

УДК 331.522

АГЕНТ-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К СБАЛАНСИРОВАННОМУ ВЗАИМОДЕЙСТВИЮ РЕГИОНАЛЬНЫХ РЫНКОВ ТРУДА И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ

Гайнанов Д.А., Мигранова Л.И.

ФГБУН «Институт социально-экономических исследований Уфимского научного центра
Российской академии наук», Уфа, e-mail: 2d2@inbox.ru, lilya2710@yandex.ru.

Современное социально-экономическое развитие страны и регионов характеризуется возрастающей ролью знаний, востребованностью образовательных услуг, что предъявляет новые требования к рынку рабочей силы. На сегодняшний день наблюдается несоответствие рынка образовательных услуг потребностям рынка труда по квалификационному уровню и профессиональной структуре. Поэтому и существуют в обществе такие проблемы, как нехватка кадров по ряду профессий и специальностей, высокая доля структурной составляющей безработицы, оторванность рынка образовательных услуг и рынка труда, что не соответствует современным потребностям экономики региона. В качестве инструмента управления дисбалансом спроса и предложения рынков труда и образовательных услуг предлагается агент-ориентированное моделирование в среде AnyLogic. Применяя данную модель можно смоделировать процесс поступления абитуриентов на определенные специальности с целью дальнейшего управления потоков учащихся при помощи предложенных государственных инструментов воздействия на дефицитные специальности или обеспечения кадрами приоритетных видов экономической деятельности.

Ключевые слова: региональный рынок труда, рынок образовательных услуг, агент-ориентированное моделирование

AGENT-ORIENTED APPROACH TO THE BALANCED INTERACTION OF THE LABOR MARKET AND THE EDUCATION MARKET

Gainanov D.A., Migranova L.I.

Federal State Institute of Science Institute Social and Economic Research, Ufa Scientific Center,
Russian Academy of Science, Ufa, e-mail: 2d2@inbox.ru, lilya2710@yandex.ru

The current socio-economic development of the country and the region is characterized by the increasing role of knowledge, demand for educational services, which places new requirements for the labor market. Today there is a discrepancy between the education market needs and the labor market vocational qualification of the structure. Therefore, there are problems in society such as a shortage of personnel in a number of professions, a high proportion of the structural component of unemployment, isolation of the education market and a labor market that does not meet the current needs of the regional economy. As a management tool of demand and supply imbalance of labor markets and educational services offered agent-based modeling in the environment AnyLogic. Applying this model can simulate the process of entering students for certain specialties, in order to further control the flow of students through proposed public instruments of influence on scarce or specialty staffing priority economic activities.

Keywords: regional labor market, educational services, agent-based modeling

Современный этап социально-экономического развития страны и регионов характеризуется возрастающей ролью знаний, востребованностью образовательных услуг, что предъявляет новые требования к рынку рабочей силы. Модернизация производства, расширение применения новых наукоемких технологий и их развитие приводят к изменению профессионально-квалификационной структуры спроса на рынке труда, повышению требований работодателей к качеству рабочей силы.

Система образования, являясь одним из важнейших факторов формирования инновационного общества и общественного развития, сама является достаточно инертной, не всегда успевающая своевременно реагировать на стремительные изменения в общественной жизни. Несоответствие рынка образовательных услуг актуальным и перспективным потребностям рынка труда по

квалификационному уровню и профессиональной структуре приводят к нехватке квалифицированных кадров по ряду профессий и специальностей.

Ретроспективный анализ статистических данных в сфере образования и труда по Республике Башкортостан позволил охарактеризовать тенденции несбалансированного развития. На рис. 1 отражены тенденции изменения структуры подготовки кадров в регионе по уровням образования. С 2002 года и вплоть до 2010 года прием в образовательные учреждения (ОУ) системы высшего профессионального образования (ВПО) Республики Башкортостан стабильно превышает прием в ОУ среднего профессионального образования (СПО) на 16–30%, в ОУ начального профессионального образования (НПО) – в 2,5–3 раза. В 2011 году практически половина всех выпускников приходится на высшее образование [3].

