

Ю.В. Таратухина, М.С. Маркарян

Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики, г. Москва, Россия

## ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЕКОМЕНДАТЕЛЬНОГО ВЕБ-СЕРВИСА ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Проникновение информационно-коммуникационных технологий в нашу жизнь обуславливает трансформацию образовательной парадигмы. Из концепций «смарт-образования», образования в течение жизни, следует необходимость конструирования индивидуальной образовательной траектории через моделирование компетентностного профиля специалиста, что может достигаться с использованием не только фактически доступных ресурсов, но и курсов ведущих университетов мира, находящихся в открытом доступе. Проблема состоит в определении принципов эффективного конструирования компетентностной модели специалиста и путей конструктивного «наращивания» необходимых навыков и знаний, с учетом индивидуальных особенностей и предпочтений личности. Таким образом, актуальными становятся исследования моделирования индивидуальных образовательных траекторий студентов и выявление возможностей использования информационно-коммуникационных технологий как средства проектирования и реализации индивидуальной образовательной траектории (ИОТ) [3, 4].

Одной из таких возможностей представляется создание веб-сервиса, который будет выступать в роли «помощника» при проектировании индивидуальной образовательной траектории. Суть сервиса – автоматизировать процесс проектирования и «направлять» обучающегося в течение всего периода обучения. С другой стороны, такая автоматизация может дать возможность анализа выбора пользователя и проверки качества усвоенного материала.

**Ключевые слова:** индивидуальная образовательная траектория, непрерывное образование, моделирование компетентностного профиля, семантические сети, профессиональные стандарты, рекомендательный веб-сервис.

**Введение.** На сегодняшний день процессы в образовательных системах перестали протекать линейно и закрыто, а сама система образования перестала носить характер только репродуктивного канала. У обучающегося появилась возможность «конструирования» своего образования, используя ресурсы не только локального, но и глобального масштаба. Нынешняя система образования, в основе которой лежит гумбольдтская модель университетов, изменилась практически полностью. Согласно федеральным государственным образовательным стандартам третьего поколения (ФГОС 3+), ядром образовательной системы становится индивидуальная образовательная программа, в соответствии с которой индивид имеет возможность моделировать свою образовательную траекторию и компетентностный профиль. Безусловно, можно много говорить о достоинствах и недостатках этого явления, однако на сегодняшний день его следует признать как

факт, как новую реальность. Основной задачей всего педагогического сообщества в этой новой реальности является осмысление того, каким же образом конструктивно действовать в соответствии с новыми вызовами.

**1. Индивидуализация обучения в информационную эпоху.** До недавнего времени образовательная коммуникация была нацелена на обмен информацией, выражающийся в формировании знаний – умений – навыков (знаниевый подход). Модель образовательной коммуникации ограничивалась следующими параметрами: «учитель–ученик», «учитель–учебник–ученик». В настоящее время можно говорить о наличии электронной образовательной среды (ЭОС), которая может и выступает «учителем», и ее полезность зависит от уровня вопросов и понимания ученика. В настоящее время в контексте концепции непрерывного обучения знаниевый подход дополняется компетентностным и должен являться (на практике это,

к сожалению, не всегда так) осознанным наращиванием индивидом компетенций в течение жизни. Фактически мы имеем дело с несколькими количеством каналов коммуникации в один момент времени в рамках образовательного процесса. Таким образом, трансформация гумбольдтской системы университетов, переход на обучение по стандартам третьего поколения способствуют открытости и отсутствию четкой детерминированности, с одной стороны, а с другой – открывают новые возможности, позволяющие «конструировать» образование, используя лучшие образовательные ресурсы мира. По сути, в конечном итоге процесс обучения (конструктивного обучения) должен представлять собой осознанное моделирование компетентностного профиля специалиста.

В настоящее время очень много говорится о создании образовательной смарт-среды, эпохи смарт-образования. Однако в большинстве своем пока это только словесные конструкции – это скорее «предвосхищение». Но даже сейчас развитие информационных технологий теоретически позволяет создать «умную среду», способствующую моделированию индивидуальной образовательной траектории. Также стоит иметь в виду использование возможностей массовых открытых он-лайн курсов (МООК), открытых образовательных ресурсов, межвузовские обмены, международные стажировки и т.п., способствующих развитию пространства образовательной кросскультуры. Более того, переход на Болонскую систему в формате 4+2 дал реальную возможность конструктивно наращивать существующие компетенции в рамках профессионального кросскультурного пространства.

