

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЯМИ РЕЗИДЕНТОВ ТЕХНОПАРКОВ

**А. М. Кашевник<sup>а, б</sup>**, канд. техн. наук, старший научный сотрудник

**О. А. Баранюк<sup>б</sup>**, аспирант

**Б. Р. Гордеев<sup>б</sup>**, студент

<sup>а</sup>Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН, Санкт-Петербург, РФ

<sup>б</sup>Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Санкт-Петербург, РФ

**Постановка проблемы:** управление компетенциями сотрудников и компаний в целом является популярным направлением исследований в последние годы. Сегодня преимущество в глобальной конкурентной борьбе определяется не уровнем запасов природных ресурсов и размерами страны, а в первую очередь скоростью освоения и внедрения новых знаний и инноваций в самые современные технологии и продукцию. Для создания инноваций наметилась тенденция к образованию технопарков, нацеленных на аккумуляцию инновационных стартапов — резидентов, ведущих инновационную деятельность. **Цель:** создание системы управления компетенциями резидентов технопарка для автоматизации процесса поиска резидентов, удовлетворяющих тем или иным задачам потенциального заказчика. **Результаты:** сделан обзор современных систем управления компетенциями; сформулированы основные требования к системам управления компетенциями: управление профилями резидентов, поддержка трех ролей пользователей (пользователь, резидент и администратор), поддержка веб-интерфейса для взаимодействия с пользователями, полнотекстовый поиск, сравнение профилей резидентов друг с другом, сравнение задачи с профилями, поиск профилей по компетенциям; разработана архитектура системы; описаны и реализованы основные сценарии использования системы управления компетенциями для резидентов технопарков: сценарий поиска резидента по компетенциям, сценарий агрегирования возможностей резидента по его профилю, сценарий сравнения двух профилей резидентов или профиля резидента с задачей пользователя. **Практическая значимость:** предложенная система позволяет агрегировать и использовать информацию о резидентах для представления их потенциальным заказчикам.

**Ключевые слова** — управление компетенциями, профиль компании, веб-приложение, технопарк.

### Введение

Управление компетенциями сотрудников и компаний в целом является популярным направлением исследований в последние годы. В настоящее время успех в глобальной конкурентной борьбе зависит не от объема запасов природных ресурсов и масштаба страны, а в первую очередь от скорости освоения и внедрения новых знаний и достижений в современные технологии и продукцию [1].

В данной статье рассмотрены ведущие научные работы по тематике управления компетенциями за последние 10 лет. Анализ этих работ позволил выделить основные технологии для построения систем такого класса. Важно строить точные модели компетенций как сотрудников, так и компаний в целом для дальнейшего удобства поиска необходимого сотрудника/компании и определения степени сходства требуемых компетенций и компетенций, которыми обладает сотрудник/компания. Также необходимо уделять особое внимание удобству и простоте интерфейса пользователя для мотивации использования им системы и поддержания в актуальном состоянии профиля своих компетенций.

В результате анализа работ были выделены основные требования к системе управления ком-

петенциями. В статье представлена архитектура и реализация системы управления компетенциями для резидентов Технопарка Университета ИТМО.

### Обзор литературы

В статье [2] представлены результаты исследований, в рамках которых была создана информационная система для хранения и оценки компетенций студентов вузов. Система основана на мелкоструктурном представлении навыков и компетенций посредством онтологии. Она поддерживает студентов в планировании своих курсов и создает профили компетенций для форм заявления о поступлении на работу. Представление профилей основано на XML HR для того, чтобы происходил обмен данными. Например, если студенты предоставляют возможность доступа к своим профилям рекрутинговым компаниям, это позволяет специалистам по персоналу быстрее находить необходимые кадры.

В рамках университетского курса было отобрано около 60 студентов с соответствующими компетенциями в области ЭВМ для работы с экономическими задачами/информационными системами. Каждый студент смоделировал для себя три курса, которые позже они сами и прошли.

Для каждого курса был перечислен ряд компетенций, которые явились предпосылками для создания курса, и ряд компетенций, которые были получены в ходе имплементации курса.

В статье [3] представлены результаты исследований, проводимых на протяжении 10 лет, которые привели к созданию онтологии приложений для обучения на основе компетенций и управления знаниями. На базе этой онтологии представлена структура программного обеспечения для основанных на онтологии систем электронного обучения.

Исследователи пришли к выводу, что для решения проблем информационного общества следует поддерживать процесс наработки компетенций в контексте непрерывного обучения. Необходимы более гибкие, адаптивные системы обучения, в рамках и вне рамок общественного образования, до, после и во время работы.

В статье рассказывается об опыте применения метода MISA (Learning Systems Engineering Method) — учебного инженерного метода разработки. Он впервые был использован в 1992 году в целях интеграции моделирования знаний и компетенций.

Также исследователи предлагают систему TELOS (TeleLearning Operating System), представляющую собой обучающую операционную систему с онтологически управляемой архитектурой. Система объединяет человека и компьютерных агентов, используя два основных процесса: семантическое представление ресурсов и агрегацию ресурсов.

