

## ЭКОНОМИКА XXI ВЕКА

*С.Д. ВАЛЕНТЕЙ, П.В. ЗРЕЛОВ,  
В.В. КОРЕНЬКОВ, С.Д. БЕЛОВ, И.С. КАДОЧНИКОВ*

## Мониторинг соответствия профессионального образования потребностям рынка труда

В последние годы активно обсуждаются перспективы “цифровизации” экономических процессов. Это предельно сложная задача, не имеющая решения в рамках традиционных методов. Перспективы их качественного развития в статье проиллюстрированы на примере использования аналитики Больших данных и интеллектуального анализа текстов для оценки потребностей региональных рынков труда в рабочей силе. Задача решена с использованием разработанной авторами автоматизированной информационной системы мониторинга соответствия кадровых потребностей работодателей уровню подготовки специалистов. Информационной базой для сбора информации служили открытые источники. Представляемая система формирует дополнительные возможности для выявления качественных и количественных связей между сферой образования и рынком труда. Она ориентирована на широкий круг пользователей: органы власти и управления регионов и муниципалитетов; руководство университетов, компаний, кадровых агентств; выпускников и абитуриентов ВУЗов.

**Ключевые слова:** рынок труда, безработица, Большие данные, моделирование трудовых отношений, моделирование социальных отношений, региональная экономика.

DOI: 10.7868/S0869049918030012

---

*Валентей Сергей Дмитриевич – доктор экономических наук, профессор, руководитель Научно-исследовательского объединения (научный руководитель) Российского экономического университета (РЭУ) им. Г.В. Плеханова, главный редактор журнала “Общественные науки и современность”. Адрес: Стремянный пер., 36, Москва, 117997, Россия.*

E-mail: Valentey.SD@rea.ru

*Зрелов Петр Валентинович – кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Лаборатории облачных технологий и аналитики Больших данных Научно-исследовательского объединения РЭУ им. Г.В. Плеханова. Начальник отдела Лаборатории информационных технологий, Объединенный институт ядерных исследований. Адрес: ул. Жолио-Кюри, 6, Дубна, Московская область, 141980, Россия.*

E-mail: zrelov@jinr.ru

*Кореньков Владимир Васильевич – доктор технических наук, профессор, руководитель Лаборатории облачных технологий и аналитики Больших данных Научно-исследовательского объединения РЭУ им. Г.В. Плеханова. Директор Лаборатории информационных технологий, Объединенный институт ядерных исследований. Адрес: ул. Жолио-Кюри, 6, Дубна, Московская область, 141980, Россия.*

E-mail: korenkov@jinr.ru

*Белов Сергей Дмитриевич – старший научный сотрудник Лаборатории облачных технологий и аналитики Больших данных Научно-исследовательского объединения РЭУ им. Г.В. Плеханова. Ведущий программист Лаборатории информационных технологий, Объединенный институт ядерных исследований. Адрес: ул. Жолио-Кюри, 6, Дубна, Московская область, 141980, Россия.*

E-mail: Belov.SD@rea.ru

*Кадоchnikов Иван Сергеевич – старший научный сотрудник Лаборатории облачных технологий и аналитики Больших данных Научно-исследовательского объединения РЭУ им. Г.В. Плеханова. Инженер-программист Лаборатории информационных технологий, Объединенный институт ядерных исследований. Адрес: ул. Жолио-Кюри, 6, Дубна, Московская область, 141980, Россия.*

E-mail: kadivas@jinr.ru

В процесс взаимодействия рынка труда и системы профессионального образования вовлечены многие институты и субъекты (государство, учебные заведения, работодатели, домашние хозяйства, граждане и пр.). В идеале изменения ситуации на рынке труда должны сопровождаться последовательными и сбалансированными трансформациями в системе подготовки кадров, чтобы она отвечала реальным потребностям изменяющейся экономики.

Однако научная абстракция отличается от реалий, а потому во всех странах не прекращаются исследования, направленные на определение ожидаемого уровня безработицы, ее форм и половозрастной структуры. Изменения последней кажутся нам особенно важными потому, что несбалансированность на рынке труда *в первую очередь влияет на занятость молодежи*. Поиск механизмов защиты молодых людей от угрозы безработицы (которая у них выше, чем у лиц старших возрастных групп) [Dolado 2015] — принципиально важная задача для правительств большинства стран. Ведь высокий уровень безработицы среди молодежи ведет не “просто” к росту социальной напряженности. Его результатом может стать формирование благоприятной среды для рекрутирования части молодых людей в экстремистские организации.

Существуют различные подходы к решению рассматриваемой проблемы, например, государственные программы, особые условия трудоустройства и др. Однако, несмотря на их разработку и реализацию, горизонтальное и вертикальное несоответствие имеющихся в данный момент времени квалификации и навыков требованиям рынка, по-прежнему широко распространено в развивающихся и в развитых странах [European Commission 2016; Review of Vocational Education... 2011]. Это особенно важно сегодня, в период быстрых изменений потребностей работодателей в связи с ускоренной сменой технологий и даже отмирания еще недавно востребованных профессий, с одной стороны, и появления совершенно новых — с другой. Это может препятствовать успешному выходу молодежи на рынок труда. В результате у нее снижаются ожидания, связанные с получением образования. Возможно и добровольное исключение молодых людей из сферы занятости и образования.