**2. Обоснование актуальности разработки и проектирования веб-сервиса по моделированию ИОТ.** С задачей проектирования индивидуальной образовательной траектории нередко сталкиваются студенты высших учебных заведений. В данном случае речь идет не об электронных образовательных курсах в открытом доступе, а о более локальной задаче, когда студенту предоставляется выбор из учебных курсов, доступных в конкретном вузе. Важно понимать, какими критериями руководствуется студент при проектировании индивидуальной образовательной траектории и какие факторы влияют на его выбор.

Рассмотрим исследование, проведенное компанией SAP совместно с Всероссийским

центром изучения общественного мнения, посвященное развитию молодых ИТ-специалистов в ИТ-отрасли стран Евразийского союза (Россия, Белоруссия, Казахстан). Было проанализировано более 5 000 резюме молодых специалистов, проведено анкетирование более 1 400 студентов вузов и 400 уже работающих недавних выпускников в возрасте до 30 лет, а также собраны мнения более 30 экспертов ИТ-сообщества. Исследование выявило, что для 87 % студентов выбор своей будущей профессии был во многом случайным, поскольку они, в основном, ориентировались на следующие критерии:

– Гарантия трудоустройства в дальнейшем (42 % от общего количества опрошенных студентов и 49 % от опрошенных молодых специалистов).

– Социальный престиж профессии. Выбор престижной модной специальности (20 % от общего количества опрошенных студентов и 40 % от опрошенных молодых специалистов).

– Высокооплачиваемость работы по выбранной специальности (32 % от общего количества опрошенных студентов и 37 % от опрошенных молодых специалистов).

При этом идея «профессии как призвания» в среднем по выборке занимает четвертое место (31 % от общего количества опрошенных студентов и 38 % от опрошенных молодых специалистов) [1, 2]. Исследование показывает силу влияния общественного мнения и ситуации на рынке труда на выбор абитуриентов. Немалую роль в этом играет социальный престиж самого факта обучения в вузе. В настоящее время согласно новым образовательным стандартам вузы представляют студентам помимо изучения пула обязательных базовых дисциплин право на выбор учебных курсов, давая, таким образом, возможность самому студенту координировать направление своего обучения, создавать свой индивидуальный учебный план, корректируя индивидуальную образовательную траекторию. Вдобавок ко всему студент имеет право на выбор факультативов, необязательных учебных курсов, которые служат дополнением к общей образовательной программе и дают возможность студентам развиваться параллельно в других, интересующих их сферах. Разумно предположить, что студент, сделавший свой выбор случайно и не представляющий конечной цели своего обучения, не руководствуется должными критериями для

проектирования эффективной индивидуальной образовательной траектории. Нельзя не учитывать вероятность того, что даже студенты, определившиеся со своей будущей профессией еще со школьных лет, будут испытывать затруднения при такого рода проектировании. В связи с вышесказанным представляется целесообразной идея создания некоего рекомендательного веб-сервиса для «помощи» студентам при выборе учебных планов. Сервис должен обладать объективными универсальными критериями, не зависящими от выбранного направления обучения, и помогать проектировать и реализовать эффективные индивидуальные образовательные траектории для любого обучающегося.

**3. Методы проектирования веб-сервиса.** По нашему мнению, в основе веб-сервиса должны лежать критерии, определяемые конечной целью самого высшего образования, которая в ходе обучения часто забывается студентами, а именно: получение необходимых знаний, умений и навыков (а ныне – компетенций) для дальнейшего трудоустройства. Предполагается, что сервис должен иметь направленность на конкретную профессиональную область рынка труда или же на конкретную специальность в данной профобласти. Коммуникация с пользователем осуществляется следующим образом:

– На начальном этапе сервис предлагает пользователю наиболее релевантные профобласти и специальности в зависимости от направления обучения.

– Затем происходит определение наиболее релевантных учебных курсов из доступных для выбора и факультативов.

Важно заметить, что выбор пользователя сохраняется на весь период обучения и может быть изменен только в следующем учебном году при выборе нового индивидуального учебного плана. В процессе необходимо решить следующие задачи:

- определить связь между направлением обучения и профобластями (специальностями);
- определить связь между учебными курсами и выбранными пользователем профобластями (специальностями).

