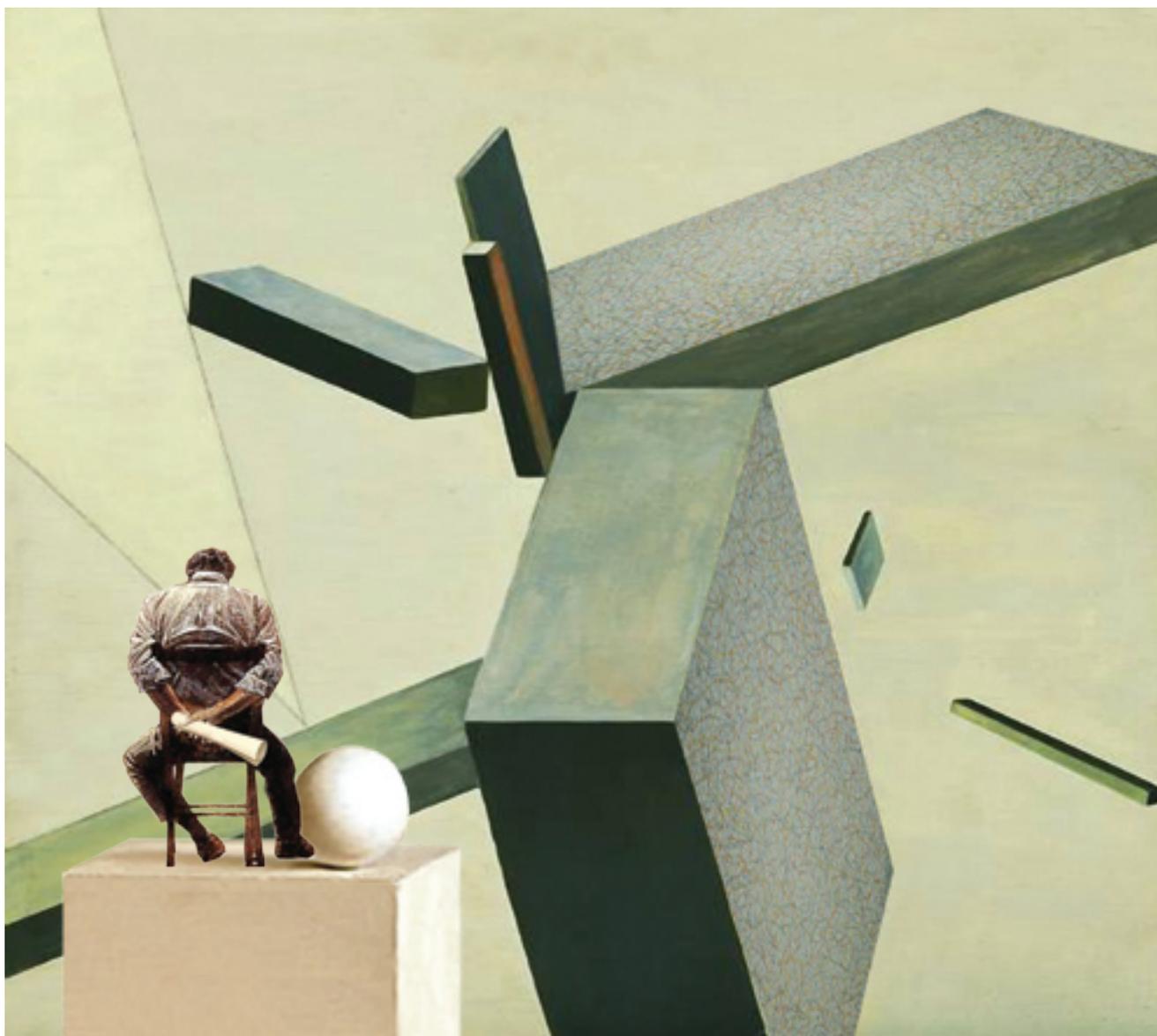


Компетенции инженерных кадров: опыт сравнительного исследования в России и странах ЕС¹

Н.А. Шматко*



Экономика, базирующаяся на знаниях, не может устойчиво развиваться в условиях дефицита информации о специфических знаниях, умениях и навыках. В частности, возникновение инновационных рынков и появление новых технологий обуславливают актуальность систематического исследования компетенций инженерных кадров, анализа тенденций и перспектив их развития.

Особый интерес представляют межстрановые сопоставления, позволяющие оценить как преимущества тех или иных компетентностных профилей, так и пробелы в них, что непосредственно сказывается на конкурентоспособности специалистов.

