

Компетенции выпускников инженерных специальностей: европейские перспективы

*Комиссия по присуждению звания «инженер»
(Commission of certified engineers, CTI), Франция
B. Remaud*

В настоящее время происходит переход от «ресурсориентированного» подхода в высшем образовании, применение которого было неотъемлемой чертой прошлого столетия, к «результаториентированному» подходу как в области проектирования, так и аккредитации образовательных программ. Во многих высших учебных заведениях описание компетенций, кажется, лежит за пределами традиционных педагогических подходов, в частности, различаются способы определения и оценки универсальных (личностных) навыков. В этой связи в статье обсуждается состояние инженерного образования во Франции, а также представлены результаты исследования влияния новых подходов в образовании на современных инженеров.

Ключевые слова: инженерное образование, определение компетенций и оценка, влияние на выпускников инженерных специальностей.

Key words: engineering education, competences specification and assessment, impact on graduate engineers.



B. Remaud

Введение

В девятнадцатом веке в Европе появилась модель университета, которую часто называют моделью фон Гумбольдта, так как именно этот знаменитый географ активно ее пропагандировал. Применяемая сегодня концепция «Гумбольдтовского» университета включает в себя следующие элементы [1]:

- единство исследования и преподавания;
- функционирование университета как научно-исследовательского учреждения;
- академическая свобода: свобода научных исследований и преподавания, которая позволяет университету функционировать в дальнейшем с позиции «чистой

науки» (то есть науки свободной от корыстных интересов);

- предположение, что наука обеспечивает нравственное воспитание.

В этом контексте университет зависит от профессорско-преподавательского состава, который без остатка («без компромиссов») посвящает себя чистой науке и развитию культуры личности, где «не учитель служит ученику, но оба служат науке» [2].

В 1929 году Е.Н. Уайтхед противопоставляет данной концепции модель университета, в котором основными становятся социальное развитие и прикладные научные исследования [11].

Но культура университета, посвященная знаниям без каких-либо

ограничений, кажется, глубоко укоренилась в сознании профессорско-преподавательского состава многих университетов Европы: зачастую следуя принципу академической свободы, достижение консенсуса при проведении исследования является правилом, разделяемым профессорско-преподавательским составом. Внешний мир (предприятия, органы власти местного и национального значения) почти не связаны с управлением колледжей и университетов; забота о достижении выдающихся результатов обучения при подготовке специалистов становится первостепенной задачей (в том числе при подготовке инженеров).

Современное европейское видение модели развития университета кажется почти антитезой Гумбольдтовским представлениям. В недавнем докладе [3] Европейской комиссии «Переосмысление Образования - инвестиции в навыки для достижения лучших социально-экономических показателей» отмечается, что «инвестиции в образование и подготовку для приобретения навыков имеет важное значение для стимулирования роста и конкурентоспособности, навыки определяют потенциал повышения производительности в Европе». И далее «Европейские системы образования и подготовки кадров недостаточно адекватно взаимодействуют с бизнесом или работодателями для того, чтобы приблизить учебный опыт к реалиям рабочей среды».

Комиссия выделяет четыре направления, требующих принятия мер для улучшения ситуации (для всех общеобразовательных и специальных учебных циклов, не только для университетов):

- Создание системы профессионального образования и обучения мирового класса для повышения качества профессиональных навыков.
- Содействие развитию системы подготовки в реальных условиях (work based learning), включая стажировки, учебные практики

и двойные модели обучения, направленные на упрощение перехода от учебы к работе.

- Развитие партнерских отношений между государственными и частными учреждениями (в целях разработки необходимых учебных программ и формирования соответствующих навыков).
- Содействие развитию мобильности через программу Erasmus for All (Erasmus для всех).

Инженерные кафедры (или кафедры прикладных наук) в Европе, следуя своей миссии, должны находить баланс в попытке удовлетворить как академические требования, так и требования, касающиеся трудоустройства своих выпускников, вклада в развитие национальной экономики и вклада в поиск ответов на глобальные вызовы, с которыми мир столкнется в будущем.

В зависимости от академических традиций и политического контекста в своих странах, у инженерных кафедр есть несколько путей балансирования между двумя крайностями: с одной стороны, реализация программы обучения, основанной на научном превосходстве, включая исследовательскую составляющую, направленную на подготовку критически мыслящих ответственных специалистов, способных к построению карьеры по окончании обучения, либо подготовка научных кадров для бизнеса, получивших не только фундаментальные научные знания, но также подготовленных для выполнения своих будущих обязанностей, с другой стороны.

