

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 Четвертой Всероссийской научно-практической Интернет-конференции (31 октября – 1 ноября 2007 г.). Кн. I. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2007. – 464 с.

ISBN 978-5-8021-0739-3

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

ББК 65.9 (2Р) 24
УДК 338 (470)

ISBN 978-5-8021-0739-3

© Петрозаводский государственный университет, оригинал-макет, 2007

**РАЗРАБОТКА ПРОГНОЗНОЙ ПОТРЕБНОСТИ ЭКОНОМИКИ
НА ПЕРИОД ДО 2015 ГОДА НА ФЕДЕРАЛЬНОМ
И РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЯХ В ВЫПУСКНИКАХ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ НАЧАЛЬНОГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО, СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
И ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПО ОБЪЕМУ И НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
С УЧЕТОМ РЕАЛЬНЫХ ЗАПРОСОВ РЫНКА ТРУДА**

**В. Н. Васильев, В. А. Гуртов, А. Л. Ночовнова,
Е. А. Питухин, Л. М. Серова**

*Петрозаводский государственный университет,
Центр бюджетного мониторинга, г. Петрозаводск
vgurt@psu.karelia.ru*

Одной из стратегических задач российской экономики на период до 2010 года является задача удвоения валового внутреннего продукта (ВВП). Однако в большинстве случаев рост ВВП сдерживается отсутствием высокопрофессиональных кадров, как по номенклатуре, так и по уровням профессионального образования. Наиболее остро эта проблема обстоит с кадрами по рабочим профессиям в высокотехнологических секторах экономики. Слабая межрегиональная мобильность квалифицированных кадров обуславливает необходимость решения проблемы кадрового обеспечения экономики в рамках субъектов Федерации, а профессионально-квалификационный портрет общенациональной потребности получать путем суммирования потребностей региональных экономик. Поэтому разработка прогнозной потребности экономики на период до 2015 года на федеральном и региональном уровнях в выпускниках учреждений профессионального образования является актуальной задачей.

Сложные социально-экономические системы, к которым относится взаимодействие субъектов экономики и профессионального образования в виде системы формирования прогнозной потребности экономики в выпускниках образовательных учреждений профессионального образования, тяжело поддаются исследованию в нужной полноте и точности обычными теоретическими, качественными или экспертными методами.

Прямой натурный эксперимент над такой системой дорог и опасен, так как цена ошибок и просчетов в обращении с ней недопустимо высока. Поэтому математическое моделирование, или моделирование на основе информационных технологий, является единственным путем рационального исследования данной системы, характеризующейся большим количеством параметров и сложной организацией, с целью получения научно

обоснованных, достоверных и точных прогнозов потребностей экономики в квалифицированных кадрах.

Для формирования модели потребности экономики (в разрезе отраслей народного хозяйства (ОКОНХ) и видов экономической деятельности (ОКВЭД)) в выпускниках образовательных учреждений высшего, среднего и начального профессионального образования разработан оригинальный подход к моделированию взаимодействия элементов системы «экономика – рынок труда – профессиональное образование». Идея этого подхода заключается в одновременном динамичном совместном рассмотрении на заданном горизонте прогнозирования системы образования, как поставщика квалифицированного трудового ресурса на рынок труда и экономической системы, как потребителя такого ресурса.

Основной задачей предлагаемой концепции является разработка и создание адекватной математической модели социально-экономической системы «экономика – рынок труда – профессиональное образование» с целью исследования процесса приведения потоков выпускников профессиональных учебных заведений различного уровня в соответствие с потребностями региональных экономик.

Формирование такой математической модели относится к области исследования сложных организационно-технических систем, для учета особенностей которых следует применить методологию двухслойного динамического моделирования.