Но более важный результат данного общераспространенного явления — “выпадение” из участия в социально-экономических процессах группы, в наибольшей степени готовой к восприятию трансформации, которая характеризуется в последнее время как *“переход к цифровой экономике”*<sup>1</sup>.

В данной статье рассматриваются подходы, дающие качественно новые возможности для изучения состояния и потребностей рынка труда<sup>2</sup>. Как мы полагаем, традиционные социологические исследования обладают определенными ограничениями, подробнее разобранными ниже. Для их преодоления, а также получения принципиально новых инструментов исследования, предлагается создание *автоматизированной системы мониторинга рынка труда*, основанной на технологиях Больших данных и интеллектуального анализа текстов<sup>3</sup>.

## Оценка ситуации

Обращаясь к ситуации на отечественном рынке труда, следует отметить, что высокий уровень безработицы среди молодежи в Российской Федерации имеет системный характер. И одна из *важнейших составляющих* этой системы — *несоответствие компетенций выпускников учебных заведений потребностям региональных рынков труда*. Данный

<sup>1</sup> Отметим, что модный сегодня термин “цифровая экономика” не отражает содержания качественных изменений, происходящих в мире с последней четверти XX в. Однако в контексте рассматриваемой в статье методологии анализа он приемлем.

<sup>2</sup> При подготовке статьи использовались материалы к.э.н., директора Ситуационного центра социально-экономического развития регионов РФ РЭУ им. Г.В. Плеханова П. Смелова.

<sup>3</sup> Под технологиями Больших данных в данной статье понимается совокупность инструментов, подходов и методов сбора, хранения и анализа как структурированных, так и неструктурированных данных, позволяющая обрабатывать информацию, объем и внутренняя сложность которой не позволяет осуществить ее анализ традиционными методами.

факт очевиден для всех, кто профессионально занимаются проблемами развития профессионального (в том числе высшего) образования. Поэтому не случайно, что Правительство РФ озаботилось этой проблемой и в течение ряда лет ведет поиск механизмов снижения ее остроты.

Не останавливаясь на анализе содержательной стороны используемых для достижения этой цели механизмов (это предмет специального исследования), обратимся к фактору, во все времена и во всех случаях предопределяющему успешность любого управленческого решения: *достоверности информационной базы*. Например, очевидно, что для российской экономики характерно несоответствие количественного и качественного состава выпускников высших и средних специальных учебных заведений потребностям рынка труда. Также ясно, что низкий уровень их трудоустройства обусловлен дисбалансом спроса и предложения на рынке труда. Тут и качество профессиональной подготовки молодых специалистов, и несоответствие компетенций выпускников требованиям работодателя, и различные социальные факторы. Что касается «востребованности» выпускников вузов на рынке труда, то, по данным портала «Career.ru», в 2014 г. в список «Топ-20» российских вузов, чьи выпускники были наиболее востребованы, попали лишь два ВУЗа из Санкт-Петербурга, остальные – из Москвы (<https://career.ru/article/15115>). Этот факт подчеркивает *остроту регионального аспекта проблемы*.

Наш анализ проводился на основе поисковых запросов работодателей. В 2016 г. «Career.ru» выпустил рейтинг факультетов московских вузов по 8 профессиональным направлениям. В нем использовались данные о востребованности выпускников 2015–2016 гг. факультетов/кафедр московских вузов, разместивших свои резюме на сайте «Career.ru» (молодежное направление интернет-портала HeadHunter (<https://hh.ru/>)). Оценивалась реальная востребованность выпускников посредством анализа действий соискателей/выпускников (профильность размещения) и работодателей (приглашения на собеседования, заработная плата, которую предлагают выпускникам и ее сравнение с общерыночной зарплатой) на сайте «Career.ru». Результаты исследований доступны по адресу ([http://mel.fm/2016/10/21/rating\\_career](http://mel.fm/2016/10/21/rating_career)); опубликована и методология рейтинга ([http://mel.fm/2015/10/21/metod\\_career](http://mel.fm/2015/10/21/metod_career)).

По данным исследовательской компании MAR Consult, изучавшей, работают ли люди по профессии, полученной в ходе обучения в ВУЗе, *по специальности не работают около половины (52%)* участников исследования. Опрос проводился в Москве, Санкт-Петербурге, Екатеринбурге, Нижнем Новгороде и Самаре [Логорелов 2013]. Эти данные соответствуют результатам других социологических исследований (см., например, [Аврамова 2009]).

Отметим, что проблема прогноза экономического развития и подготовки соответствующих специалистов актуальна не только для России. Во многих странах, в том числе европейских, также востребованным становится исследование потребности в квалификациях на региональном и местном уровне и на уровне отдельных предприятий. Однако анализ опыта деятельности по прогнозированию потребностей экономики в квалификациях в странах ЕС позволяет сделать вывод, что на сегодня *не выработано* единых системных подходов к анализу рынка труда с позиций изменений требований к квалификациям рабочей силы и отражении перспективных потребностей сферы труда в содержании образовательных программ [Олейникова, Муравьева 2016].