В этом разнообразии, однако, появляются тенденции и глобального характера. Эти тенденции прежде всего вызваны рядом ограничений, таких как: глобализация мировой экономики, глобализация экологических проблем, мобильность студентов и выпускников (профессиональная мобильность на протяжении всей жизни и географическая мобильность).

Существование подобных тенденций приводит к подготовке во всех странах инженеров, не являющихся экспертами в конкретной области, но открытых для культурного разнообразия и способных к комплексному анализу и решению проблем (учитывая технические, а также экономические и социальные аспекты).

В этом контексте – что разумеется естественно в условиях мирового рынка – разработка стандартов и правил становится обязательным условием, необходимым для содействия международной прозрачности курсов (не их гомогенизации) и обеспечению сопоставимости целей и результатов обучения.

Компетенции выпускников инженерных специальностей и обеспечение качества

«Компетенции» и «Обеспечение качества» – это ключевые понятия, которые зачастую интерпретируются по-разному в зависимости от контекста. В данной статье мы придерживаемся определений ENQA [4].

Компетенции представляют собой набор знаний, понимания, навыков и умений. Компетенции формируются и приобретаются студентами во время процесса обучения. Некоторые компетенции являются предметными (относятся к определенной области знаний), другие – универсальными (одинаковый набор компетенций для любой образовательной программы).

Концепция компетенций ассоциируется с концепцией результатов обучения, представляющая собой описание того, что студент будет знать, понимать, демонстрировать по окончании определенного периода обучения. Результаты обучения обычно определяются в терминах уровня компетенции (знаний, понимания, умений и навыков) достигнутого студентом.

И наконец, понятие «обеспечение качества» означает «непрерывный процесс оценки качества системы, учреждения или программы высше-

го образования». Для обеспечения качества, как процесса, характерно фокусирование внимание как на возможности учета и контроля, так и на постоянном улучшении за счет предоставления информации и оценок (без рейтинга) в соответствии с заранее определенной процедурой и предварительно согласованными критериями.

В своем обстоятельном докладе OECD [5] опубликовала глобальный сравнительный анализ результатов обучения для инженеров, в частности, с целью выявления общих элементов, признанных на международном уровне. В докладе приводится сравнительный анализ стандартов EUR-ACE [6] и ABET [7]; за различиями в формулировках и некоторых акцентах существует широкий консенсус по шести направлениям:

- Знание и понимание в области математики, естественных наук и в широком контексте инженерной деятельности; требования EUR-ACE также включают междисциплинарные знания и критическую осведомленность о передовых знаниях в области специализации.
- Инженерный анализ: способность применять полученные знания для решения (постановки, формулирования, решения) инженерных задач и анализа инженерных систем, процессов и методов.
- Инженерное проектирование: способность решать задачу в условиях заданных ограничений; ABET поясняет возможные ограничения: с учетом экономических, экологических, социальных, этических аспектов и ограничений, а также вопросов здоровья и безопасности труда.
- Исследования: определены только стандартами EUR-ACE, предполагают поиск литературы, а также использование баз данных и других источников информации.

- Инженерная практика: применение теоретических знаний и экспериментальных методов для решения инженерных задач, всестороннее понимание применяемых методик, методов и их нетехнических ограничений (EUR-ACE) и последствий инженерной практики: этических и профессиональных (ABET).
- Универсальные (личностные) навыки: это умения, имеющие широкий спектр применения в инженерной практике, в том числе: способность эффективно работать как индивидуально, так и в качестве члена команды; использование различных методов с целью эффективного взаимодействия с инженерным сообществом и обществом в целом; понимание вопросов здравоохранения, безопасности, юридических аспектов и ответственности за инженерную деятельность, понимание влияния инженерных решений на социальный контекст и окружающую среду; способность демонстрировать осведомленность в сфере бизнеса и проектного менеджмента; осознание необходимости самостоятельного обучения в течение всей жизни.

Компетентностный подход больше ориентирован на результат обучения, в то время как обеспечение качества – это процессно-ориентированный подход, направленный на непрерывное повышение качества образовательных программ и высших учебных заведений (и аккредитационных агентств), а также служит основой для взаимного признания и доверия между вузами разных стран.

Влияние на научно-образовательное сообщество и высшие учебные заведения

Переход от программно-ориентированного подхода в инженерном образовании к результаториентиро-

ванному оказало большое влияние, как на преподавателей, так и на систему управления кафедрами и университетом в целом.