Исследователями была поставлена важная задача управления компетенциями, так как приобретение новых компетенций является основной целью любого образовательного процесса, который должен быть встроен в систему программного обеспечения, позволяющего информировать оперативные средства о новых обретенных качествах и их влиянии на достижение цели.

Авторы статьи [4] обращаются к проблеме моделирования знаний в мультиагентных системах, позволяющего агентам и пользователям одинаково воспринимать и принимать концепции предметной области. Онтологии предлагаются в качестве решения, позволяющего разработать когерентные нормы для определенных доменов. Исследователями представлена мультиагентная система, основанная на соответствующих онтологиях, обозначенных определенным доменом, дающая возможность осуществлять управление, поиск и сопоставление существующих компетенций пользователя с представленными.

Авторами были рассмотрены примеры использования компетенций в отношениях между университетами и будущими студентами, между компаниями и будущими сотрудниками.

Предложенная модель позволила университетам, студентам и сотрудникам компаний построить и поддерживать свои собственные компетенции, оценивать свои знания, чтобы отвечать своим полномочиям и осуществлять поиск желаемых компетенций в соответствующих областях.

Направление, которое исследователи планируют расширить в рамках следующей работы, — уточнение онтологий компонента. Это важно для сопоставления запросов и предложений. Долгосрочные исследования будут сосредоточены на способности модели соответствовать двум различным онтологиям одного домена.

Авторы статьи [5] обращают внимание на отсутствие в настоящее время успешных показателей в области управления компетенциями, которые могли бы предложить перспективные инструменты для более эффективного распределения ресурсов, управления знаниями, поддержки в обучении и развитии человеческих ресурсов в целом, особенно на уровне индивидуальных предпринимателей.

В целях преодоления этой проблемы ученые предложили подход совместного управления компетенциями. В этом подходе они объединили в технологии Web 2.0 процессы, выполняемые снизу вверх, с организационными процессами, выполняемыми сверху вниз. Они решили эту проблему как задачу построения совместной онтологии, основой которой является модель процесса вызревания онтологии. Для того чтобы реализовать модель процесса вызревания онтологии для управления компетенциями, исследователи построили семантически-социальное приложение SOBOLEO, которое предлагает вызревание онтологии компетенции и простой в использовании интерфейс.

Исследователи показывают [5], каким образом онтологии компетенций могут быть разработаны для охвата менее формализованных тем. Простота в использовании SOBOLEO в повседневной деятельности мотивирует сотрудников к внесению данных в систему.

В статье [6] представлены общие основы для интеллектуально-информационной системы управления компетенциями на основе онтологий для IT-компаний. На первом этапе она тестировалась на малых предприятиях, работающих в области информационных технологий, а затем применялась в других организациях такого же типа. Система управления компетенциями (CMS — Competencies Management System), по мнению авторов статьи, должна достичь следующих основных целей: а) поддерживать полное и систематическое приобретение знаний о компетенциях сотрудников предприятия; б) обеспечивать доступ к знаниям о компетенциях и их

владельцах; в) применять имеющиеся знания для достижения цели. Ядром информационной системы управления компетенциями является онтология, которая играет роль хранилища декларативной базы знаний, содержит основные понятия (такие как компания, компетенция, домен, группа, человек и т. д.), экземпляры, свойства и их отношения друг с другом. Среда Protégé была использована для создания такой онтологии. Структура онтологии задумана таким образом, что описание логики может быть использовано для представления концепции определенной предметной области в структурированном и широко распространенном виде. Приобретение знаний в данном подходе осуществляется за счет обогащения онтологии в соответствии с требованиями ИТ-компания. По мнению авторов статьи, преимуществом использования системы на основе онтологии является возможность выявления новых отношений среди концепций, основанных на логических выводах, начиная с существующих знаний. Пользователь может выбрать для запроса примеры одного типа концепции. В статье представлены некоторые примеры использования этой системы.

В работе [7] авторы сфокусировались на анализе системы управления динамическими компетенциями. Система учитывает изменения компетенций с течением времени, вызванные диффузными процессами в проектных группах. Авторы подчеркивают, что управление и контроль знаний и умений, а в последнее время и управление компетенциями компаний превратились в существенный фактор производственных процессов в части стратегических целей управления человеческим капиталом. Управление знаниями и компетенциями становится все более актуальным предметом исследований как для образовательных организаций, где необходимо сосредоточиться на детальном описании достижений учащегося в виде его компетенций, так и для компаний, где интеллектуальный капитал приравнивается к вложениям в компетенции, что позволяет работодателю принимать решения относительно тренингов, привлечения в проекты и найма на работу.

В работе [7] описана концепция системы управления динамическими компетенциями (DCMS — Dynamic Competencies Management System), которая способствует лучшей обработке компетенций динамического характера. Авторы приводят несколько доводов в пользу использования DCMS в организации: 1) система обеспечивает идентификацию навыков, знаний, поведения и возможностей, необходимых для удовлетворения текущих и будущих кадровых нужд; 2) система может сосредоточиться на индивидуальных и групповых планах развития.

