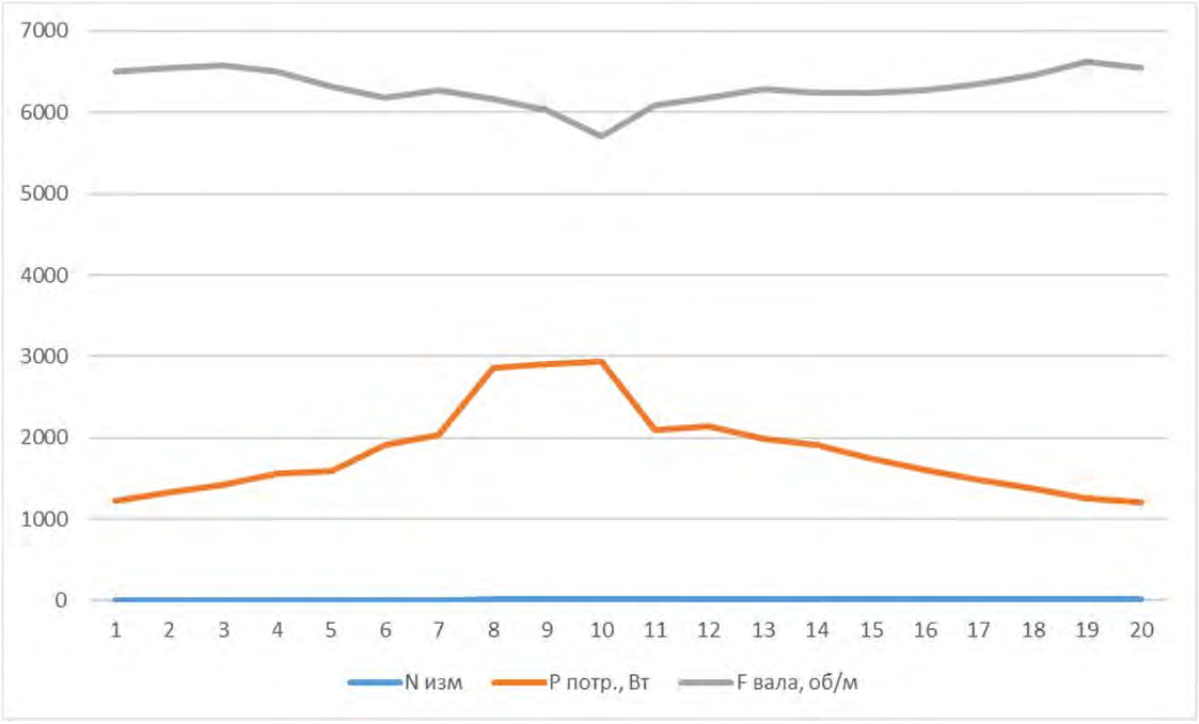

Рис. 3. График зависимости оборотов ротора УШМ от нагрузки.

Как видно из приведенных графиков, регулятор блока управления УШМ поддерживает заданные параметры скорости вращения шпинделя УШМ до 100 % включительно.

Для контроля позиционирования ручного электроинструмента на обрабатываемом изделии в настоящее время разрабатывается комбинированная система измерения, основанная на измерении сигналов маяков и показаний собственной инерциальной позиционной системы.

В настоящее время разработанный блок управления УШМ подготавливается к серийному производству.

М. В. Деев, А. Г. Финогеев, А. А. Финогеев

Пензенский государственный университет, г. Пенза, Россия

АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ПОИСКА И АНАЛИЗА ТРЕБОВАНИЙ РАБОТОДАТЕЛЕЙ

При создании электронных ресурсов и программ подготовки необходимо учитывать требования работодателей для того, чтобы подготовка считалась актуальной и эффективной. В случае подготовки по устаревшим или некорректным программам обучения или материалам, вероятность невостребованности специалиста на рынке труда огромна. Для исключения возникновения таких критический случаев, необходимо, чтобы обученный специалист мог сразу приступить к выполнению трудовых обязанностей.

Для синтеза системы обработки требований работодателей могут применяться:

1. Системы обмена информацией, соцсети, форумы, анкетирование.

2. Поисковые роботы или краулеры, выполняющие сбор требований работодателей в сети Интернет.

При генерации и модернизации электронных образовательных ресурсов и программ необходимо учитывать мнения и требования работодателей. Для этого необходима площадка для обеспечения взаимодействия с заинтересованными лицами, которые могли бы поделиться своими соображения по актуальным требованиям к навыкам и компетенциям специалистов. Необходимо отметить, что приложенная площадка может быть как сообществом или группой в соцсетях, так и форумом или веб – порталом. Применение соцсетей облегчает вопросы обеспечения работоспособности сервера и продвижения информации, а также предоставляет удобный доступ для пользователей. Для сбора информации возможно анкетирование с помощью электронных форм или обратной связи, где представители реального сектора экономики указывают необходимые данные.

Возможно применение поисковых роботов для поиска и сканирования объявлений о трудоустройстве в открытых источниках сети Интернет. Они собирают данные о наборах требований работодателей, а затем генерируют отчетность. Запуск модуля сбора информации выполняется периодично, через промежутки времени, для получения актуальной статистики. Аналитические данные экспортируются в формате XML.