Новый подход явился своего рода революцией Коперника для преподавателей, переход стал источником беспокойства или сопротивления к изменениям. Программы больше не являются результатом объединения специальностей профессоров, а становятся частью глобального проекта, в котором определяются результаты обучения для подготовки выпускников к профессиональной деятельности.

Система обеспечения качества, с ее обратной связью непрерывного совершенствования, требует коллегиального и в тоже время сильного управления. Процесс обеспечения качества должен основываться на достижении консенсуса внутри вуза, когда все члены коллектива разделяют цели и методы. Но улучшения не могут возникнуть в результате простого наличия доброй воли каждого, выбор и принятие решения, иногда болезненного для кого-то, должны быть сделаны правомочным и хорошо осведомленным руководителем.

Во многих странах, управление университетами осуществляется ассамблей (советом) с представительством (особенно преподавателей, студентов – чаще всего, технического и административного персонала – иногда). Подобная модель кажется мало совместимой с принятым глобальным руководством (global guidelines) для обучения инженеров: определение целевых компетенций, приобретение нетехнических навыков, обучение в различных областях техники и технологии – все это нельзя представить без широкого взаимодействия образовательных программ и вуза с обществом (работодателями, местными органами власти, правительством).

Так например, в недавнем Коммюнике Европейских Министров Европейского пространства высшего образования (Бухарест 2012) в качестве одного из приоритетов на

2012-2015 гг. указана «работа по улучшению трудоустройства, обучение на протяжении всей жизни, развитие способности решать проблемы и формирование предпринимательских навыков, путем активизации сотрудничества с работодателями, особенно в направлении разработки образовательных программ». Эта рекомендация относится ко всем сферам деятельности университетов и имеет особое значение при подготовке инженеров.

Несмотря на существование глобального соглашения о принципах обеспечения качества и компетентностного подхода, их непосредственная реализация может сильно варьироваться в зависимости от страны и вуза. Руководители программы должны учитывать следующие ограничения:

- Доля учебного времени, выделяемого научным вопросам и универсальным (личностным) навыкам.
- Оптимальное соотношение между задачей получения академических знаний в определенной области (каждый преподаватель считает свою дисциплину (направление) самым важным) и задачей подготовки специалиста для работы в междисциплинарных областях профессиональной деятельности.
- Оптимальное соотношение между педагогическими методами (курсы, упражнения, лабораторные работы) и другими активными методами (выполнение проекта, использование новых технологий, работа в команде, стажировки, международная мобильность и т.д.).
- Привлечение специалистов из промышленности и бизнеса к разработке и реализации учебного плана.
- Наличие производственных практик и международной академической мобильности в рамках реализации образовательной программы.

Влияние на выпускников инженерных специальностей во Франции

Можно считать, что обеспечение качества и компетентностный подход представляют собой новую парадигму для инженерного образования. По прошествии 10 лет, может возникнуть вопрос об оказанном влиянии [8] на выпускников и высшие учебные заведения, точнее:

- Степень влияния на результаты обучения студентов по аккредитованным программам, аккредитованных учреждений?
- Какое влияние было оказано на организационную и образовательную политику и практику, которые, возможно, привели к улучшению результатов обучения студентов?

Довольно трудно определить все источники эволюции, однако, после детального исследования АВЕТ (2006) опубликовал в своем докладе [8] заключение о том, что: «Накопленные подтверждения оказанного влияния, Изменения Инженерии, свидетельствуют о том, что применение EC2000 accreditation criteria (аккредитационных критериев) оказало положительное, а иногда и существенное, влияние на инженерные программы, процесс обучения и опыт студентов».

Во Франции IESF (Ассоциация французских инженеров и ученых) проводит регулярное анкетирование инженеров [9], с более чем 50 000 ответов. Задача анкетирования – выяснить мнение дипломированных инженеров о результатах обучения, в соответствии с критериями, определенными СТИ (Комиссия по присуждению звания «инженер»): во-первых, им необходимо проранжировать результаты обучения по степени важности в своей профессиональной деятельности, во-вторых, оценить уровень качества подготовки в их университете.

В табл.1 представлены результаты анкетирования инженеров-профессионалов (моложе 30 лет) в 2008

и 2012 гг. (в этот период СТИ уделяло особое внимание обеспечению качества и компетентностному подходу).