Предложив формальный подход к построению системы управления компетенциями, автор работы [8] обращается к проблеме управления профилями компетенций. Управление компетенциями в последние годы стало очень актуальным, так как оно способствует достижению организационных целей и решает такие задачи, как улучшение информационного потока или выработка компетенций. В рамках статьи предложено множество подходов моделирования компетенций и использования моделей компетенций. Было выявлено, что не проведено исследование структур и не использовались профили компетенций в системе управления компетенциями.

Автор представил онтологическую реализацию абстрактной модели, включая программную архитектуру системы управления компетенцией профиля. Основным вкладом данной работы автор считает формализацию операций по компетенциям профилей и онтологическую реализацию этих операций. Предложенная архитектура реализации может способствовать, по мнению исследователя, построению системы управления компетенциями профилей.

В работе [9] рассматривается роль моделирования поведения пользователя и семантически усовершенствованные представления для персонализации его взаимодействия с системой. Работа включает общие онтологические основы моделирования пользователя OntobUMf (Ontology-based User Modeling framework), их компоненты и процессы, связанные с моделированием поведения пользователя. Авторы представляют эти онтологические основы в виде каркасных моделей, формирующих поведение пользователей и классифицирующих пользователей в соответствии с их поведением. Базой OntobUMf является пользовательская онтология, которая была разработана в соответствии с информационной системой управления информационным пакетом (IMS LIP — Information Management System Learning Information Package).

Пользовательская онтология включает в себя поведенческую концепцию, распространяется на IMS LIP спецификацию, определяет характеристики пользователей, взаимодействующих с системой. В статье приводятся примеры использования OntobUMf в контексте системы управления знаниями, а также обсуждаются предпосылки создания онтологического моделирования поведения пользователя для семантически улучшенных систем управления знаниями.

По мнению автора статьи, результаты данного исследования могут внести свой вклад в развитие других основ для моделирования поведения пользователей, других семантически усовершенствованных систем моделирования пользователя или других семантически усовершенствованных информационных систем.

Система управления обучением Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) в настоящее время является самым популярным программным решением, которое обеспечивает множество модулей для различных образовательных целей, утверждается в работе [10]. Тем не менее есть некоторые аспекты, имеющие отношение к управлению компетенциями, которые отсутствуют в Moodle. Авторы предлагают приложение, которое разработано как расширение Moodle для поддержки развития и оценки компетенций внутри курса.

В статье представлена подробная информация об онтологии компетенции, адаптированной для разработки структуры курса, а также об особенностях управления компетенциями, встроенными в Moodle. Показано, как встраивание этих функций в систему управления обучением позволяет управлять целевыми компетенциями вместе с ассоциированными элементами и оценивать уровни навыков, достигнутых студентами в рамках каждой целевой компетенции. Кроме того, можно генерировать различные типы отчетов по компетенциям в зависимости от целевой роли (учителя, студента или администратора). Предлагаемое авторами приложение позволяет удовлетворить потребность в практическом и удобном способе управления и оценки компетенций, связанных с системой управления обучением Moodle.

В работе [11] проведен анализ различных подходов, представленных в литературе, относящихся к моделированию компетенций, и предложена онтология компетенции для формального описания характеристик компетенций агентов и ресурсов в образовательных сетях. Предлагаемая авторами онтология моделирует аспекты, связанные с информационным управлением компетенциями и отслеживанием в целях поддержки развития компетенций в образовательных сетях. Авторы полагают, что с появлением парадигмы непрерывного образования и распространением терминов «общество знаний», «гражданская мобильность», «глобализация», «обучение

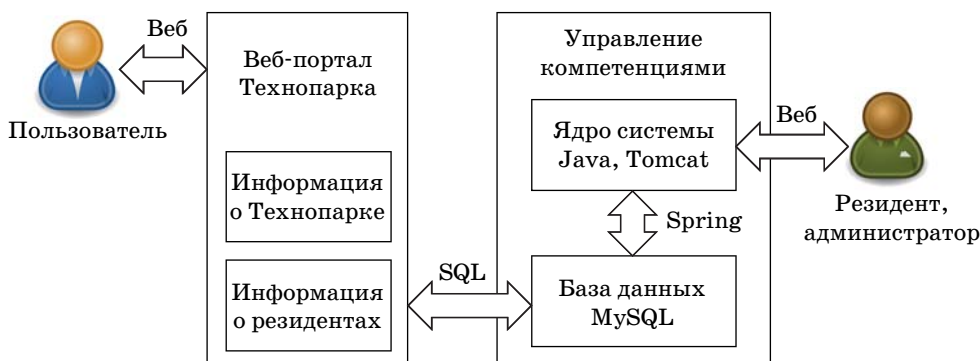
на основе компетенций» и «профессиональная подготовка» растет интерес к технологиям повышения качества образования, поскольку оно обеспечивает важное преимущество для индивидумов и организаций, поддерживая трансформацию результатов обучения в постоянные и ценные активы — знания. В этом контексте в целях содействия приобретению и непрерывному развитию новых компетенций образовательные сети выявили необходимость предоставления различных возможностей для обучения в течение всей жизни.