Шматко Наталья Анатольевна — заведующая отделом исследований человеческого капитала, ИСИЭЗ НИУ ВШЭ.
E-mail: nshmatko@hse.ru

Институт статистических исследований и экономики знаний
НИУ ВШЭ

Адрес: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 101000, Москва, Мясницкая ул., 20

Ключевые слова

инженерные кадры; инновационная экономика; компетенции; навыки; профессиональное образование

¹ Исследование осуществлено в 2012 г. в рамках Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ.

Глобальный переход от «материальной» к «знаниевой» экономике влечет за собой смену парадигмы исследований рынка труда. Акцент ставится на изучении специфических знаний, умений и навыков, которые в современных условиях становятся не только источником инновационного развития производства, но и ведущим фактором экономического роста [Гоник, Гущина, 2008; Гохберг, Кузнецова, 2011; Макаренко, Соловьев, 2009; European Commission, 2008; Humburg et al., 2012; Levy, 2010].

Правительства многих государств, в частности европейских, тесно увязывают экономические программы с инициативами по ликвидации дефицита профессиональных компетенций — важнейших составляющих человеческого капитала. Вместе с тем инструментарий их адекватной оценки еще не сложился; в разных странах исследователи предпринимают попытки предложить релевантные методы и процедуры [Keeley, 2007, р. 3–4; 97–102].

Концептуальные рамки оценки компетенций

Уровень развития компетенций работников зависит от качества профессиональной подготовки — содержания, необходимости и достаточности полученных знаний, навыков, умений. Тем не менее на практике их измерение часто сводится к формальным количественным показателям квалификации, в частности — численности лиц, обладающих документально подтвержденным высшим образованием. Такой подход имеет ряд существенных недостатков, поскольку число владельцев дипломов не дает точного представления о реальном качестве образования. Кроме того, подобная характеристика профессиональной ценности человеческого капитала зачастую подвержена влиянию макроэкономических тенденций развития конкретных регионов или государств [Zigert, 2008; Arthur, 2006; Hall, 2008; Lengnick-Hall, Lengnick-Hall, 2003; Scarbrough, Elias, 2004]. Примечательно, что понятие «компетенция» до сих пор не имеет общепринятого определения. Термины «компетенция» и «навык» во многих исследованиях используются как синонимы. Психологи пытаются их различить и дать более четкие определения, предлагая рассматривать навыки в качестве составного элемента компетенции, наряду с мотивацией, личностными чертами, знаниями и поведенческими установками. При этом под компетенцией понимается способность успешно решать сложные проблемы в той или иной ситуации путем мобилизации различных (в том числе когнитивных) психологических ресурсов [Rychen, Salganik, 2003; Cartwright, Cooper, 2008]. По мнению Б. Тезера, навыки — это «способности либо умения, приобретаемые в процессе получения образования или опыта» [Tether et al.,

2005, р. 5]. В свою очередь А. Эпосто описывает их как «конвертируемые персональные характеристики, обеспечивающие преимущество на рынке труда», и считает, что «навыки — основная форма человеческого капитала, — которые демонстрируют не только личные характеристики, но и главное свойство капитала, а именно, способность приносить прибыль» [Epосто, 2008, р. 103–104]. Несмотря на ряд стилистических различий, многочисленные авторы руководствуются единым подходом к типологии компетенций, выделяя две большие группы — «профессиональные» и «социальные» [Boyatzis, 1982; Mason, 2011; McClelland, Dailey, 1974]. Другие варианты: «специальные» и «общие» либо «жесткие» и «мягкие» [Вербицкий, Ларионова, 2009, с. 103–130; Зимняя, 2003, с. 5; Loo, van Semeijn, 2004; Nijhof, Streumer, 1998, pp. 19–38; Raven, 1981; Spencer, 1983]. Большинство проектов фокусируется на изучении на «социальных» («общих», или «мягких») компетенций, а исследования «профессиональных» («специальных», или «жестких») проводятся значительно реже, поскольку их оценка сопряжена с исключительными методологическими сложностями и ограниченными возможностями генерализации полученных результатов.

Попытки выявить перспективные компетенции и изучить будущий спрос на них предпринимались в ряде масштабных инициатив Еврокомиссии и ОЭСР. Широкий резонанс получил проект Европейской системы прогнозирования потребностей в знаниях (European skill needs forecasting system), осуществляемый Европейским центром профессиональной подготовки (European Centre for the Development of Vocational Training, Cedefop) с 2001 г. В его рамках сформировалась экспертная рабочая группа «Skillsnet», которая подготовила общеевропейский прогноз спроса на кадровые компетенции до 2015 и 2020 гг., а также их предложения до 2020 г. [Cedefop, 2010]. В ближайшие годы ОЭСР планирует изучить масштабы и последствия разрыва между имеющимися и востребованными компетенциями, значимость общих и специфических навыков, перспективы максимального использования полученных знаний [OECD, 2012].