Рейтинг результатов обучения по степени их значимости имеет большое значение: французские молодые инженеры считают, что профессиональные и специализированные компетенции имеют первостепенное значение, также как и «универсальные (личностные) навыки», однако общественные ценности и способность проведения исследования по их мнению имеют меньшую важность.

Если сравнить результаты двух исследований, наблюдается значительная устойчивость показателей для всех компетенций, за исключением двух из них: непосредственное увеличение наблюдается по строке «специализированные компетенции» и уменьшение по строке «общественные ценности». Подобные изменения являются последовательными, но несколько удивительными, так как можно было бы ожидать большего осознания важности экологических вопросов от молодого поколения.

Таблица 1.

Процент французских инженеров (моложе 30 лет), которые считают компетенцию для своей профессиональной деятельности важной по шкале (важная, достаточно важная, не важная)			
	2008	2012	Изменения
Осознание общественных ценностей, таких как устойчивое развитие, социальные отношения	40 %	34 %	-6 %
Способность к инновациям и проведению исследований	55 %	56 %	+ 1 %
Способность работать в международном контексте	61 %	61 %	0
Способность учитывать промышленные, экономические и профессиональные аспекты	65 %	66 %	+ 1 %
Знание и понимание широкой области фундаментальных наук	65 %	64 %	-1 %
Способность развития карьеры и интеграции в профессиональную жизнь	68 %	66 %	-2 %
Способность мобилизовать знания в своей специальности	71 %	79 %	+8 %
Владение инженерными методами и инструментами	74 %	77 %	+ 3 %
Способность интеграции в организацию, для придания нового импульса и улучшения	81 %	84 %	+ 3 %

Табл. 2 отражает высокую оценку молодыми инженерами уровня подготовки. Положительные изменения касаются всех компетенций, в частности интеграция в профессиональную жизнь, способность работать в международном контексте, учет социальных аспектов, также как и подготовка к инновационной и исследовательской деятельности.

Таблица 2.

Процент французских инженеров (моложе 30 лет), считающих инженерную подготовку по формированию следующих компетенций хорошей (по шкале: хорошая, достаточно хорошая, не хорошая)			
	2008	2012	Изменения
Осознание общественных ценностей, таких как устойчивое развитие, социальные отношения	24 %	36 %	+ 12 %
Способность к инновациям и проведению исследований	47 %	57 %	+ 10 %
Способность работать в международном контексте	40 %	52 %	+ 12 %
Способность учитывать промышленные, экономические и профессиональные аспекты	30 %	41 %	+ 11 %
Знание и понимание широкой области фундаментальных наук	76 %	83 %	+ 7 %
Способность развития карьеры и интеграции в профессиональную жизнь	33 %	45 %	+ 12 %
Способность мобилизовать знания в своей специальности	73 %	80 %	+ 7 %
Владение инженерными методами и инструментами	66 %	75 %	+ 9 %
Способность интеграции в организацию, для придания нового импульса и улучшения	48 %	50 %	+ 2 %

Подобная положительная динамика коррелирует с применяемой СТИ политикой: обязательное прохождение студентами практики – 28 недель (из них 14 недель – производственной практики), участие как минимум 80% студентов в академических обменах (3 месяца и более), свободное владение английским языком, подтвержденное внешним независимым агентством, а также обязательное представление студенту возможности изучения третьего языка; обязательное участие значительной части профессорско-преподавательского состава частных вузов в выполнении научных исследований и т.д.

В табл. 3 выделяются компетенции, для которых существует большое расхождение между их значением в профессиональной жизни и уровнем их формирования при оценке качества подготовки. Существует сильная корреляция для всех, кроме четырех компетенций: молодые инженеры имеют очень хорошее мнение об их подготовке в области фундаментальных наук, хотя они считают, что это не самая необходимая для их профессиональной деятельности компетенция.

Таблица 3.

Мнение французских инженеров (моложе 30 лет) об инженерных компетенциях (2012)			
	Важность для профессии	Хорошая подготовка	Различия
Осознание общественных ценностей, таких как, устойчивое развитие, социальные отношения	34 %	36 %	+ 2 %
Способность к инновациям и проведению исследований	56 %	57 %	+ 1 %
Способность работать в международном контексте	61 %	52 %	- 9 %
Способность учитывать промышленные, экономические и профессиональные аспекты	66 %	41 %	-25 %
Знание и понимание широкой области фундаментальных наук	64 %	83 %	+ 19 %
Способность развития карьеры и интеграции в профессиональную жизнь	66 %	45 %	-21 %
Способность мобилизовать знания в своей специальности	79 %	80 %	+ 1 %
Владение инженерными методами и инструментами	77 %	75 %	-2 %
Способность интеграции в организацию, для придания нового импульса и улучшения	48 %	50 %	+ 2 %

И напротив, они считают неудовлетворительным уровень их подготовки в области учета промышленных, экономических и профессиональных аспектов; схожее мнение, однако в меньшей степени, они имеют относительно их подготовки к профессиональной жизни и их подготовки для работы в международном контексте.