Анализ научных работ позволил выделить следующие основные требования к разрабатываемой системе управления компетенций резидентов технопарков:

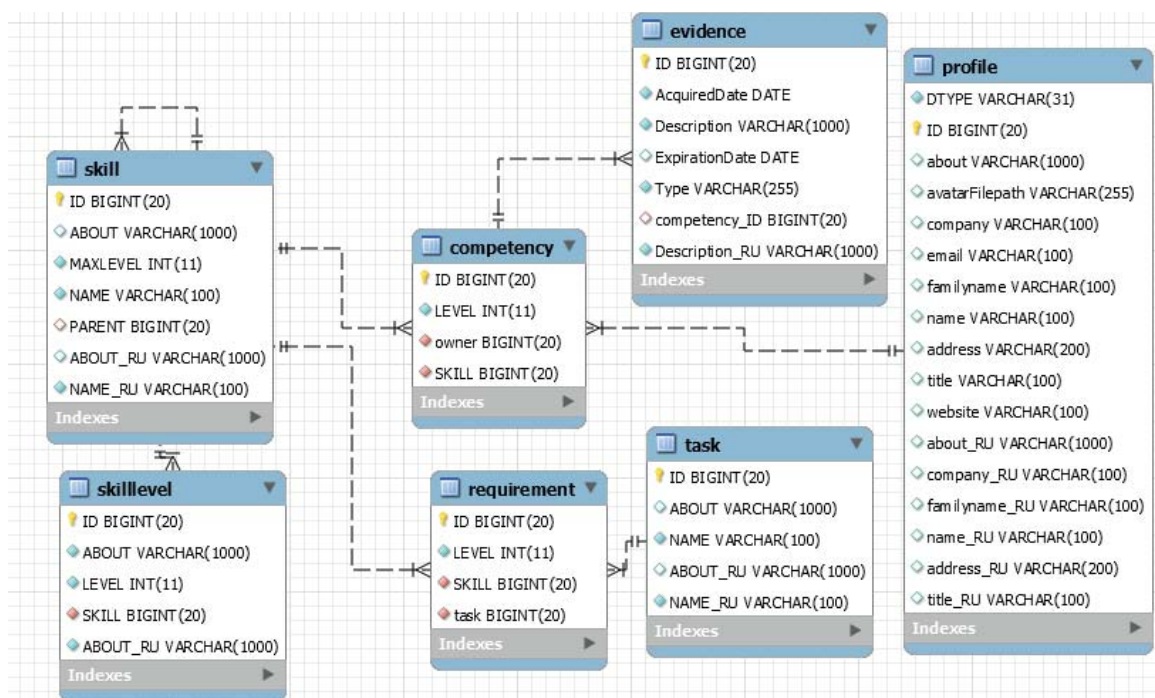
- хранение профилей компаний-резидентов, информации о решаемых ими задачах и умениях, которыми они обладают в системе управления компетенциями;
- разделение прав пользователей для следующих основных ролей: пользователь, резидент, администратор;
- поддержка веб-интерфейса для взаимодействия с пользователями;
- создание в системе заявок для резидентов на внесение своей информации в систему;
- полнотекстовый поиск;
- сравнение профилей между собой;
- сравнение задачи с профилями;
- поиск профилей по компетенциям.

### Архитектура системы управления компетенциями

Архитектура системы управления компетенциями (рис. 1), разработанная для Технопарка Университета ИТМО, состоит из ядра системы и базы данных. Ядро системы реализует основную логику, обеспечивающую наполнение базы данных резидентами и управление системой администратором. По сути, ядро системы обеспечивает удобный доступ к информации, управление ею,



■ Рис. 1. Архитектура системы управления компетенциями



■ Рис. 2. Модель данных системы управления компетенциями

а также презентацию их резидентам и администратору. В ядре системы реализованы требуемые операции взаимодействия с профилями компетенций и поиска по ним, а также политика безопасности и ограничение прав пользователей. Пользователь (потенциальный клиент) взаимодействует с веб-порталом Технопарка. В том случае, когда его интересует информация о резидентах Технопарка, данная информация запрашивается из базы данных системы управления компетенциями Технопарка посредством SQL-запросов.

Модель данных (рис. 2) реализована в виде реляционной базы данных MySQL и состоит из следующих основных таблиц: skill (лексикон умений), skilllevel (уровни владения для каждого умения из лексикона), competency (совокупность умений, отражающая наличие компетенции для резидента), evidence (информация о подтверждающем сертификате для указанной компетенции), profile (профиль компании, характеризующийся множеством компетенций), task (задача пользователя — клиента, состоящая из множества requirement — требований, которые необходимо удовлетворить для решения задачи пользователя).