Предложенные средства получения информации позволяют сформировать список требований работодателей и представителей реального сектора экономики к компетенциям специалистов, который далее используется при создании и модернизации ЭОР и ОП.

Источниками данных о новых требованиях работодателей для работы модуля поиска требований (МПТ) являются сайты поиска работы, сайт биржи труда, сайт **Росстата**, сайты фирм и компаний, доски объявлений, сайты подбора работы, базы данных вакансий, соц. сети и группы, RSS (Rich Site Summary) рассылки вакансий, форумы поиска работы. Для извлечения данных МПТ должен включать подсистемы поиска и регулярного обхода интересующих сайтов и извлечения данных из них. Модули могут быть реализованы в виде специализированных поисковых роботов или краулеров.

Для этого предлагается использовать библиотеку создания краулеров на языке Python Scrapy. Однако здесь возникает проблема легальности извлечения данных с сайтов, поэтому при необходимости надо получить разрешение у правообладателя.

Данные о новых требованиях работодателей и необходимых компетенциях из разных источников должны быть объединены между собой. Основными задачами являются задачи стандартизации, систематизации, и хранения наименований требований и компетенций с последующим исключением дублирующей информации о них. Требования работодателей и необходимые компетенции необходимо хранить с геотегированной привязкой к местоположению.

На первом этапе необходимо найти информацию о требованиях работодателей, отвечающие актуальным запросам рынка труда, собрать информацию о необходимых компетенциях из открытых источников сети Интернет, необходимую для синтеза графа требований работодателей с геотегированной привязкой к местности и близлежащим ВУЗам, интегрировать ее в едином хранилище данных.

Перед загрузкой информации в хранилище ее необходимо очистить, нормализовать, обогатить и исключить дубликаты. Сбор информации о требованиях работодателей из открытых источников сети Интернет осуществляется при помощи специальных компонентов, которые состоят из набора поисковых модулей, написанных на языке Python с использованием библиотеки Scrapy. Краулеры в процессе работы открывают каждый

раздел на сайте или странице соцсети для сбора информации. Они формируют очереди запросов для обслуживания нескольких параллельных потоков загрузки данных.

Для объединения найденной информации о конкретной вакансии и требованиях к ней из разных источников применяются средства системы управления базами данных PostgreSQL, а после объединения производится очистка адресов. Для очистки адресов используются специальные правила СУБД PostgreSQL.

Каждое из правил направлено на удаление или замену алфавитно-цифровых символов, букв и аббревиатур для перевода адреса местоположения каждого набора требований и компетенций в структурированный вид и последующего геотегирования. В процессе геотегирования выполняется добавление координат широты и долготы ее местоположения, а также недостающих данных в ее почтовом адресе. Процедура включает полноценную проверку корректности геопространственных данных. Конечной операцией данного этапа является поиск дубликатов среди наборов компетенций и требований по совпадающей координатной информации и удаление дублирующих записей с помощью модуля, написанного на языке Python.

Исходными данными для интеллектуального анализа больших данных о наборах требований и компетенций определенной вакансии в регионе с целью прогностической оценки ее потенциала (спроса и предложения на рынке труда) и диапазона изменения заработной платы являются:

– геопространственные данные о местоположении работодателей;

– данные о спросе или предложении на вакансию за последние два года с разбивкой по месяцам;

– данные о диапазоне изменения заработной платы в регионе;

– ассортиментный перечень наименований требований и компетенций вакансии.

К исходным данным о наборах требований и компетенций относятся:

– требования к специалисту;

– условия работы;

– диапазон заработной платы;

– массив геотегов местоположений.

На основе полученной информации синтезируется граф требований работодателей с геотегированной привязкой к местности и ВУЗам вокруг. Разработанная графовая модель реализуется в программно – инструментальном комплексе интеграции и хранения данных.

Далее рассматриваются предложения по разработке и применению системы сбора данных с набором средств интеллектуального анализа данных. Среда включает совокупность подсистем и программных инструментов, находящихся в информационном взаимодействии между собой и обеспечивающих автоматизацию обработки больших данных с использованием облачных технологий.

Информационно-аналитическая поддержка процессов принятия управленческих решений осуществляется на основе объединения и использования актуальных и ранее собранных данных в хранилище и предоставления результатов мониторинга требований работодателей. Работа компонентов среды состоит в автоматическом сборе и обработке данных для интеллектуального анализа, разработки отчетов и рекомендаций для поддержки принятия решений.

К основным функциям системы относятся:

– поиск данных в сети Интернет, сбор и извлечение информации о требованиях работодателей и наборах необходимых компетенций в регионах;

– результатом выполнения работы среды являются отчеты в цифровой, текстовой, графической или смешанной форме представления.