В России компетентностный подход еще не получил широкого распространения. Он применяется в основном при разработке государственных образовательных стандартов третьего поколения, формализации образовательных результатов в терминах компетенций, экспертизе качества учебных программ². Актуальность его введения диктуется, в первую очередь, радикальным изменением на рынке труда, обусловленными технологическим прогрессом, возросшими потоками разнородной информации, формированием глобального рынка образовательных услуг и научных разработок.

² См.: Концепция федеральной целевой программы развития образования на 2006–2010 годы (режим доступа: <http://www.fcpro.ru/>, дата обращения 13 октября 2012 г.); Федеральная целевая программа развития образования на 2011–2015 годы (режим доступа: <http://mon.gov.ru/files/materials/8286/11.02.07-fcpro.pdf>, дата обращения 13 октября 2012 г.).

При подготовке новых стандартов обучения изменяется их предмет: основой становится не содержание учебной программы, а результат — квалификация выпускника, его готовность к выполнению определенных практических функций. Следует заметить, что «функционально-компетентный» принцип в большей мере применим к выработке профессиональных, а не образовательных стандартов. Однако специальных исследований, посвященных анализу системы компетенций в зависимости от выполняемых работниками функций, в России проводится крайне мало³. Подобные работы осуществляются отдельными организациями, заинтересованными в создании специализированных профессиональных стандартов (инженер по автоматизации, мехатроник и т. п.),⁴ и не полностью охватывают экономические сектора или крупные профессиональные группы.

Между тем, огромное значение приобретают формирование национальной системы компетенций, обеспечивающей отбор и подготовку кадров, способных инициировать и внедрять инновации, а также разработка соответствующего инструментария. В отсутствие конвенционального системного решения для измерения профессиональной базы необходимо комбинировать отдельные устоявшиеся механизмы, работающие на достаточно высоком уровне общности. Неплохие результаты дают методы, позволяющие получить обратную связь от работодателя, идентифицировать расхождения в спросе и предложении на рынке труда. При этом выявляются [Сивак, Юдкевич, 2008; Heijke et al., 2003; Livanos, Wilson, 2010a, 2010b; Mane, 1999]:

- взаимозависимость между полученной специальностью и профилем работы;
- потребности в дополнительном обучении дипломированных специалистов для успешного функционирования на рынке труда;
- частота обращений выпускников вузов к различным формам совершенствования квалификации;
- предъявляемый спрос на дополнительные знания и готовность к их получению.

Отдельную методологическую задачу представляет экспертиза компетенций в рамках выборочных обследований больших групп респондентов с использованием анкетного опроса. В таких случаях требуется применение формализованных, компактных и экономичных методов. Сбор эмпирической информации осуществляется с применением трех главных подходов [Lievens et al., 2004]:

- анализ ответов на косвенные вопросы относительно ценности университетского диплома

и/или ученой степени, опыта работы по специальности, удовлетворенности полученной профессиональной подготовкой;

- измерение компетенций по дескрипторам, описывающим соответствующие практики (профессиональные обязанности, основные занятия либо конкретные виды деятельности на рабочем месте);
- прямая оценка (самооценка) имеющихся у респондента или требуемых компетенций.

Указанные подходы рассчитаны на анкету, самостоятельно заполняемую опрашиваемым лицом. Что касается тестовых методик, которые используются в ряде исследований (например, в проекте «Assessment of Higher Education Learning Outcomes» (AHELO), реализуемом под эгидой ОЭСР [OECD, 2011c]), то они затратны и достаточно сложны для применения на больших выборках. Кроме того, подобные тесты позволяют фиксировать лишь когнитивные навыки, тогда как социальные, коммуникативные и управленческие остаются за рамками рассмотрения.

Исследования компетенций научно-технических кадров

Обозначенные ранее подходы и методы были апробированы в ряде работ, выполненных в период с 2008 по 2012 г. Институтом статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ при непосредственном участии автора данной статьи. Речь идет, в частности, об анализе кадровых потребностей проектных компаний Роснано, изучении инновационного поведения населения и оценке профессионализма инженерных кадров. В ходе первого из вышеупомянутых исследований⁵ основной акцент ставился на идентификации потребности nanoиндустрии в кадрах различных категорий; компетенций, которыми они должны обладать; возможных путей и способов их приобретения, в частности за счет дополнительного образования. Глубинные интервью с руководителями проектных компаний ГК «РоснаноТех» обеспечили качественную информацию о кадровой ситуации на предприятиях, а анкетирование позволило измерить количественные параметры потребности в квалифицированных работниках. Сведения о необходимых компетенциях уточнялись посредством:

- косвенного анализа ценности полученного образования и удовлетворенности работодателей профессиональной подготовкой кадров;
- оценивания руководителями компетенций работников по дескрипторам профессиональных обязанностей, основных занятий, конкретных видов деятельности.