Эти результаты учитываются СТИ при разработке своих стандартов и руководств; недовольство молодых инженеров в отношении их обучения навыкам межличностного общения, должно быть более сдержанным, так как задачей обучения является подготовка студентов к их будущей профессиональной деятельности, а

не поставка работодателям готовых к использованию инженеров. В течение первого года работы в качестве наемных работников, «младшие» инженеры оканчивают курс обучения, в частности, по формированию навыков работы с людьми.

Но вопрос о распределении долей между подготовкой в рамках обучения в вузе и на первых этапах работы в компании остается открытым для обсуждения между представителями промышленности и научно-образовательного сообщества.

Вопросы, открытые для дискуссии и перспективы

В течение последнего десятилетия, в инженерном образовании

произошли большие изменения, однако процесс преобразований все еще продолжается. Высшим учебным заведениям нужно приложить много усилий по реализации принципов обеспечения качества и применению компетентного подхода в образовательных программах. В настоящее время проводится большое количество семинаров для обсуждения деталей процесса по формулированию результатов обучения профиля или всей образовательной программы.

Но главный вопрос открытый для обсуждения касается потенциального разрыва между запланированными (как описано в вузе) и достигнутыми (самим студентом) результатами обучения. Раньше профессора оценивали уровень научно-технических знаний, достигнутый их студентами; методология оценки общих результатов обучения и, в частности тех, которые связаны с личностными навыками, должна быть разработана и усвоена профессорами.

В соответствии с недавним заявлением Европейского Совета [10] «Проверка результатов обучения, а именно знаний, навыков и компетенций, полученных в результате неформального обучения могут играть важную роль в расширении возможностей трудоустройства и мобильности». Все эксперты, отвечающие за развитие высшего образования, отмечают, что во время учебы, студенты приобретают зрелость, опыт в управлении организацией, открытость к вопросам социального и международного разнообразия и т.д. Таким образом, неформальное образование и неформальное обучение являются действенными способами для получения человеком ценного опыта и навыков. Это факт учитывается работодателями, которые обращают особое внимание во время собеседования на вопросы, касающиеся внеучебной (внеаудиторной) деятельности кандидата на должность, как способ

оценки универсальных (личностных) навыков.

Включение неформального образования в результаты оценки студентов на самом деле одна из главных задач ближайшего будущего. Она должна рассматриваться с учетом вопросов обучения на протяжении всей жизни и «потребности в более гибких способах обучения, упрощающих трудоустройство и улучшающих позиции на рынке труда, облегчающих смену фаз работы и обучения и содействия оценки неформального обучения» [11].

Наблюдается общая тенденция к широкой диверсификации путей получения инженерной квалификации и сертификации; приобрести умения и компетенции можно в рамках классических образовательных периодов, проверки профессионального опыта, обучения по двойной учебной программе или посредством онлайн-курсов, в том числе недавно появившихся массовых открытых онлайн-курсов (МООС).

Так, например, во Франции, закон предусматривает, что помимо классических академических способов, все степени можно получить посредством полной / частичной проверки профессионального опыта, или ученичества. Более 12% из 31000 магистерских степеней в области техники и технологии, присуждаемых ежегодно, были подготовлены альтернативными методами обучения.

Рост ученичествакратно увеличился в последние годы, в связи с правительственными финансовыми стимулами и признанием необходимости предоставления открытого доступа к системе высшего образования. Профессиональное образование (прикладное) сочетает аудиторные занятия и практический опыт работы, но в отличие от многих программ кооперации, практическая работа не ведет к увеличению периода обучения (длительности образовательного процесса), но является его неотъемлемой частью (в некоторой степени за счет летних каникул). Около 30%

кредитов ECTS должны быть оценены на рабочем месте группой руководителей (профессором и профессиональным наставником).

Вопрос о том, в какой степени подобный диплом может быть получен «классическими» студентами и «учениками» стал предметом острых дебатов. Компетентностный подход стал действенным инструментом для СТИ в попытке унифицировать задачи этих двух путей. В 2013 году студенты смогут претендовать на получение более 100 инженерных степеней обоими способами.