### Реализация системы управления компетенциями

Рассмотрим основные сценарии использования системы.

1. Пользователь знает, какие компетенции ему потребуются. В этом случае он может прове-

сти поиск по компетенциям, в результате которого будут найдены все похожие профили резидентов (рис. 3).

2. Пользователь знает резидента и хочет узнать его возможности. В этом случае он может воспользоваться функцией «агрегация возможностей», позволяющей узнать все задачи, которые может выполнить резидент (рис. 4).

3. Пользователь знает либо два профиля, которые он хочет сравнить, либо профиль и задачу. В данном случае его действия сводятся к тому, чтобы сохранить в системе один из сравниваемых объектов, после чего найти второй, нажать на кнопку «сравнить» и получить результат (рис. 5).

Веб-интерфейс взаимодействия с пользователем был реализован на базе фреймворка Spring MVC. Методы Spring MVC возвращают строку, которая указывает имя шаблона представления. Этот шаблон необходимо найти обработчику представлений и сгенерировать из него полноценную веб-страницу, после чего передать ее клиенту.

В качестве обработчика представлений был выбран Thymeleaf как наиболее современный и рекомендованный командой разработки Spring.

Ниже приводятся основные пути реализованного веб-приложения и дается краткое описание его функционала:

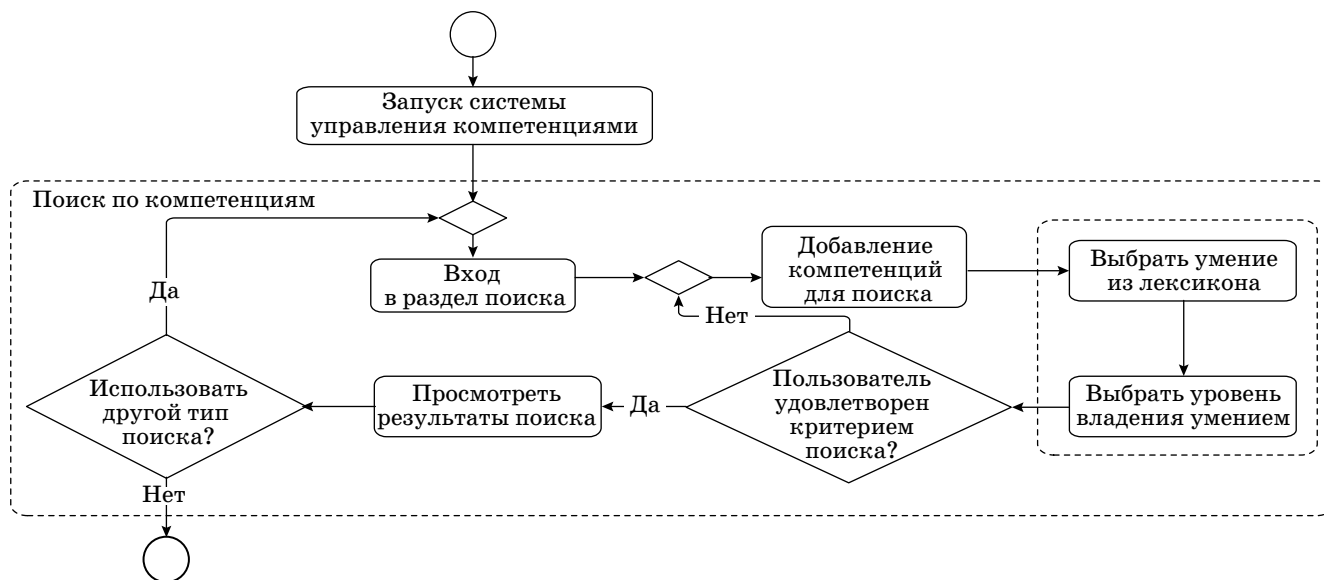
— “/” (корень приложения). Начальная страница системы управления компетенциями (рис. 6) — объясняет пользователю основы работы с системой и показывает, куда далее он может

пойти и как пользоваться навигационной панелью (navbar);

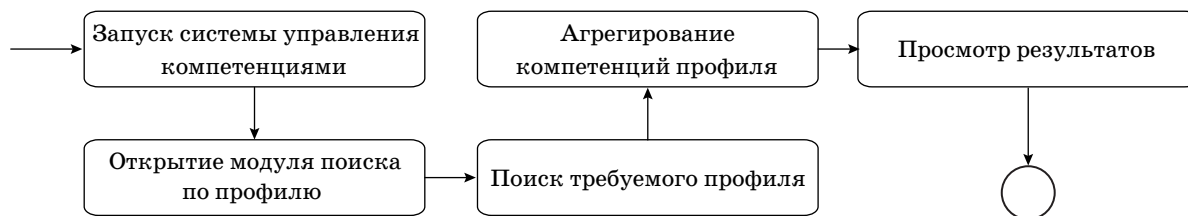
— “/viewer/”. Содержит списки основных сущностей — профилей, задач и умений, а также реализует полнотекстовый поиск;