### **Постановка задачи**

Как мы полагаем, эффективное прогнозирование потребностей рынка труда в кадрах возможно только на основе объективной оценки состояния его рынка. А это не представляется возможным без использования информационно-аналитических систем, предназначенных для автоматизации сбора данных с популярных сервисов по поиску работы, и их последующему анализу. Цель такой работы – выявление наиболее востребованных на текущий момент специальностей и профессий [Черемисина, Белая, Самойленко 2014, с. 59–65], расчет и выдача по запросу основных индикаторов состояния рынка

труда районов и региона в целом [Петрунина 2005, с. 75–78]. Таким образом, представляется целесообразной разработка и развитие автоматизированной информационной системы мониторинга соответствия кадровых потребностей рынка и уровня подготовки специалистов.

Дополнительным аргументом в пользу разработки такой системы является то, что большинство публикаций, посвященных выявлению потребностей региональных рынков труда, базируется на результатах социологических опросов работодателей и работников. Целесообразность проведения таких опросов не вызывает сомнений. Однако им свойственны определенные ограничения, три из которых сужают возможности оценки реальной ситуации на региональных рынках труда:

- обобщенные выводы делаются на основе ответов небольшой группы респондентов;

- респонденты при ответе на вопросы порой не вполне откровенны либо основывают выводы на некорректной трактовке положения дел;

- сбор и обработка информации занимают весьма продолжительное время.

В результате лица, ограниченные подобным типом информации, могут принимать неверные управленческие решения, приводящие не к сокращению, а к росту уровня безработицы. Чтобы избежать подобного исхода, мы предлагаем качественно иное исследование, цель которого – создать *интеллектуальную систему мониторинга* реальной ситуации на региональных рынках труда. Достижение данной цели включало решение следующих задач:

- сбор максимально полной информации о реальных потребностях работодателей в выпускниках ВУЗов;

- анализ соответствия этих потребностей существующим профессиональным и образовательным стандартам.

Базой для сбора информации послужили открытые источники информации. В качестве исходных данных о вакансиях в разработке используются ресурсы интернет-порталов “Работа в России” (информационный сайт Роструда), HeadHunter, SuperJob. Опираясь на такой массив данных, мы получаем возможность при необходимости *в ежедневном режиме* оценивать изменения потребностей работодателей на рынках труда субъектов Российской Федерации.

В качестве нормативных документов используются реестр утвержденных профессиональных стандартов (<http://profstandart.rosmintrud.ru>) и федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования. Объект отдельного исследования – оценка полноты отражения потребностей рынка труда вакансиями, представленными в Интернете.

Как мы полагаем, практическое использование этой интеллектуальной системы мониторинга позволит, во-первых, оптимизировать бюджетные расходы (Федерации и ее субъектов) на подготовку специалистов необходимых региональным экономикам. Во-вторых, разработать рекомендации по внесению (при необходимости) изменений и дополнений в образовательные программы ВУЗов. В-третьих, абитуриентам и выпускникам лучше ориентироваться в спросе на рынке труда.

Остановимся на методологии разработки модели подробнее.

### **Компетентностный подход к описанию выпускника и специалиста**

Реализация компетентностного подхода к подготовке выпускников ВУЗов регламентируется ФГОС ВО, обязательными к применению всеми имеющими государственную аккредитацию ВУЗами, и предполагает формирование у студентов набора общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Компетенция трактуется как:

- способность применять знания, умения, навыки и личностные качества для успешной деятельности в различных профессиональных ситуациях;

- интегральная норма качества образования междисциплинарного характера.

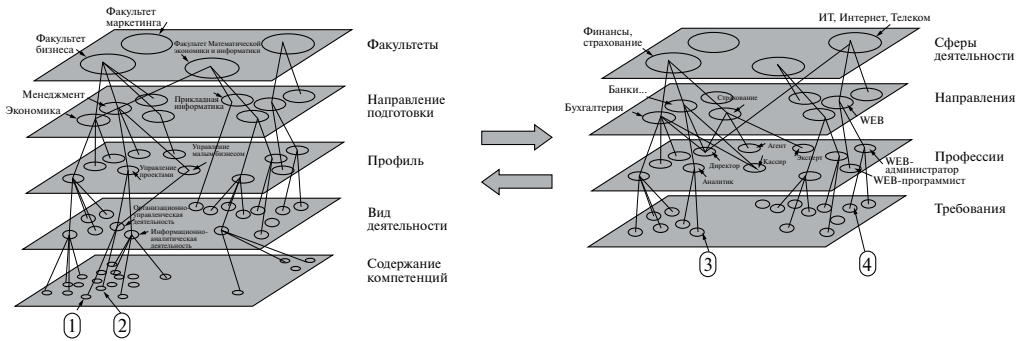


Рис. 1. Взаимное отображение между моделями системы образования и рынка труда на разных уровнях иерархий

- ① Готовность участвовать во внедрении технологических и продуктовых инноваций
- ② Способность решать управленческие задачи, связанные с операциями на мировых рынках в условиях глобализации
- ③ Знание программ 1С 8.2, Тиллипад желательно. Анализ управленческой отчетности; Подготовка аналитических отчетов; Управленческий учет в разделе ФОТ; Бюджетирование и планирование организации; Формирование и контроль ДДС; Организация финансового учета и контроля за расходами бюджета; Сбор данных для финансовых отчетов; Расчет заработной платы в управленческом учете. Контроль нормативов по зарплате; Контроль ставок, отпуски, отпуска управленческого учета...
- ④ Опыт работы контент-менеджером в Интернет-торговле от 1 года; Знание UMI CMS как преимущество; Отличное знание русского языка; Умение общаться с клиентами; Навыки написания статей, новостей, рекламных объявлений; Аккуратность и пунктуальность; Отслеживание статистики посещения сайтов; Базовые знания html и css; навыки работы с графическими редакторами; Понимание и знание SEOтехнологий; Продвижение сайта компании в социальных сетях и поисковых системах; Контекстная реклама услуг компании.