Основываясь на данной информации, будет нетрудно определить «сходство» между двумя объектами, тем самым определить и выделить

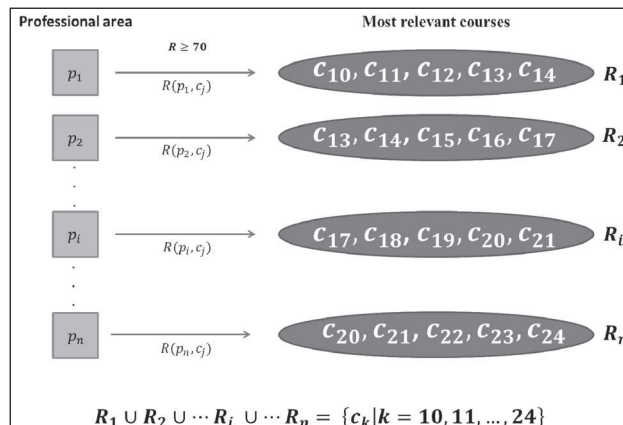


Рис 1. Релевантное соотношение учебных курсов и профобластей

наиболее релевантные. Другими словами, между каждой отмеченной профобластью и каждым из учебных курсов создается некое отношение релевантности  $R(p, c)$ , где  $p$  – название профобласти,  $c$  – название курса, а  $R$  – отношение между ними, которому соответствует некое положительное число. Последнее показывает степень адекватности курса для конкретной области, а курсы с наибольшими показателями предлагаются студенту для построения наиболее эффективной индивидуальной образовательной траектории. Для предотвращения повторений учебных курсов их названия берутся из множества  $\cup$ , где  $c_j$  – название учебного курса, для которого отношение  $R(p_i, c_j)$ , при фиксированном  $p_i$ , имеет одно из наибольших допустимых значений (рис. 1).

Предлагается два метода решения вышеуказанных задач.

**3.1. Первый метод**

В основе метода лежит следующий принцип: для каждой профобласти и специальности определить и выделить перечень компетенций, необходимых для работы по данной специальности. Компетенции есть базовые качества людей и обозначают варианты поведения или мышления, распространяемые на различные ситуации и длящиеся довольно значительный период времени.

Естественно, если специальность входит в профобласть, то наследует от нее все компетенции, вдобавок к этому определяет компетенции, которые отличают ее от других специальностей. Таким же образом можно определить и выделить компетенции для всех рассматриваемых учебных

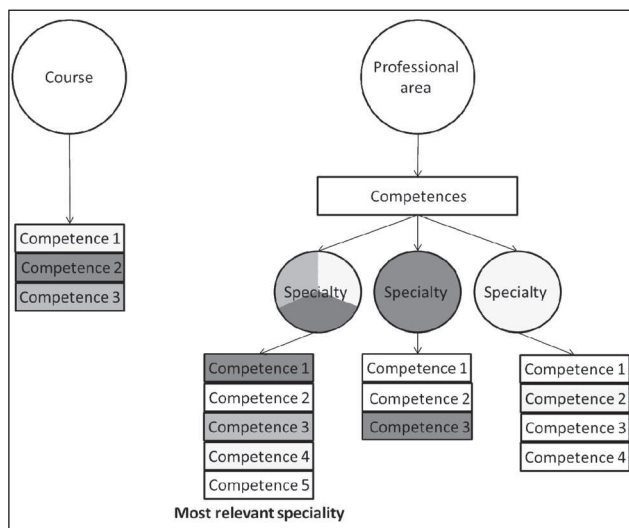


Рис. 2. Первый метод

курсов и по выделенным компетенциям представить все учебные курсы, доступные для выбора, в виде семантической сети. Под семантической сетью подразумевается ориентированный граф. В узлах графа располагаются понятия и объекты, дуги соответствуют связям и отношениям между объектами. Имея такую семантическую сеть и компетенции, определенные для каждой специальности, нетрудно будет запрограммировать сервис на нахождение релевантных объектов [чем больше совпадений в компетенциях, тем больше релевантность (рис. 2)]. А сам сервис будет хранить в себе информацию о компетенциях, которые студент приобретает и совершенствует в течение обучения.

Важным достоинством данного метода нужно указать информацию, которую мы получаем в итоге, и скорость нахождения релевантных курсов. Если включить в семантическую сеть не только учебные курсы по выбору, но и все курсы, которые студент изучает во время всего обучения, анализируя весь индивидуальный учебный план и успеваемость студента по каждому из учебных курсов, можно сказать в конце обучения, какими именно компетенциями обладает выпускник. Поскольку мы определили также компетенции для каждой специальности, то с легкостью можем узнать, к каким из них в какой степени подходят компетенции студента и предложить студентам наиболее эффективные способы профессиональной самореализации. Таким образом, в итоге мы

получаем модель компетентностного профиля, которая поможет сильно облегчить для выпускника процесс трудоустройства, а для компаний – процесс нахождения квалифицированных сотрудников. Другими словами, сервис сам определяет компетентностную модель специалиста и предлагает для ее конструирования наиболее подходящие учебные курсы. Недостатком данного метода является сама сложность создания описанной выше семантической сети, в особенности в случае большого количества учебных курсов.