— “/editor/”. Содержит формы для создания и изменения сущностей, а также POST-адреса для них же;

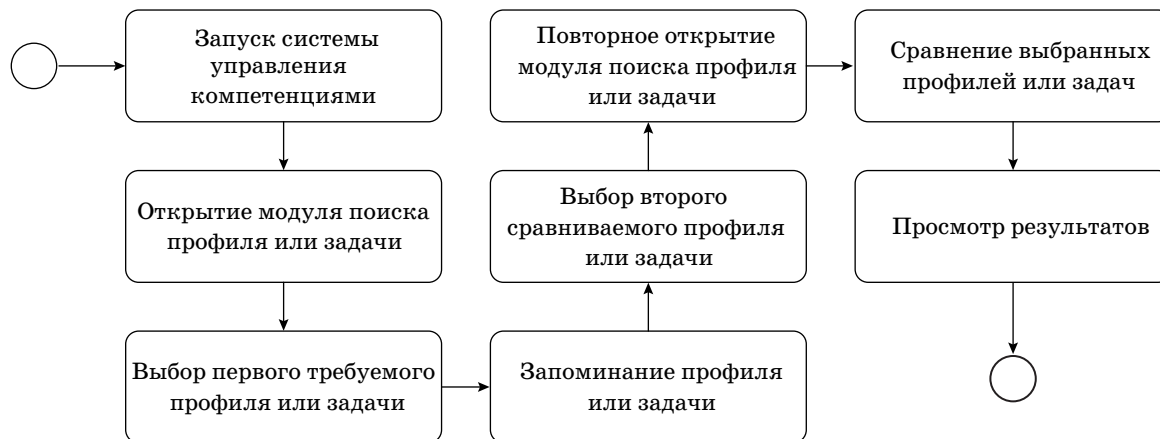
— “/security/”. Содержит набор инструментов по работе с пользователями. Позволяет любому



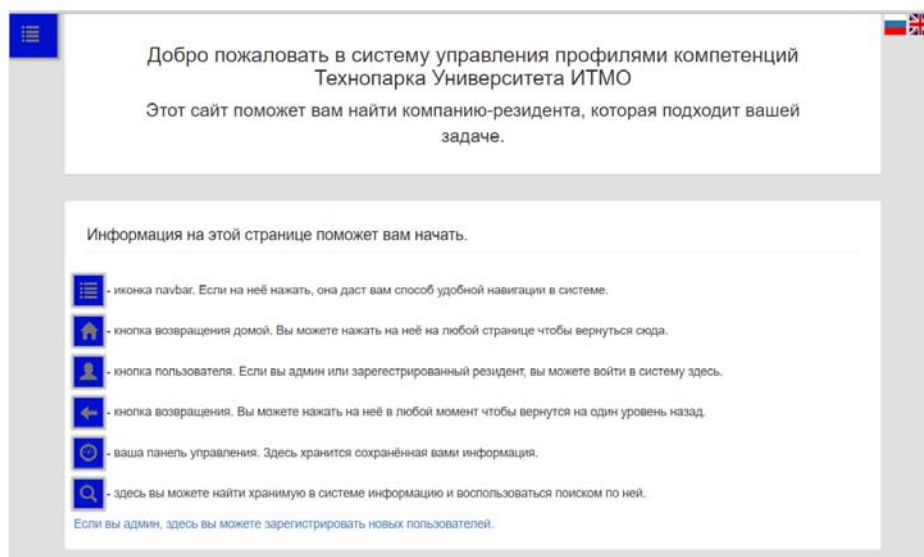
■ Рис. 3. Сценарий поиска по компетенциям