Профессиональные компетенции систематизированы под виды деятельности. При этом под компетентностью понимается уровень владения совокупностью компетенций, степень готовности их применить в профессиональной деятельности. Для реализации ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки образовательное учреждение разрабатывает основную профессиональную образовательную программу, включающую учебный план, учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей) и практик, фонды оценочных средств, методические материалы и другие компоненты. Планируемые результаты освоения образовательной программы (набор компетенций) указываются в общей характеристике образовательной программы. Таким образом, со стороны системы образования для анализа доступны формулировки содержания компетенций.

С точки зрения профессиональной деятельности можно говорить о компетентностной модели специалиста как субъекта, востребованного на рынке труда. Эту модель описать сложнее, так как работодатели не ограничены формальными рамками в формулировании объявлений о вакансиях. Как уже отмечалось, ожидается, что утвержденные профессиональные стандарты могут стать связующим звеном между требованиями к квалификациям сферы труда и требованиям к результатам обучения сферы образования.

Идея описания предметной области в виде иерархической модели, представляющей собой ориентированный граф, вершины которого соответствуют объектам предметной области, а ребра задают отношения между ними, была заимствована из работы [Луцин 2014, с. 84–89].

Построенные по такому принципу модели позволяют связать требования рынка и образовательные компетенции на различных уровнях, основываясь на связи между нижними уровнями – компетенциями и требованиями.

### Связывание требований рынка и образовательных компетенций

Как известно, моделирование семантики (смысла) слова – одна из ключевых проблем, относящихся к обработке естественного языка (Natural Language Processing). Результаты семантического анализа используются в поисковых системах [Efrati 2012], системах

автоматического перевода [Martínez Garcia, España-Bonet, Márquez 2015, p. 59–66], в других областях, связанных с обработкой текста на естественном языке.

На текущий момент в подходах векторного представления слов (Word embedding) лидирующее место занимают так называемые “предсказательные модели”, основанные на использовании нейронных сетей [Oren 2015]. Одним из главных инструментов для векторного представления слов является “word2vec” [Mikolov, Chen, Corrado, Dean 2013].

Основной принцип работы “word2vec” заключается в нахождении связей между контекстами слов согласно предположению, что слова, находящиеся в похожих контекстах, имеют тенденцию обозначать похожие вещи, то есть быть семантически близкими. Формализовать задачу, которую решает “word2vec”, можно следующим образом: минимизировать расстояния между векторами слов, которые появляются рядом друг с другом, и максимизировать расстояния между векторами слов, которые не появляются рядом. “Рядом” в данном случае означает “в близких контекстах”.

Например, слова “анализ” и “исследование” часто встречаются в похожих контекстах, “word2vec” анализирует такие контексты и делает вывод, что *эти слова являются близкими по смыслу*. Анализ контекстов выполняется на больших корпусах текста. В нашей задаче мы использовали корпус Российской Википедии и Национальный корпус русского языка, а также модели дистрибутивной семантики RusVectoRēs [Kutuzov, Kuzmenko 2017].

Существуют попытки создать предсказательную модель для перевода документа в векторное пространство [Quoc, Mikolov 2014]. Однако задача сравнения коротких предложений на смысловую схожесть обладает определенной спецификой, и использование существующих моделей по переводу слов или документов в векторное пространство без модификаций дает неудовлетворительный результат.

Поскольку тексты формулировок образовательных компетенций, так же как и формулировки требований в объявлениях о вакансиях, содержат в среднем около 10 слов, то в основе аналитической части системы лежит задача вычисления семантической близости двух коротких предложений. Авторами был разработан алгоритм перевода предложений в векторное пространство, основанный на “word2vec”.

Таким образом, каждому слову в соответствие ставится вектор размерностью  $n$ , которая влияет на точность модели. Метрическое пространство отображений слов принято называть семантическим. Проекция векторов близких по смыслу слов находятся рядом и образуют некоторые смысловые кластеры.