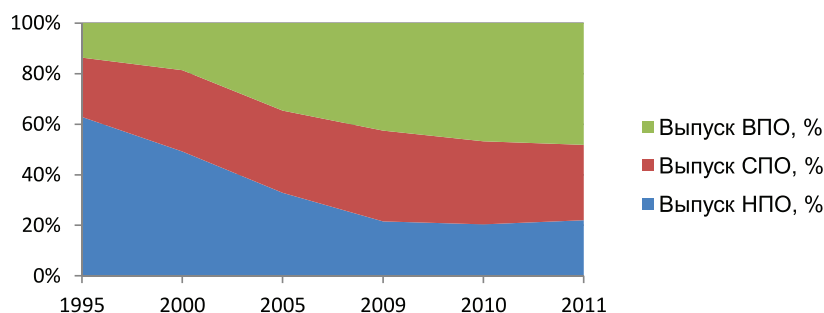


Рис. 1. Структура профессиональной подготовки кадров в Республике Башкортостан по уровням образования

В период с 1995 по 2012 год в системе НПО РБ произошло сокращение учебных заведений со 137 до 88 единиц (на 26%), количество учащихся уменьшилось на 47% – это отражение общей российской тенденции, связанной с резким снижением спроса на рабочие профессии [3].

Существенное влияние на количественные характеристики системы профессионального образования оказывают и демографические процессы. С 2000 года численность обучающихся в общеобразовательных учреждениях Республики Башкортостан уменьшилась на 35%, к 2015 году падение выпуска из 9-х классов продолжится и по отношению к 2000 году составит 56%. Аналогичная ситуация с 11-классниками: 2015 год даст только 60% от выпуска 2000 года.

Для системы СПО наблюдается некая стабильность, тем не менее тенденция численности студентов имеет направление к снижению.

Изменение численности принятых абитуриентов характеризуется сохранением тенденции смещения долевого преимущества кадровой подготовки в сторону высшего образования [4].

Структурные трансформации затронули не только уровни образования, но и направления подготовки. Относительно низкий уровень дисбаланса в профессиональном разрезе в НПО обусловлен сохранением традиций взаимодействия с работодателями и тесной связанностью процесса подготовки специалистов с производством. Сказываются и меньшие временные затраты, необходимые на обучение. Структура профессиональной подготовки кадров по отраслевым направлениям в образовательных учреждениях СПО относительно стабильна, но механизмы обратной связи с рынком труда менее эффективны, в отличие от структуры кадровой подготовки НПО. Структурная характеристика численности поступивших на 1 курс за 5 лет по приведенным направлениям по-

казывает, что доленое соотношение производственных специальностей растет [3].

Спецификой учебных заведений высшего профессионального образования является их универсальность. Активная диверсификация образовательных направлений практически стирает границы отраслевой принадлежности вузов. Наибольшая доля подготовки специалистов принадлежит непроизводственным специальностям, что обусловлено скорее не рыночными потребностями, а стремлением удовлетворить ажиотажный спрос населения на эти направления.

Несоответствие структуры профессионального образования актуальным и перспективным потребностям рынка труда по квалификационному уровню и профессиональной структуре приводят к нехватке квалифицированных кадров по ряду профессий и специальностей. По данным Управления государственной службы занятости населения при Министерстве труда и социальной защиты населения Республики Башкортостан, на сегодняшний день 82% вакансий на рынке труда составляют вакансии рабочих профессий. При этом средний возраст российского рабочего равен 53–54 годам. Таким образом, статистика говорит о тяжелой ситуации с воспроизводством квалифицированных рабочих кадров, что является препятствием для динамичного развития российской экономики и, в частности, экономики РБ [5].

Анализ традиционных направлений и структуры подготовки в системе профессионального образования выявил следующие проблемы: структура предложения на рынке образовательных услуг существенно отличается от структуры спроса на рынке труда, сохраняется нарастающий дефицит кадров по целому ряду специальностей, осложняет ситуацию существенное ухудшение демографических процессов в последнее десятилетие.

Рынок образовательных услуг, подчиняясь стихийному спросу населения на

ограниченное количество специальностей, не способен в полной мере удовлетворить кадровые потребности экономики региона, в связи с этим важным является участие государства как регулятора такого рода услуг, источника финансирования образовательных программ и корректирующей силы развития рынков профессионального образования и труда. Для превентивной адаптации кадровой подготовки перспективному спросу экономики необходима разработка прогнозов кадровых потребностей, что объективно обусловлено изменениями баланса спроса и предложения рабочей силы и рабочих мест под влиянием структурных изменений в экономике, технологических и управленческих решений, динамики численности и структуры населения [2].

На сегодняшний день спектр методик анализа потребностей рынка профессионального труда достаточно широк. Большинство исследований нацелено на оценку текущего состояния рынка профессионального труда и степени дисбаланса между его запросами и результатами образовательной деятельности учреждений профессионального образования. Наряду с указанным направлением исследований развиваются разнообразные подходы к прогнозу динамики запросов рынка труда к рынку образовательных услуг.