Методология моделирования таких систем нацелена, прежде всего, на построение прогноза для управленцев «верхнего уровня», желающих за минимальное время вычислений получить максимально детальные и точные оценки поведения системных показателей. Для удовлетворения противоречивых требований целевой группы предлагается соединить наглядность и простоту модели, вынесенную в первый агрегированный детерминированный динамический слой, с детализированным вторым слоем, содержащим стохастические коэффициенты, обеспечивающим точность расчета и полноту функциональности модели. Для расчета этих моделей предлагается применить высокоэффективный по точности и быстродействию численно-аналитический метод вычисления матричного экспоненциала и метод осреднения стационарной матрицы пространства состояний со стохастическими коэффициентами.

Несмотря на то, что исследованию подвергается вся Российская Федерация целиком, достоверную картину взаимодействия субъектов экономики и профессионального образования следует проводить на субфедеральном уровне, поэтому для моделирования региональных процессов необходимо получить и переработать массу исходных статистических данных. Показатели на федеральном уровне определяются путем суммирования соответ-

вующих индикаторов каждого региона; при этом не упускается из виду возможность учета межрегиональной мобильности как рабочей силы, так и учащихся. В процессе изучения оттоков трудового ресурса за пределы региона были определены односторонний характер миграции и выборочность реципиентов; в основном получатели студентов и рабочей силы – крупные города-мегаполисы с высокой образовательной и индустриальной инфраструктурой, повышенным качеством жизни.

В силу сложности формализации обобщенной модели системы проводится ее декомпозиция по выделенным функциональным блокам и в результате получается ансамбль взаимосвязанных математических моделей.

Первым этапом является создание модели источника возникновения трудовых ресурсов, базирующегося на демографической статистике, а именно рождаемости в данном регионе. Устанавливаются коэффициенты зависимости от факторов рождаемости числа выпускников 9-х и 11-х классов школ с учетом естественного 15- и 17-летнего сдвига во времени. Определяются коэффициенты долевого участия в приемах в образовательные учреждения различных уровней профессионального образования выпускников средних и общеобразовательных школ, техникумов и училищ, как текущего года, так и прошлых лет. На основании этой информации составляется модель регионального распределения потоков учащихся по учреждениям профессионального образования, где основным внешним доминирующим воздействием служит поток родившихся в свое время детей в данном регионе. Модель представляет собой систему линейных разностных уравнений с дискретизацией по времени (годам) и с запаздыванием. Она позволяет оценить количество поступивших и выпустившихся из вузов, техникумов, училищ и школ на среднесрочный и долгосрочный период планирования – до 2015 года. Локальная региональная модель с размерностью матрицы 16 на 16 включает в себя 21 индивидуальный коэффициент, связывающий 3 значения приемов в учреждения профессионального образования текущего года с 15 значениями выпусков из различных уровней за текущий и предыдущий год.

Затем осуществляется сборка локальных моделей, описывающих различные субъекты Федерации, воедино, в интегральную модель в векторно-матричном виде, позволяющую прогнозировать развитие образовательных процессов по России в целом. Общая размерность итоговой матрицы модели составляет 1280 на 1280 элементов.

В рамках второго этапа – формализации блока «рынок труда» – проводится построение математической модели определения потребностей экономики региона (в разрезе ОКОНХ и в разрезе ОКВЭД) в специалистах для 28 укрупненных групп специальностей. С целью получения независимого и унифицированного для всех регионов решения этой задачи предлагается

нормативный подход, базирующийся на матрицах профессионально квалификационных соответствий, коэффициенте ротации занятого населения в экономике и среднегодовой численности работников по отраслям экономики региона и уровням образования.

Третьим этапом формализации блока «экономика» обобщенной модели является определение потребностей региональных экономик в трудовых ресурсах. Экономическая теория говорит, что потребность в кадрах зависит от выпускаемого объема товаров и услуг (ВРП), от состояния основных фондов, от производительности труда и связанного с ним уровня научно-технического прогресса, от инвестиций, от уровня заработной платы и других факторов. С учетом этих факторов для модели предлагается использовать производственную функцию Харрода с эндогенным научно-техническим прогрессом, зависящим от инвестиций и состояния основных фондов.

Полученная в итоге обобщенная математическая модель системы «экономика – рынок труда – профессиональное образование» является инструментарием как анализа и прогнозирования социально-экономических процессов, так и может применяться для обоснования и выработки управленческих решений в указанной предметной области.