Данные отчеты отправляются пользователям системы согласно режимам взаимодействия для разных групп и в соответствии с правами доступа. Повышение информированности об изменениях и тенденциях на рынке труда обозначает расширение информационной базы компетенций и определяет рост эффективности обработки аналитической информации. Расширение базы знаний обеспечивается за счет поиска и хранения актуальной и ранее собранной информации о требуемых работодателями наборах компетенций. Увеличение эффективности обработки данных обеспечивается за счет предоставления пользователям статистической и актуальной информации на основе полных, непротиворечивых данных, расположенных в хранилище.

Система поиска и анализа требований работодателей представляет собой интеграцию подсистем и приложений, предоставляющих возможности по автоматизации сбора, аналитики и формализации требований работодателей и компетенций с использованием облачных технологий.

Программно-инструментальный комплекс в общем виде состоит из:

– прикладных программных средств;

– информационно-аналитической среды;

– центра обработки данных;

– системы предоставления доступа;

– системы авторизации и безопасности.

Основными функциями системы сбора и анализа данных являются:

Автоматизация процессов синтеза и предоставления пользователям аналитической информации. Процесс включает в себя поиск, сбор, хранение, обработку собранных данных и авторизированный доступ к сервисам и отчетам.

– Поддержка процессов обработки и хранения больших данных для обеспечения принятия решений.

– Сохранение первоначальных данных, полученных из открытых источников.

– Обеспечение динамичности предоставления информации для быстрого отклика на изменения рынка труда.

– Предоставление непротиворечивой информации для корректного принятия решений.

Для работы компонентов обработки данных предложены операционная система AIX (Advanced Interactive eXecutive) и система управления базами данных IBM DB2 on AIX. AIX – это UNIX-подобная операционная система от компании IBM. Для обработки данных используется программная платформа IBM InfoSphere BigInsights, которая представляет собой систему, предназначенную для обнаружения и обработки больших объемов разнотипной информации и формирования на её основе данных, необходимых для выработки оптимальных и сбалансированных решений. Данная платформа базируется на основе Apache Hadoop, программном продукте с открытым исходным кодом, и используется для хранения и анализа больших объемов неструктурированных или слабо структурированных данных в их исходном формате.

Было предложено использовать систему IBM InfoSphere BigInsights**,** которая позволяет разрабатывать аналитические приложения для обработки информации и выделения основных концепций. Эта информация содержится в базах данных, хранилищах данных и системах business intelligence. Используя BigInsights, конечные пользователи могут извлекать из этих данных информацию, которая содержит актуальные данные об изменениях на рынке труда и современных тенденциях.

Также, программный комплекс содержит BigSheets – это браузерная аналитическая программа от IBM. BigSheets является составной частью BigInsights и представляет собой инструментальное средство, позволяющее аналитикам исследовать большие мас-

сивы информации. BigSheets экспортирует данные в виде электронных таблиц, удобных для моделирования, фильтрации, объединения и представления в графическом виде данных, собранных из разнотипных источников. BigSheets включает в себя также программные средства для поиска и сбора данных с веб-сайтов, управления базами данных, файловыми системами и другими источниками. InfoSphere BigInsights обеспечивает широкие возможности текстового анализа, позволяющие определять правила извлечения данных из больших массивов текстовой информации.

Перечисленные программные продукты предполагается использовать в процессе синтеза системы сбора и интеллектуального анализа данных из открытых источников сети для поиска, обработки и хранения информации об актуальных изменениях требований работодателей.

Доклад выполнен при финансовой поддержке РФФИ в рамках грантов № 18-010-00204-а, 18-07-00975-а, 19-013-00409-а.

**М. В. Деев, А. Г. Финогеев, А. А. Финогеев,
И. Н. Колесников, А. М. Ляпин**

Пензенский государственный университет, г. Пенза, Россия

МЕТОДИКА АДАПТИВНОЙ АКТУАЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

В современном обществе для обеспечения тесных обратных связей между системой образования и рынком труда необходима организация комплексной системы подготовки, переподготовки, повышения квалификации и консультационной поддержки специалистов на основе современных образовательных технологий, что требует решения проблемы массовой разработки и обновления электронных образовательных ресурсов (ЭОР) и образовательных программ (ОП).

Окончание среднего специального или высшего учебного заведения не является конечным уровнем образования, после которого специалист посвятит всю свою жизнь трудовой деятельности по выбранной профессии, как это было еще несколько десятилетий назад. Сейчас актуальна концепция непрерывного образования, необходимо постоянное повышение профессионального уровня и расширение квалификации специалиста для его адаптации к меняющимся условиям профессиональной деятельности, связанное прежде всего с прежде всего с прогрессом науки, технологий и техники.

Практически каждые 5 лет происходят значительные изменения в таких областях деятельности как информационные технологии, законодательство, экономика и др. Поэтому требуется регулярное повышение квалификации специалистов, а также возможность быстрой и качественной переподготовки в соответствии с меняющейся экономической ситуацией в стране и мире. Быстрое устаревание информации ведет к необходимости постоянной актуализации учебно-методических комплексов, которая невозможна без использования современных информационных технологий. Процессы непрерывной подготовки специалистов, создания и развития образовательных программ, поддержки электронных образовательных ресурсов, требующихся при обучении, тесно связаны, и требуют комплексной автоматизации для обеспечения качественного и актуального образования.