпускников по приему в образовательные учреждения следующих ступеней.

---

\* Статья подготовлена в рамках выполнения проекта «Разработка научно-методического и программного обеспечения для мониторинга, анализа и среднесрочного прогнозирования подготовки специалистов в системе профессионального образования РФ», Аналитическая ведомственная целевая программа «Развитие научного потенциала высшей школы (2009–2010 гг.)».

## 2. Проблема учета влияния профилирования школ на распределение выпускников школ по приему в учреждения профессионального образования

Математическая модель, позволяющая с высокой точностью прогнозировать процессы обучения школьников как потенциальных абитуриентов учреждений системы профессионального образования, описана в книге Е. А. Питухина и В. А. Гуртова [1]. В этой модели для моделирования распределения приема по УГС используются ретроспективные данные. Есть данные за прошлые годы по распределению приема и выпуска студентов по УГС. Эта структура переносится и на выпускников школ (они же абитуриенты). Например, при прогнозировании структуры приема в 2009 г. использовались данные за 2 предыдущих года, схематически это можно изобразить следующим образом:

$$\overline{(2007, 2008)} \rightarrow \begin{pmatrix} \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_i \\ \vdots \\ \beta_{28} \end{pmatrix}.$$

В рамках модели допускаем, что такая структура «приема» сохранится и в будущем (на весь прогнозируемый период 2010–2020 гг.) и может использоваться в качестве структуры распределения абитуриентов по УГС.

Однако, как уже было сказано выше, на выбор абитуриентом специальности влияют несколько факторов, поэтому структура приема может меняться от года к году. Далее будет рассмотрена возможность включения в модель учета профилирования школ (классов школ).

## 3. Формирование перечня 20 основных профилей общеобразовательных учреждений

Итак, для выполнения поставленной цели, а именно учета профилирования школ при прогнозировании распределения выпускников общеобразовательных учреждений по приему в учреждения профессионального образования, необходимо сформировать список профилей школ. Безусловно, включить в этот список все существующие профили не представляется возможным. В качестве примера можно сказать, что в одном лишь Якутске можно встретить 37 разных профилей обучения в общеобразовательных школах, среди которых, помимо классических – математического, гуманитарного, есть и валеологический, оборонно-

спортивный, филолого-педагогический профили [2]. Для того чтобы не допустить безмерного разрастания матрицы соответствия профилей и УГС, было принято решение выделить до 20 групп профилей и каждый новый профиль относить к одной из этих групп. В то же время этого перечня вполне достаточно для отражения общей ситуации с профилированием российских школ. В табл. 1 представлен сформированный перечень профилей школ.

Таблица 1

## Перечень основных профилей школ

№ п/п	Профиль
1	Физико-математический
2	Химико-биологический
3	Гуманитарный
4	Информационно-технологический
5	Математический
6	Естественнонаучный
7	Экономический
8	Правовой
9	Финансово-экономический
10	Технический
11	Историко-правовой
12	Политологический
13	Биолого-экологический
14	Музыкально-хоровой
15	Художественный
16	Географо-краеведческий
17	Физкультурно-оздоровительный
18	Психолого-педагогический
19	Химико-физический
20	Лингвистический

#### 4. Построение матрицы соответствия (инцидентности) профиля школы и УГС

С целью формализации связи между профилем школы и УГС, которую впоследствии может выбрать выпускник, была составлена матрица инцидентности «профиль – УГС». Строки данной матрицы соответствуют профилю обучения в школе, столбцы – УГС.

Каждая ячейка матрицы соответствует паре «профиль – УГС» и может принимать следующие значения:

- 1 – если выпускник школы данного профиля с высокой вероятностью будет поступать в учреждение профессионального образования по данной УГС;
- 0 – в ином случае.

Таким образом, данная матрица отражает наличие связи между определенным профилем и УГС, но не характеризует «силу» этой связи (вероятность поступления по определенной УГС выпускника школы определенного профиля).

В табл. 2 представлена составленная матрица инцидентности «профиль – УГС». Каждый профиль мог быть сопоставлен с более чем одной УГС. При этом все УГС, поставленные в соответствие одному профилю, считались равновероятными. Существует возможность составления матрицы соответствия «профиль – УГС» со взвешенными коэффициентами, равными вероятностям выбора определенной УГС выпускниками школ определенного профиля. Однако эта задача требует привлечения группы квалифицированных экспертов.