Анализ научной литературы, научно-исследовательских работ и статистических материалов показал, что в современной России накоплен определенный опыт прогнозирования с целью достижения динамического баланса между кадровым спросом и предложением, но проблема профессионально-квалификационного дисбаланса и профильной занятости и трудоустройства выпускников еще не решена. Различные научные институты предлагают методики прогноза потребности экономики региона в квалификационных кадрах. В основном в данных методиках отсутствует комплексный, методологически обоснованный инструментарий, который бы позволял получать адекватные результаты на долгосрочный период времени.

В качестве инструмента управления дисбалансом спроса и предложения рынков труда и образовательных услуг предлагается агент-ориентированное моделирование. Агентное моделирование – это относительно новый, приобретающий все большую популярность в общественных науках подход к имитационному анализу социально-экономических систем. 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, многократно проигрывая различные сценарии поведения агентов, исследуются закономерности поведения глобальной системы, анализируются ее характеристики [1].

В качестве агентов модели выступают абитуриенты, так как основным регулятором выпуска специалистов рынком образовательных услуг на рынок труда является прием абитуриентов в разрезе учебных заведений и специальностей. В модели заданы параметры, влияющие на поведение агентов и позволяющие регулировать их, что придает ей большую гибкость и делает ее более приближенной к жизни. В данной работе модель реализована в программной среде AnyLogic.

Количество и потоки агентов рассчитаны, исходя из статистических данных, и вычисляются на нескольких ключевых узлах. Первый узел – «Демографический блок» – базируется на демографической статистике в рассматриваемом регионе. Результатом данного узла является прогноз численности выпускников 9-х классов через 15 лет. Вторым ключевым узлом является «Основное образование», где агенты осуществляют выбор – получить среднее полное общее образование или перейти на следующий ключевой узел «Профессиональное образование» и получить начальное или среднее профессиональное образование. Данный выбор агентов моделируется согласно статистическим данным по коэффициентам распределения потоков учащихся по основному и профессиональному образованию. Ключевой узел «Профессиональное образование» моделирует процесс выбора агентом специальности, участие в конкурсе на выбранную специальность, результат прохождения конкурса, обучение по выбранной специальности и поступление на рынок труда.

Каждый тип агентов обладает определенным набором характеристик – свойствами: результаты ЕГЭ, исходя из сумм баллов по сданным экзаменам, максимальная плата за обучение, характеризующая финансовые возможности семьи, наличие медали, наличие льгот, результаты участия в олимпиадах. Распределение свойств агентам в модели осуществляется случайно, согласно статистическим данным и полученным на их основе вероятностным характеристикам, а оценка каждого свойства перемещает агента в рейтинге среди поступающих абитуриентов.

Свойства агента влияют на его выбор специальности при поступлении в образо-

вательное учреждение согласно приоритетным критериям выбора специальности, которые были выявлены по результатам экспертной оценки и социологических опросов «Факторы влияния на абитуриентов при выборе специальности», проведенных среди абитуриентов. На первом месте оказался фактор «Доходность профессии в будущем» – 31% опрошенных, на втором месте «Престижность профессии» – 24%, на третьем – «Уровень конкурса при поступлении» – 18%, «Стоимость обучения» – 13%,

«Качество преподавания» – 9%, «Сложность обучения» – 5%.

Процедура выбора специальности агентом в модели основана на принципе фильтров, которые характеризуют порядок предпочтений агентом вышеописанных критериев. Каждый из фильтров отсекает определенное количество специальностей из 28 укрупненных групп специальностей (УГС), оставляя в итоге только одну. Общая концептуальная модель направления потоков учащихся представлена на рис. 2.