Векторное представление позволяет вычислять “похожесть” слов на основе расчета косинусного расстояния. Так, для двух слов  $w_1$  и  $w_2$ , представленных в виде векторов  $\vec{V}(w_1)$  и  $\vec{V}(w_2)$ , семантическая близость рассчитывается по формуле:

$$\cos(\vec{V}(w_1), \vec{V}(w_2)) = \frac{\vec{V}(w_1) \times \vec{V}(w_2)}{|\vec{V}(w_1)| \times |\vec{V}(w_2)|} \quad (1)$$

По аналогии с вычислением похожести слов рассчитывается семантическая близость компетенций и требований, которые представляют собой короткие предложения, имеющие в своем составе в среднем 10 слов. Расчет вектора описанных предложений  $\vec{v}(s)$ , где  $s = \{w_1, w_2, \dots, w_k\}$ , определяется как среднее взвешенное от векторов слов, из которых оно состоит:

$$\vec{v}(s) = \frac{\sum_{i=1}^k p_i \times \vec{v}(w_i)}{\sum_{i=1}^k p_i} \quad (2)$$

где:

$p_i$  – вес слова, который рассчитывается как отношение частоты употребления слова к размерности лексикона выбранного уровня иерархии на стороне системы образования или рынка труда;  $k$  – количество слов в предложении.

После чего по формуле, приведенной выше, вычисляется семантическая близость предложений. Стоит отметить, что слова, не имеющие смысловой нагрузки (союзы, частицы, предлоги, местоимения и так далее), не участвуют в формировании вектора предложения.

Сбор и обработка данных осуществляется на основе современных методов и технологий получения информации из веб-ориентированных источников. На следующем этапе применяются алгоритмы машинного обучения для перевода слов в векторное представление. Затем рассчитываются вектора предложений, что позволяет выявлять смысловое сходство требований рынка труда и профессиональных компетенций высшего образования, представляющих собой не что иное, как короткие текстовые предложения. Полученные результаты используются для выявления связей на высших уровнях иерархии, описанных ранее в тексте статьи, и визуализации результатов.

### **Перспективы развития подхода**

В силу того, что сравниваемые предложения имеют узкую направленность, а Российская Википедия и Национальный корпус русского языка охватывают огромное число сфер и видов деятельности, модель получается *достаточно “размытой” относительно решаемой задачи*. Главным образом, это проявляется в отсутствии векторов для некоторых слов либо их вариаций. Для частичной ликвидации подобного эффекта решено сделать модель двухуровневой, где второй уровень представляет собой тот же алгоритм сравнения предложений, что описан выше. Однако он работает не со словами, а с основами слов (то есть с их неизменными частями). Авторы предполагают, что накопление базы вакансий позволит сформировать уникальный корпус, учитывающий специальную терминологию рынков труда по отраслям, который затем будет использоваться в обучении моделей. Отметим, что по мере накопления статистики *появляется возможность прогнозирования* спроса на различные специальности и отдельные квалификации в привязке к профессиям.

Отметим и то, что подтверждение адекватности результатов сравнения возможно с использованием вмешательства экспертов. Но объемы полученных результатов свидетельствуют о фактической *невозможности полноценной их проверки человеком в разумные сроки*. Именно по этой причине нами разрабатываются методы, позволяющие автоматизировать верификацию работы модели.

### **Автоматизированная система мониторинга ситуации на рынке труда**

Реализация информационной системы мониторинга и прогноза ситуации на рынке труда и анализа кадровых потребностей формирует дополнительные возможности для выявления качественных и количественных связей между сферой образования и рынком труда. Система разрабатывается с расчетом на широкий круг пользователей. Она предназначена в первую очередь для руководителей регионов, университетов, компаний, кадровых агентств.

Как уже отмечалось, ожидается, что информация, полученная в результате практического использования модели, позволит теснее связать систему образования в стране с потребностями рынка труда, корректировать учебные программы. Она, до известной степени, может повлиять на процесс открытия новых, закрытия (объединения) или перепрофилирования существующих ВУЗов в соответствии с потребностями региональных экономик; эффективно осуществлять подбор персонала и его подготовку. Кроме того, повторим, система станет полезным инструментом для молодых специалистов, начинающих искать работу по избранной специальности, а также только определяющихся со своей специализацией.

Каждый день актуализируются и подлежат анализу и сохранению порядка нескольких миллионов вакансий. Чтобы отследить динамику показателей и заложить базу для



Рис. 2. Схема обработки информации в системе мониторинга рынка труда.

прогнозирования состояния и потребностей рынка труда, необходимы эффективное хранение, интеллектуальный анализ и визуализация данных о вакансиях за максимально доступное время (нами рассматриваются данные с 2015 г., что на данный момент уже составляет 3 года). Потому в основу создаваемой системы были положены технологии Больших данных. Прежде всего были использованы следующие свободно распространяемые программные продукты: Spark, Hadoop, Kafka, Flume, Marathon, Chronos, Docker.

Реализованный прототип автоматизированной информационной системы представляет собой веб-ориентированное приложение с интуитивно-понятным пользовательским интерфейсом, обеспечивает надежное хранение данных. Система построена по модульному принципу и включает, во-первых, модуль сбора текстовых данных (функционирующий в автоматическом режиме с использованием открытых источников, в качестве которых выступают интернет-порталы кадровых агентств). Во-вторых, модуль загрузки и хранения данных, состоящий из распределенного хранилища данных (обеспечивающего репликацию и архивирование). В-третьих, модуль автоматической обработки, выполняющий подготовку информации для анализа, автоматическое связывание требований и компетенций, машинное обучение. В-четвертых, пользовательский интерфейс для генерации и отображения отчетов на основе технологий анализа бизнес-данных. Общая схема обработки данных приведена на рисунке 2.