### 5. Расчет коэффициентов распределения абитуриентов по УГС

Кроме профиля каждой общеобразовательной школе можно поставить в соответствие общий контингент учащихся или же численность выпускников каждого года. Введем переменную  $Upr_{i1,p}^m(i)$  – выпуск из 11-х классов всех школ профиля  $p$  в регионе  $m$  в  $i$ -м году. Таким образом, для каждого субъекта  $m$  можно составить вектор  $\overline{Upr}^m$  из 20 значений общего количества выпускников школ каждого профиля:

$$\overline{Upr}^m(i) = \begin{pmatrix} Upr_{11,p}^m(i) \\ \vdots \\ Upr_p^m(i) \\ \vdots \\ Upr_{20}^m(i) \end{pmatrix}.$$

Поскольку все УГС, связанные с определенным профилем, принято считать равноценными с точки зрения выпускника-абитуриента, то и контингент школ определенного профиля будет равномерно распределен по связанным с ним УГС. Значение каждой ячейки матрицы инцидентности «профиль – УГС» разделим на сумму значений строки, в которой она находится. Обозначим полученную матрицу  $\overline{E}$  (см. табл. 3).

Таблица 2

## Матрица инцидентности «профиль – УГС»

Профиль/УГС	10000	20000	30000	40000	50000	60000	70000	80000	90000	100000	110000	120000	130000	140000	150000	160000	170000	2Е+05	190000	200000	210000	220000	230000	240000	250000	260000	270000	280000	
	Физико-математические науки	Естественные науки	Гуманитарные науки	Социальные науки	Образование и педагогика	Здравоохранение	Культура и искусство	Экономика и управление	Информационная безопасность	Сфера обслуживания	Сельское и рыбное хозяйство	Геодезия и землеустройство	Геология, разведка и разработка полезных ископаемых	Энергетика, энергетическое машиностроение и электротехника	Металлургия, машиностроение и металлообработка	Авиационная и ракетно-космическая техника	Оружие и системы вооружения	Морская техника	Транспортные средства	Приборостроение и оптотехника	Электронная техника, радиотехника и связь	Автоматика и управление	Информатика и вычислительная техника	Химическая техника и биотехнологии	Воспроизводство и переработка лесных ресурсов	Технология продовольственных товаров, потребительских продуктов	Строительство и архитектура	Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды	
1 Физико-математический	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2 Химико-биологический	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	
3 Гуманитарный	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 Информационно-технологический	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5 Математический	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1		
6 Естественнонаучный	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7 Экономический	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 Правовой	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 Финансово-экономический	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 Технический	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	
11 Историко-правовой	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 Политологический	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 Биолого-экологический	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
14 Музыкально-хоровой	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 Художественный	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16 Географо-краеведческий	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
17 Физкультурно-оздоровительный	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
18 Психолого-педагогический	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 Химико-физический	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20 Лингвистический	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Умножив полученную матрицу  $\bar{E}$  на вектор контингента по профилю субъекта  $\overline{Upr^m}$ , получим матрицу распределения контингента выпускников школ каждого профиля данного региона по предпочтительным УГС. Для того чтобы получить распределение абитуриентов по УГС, необходимо сложить строки матрицы. Обозначим полученный вектор  $\bar{e}$ .

Теперь приведем полученные результаты к форме, позволяющей включить их в основную модель. Для этого нормируем полученный вектор  $\bar{e}$  на единицу. Полученные значения вектора обозначим как  $k_{m,k}^{o,PR}$ , где  $m = \overline{1, L}$  – номер субъекта,  $k = \overline{1, 28}$  – номер УГС,  $o \in (V, C, N)$  – уровень образования (высшее, среднее или начальное),  $PR$  обозначает учет фактора профилирования.

Будем рассматривать при прогнозировании нестационарные коэффициенты распределения приема по УГС, являющиеся линейной комбинацией «ретроспективных» коэффициентов  $\bar{\beta}$ , используемых в расчетах ранее, и рассчитанных «профильных» коэффициентов  $\bar{e}$ :

$$\bar{\gamma} = k_1 \bar{\beta} + k_2 \bar{e},$$

$$0 < k_1, k_2 < 1,$$

$$k_1 \neq k_2$$

где  $k_1$  и  $k_2$  – весовые коэффициенты, подбираемые в процессе параметрической идентификации.

## 6. Заключение

В представленной вашему вниманию статье предложен метод, позволяющий учитывать влияние профилирования общеобразовательных школ на выбор выпускника и, как следствие, на распределение приема в образовательные учреждения более высоких ступеней по укрупненным группам специальностей. Данная методика является органичным дополнением математической модели баланса рынка труда и рынка образовательных услуг по отраслям экономики и образовательным специальностям, а именно той ее части, которая описывает динамику приема и выпуска учащихся и студентов по 28 укрупненным группам специальностей на среднесрочном горизонте прогнозирования.

### Список литературы

1. Питухин Е. А., Гуртов В. А. Математическое моделирование динамических процессов в системе «экономика – рынок труда – профессиональное образование». СПб.: Изд-во СПбГУ, 2006. 346 с.

2. Аластыров Н. В. О состоянии профильного обучения в общеобразовательной школе и путях развития: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pedsovet.org/forum/topic3597.html>. Данные на 08.11.2010.