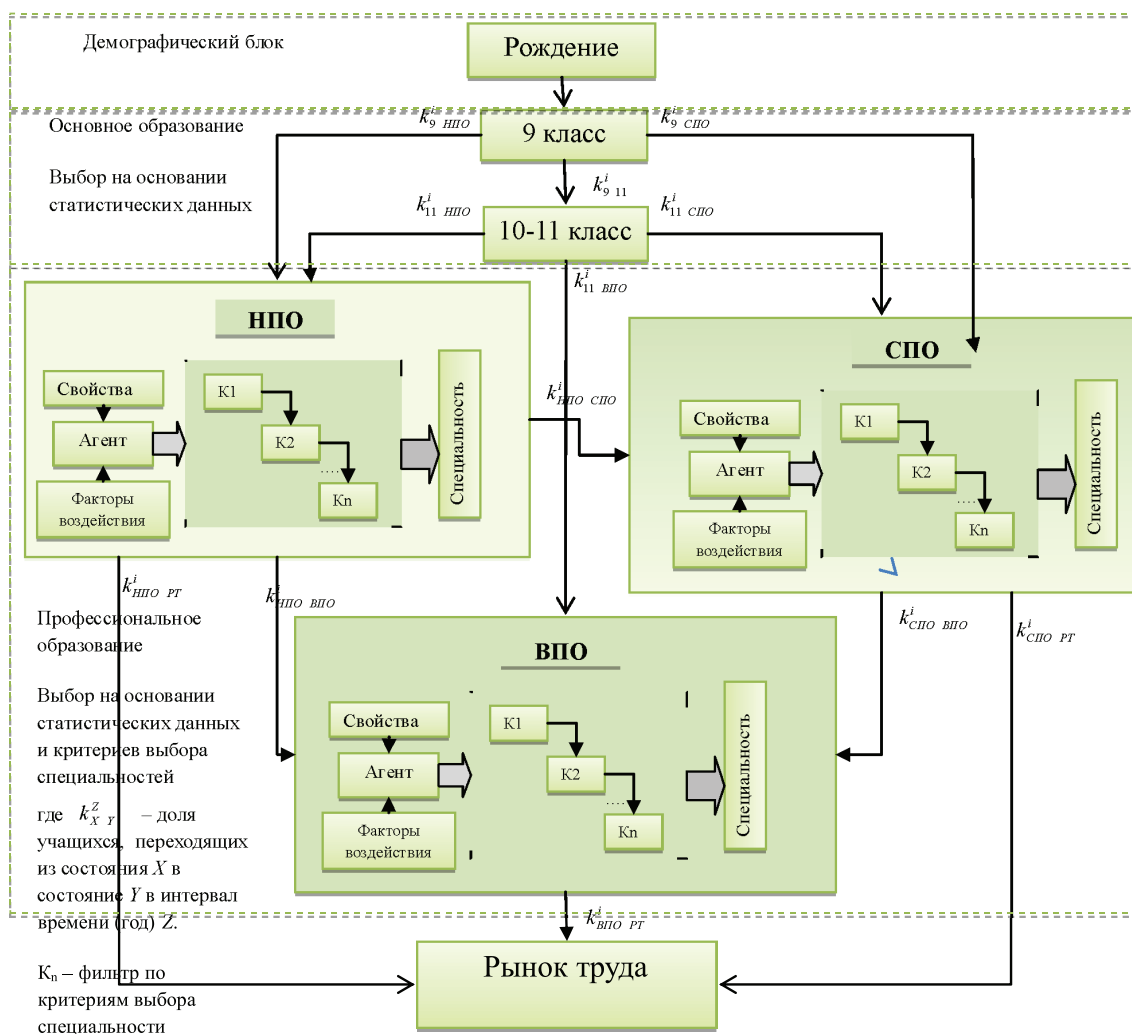


Рис. 2. Концептуальная модель направления потоков агентов

Свойства агента и выбранный им порядок предпочтений критериев выбора специальности определяют стратегию его поведения. Конкретные значения характеристик для каждого агента выбираются при запуске модели случайным образом из допустимого для той или иной характеристики множества. Вид распределения этих случайных величин обусловлен содержательно, поэтому индивидуален для каждой такой характеристики. Поскольку агентов много, то каждый

агент наделяется уникальной комбинацией значений этих характеристик, то есть обладает уникальной «личностью». Все свойства и предпочтения агента при выборе профессии задаются на основании вероятностных характеристик, полученных в ходе проведенного анализа. На основании данных свойств и предпочтений строится автономная стратегия поведения каждого из множества агентов, что делает модель наиболее приближенной к существующим реалиям.

Для каждого критерия выбора агентом специальности в модели предложена определенная процедура формализации. Для критерия «Уровень оплаты труда» экспертно определяется матрица связи рассматриваемых УГС и классификации видов экономической деятельности (ОКВЭД). Определяются группы специальностей, являющиеся наиболее высокооплачиваемыми на данный период, в соответствии с формулой:

$$\sum_i \left(\sum_j \frac{N}{1000} \cdot p_j \rightarrow \max \right),$$

где i – счетчик специальностей; j – счетчик ОКВЭД; $\frac{N}{1000}$ – доля специалистов i -й специальности в j -м ОКВЭД; p – среднемесячная номинальная начисленная зарплата работников в разрезе ОКВЭД.