### 3.2. Второй метод

Предполагается, что каждая профессия входит в строго определенный профессиональный стандарт, в котором четко указываются трудовые функции каждой профессии. Профессиональный стандарт является нормативным документом, применяемым для подбора и расстановки кадров; планирования и нормирования труда; развития систем управления персоналом; решения задач по профессиональной ориентации; создания системы добровольной сертификации и оценки уровня компетентности работников; разработки образовательных стандартов и программ обучения в соответствии с требованиями работодателей; проведения профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации персонала. Каждая трудовая функция, в свою очередь, определяет необходимые для выполнения функции знания и умения. Таким образом, чтобы определить релевантность между учебным

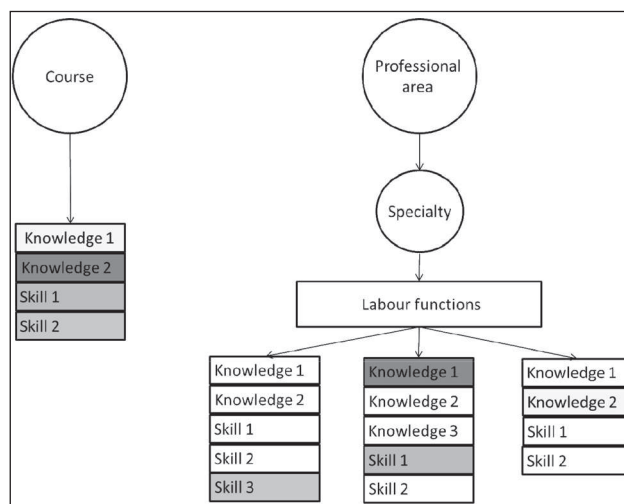


Рис. 3. Второй метод

курсом и профессией, необходимо только также выделить знания и умения для каждого курса, а релевантность определить количеством совпадений (рис. 3).

Преимущество данного метода заключается в более легкой реализации по сравнению с первым методом, поскольку отпадает необходимость определения знаний и навыков для каждой профессии. Но данный метод исключает возможность получения дополнительной информации в конце обучения, и в случае большого количества учебных курсов он будет иметь более низкую скорость определения релевантных курсов по сравнению с первым методом.

### Заключение

В обоих случаях данный рекомендательный сервис должен служить навигатором при проектировании индивидуальной образовательной траектории и моделировании актуального компетентностного профиля для обучающегося. В будущем данный сервис может найти применение для решения задачи построения эффективных индивидуальных образовательных траекторий в электронной образовательной среде с учетом моделирования компетентностного профиля специалиста. Безусловно, данный сервис не решит всех проблем, с которыми мы сталкиваемся в образовательном процессе. Однако он явно будет способствовать более осознанному подходу к обучению, моделированию будущего и формированию жизненной стратегии в контексте непрерывного обучения (life long learning).

### ЛИТЕРАТУРА

1. Исследование проблематики развития кадрового потенциала в ИТ-отрасли стран Европейского союза // [http://www.old.wciom.ru/fileadmin/news/2014/SAP\\_80polos.pdf](http://www.old.wciom.ru/fileadmin/news/2014/SAP_80polos.pdf)
2. Пояснительная записка АП КИТ к проекту профессионального стандарта // <http://www.apkit.ru/committees/education/meetings/standarts.php>
3. Lazarov B. Application of some cybernetic models in building individual educational trajectory // International Journal "Information Models and Analyses". – 2013. – Vol. 2, № 1. – P. 90–99.
4. Taratoukhina Y.V., Avdeeva Z.K., Mirishli D.F. The Principles and Approach Support the Mapping of the Personal Study Pathway in Electronic Educational Environments // Elsevier Procedia Computer Science. – 2014. – № 35. – P. 560–569.

Taratoukhina J.V., Margaryan M.S.  
National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia  
**DESIGNING OF WEB-SERVICE FOR MODELING STUDENT'S PERSONAL STUDY PATHWAY**

**Keywords:** personal study pathway, electronic educational environment, continuing education, competence profile modeling, semantic nets, professional standards, advisable web service.

Students of higher educational institutions often face the problem of designing an individual study pathway. The following analysis will not be about general electronic educational courses with open access but rather focus on local level, i.e. when the student can choose education courses from a concrete higher education institution (faculty). It is important to understand what criteria are necessary to design a student's personal study pathway and what factors influence on this choice.