Заключение

Вузы и аккредитационные агентства в сфере инженерного образования должны изучить и рассмотреть возможность применения Европейских рекомендаций, основанных на последних выводах Конференции Европейских Министров, ответственных за высшее образование, а именно:

Государства-члены с целью предоставления людям возможности продемонстрировать, чему они научились вне формального образования и профессиональной подготовки, в том числе благодаря опыту академической мобильности, а также с целью использования результатов обучения для их карьеры и дальнейшего обучения (...) должны: не позднее 2018 года, (...) разработать и внедрить меры по оценке неформального обучения и обучения вне формальной образовательной системы, которые позволят людям:

- подтвердить знания, навыки и компетенции, которые были приобретены в рамках неформального обучения, в том числе, через открытые образовательные ресурсы;
- получить полную квалификацию, или, если применимо, часть квалификации, на основе утвержденных результатов неформального обучения (...)

ЛИТЕРАТУРА

1. Paletschek S. The invention of Humboldt and the impact of national socialism: the German University Idea in the first half of the twentieth century // *Science in the Third Reich*. – Oxford: Berg, 2001. – S. 37–58.
2. Albritton Frankie P. Humboldt's unity of research and teaching: influence on the philosophy and development of U. S. higher education [Electronic resource] // *Social Science Research Network (SSRN): website*. – Rochester, NY: Social science electronic publ., Inc., 2013. – URL: <http://ssrn.com/abstract=939811>, free. – Tit. from the screen (usage date: 27.07.2013).
3. Rethinking education: investing in skills for better socio-economic outcomes [Electronic resource]: communication from the Commission to the Europ. Parliament..., Strasbourg, 20.11.2012 // *European commission: site*. – [S. l.], 2013. – URL: http://ec.europa.eu/education/news/rethinking_en.htm, free. – Tit. from the screen (usage date: 27.07.2013).
4. A Tuning-AHELO Conceptual Framework of expected/desired learning outcomes in engineering [Electronic resource] / OECD. – [S. l.]: OECD Publ., 2011. – 55 p. – (OECD EDU Working paper; № 60). – URL: <http://dx.doi.org/10.1787/5kghtchn8mbn-bn>, free. – Tit. from the tit. screen (usage date: 24.07.2013).
5. Terminology of quality assurance: towards shared European values? [Electronic resource] / Fiona Crozier [et al.]. – Helsinki: ENQA, 2006. – 40 p. – (Occasional papers; № 12). – URL: http://www.enqa.eu/files/terminology_v01.pdf, free. – Tit. from the tit. screen (usage date: 26.07.2013).
6. EUR-ACE® system [Electronic resource] // ENAEE: Europ. network for accreditation of eng. education: offic. site. – [S. l.]: cop. ENAEE, 2012. – URL: <http://www.enaee.eu/eur-ace-system>, free. – Tit. from the screen (usage date: 08.08.2013).
7. ABET [Electronic resource] // ABET: the offic. site. – Baltimore, 2011. – URL: <http://www.abet.org>, free. – Tit. from the screen (usage date: 20.03.2013).
8. Engineering change: a study of the impact of EC2000 [Electronic resource] // ABET: [site]. – Baltimore: ABET, cop. 2011. – URL: <http://www.abet.org/engineering-change/>, free. – Tit. from the tit. screen (usage date: 26.07.2013).
9. Engineers survey 2012 (in French, Enquête Ingénieurs 2012), Ingénieurs et Scientifiques de France, <http://www.cnisf.org2012>. Des ingénieurs et des scientifiques de France [Electronic resource]: 23 Enquête / IESF. – Paris, 2012. – 102 p. – URL: <http://www.iesf.fr/enquete/2012/resultats.pdf>, free. – Tit. from the tit. screen (usage date: 26.07.2013).
10. Council recommendation of 20 December 2012 on the validation of non-formal and informal learning [Electronic resource] // *Offic. J. of the EU*. C 398. – 2012. – Vol. 55 (22 Dec.). – P. 1–5. – URL: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2012:398:0001:0005:EN:PDF>, free. – Tit. from the tit. screen (usage date: 24.07.2013).
11. Bourdoncle R. Qu'est-ce qu'une formation professionnelle universitaire? / Raymond Bourdoncle, Claude Lessard // *Rev. fr. de pédagogie*. – 2003. – Vol. 142. – P. 131–181.