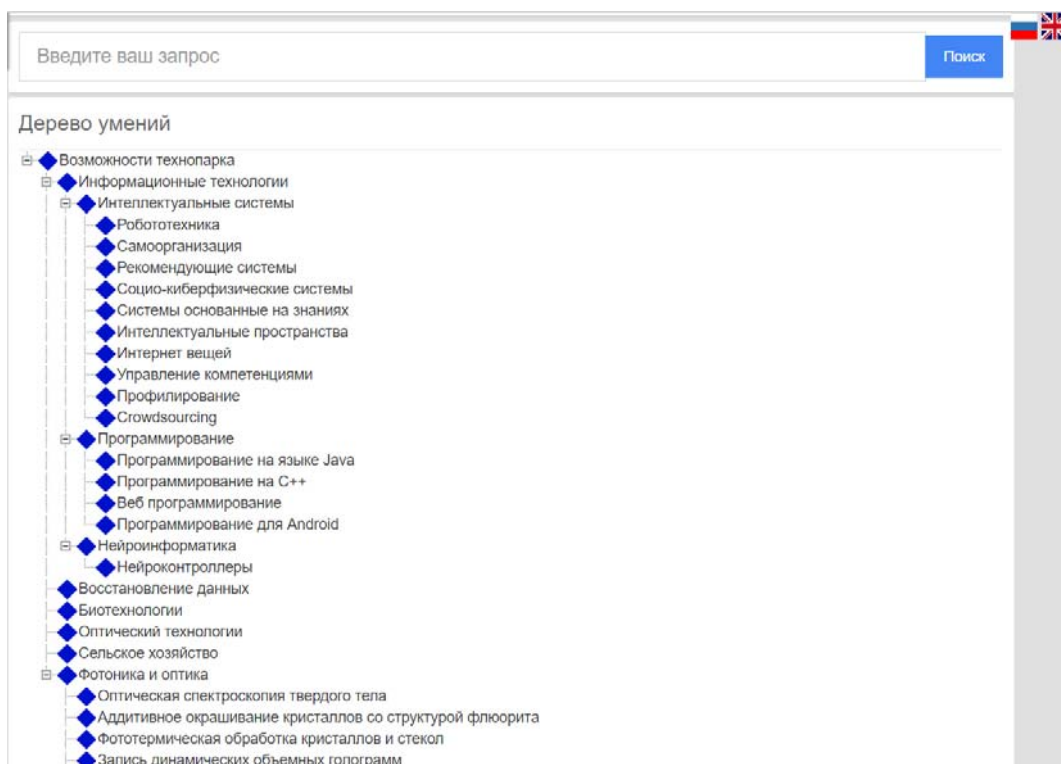
■ Рис. 4. Сценарий агрегирования возможностей резидента по его профилю



■ Рис. 5. Сценарий сравнения двух профилей резидентов или профиля резидента с задачей пользователя



■ Рис. 6. Начальная страница системы управления компетенциями



■ Рис. 7. Лексикон умений с возможностью их редактирования в виде дерева

пользователю аутентифицироваться и выходить из системы, а администратору — создавать новых пользователей. На страницу аутентификации можно попасть, нажав на ссылку на профиль пользователя, не войдя в систему. В профиле пользователя находится ссылка на выход из аккаунта;

— `"/skillTree"`. Содержит лексикон умений с возможностью их редактирования в виде дерева

(рис. 7). Для этого использовался открытый код `dtree.js`;

— `"/dashboard"`. Функционал, для которого было нецелесообразно создавать отдельные страницы, был помещен на страницу `"dashboard"`. Здесь пользователи могут просмотреть сущности, сохраненные в их контекстах пользователя, выполнить с ними некоторые операции поиска. Именно здесь находится возможность для ре-

зидентов подать заявки на добавление к их профилю новых компетенций, а для администратора — эти заявки просматривать и принимать/отклонять их.

## Заключение

В статье проведен обзор современных систем управления компетенциями, сформулированы основные требования к системам такого класса,

представлена разработанная архитектура системы, описаны основные сценарии использования и реализация системы управления компетенциями для резидентов Технопарка ИТМО. В настоящий момент система развернута на серверах Технопарка и производится ее тестирование резидентами.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проекты № 16-29-12866, 16-07-00462 и 16-07-00375) и бюджетной темы № 0073-2014-0005.

## Литература

1. Чеберко Е., Казаков В. Проблемы теории и практики предпринимательства // Проблемы современной экономики. 2012. № 3(43). С. 128–132.
2. Dorn J., Pichlmair M. A Competence Management System for Universities // Proc. European Conf. on Information Systems (ECIS), St. Gallen, Switzerland. 2007. P. 759–770.
3. Paquette G. An Ontology and a Software Framework for Competency Modeling and Management // Educational Technology & Society. 2007. N 10(3). P. 1–21.
4. Jordan V., Cicortas A. Ontologies Used for Competence Management // Acta Polytechnica Hungarica. 2008. N 5(2). P. 133–144.
5. Schmidt A., Braun S. People Tagging & Ontology Maturing: Towards Collaborative Competence Management // 8th Intern. Conf. on the Design of Cooperative Systems (COOP 08). 2010. P. 1–10.
6. Niculescu C., Trausan-Matu S. An Ontology-centered Approach for Designing an Interactive Competence Management System for IT Companies // Informatica Economică. 2009. N 13(4). P. 159–167.
7. Różewski P., Malachowski B., Jankowski J. Preliminaries for Dynamic Competence Management System Building // Proc. of the 2013 Federated Conf. on Computer Science and Information Systems. 2013. P. 1279–1285.
8. Tarasov V. Ontology-based Approach to Competence Profile Management // Universal Computer Science. 2012. N 18(20). P. 2893–2919.
9. Razmerita L. An Ontology-based Framework for Modeling User Behavior — A Case Study in Knowledge Management Systems // Man and Cybernetics. Part A: IEEE Transactions on Systems and Humans. 2011. N 41(4). P. 772–783.
10. Rezgui K., Mhiri H., Ghédira K. Extending Moodle Functionalities with Ontology-based Competency Management // Procedia Computer Science. 2014. N 35. P. 570–579.
11. Rezgui K., Mhiri H., Ghédira K. An Ontology-based Approach to Competency Modeling and Management in Learning Networks // Agent and Multi-Agent Systems: Technologies and Applications. 2014. N 296. P. 257–266.