На рисунках 3–5 приведены примеры анализа рынка труда и спроса на специальности и профессии после связывания реальных вакансий с образовательными и профессиональными стандартами.

\* \* \*

Говоря о практических результатах проведенного исследования, следует отметить, что на сегодняшний день нами создан прототип автоматизированной информационной системы мониторинга и анализа кадровых потребностей экономик субъектов Российской Федерации. С ее помощью в результате анализа постоянно обновляющихся



Распределение вакансий по направлению обучения		
Направление обучения ФГОС	Год	Дата
	2017	Сентябрь
	2017-09-23	
	Вакансии	Средняя заработная плата
31.05.01 Лечебное дело (уровень специалитета) 31.08.39 Лечебная физкультура и спортивная медицина (ординатура)	28 978	24365,91
34.02.01 Сестринское дело	13 824	15878,86
19.01.17 Повар, кондитер	11 025	16767,92
23.01.04 Водитель городского электротранспорта	10 987	22226,75
44.02.06 Профессиональное обучение (по отраслям) 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)	10 769	17239,06
38.01.02 Продавец, контролер-кассир	9 488	17092,40
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (уровень бакалавриата) 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (уровень магистратуры)	9 000	17966,00
22.02.06 Сварочное производство	8 415	21755,80
44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата) 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата) 44.04.01 Педагогическое образование (уровень магистратуры)	7 894	13735,72
22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов	6 574	22077,18
35.01.11 Мастер сельскохозяйственного производства, 35.01.13 Тракторист-машинист сельскохозяйственного производства	6 163	20238,00
38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям) 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата)	5 985	20724,72
11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям)	5 956	24271,39

Рис. 3. Распределение вакансий по направлению обучения.

Распределение вакансий по профессиям		
Отрасль по справочнику профессий	Год	Дата
	2017	Сентябрь
	2017-09-23	
Наименование профессии	Вакансии	Средняя заработная плата
<b>Итого</b>	<b>413 981</b>	<b>23 571,00</b>
<b>Авиационное</b>	<b>2 124</b>	<b>25 369,36</b>
Авиационный специалист со знанием композитных материалов	2	16500,00
Авиационный техник (механик) по плануру и двигателям	21	21611,86
Авиационный техник (механик) по приборам и электрооборудованию	11	12623,70
Авиационный техник (механик) по радиооборудованию	62	27971,29
Авиационный техник по горюче-смазочным материалам	11	25870,43
Инженер по обслуживанию робототехнических средств и беспилотных летательных аппаратов	5	25623,33
Инженер по техническому обслуживанию авиационной техники	5	32150,00
Инженер по экспериментальным работам и лётным испытаниям	20	26300,00
Инженер по эксплуатации воздушных судов	9	43858,00
Инженер-конструктор (инженер-программист) по разработке комплексов бортового оборудования авиационных летательных аппаратов	9	31916,67
Инженер-конструктор по проведению расчетов по определению нагрузок на агрегаты летательного аппарата	2	24000,00
Инженер-конструктор по проектированию и конструированию авиационной техники	33	25445,81
Инженер-технолог в авиационии	1	

Рис. 4. Распределение вакансий по профессиям.

больших массивов данных можно определять соответствие программ обучения высшего образования текущим ожиданиям работодателей<sup>4</sup>.

Данная система включена в состав программных и технологических решений Ситуационного центра социально-экономического развития России и субъектов Федерации Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. Она также используется в деятельности ВНИИ Труда Минтруда РФ для анализа соответствия образовательных программ и стандартов потребностям рынка труда.

<sup>4</sup> В процессе разработки находится возможность прогнозирования изменения этих ожиданий и автоматическое формирование рекомендаций для корректировки учебных программ с целью наиболее точного соответствия рынку.



Рис. 5. Число вакансий по регионам.

То, что в основу системы положен стек технологий Больших данных и методы машинного обучения, позволяет масштабировать и гибко настраивать ее под различные задачи. Так, с использованием разработанных программно-аппаратной платформы и методов интеллектуального анализа текста и медиainформации была решена задача поиска признаков противоправного содержимого страниц в социальных сетях.

Развитие и адаптация разработанной системы могут варьироваться в соответствии с требованиями заказчика, в зависимости от специфики задачи – особенностей региона, ВУЗа и пр. Полагаем, что эту систему, как и алгоритмы и принципы ее построения, в дальнейшем целесообразно использовать и решения более широкого класса социально-экономических проблем путем ее перенастройки, определяемой особенностями постановки задачи и типа входных данных.