Таким образом, при поисковом, исследовательском прогнозировании созданная модель даст ответ на вопрос, что вероятнее всего произойдет при сохранении существующих тенденций в динамике потребностей региональных экономик в кадрах и распределении выпускников профессионального образования; уменьшится или увеличится дисбаланс между ними по 28 укрупненным группам специальностей?

В рамках разработанной модели при решении обратной задачи может быть выполнено нормативно-целевое прогнозирование, когда задается уровень явления на далекую перспективу, а затем уже строятся прогнозы на ближнее время. Это хорошо иллюстрирует математическая модель формирования государственного заказа на подготовку востребованных экономикой специалистов.

За основу формирования контрольных цифр приема принимаются поисковые балансовые прогнозы потребностей региональной экономики и возможностей региональной системы профессионального образования.

Предлагается методика, основанная на концепции «щадящего управления», которая при формировании контрольных цифр приема для 28 УГС основывается на трех базовых позициях:

- потребность региональной экономики в специалистах с профессиональным образованием;
- первоочередное обеспечение приоритетных отраслей экономики региона выпускниками системы профессионального образования;

• переход от существующей ситуации приемов к формированию желаемых контрольных цифр в течение четырех-пяти лет.

Пусть известно значение потребности на конец периода упреждения, к которому необходимо вывести выпуски из учреждений профессионального образования; также уже известен объем состоявшегося выпуска на текущий год. Простейшая математическая модель расчета объемов желаемых выпусков (а значит и оценка желаемых приемов) от текущего года до конца периода основывается на уравнении линейной интерполяции. При этом ситуация разрешается путем эволюционного развития и устранения дисбаланса между потребностями рынка труда и возможностями рынка образовательных услуг.

В итоге можно констатировать, что предлагаемый выше подход, основанный на построении модели системы «экономика – рынок труда – профессиональное образование» позволяет решать как задачи анализа (пассивного наблюдения за развитием ситуации), так и задачи синтеза управления, т. е. формировать контрольные цифры приема по 28 УГС, чтобы привести ожидаемые выпуски системы профессионального образования в соответствии с будущими потребностями региональной экономики и промышленности в квалифицированных кадрах.

Прогностические оценки потребности экономики России в квалифицированных кадрах основываются на рассмотренном выше семействе взаимосвязанных математических моделей, в котором центральную роль играет предлагаемая макроэкономическая методика определения потребностей региональных экономик в работниках с профессиональным образованием.

Данная методика берет за основу анализ в разрезе субъектов Федерации следующих значимых параметров и этапов, касающихся мониторинга текущих (за период 1996 – 2006 гг.) и прогнозирования на среднесрочном горизонте планирования (2007 – 2015 гг.) потребностей регионального рынка труда в кадрах с различным уровнем профессионального образования:

- демографические показатели;
- численность населения в трудоспособном возрасте;
- приоритеты экономического развития;
- темпы роста производства услуг и продукции по отраслям экономики;
- среднегодовая численность работников в разрезе отраслей экономики и промышленности;
- структура занятого населения по уровням образования и отраслям экономики;
- матрицы профессионально-квалификационного соответствия, связывающие 27 видов экономической деятельности (13 отраслей экономики) и 28 укрупненных групп специальностей;
- ротация и обновление кадров.

В рамках ОКОНХ для матриц соответствий используется 13 отраслей экономики и 14 подотраслей промышленности. В связи с переходом экономической статистики на Общероссийский классификатор видов экономической деятельности (ОКВЭД), возникла необходимость модифицировать разработанную методику расчета прогнозных потребностей рынков труда субъектов Федерации в квалифицированных кадрах в разрезе укрупненных групп специальностей и отраслей экономики по Общероссийскому классификатору отраслей народного хозяйства (ОКОНХ). Данная проблема была решена специалистами ЦБМ ПетрГУ.