UDC 004.8

doi:10.15217/issn1684-8853.2016.4.10

### Competence Management System for Technoparks

Kashevnik A. M.<sup>a,b</sup>, PhD, Tech., Senior Researcher, alexey@iias.spb.su

Baraniuc O. A.<sup>b</sup>, Post-Graduate Student, ob@itc.vuztc.ru

Gordeev B. R.<sup>b</sup>, Master Student, gordeevbr@gmail.com

<sup>a</sup>Saint-Petersburg Institute for Informatics and Automation of the RAS, 39, 14 Line, V. O., 199178, Saint-Petersburg, Russian Federation

<sup>b</sup>Saint-Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics, 49, Kronverkskii St., 197101, Saint-Petersburg, Russian Federation

**Introduction:** Competency management of employees and companies is now a popular research direction. Advantages in the global competition are determined today by the speed of mastering new knowledge and innovations in modern technologies and production. Nowadays, there is a tendency to organize technoparks aimed at accumulating innovative startups. **Purpose:** We develop a competency management system for technoparks which would automatize the process of searching for residents who satisfy the tasks from potential customers. **Results:** We have reviewed modern competency management systems and formulated the main requirements to such systems: resident profile management, supporting three user roles (user, resident and administrator), supporting a web interface for the interaction with the users, full text search, resident profile comparison, comparison of a user task with the resident profiles, resident profile search by competencies. A system architecture has been developed. The major scenarios have been described and implemented: searching for residents by competencies, aggregating the skills



of a resident by the resident's profile, comparison of two resident profiles or a resident profile with a user task. **Practical relevance:** The proposed system allows you to aggregate the information about residents and use it to introduce the residents to potential customers.

**Keywords** — Competency Management, Company Profile, Web Application, Technopark.

### References

1. Cheberko E., Kazakov V. Problems of Entrepreneurship Theory and Practice. *Problemy sovremennoi ekonomiki*, 2012, no. 3(43), pp. 128–132 (In Russian).
2. Dorn J., Pichlmair M. A Competence Management System for Universities. *Proc. European Conf. on Information Systems (ECIS)*, St. Gallen, Switzerland, 2007, pp. 759–770.
3. Paquette G. An Ontology and a Software Framework for Competency Modeling and Management. *Educational Technology & Society*, 2007, no. 10(3), pp. 1–21.
4. Jordan V., Cicortas A. Ontologies used for Competence Management. *Acta Polytechnica Hungarica*, 2008, no. 5(2), pp. 133–144.
5. Schmidt A., Braun S. People Tagging & Ontology Maturing: Towards Collaborative Competence Management. *8th Intern. Conf. on the Design of Cooperative Systems (COOP 08)*, 2010, pp. 1–10.
6. Niculescu C., Trausan-Matu S. An Ontology-centered Approach for Designing an Interactive Competence Management System for IT Companies. *Informatica Economică*, 2009, no. 13(4), pp. 159–167.
7. Rózewski P., Małachowski B., Jankowski J. Preliminaries for Dynamic Competence Management System Building. *Proc. of the 2013 Federated Conf. on Computer Science and Information Systems*, 2013, pp. 1279–1285.
8. Tarasov V. Ontology-based Approach to Competence Profile Management. *Universal Computer Science*, 2012, no. 18(20), pp. 2893–2919.
9. Razmerita L. An Ontology-based Framework for Modeling User Behavior — A Case Study in Knowledge Management Systems. *Man and Cybernetics, Part A: IEEE Transactions on Systems and Humans*, 2011, no. 41(4), pp. 772–783.
10. Rezgui K., Mhiri H., Ghédira K. Extending Moodle Functionalities with Ontology-based Competency Management. *Procedia Computer Science*, 2014, no. 35, pp. 570–579.
11. Rezgui K., Mhiri H., Ghédira K. An Ontology-Based Approach to Competency Modeling and Management in Learning Networks. *Agent and Multi-Agent Systems: Technologies and Applications*, 2014, no. 296, pp. 257–266.

### УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

Научная электронная библиотека (НЭБ) продолжает работу по реализации проекта SCIENCE INDEX. После того как Вы регистрируетесь на сайте НЭБ (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>), будет создана Ваша личная страничка, содержание которой составят не только Ваши персональные данные, но и перечень всех Ваших печатных трудов, имеющихся в базе данных НЭБ, включая диссертации, патенты и тезисы к конференциям, а также сравнительные индексы цитирования: РИНЦ (Российский индекс научного цитирования), h (индекс Хирша) от Web of Science и h от Scopus. После создания базового варианта Вашей персональной страницы Вы получите код доступа, который позволит Вам редактировать информацию, помогая создавать максимально объективную картину Вашей научной активности и цитирования Ваших трудов.