We will investigate the research conducted by the company SAP together with VCIOM. It was devoted to the development of young IT specialists in the IT industry of the countries of Euroasian union (Russia, Belarus, Kazakhstan). This research analyzes more than 5000 CVs of young specialists and more than 1400 students of higher education institutions. 400 working recent graduates under 30 years were questioned as well. Moreover, opinions of more than 30 experts from the IT community were collected. The research revealed that 87% of students made their choice of future profession *coincidentally* and the choice was usually taken by the following criteria:

- A long-term employment guarantee (42% of total interviewed students and 49% of the interviewed young specialists).
- Social prestige of the profession. Choice of a prestigious fashionable specialty (20% of total interviewed students and 40% of the interviewed young specialists)
- High salary of the chosen profession (32% of total interviewed students and 37% of the interviewed young specialists).

It is worth mentioning that the idea of "being predestined for the profession" comes on the fourth place (31% of total interviewed students and 38% of the interviewed young specialists). Consequently, the research indicates the strong influence of public

opinion and the condition of the labor market on the choice of the students. The mere fact of receiving higher education also plays a role due to social prestige. According to the 3rd generation-FGOS (Educational Standards) and the FGOS 3, higher education institutions present to students not only a pool of obligatory basic disciplines but also the right to select various training courses in order to create the individual curriculum (IC). This yields the opportunity for students to coordinate the exact outline of their education, thereby improving the personal study pathway (PSP). On top of the aforementioned opportunities, the student has the right to choose classes from the open classrooms.

These are optional training courses which serve as addition to the general educational program and give the chance to students to engage themselves in additional spheres that are interesting them. It is reasonable to assume that the students, who make their choice about PSP in a coincidental manner and therefore without concrete educational goals, are not following criteria that are necessary for an effective/meaningful PSP.

It is necessary to consider that there is probability of difficulties in designing PSP even for the students who chose their future profession back in school years.

We want to introduce the creation of a web service which helps students to make their choice in a suitable PSP. This service is required to have objective and universal criteria which can be used for all educational programs in order to help designing and realizing effective PSPs for each student.

In our opinion, the main design criterion for the web service is that it must be in line with the aim of receiving necessary knowledge, skills and competencies for future employment. The service is supposed to focus on a sphere in the labor market or on a concrete profession within this sphere. Communication with the user is carried out as follows:

In the initial stage the service offers the user the most relevant professional areas and professions depending on the education program.

The search of the most relevant education courses from available elective courses takes place.

It is important to notice that the choice of the user remains for the entire period of training and can be changed only in the next academic year and only if choosing a new PSP. In this process it is necessary to solve the following problems:

- to define the match between the education program and professional sphere (profession);
- to define the match between education courses and professional sphere (professions) chosen by the user.

Based on this information, it will be easy to define the «matching» between two objects, thereby defining and allocating the most relevant matches. In other words, between each registered professional sphere and each of the education courses there must be established a certain relation of relevance  $R(p, c)$ , where  $p$  is the name of professional sphere,  $c$  is the name of a course, a  $R$  is the relation which is an ascribed positive number. The latter indicates the degree of complementarity of a course for concrete professional sphere. Courses with the highest indicators are offered to students in order to create the most effective PSP. The described web service will help to solve the problem of designing an individual PSP for each student of a higher educational institution. This will help create effective PSPs in the electronic educational environment, taking into account the ‘designing’ of a student’s competence profile. Certainly, this service will not solve all problems which we face in the educational process. However, the proposed web service will definitely promote a more conscious approach to education on behalf of the students, modeling the student’s future and the strategy for the student’s future life in the context of continuous education (lifelong learning). Undoubtedly, the problem of mapping students’ individual study pathway is currently one of the topical issues in modern education, and, in order to choose the most effective models of designing ISP, a thorough research into the global experience in this sphere is essential.

#### REFERENCES

1. *Issledovanie* problematiki razvitiya kadrovogo potentsiala v IT-otrasli stran Evropejskogo sojuza // [http://www.old.wciom.ru/fileadmin/news/2014/SAP\\_80polos.pdf](http://www.old.wciom.ru/fileadmin/news/2014/SAP_80polos.pdf)
2. *Pojasnitel'naja* zapiska AP KIT k proektu professional'nogo standarta // <http://www.apkit.ru/committees/education/meetings/standarts.php>
3. *Lazarov B.* Application of some cybernetic models in building individual educational trajectory // International Journal “Information Models and Analyses”. – 2013. – Vol. 2, № 1. – P. 90–99.
4. *Taratuhina Y.V., Avdeeva Z.K., Mirishli D.F.* The Principles and Approach Support the Mapping of the Personal Study Pathway in Electronic Educational Environments // Elsevier Procedia Computer Science. – 2014. – № 35. – P. 560–569.