Описанный подход имеет программную реализацию в виде моделирующей информационно-аналитической системы «Рынок труда и система образования в регионах России» с удаленным Web-доступом, размещенной на сайте <http://labourmarket.ru>. Аналитическое ядро ИАС создано на основе технологии двухслойного динамического моделирования, которая позволяет дать научно-обоснованную прогностическую оценку сценариев развития потребностей экономики в кадрах на средне- или долгосрочную перспективу. Верификация полученных количественных прогнозов на ретроспективном промежутке показывает их пригодность для использования при оценках ситуации в будущем на периоде упреждения, при условии сохранения основных тенденций экономического роста в субъектах Федераций и доминирования регионального демографического фактора рождаемости.

Представляемая методология построения количественных прогнозов прошла апробацию в 2004-2006 годах при разработке прогнозных потребностей региональных экономик в квалифицированных кадрах для Республики Саха (Якутия), Республики Карелия, Томской области, Пермского края и получила высокую оценку со стороны органов исполнительной власти указанных субъектов Федерации, Федеральной службы по труду и занятости, а также научной общественности. Подобная методика оценки потребностей экономики используется Агентством по трудовой статистике США для координации работы профессиональных ассоциаций многих видов экономической деятельности.

Центром бюджетного мониторинга Петрозаводского государственного университета в 2007 году была осуществлена разработка прогнозной потребности для каждого из 81 субъекта Федерации (с учетом программ объединения автономных округов) на период с 2008 по 2015 год. Проведенные расчеты включает в себя прогнозы: демографических показателей; численности работников по 27 видам экономической деятельности и 6 уровням образования с учетом прогнозной динамики развития экономики; ежегодные потребности экономики в квалифицированных кадрах с высшим, средним и начальным профессиональным образованием по 27 видам экономической деятельности и в разрезе 28 укрупненных групп специальностей.

Итоговые прогнозные показатели для каждого региона включают 3 таблицы (для всех трех уровней профессионального образования), базирующиеся на 15 исходных и 68 промежуточных таблицах, используемых при формировании прогноза.

Формирование прогнозных потребностей экономики России в квалифицированных кадрах в целом проводилось двумя путями.

Первый путь – это формирование прогнозных потребностей для Российской Федерации по той же методике, как для субъекта Федерации, с присвоением ему отличного от остальных федерального номера "0". При таком подходе происходит перевод математической модели прогноза потребностей РФ из самой верхней страты иерархии на уровень ниже – на уровень регионов с последующим типовым расчетом. При этом точность прогноза оценивается по точности методики регионального расчета, и таким образом, относительная ошибка прогноза не превышает установленные региональные нормы.

Второй путь получения прогнозных показателей для Российской Федерации, – это суммирование прогнозных согласованных оценок на уровне субъектов Федерации. Такой подход имеет свои особенности. С одной стороны, такой путь получения потребности системно считается более адекватным, так как с организационной стороны потребность отрасли складывается из потребностей предприятий, потребность регионов – из потребностей районов и муниципалитетов, потребность всей страны – из потребностей субъектов Федерации.

В то же время такой подход успешен, когда есть уверенность, что потребности регионов не имеют системной ошибки, к примеру, что у всех регионов потребность в некоторой отрасли чуть завышена или чуть занижена. Если существует системная ошибка, то итоговая сумма таких потребностей приведет к накоплению системной ошибки, значение федеральной потребности будет существенно завышено или занижено. Действительно, федеральный прогноз потребностей экономики, полученный суммой региональных прогнозов, оказался несколько отличным от прогноза, выполненного по принципу «нулевого» региона.

Указанные результаты размещены на сайте <http://labourmarket.ru> для согласования и обсуждения результатов в режиме авторизованного Internet-доступа с органами исполнительной власти каждого из 81 субъекта Российской Федерации. После проведения процедуры регионального согласования будет осуществлено согласование прогнозных потребностей федерального и региональных рынков труда в выпускниках образовательных учреждений ВПО, СПО, НПО и проекта контрольных цифр приема с Минэкономразвития РФ, Минсоцразвития РФ (Рострудом) и Российским союзом промышленников и предпринимателей (работодателей).