Критерий «Престижность профессии» определяется исходя из количества поданных заявлений в разрезе специальностей по ретроспективным данным. По критерию «Сложность поступления» в выборку агента попадают только те специальности, на которые проходной бал по ЕГЭ минимален. Критерий «Уровень преподавания» основан на количественно-качественной оценке профессорско-преподавательского состава. Критерий «Сложность обучения» позволяет сформировать выборку агента согласно коэффициенту, определяющему отношение количества выпускников к количеству поступивших по каждой специальности. Критерий «Стоимость обучения» сформирован на основании статистических данных по средним ценам на обучение по специальностям разных учебных заведений региона.

Количество агентов, успешно прошедших конкурс при поступлении на выбранную специальность, будет зависеть от количества бюджетных и коммерческих мест на специальности и от индивидуального рейтинга каждого из агентов, который вычисляется, исходя из имеющихся у него результатов ЕГЭ.

Предлагаемая агент-ориентированная модель позволяет определить движение потока учащихся по специальностям по всем учебным заведениям начального, среднего и высшего образования на региональном рынке образовательных услуг и обеспечить структурное и содержательное соответствие количества агентов на рынке образовательных услуг потребностям рынка труда. В исследовании предложены меры государственного воздействия, позволяющие регулировать поток абитуриентов и направить его в сторону наиболее дефицитных специальностей согласно нынешнему прогнозу. Предложенные меры государственной политики, направленные на регулирование РОУ и РТ, условно можно разделить на:

1) экономические (государственный заказ, регулирование цен на отдельные виды специальностей путем предоставления системы льгот, дотаций, скидок и др.);

2) законодательные (обеспечение трудоустройства по окончании обучения, квотирование рабочих мест и др., повышение престижности дефицитных профессий, обязательства по предоставлению жилья);

3) организационно-информационные (профессиональная ориентация и психологическая поддержка молодежи, маркетинговое стимулирование спроса на дефицитные специальности – организация выставок, изготовление и распространение рекламных материалов, формирование общественного мнения путем работы с прессой и электронными СМИ).

Таким образом, применение агент-ориентированной модели позволяет моделировать процесс поступления абитуриентов на определенные специальности, управлять потоками учащихся, обеспечивая потребности рынка труда, реализуя эффективный механизм связи между рынком труда и рынком образовательных услуг, в том числе при помощи мер государственного воздействия.

Список литературы

1. Зайцев И.М., Федяев О.И. Агентно-ориентированный подход к моделированию интеллектуальных распределенных систем: сб. – Донецк: ДонНТУ, 2008. – С. 337–338.
2. Змиак С.С., Немашкалова К.Г. Посткризисные приоритеты взаимодействия рынка труда и рынка образовательных услуг // Научный и общественно-теоретический журнал. – 2011. – № 3 – С. 65–67.
3. Основные показатели образования и культуры в Республике Башкортостан // Статистические сборники 1998–2012 гг.
4. Регионы России: Статистический сборник. В 2 томах / Госкомстат России. – М., 2012. – Т.1. – 604 с. – Т.2. – 879 с.
5. Труд и занятость в России: Статистический сборник за 2012 год // Госкомстат РФ. – М., 2012. – 581 с.

References

1. Zaitsev I.M., Fedyayev O.I. *Agentno-orientirovannyi podhod k modelirovaniu intellektualnykh raspredelennykh sistem*: Coll. Donetsk: DonNTU, 2008, pp. 337–338.
2. Zmiyak S.S., Nemashkalova K.G. *Postkrizisnye prioritety vzaimodeistviya rynka truda i rynka obrazovatelnykh uslug* // *Nauchnyi i obshchestvenno-teoreticheskiy jurnal*, 2011, no. 3 pp. 65–67.
3. *Osnovnye pokazateli obrazovaniya i kultury v Respublike Bashkortostan. Statisticheskie sborniki 1998–2012.*
4. *Regiony Rossii: Statisticheskiy sbornik. V 2 tomah / Goskomstat RF. M., 2012, T.1. 604 pp. T.2. 879 p.*
5. *Trud i zanyatost v Rossii: Statisticheskiy sbornik za 2012 / Goskomstat RF. M., 2012, 581 p.*

Рецензенты:

Гатауллин Р.Ф., д.э.н., профессор, главный научный сотрудник, ФГБУН «Институт социально-экономических исследований» Уфимского научного центра РАН, г. Уфа;

Макулов А.С., д.э.н., профессор кафедры экономики предпринимательства Института экономики и управления, ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет», г. Уфа.

Работа поступила в редакцию 21.06.2013.