Особая важность и своевременность разрабатываемого нами направления исследований оказываются еще более очевидными, если взглянуть на открывающуюся в связи с ним перспективу прогнозирования грядущих изменений на рынке труда. Причем это касается не только нашей страны, но и общемировых тенденций. Весь мир вступает в новую стадию развития постиндустриального, информационного общества с ускоряющейся сменой приоритетов в социально-экономическом развитии, а значит, с быстрым изменением картины на рынке труда. Задача ученых – помочь как новому поколению, лишь вступающему в трудовую жизнь, так и представителям более старших поколений, некогда освоившим интересную и достаточно хорошо оплачиваемую специальность, которая вдруг перестала быть востребованной, более безболезненно приспособиться к грядущим изменениям, дать им своего рода “компас”, позволяющий сознательно ориентироваться в изменяющемся мире. И если разнообразные социологические исследования рынка труда могут лишь указать на существующие трудности и опасности, то предлагаемому нами методу при последовательном его применении вполне по силам дать реальную, конкретную помощь множеству акторов – и органам государственного управления, и предпринимателям, и зрелым работникам, думающим о переквалификации, и молодежи, только выбирающей свой трудовой путь, найти лучший способ применения своих способностей, знаний и профессиональных компетенций.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Авраамова Е.М. (2009) Направления вертикальной мобильности молодых специалистов // Общественные науки и современность. № 6. С. 108–116.
- Гушин А.Н. (2013) Обеспечение учебного процесса, построенного на стандартах ФГОС-3, средствами информационных технологий // Образовательные технологии. № 4. С. 84–89.
- Олейникова О.Н., Муравьева А.А. (2016) Прогнозы потребности в умениях и профессиональное образование и обучение – опыт ЕС // Центр изучения проблем профессионального образования (<http://www.cvets.ru/Modules/SNA-EC.pdf>).
- Петрунина О.Е. (2005) Проектирование информационно-аналитической системы управления региональным рынком труда // Современные наукоемкие технологии. № 5. С. 75–78.
- Погорелов Е. (2013) Проблема востребованности выпускника вуза на современном рынке труда // Материалы V Международной студенческой электронной научной конференции. “Студенческий научный форум” (<http://www.scienceforum.ru/2013/163/2366>).
- Черемисина Е.Н., Белая В.В., Самойленко Ю.И. (2014) Информационно-образовательная среда для обучения информационным технологиям на базе Института системного анализа и управления Университета “Дубна” // Открытое образование. № 2. С. 59–65.
- Dolado J. (2015) No Country for Young People? Youth Labour Market Problems in Europe. London: EC1V 3PZ UK.
- Efrati A. (2012) Google Gives Search a Refresh // The Wall Street Journal. Retrieved July 13.
- European Commission (2016) From University to Employment: Higher Education Provision and Labour Market Needs in the Western Balkans. Synthesis Report ([https://ec.europa.eu/education/sites/education/files/2016-higher-education-labour-market-balkans\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/education/sites/education/files/2016-higher-education-labour-market-balkans_en.pdf)).
- Kutuzov A., Kuzmenko E. (2017) WebVectors: A Toolkit for Building Web Interfaces for Vector Semantic Models // Ignatov D. et al. (eds) Analysis of Images, Social Networks and Texts. AIST 2016. Communications in Computer and Information Science, vol. 661. Springer, Cham.
- Martínez García E., España-Bonet C., Márquez L. (2015) Document-Level Machine Translation with Word Vector Models // Proceedings of the 18th Annual Conference of the European Association for Machine Translation (EAMT), pp. 59–66.
- Mikolov T., Chen K., Corrado G., Dean J. (2013) Efficient Estimation of Word Representations in Vector Space. arXiv:1301.3781v3 [cs.CL].
- Quoc V. Le, Mikolov T. (2014) Distributed Representations of Sentences and Documents. arXiv:1405.4053.
- Oren B. (2015) Bayesian Neural Word Embedding. arXiv:1603.06571.
- Review of Vocational Education – The Wolf Report (2011) ([https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/180504/DFE-00031-2011.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/180504/DFE-00031-2011.pdf)).

---

## Monitoring of Matching of Vocational Education with the Needs of the Labour Market

*S. VALENTEY\**, *P. ZRELOV\*\**,  
*V. KORENKOV\*\*\**, *S. BELOV\*\*\*\**,  
*I. KADOCHNIKOV\*\*\*\*\**

\***Valenty Sergey** – doctor of science in economics, professor, head of the Research association (academic supervisor) of the Plekhanov Russian University of Economics). Address: Stremyanny lane, 36, Moscow, 117997, Russia. E-mail: Valenty.SD@rea.ru

\*\***Zrelov Petr** – candidate of science in physics and mathematics, leading scientific researcher at the Laboratory of cloud computing and Big Data analytics of the Research association of the Plekhanov Russian University of Economics. Address: Stremyanny lane, 36, Moscow, 117997, Russia; Department head at Laboratory of Information Technologies, Joint Institute for Nuclear Research. Address: Joliot-Curie, 6, 141980, Dubna, Moscow region, Russia. E-mail: zrelov@jinr.ru

\*\*\***Korenkov Vladimir** – doctor of technical science, professor, head of the Laboratory of cloud computing and Big Data analytics of the Research association of the Plekhanov Russian University of Economics. Address: Stremyanny lane, 36, Moscow, 117997, Russia; Head of the Laboratory of Information Technologies, Joint Institute for Nuclear Research. Address: Joliot-Curie, 6, 141980, Dubna, Moscow region, Russia. E-mail: korenkov@jinr.ru

\*\*\*\***Belov Sergey** – senior research scientist at the Laboratory of cloud computing and Big Data analytics of the Research association of the Plekhanov Russian University of Economics. Address: Stremyanny lane, 36, Moscow, 117997, Russia; Senior software engineer at Laboratory of Information Technologies, Joint Institute for Nuclear Research. Address: Joliot-Curie, 6, 141980, Dubna, Moscow region, Russia. E-mail: Belov.SD@rea.ru

\*\*\*\*\***Kadochnikov Ivan** – senior research scientist at the Laboratory of cloud computing and Big Data analytics of the Research association of the Plekhanov Russian University of Economics. Address: Stremyanny lane, 36, Moscow, 117997, Russia; Software engineer at Laboratory of Information Technologies, Joint Institute for Nuclear Research. Address: Joliot-Curie, 6, 141980, Dubna, Moscow region, Russia. E-mail: kadivas@jinr.ru.

## Abstract

Last years, the prospects for digitalization of economic processes were actively discussed. It is quite a complex problem having no solution with traditional methods. Prospects of their qualitative development are illustrated by the example of the use of Big Data analytics and intellectual analysis of texts for the assessment of the needs of regional labour markets in the labour force. The problem is solved using the developed by the authors the automated information system of monitoring of matching the staffing needs of employers with the training level. The information gathering is based on open sources. The system presented provides additional opportunities to identify qualitative and quantitative relationships between education and the labour market. The system is targeted at a wide range of users: authorities and management of regions and municipalities; the management of universities, companies, recruitment agencies; graduates and prospective students.

**Keywords:** Unemployment, Big Data, model, regional economics, labour market.

## REFERENCES

- Avraamova E.M. (2009) Napravleniya vertikal'noy mobil'nosti molodykh spetsialistov [Directions of vertical mobility of young specialists]. *Obshchestvennyie nauki i sovremennost'*, no. 6, pp. 108–116.
- Cheremisina E.N., Belaga V.V., Samojlenko Ju.I. (2014) Informacionno-obrazovatel'naja sreda dlja obuchenija informacionnym tehnologijam na baze Instituta sistemnogo analiza i upravlenija Universiteta "Dubna" [Information and education environment for studying the information technologies based on the Institute of system analysis and management, "Dubna" University]. *Otkrytoe obrazovanie*, no. 2, pp. 59–65.
- Dolado J. (2015) *No Country for Young People? Youth Labour Market Problems in Europe*. London: EC.IV 3PZ UK.
- Efrati A. (2012) Google Gives Search a Refresh. *The Wall Street Journal*. Retrieved July 13.
- European Commission (2016) *From University to Employment: Higher Education Provision and Labour Market Needs in the Western Balkans. Synthesis Report* ([https://ec.europa.eu/education/sites/education/files/2016-higher-education-labour-market-balkans\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/education/sites/education/files/2016-higher-education-labour-market-balkans_en.pdf)).
- Gushhin A.N. (2013) Obespechenie uchebnogo processa, postroennogo na standartah FGOS-3, sredstvami informacionnyh tehnologij [Ensuring the educational process, built on the standards of GEF-3, using information technology]. *Obrazovatel'nye tehnologii* [Education Technologies], no. 4, pp. 84–89.
- Kutuzov A., Kuzmenko E. (2017) WebVectors: A Toolkit for Building Web Interfaces for Vector Semantic Models. Ignatov D. et al. (eds) *Analysis of Images, Social Networks and Texts. AIST 2016. Communications in Computer and Information Science*, vol. 661. Springer, Cham.
- Martínez García E., España-Bonet C., Márquez L. (2015) Document-Level Machine Translation with Word Vector Models. *Proceedings of the 18th Annual Conference of the European Association for Machine Translation (EAMT)*, pp. 59–66.
- Mikolov T., Chen K., Corrado G., Dean J. (2013) *Efficient Estimation of Word Representations in Vector Space*, arXiv:1301.3781v3 [cs.CL].
- Olejnikova O.N., Muravjeva A.A. (2016) Prognozy potrebnosti v umenijah i professional'noe obrazovanie i obuchenie – opyt ES [Forecasting skill needs and vocational education and training – EU experience]. *Centr izuchenija problem professional'nogo obrazovanija* [Center for Vocational Education Studies] (<http://www.cvets.ru/Modules/SNA-EC.pdf>).
- Oren B. (2015) *Bayesian Neural Word Embedding*, arXiv:1603.06571.
- Petrulina O.E. (2005) Proektirovanie informacionno-analiticheskoy sistemy upravlenija regional'nym rynkom truda [Designing an information and analytical system for managing the regional labour market]. *Sovremennye naukoemkie tehnologii*, no. 5, pp. 75–78.
- Pogorelov E. (2013) Problema vostrebovannosti vypusknika vuza na sovremennom rynke truda [The problem of the high school graduate demand in the modern labour market]. *Materialy V Mezhdunarodnoj studencheskoj jelektronnoj nauchnoj konferencii Studencheskij nauchnyj forum* [Materials of V<sup>th</sup> International student online conference *Student Science Forum*] (<http://www.scienceforum.ru/2013/163/2366>).
- Quoc V. Le, Mikolov T. (2014) *Distributed Representations of Sentences and Documents*, arXiv:1405.4053.
- Review of Vocational Education – The Wolf Report (2011) ([https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/180504/DFE-00031-2011.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/180504/DFE-00031-2011.pdf)).