³ Формированием в России единой системы оценки компетенций и квалификаций в настоящее время занимаются две специализированные организации. Так, при Российском Союзе промышленников и предпринимателей действует Национальное агентство развития квалификаций (НАРК), целью которого является разработка механизмов внедрения в практику профессиональных стандартов как одного из элементов национальной системы квалификаций. Вторая организация действует на базе Агентства стратегических инициатив и разрабатывает проект «Национальной рамки компетенций и квалификаций», ориентированный на создание системы стандартов, аналогичной европейской NQF (the National Qualification Framework).

⁴ См., например, результаты исследования «Перспективные компетенции и профессии R&D в 21 веке», которое Экспертный клуб промышленности и энергетикой выполнил по заказу ОАО «Российская венчурная компания» в 2010–2011 гг. [ЭКПЭ, 2011].

⁵ Проект «Оказание услуг по формированию и реализации системы долгосрочного стратегического прогнозирования и мониторинга ГК «РоснаноТех»» (2008–2010 гг.).

В первом случае круг рассматриваемых нанотехнологических компетенций был четко ограничен предварительно отобранным в ходе глубинных интервью перечнем и учитывал функциональную специфику, связанную с разработкой, созданием либо использованием технологий. Во втором — экспертиза осуществлялась с применением индикаторов, описывающих соответствующие практики (они также были задействованы в исследовании инновационного поведения населения⁶). При этом анализировались степень освоения технологических, когнитивных, информационных, управленческих, маркетинговых, предпринимательских, коммуникационных навыков, а также личные качества респондентов, необходимые для успешной инновационной деятельности (лидерство, предприимчивость, предрасположенность к риску, активность, креативность, уверенность, толерантность).

В обследовании инженерных кадров России⁷ использовалась прямая характеристика работниками имеющихся и требуемых навыков; изучались соответствие полученного образования выполняемым функциям, необходимость и эффективность дополнительного обучения и повышения квалификации.

Рассматриваемый далее анализ опирается на результаты обследования инженеров, в ходе которого оценивались знания и умения, востребованные в модернизирующейся экономике, и формировались компетентностные профили различных категорий научно-технических кадров. В нем использовался инструментарий, аналогичный европейскому исследованию «REFLEX»⁸. Он предусматривал самооценку компетенций респондентами по предложенному перечню и единой шкале, что позволило сопоставить результаты по России и странам Европы. Для сравнения имеющихся и требуемых качеств задавались вопросы:

- «Как Вы охарактеризуете собственное владение следующими знаниями и навыками?»;
- «Какой уровень этих знаний и навыков требуется на Вашем рабочем месте?».

Процедура самооценки проводилась по идентичным 7-балльным шкалам в отношении девятнадцати навыков, отражающих профессиональные знания, функциональную гибкость, умение мобилизовать имеющиеся ресурсы, способность к восприятию нового [Maastricht University, 2005, p. 7–8]. Согласно методологии вышеупомянутого исследования «REFLEX», анализировались в основном общие («мягкие») компетенции, тогда как специальные профессиональные («жесткие») по многим причинам подробно

не рассматривались. Речь идет не просто об ограничениях в анкетировании, накладываемых размером и/или разнородностью выборки, хотя эти факторы, несомненно, важны. Акцент на первом типе отражает выявленную в ряде исследований заинтересованность работодателей в том, чтобы работники хорошо владели социальными, коммуникативными, управленческими инструментами, были расположены и способны к обучению в течение всей жизни. В этом смысле «мягкие» навыки неотделимы от «жестких» и также являются «профессиональными», вместе с тем не относясь исключительно к одной профессии.

Набор компетенций российских инженеров, охваченных нашим исследованием, представлен в табл. 1. Отбор опрашиваемых проводился независимо от наличия у них ученой степени. Общий объем выборки составил 3 158 респондентов, поделенных на две большие группы:

- персонал научно-исследовательских, конструкторских, проектных и т. п. организаций, вовлеченный в исследования и разработки (n=1 473 чел.);
- высококвалифицированные инженерно-технические кадры, занятые на промышленных предприятиях (n=1 685 чел.).

Требуемые и наличные компетенции

Как показали результаты обследования, инженеры в целом достаточно высоко характеризуют свое владение практически всеми перечисленными знаниями и навыками: поставленные баллы редко опускаются ниже пяти из семи возможных. Подобная тенденция наблюдается и в отношении востребованных компетенций. Вместе с тем, лишь в редких случаях опрошенный инженер отмечал, что какое-либо его качество развито сильнее, чем необходимо.

Изучение выборки по профессиональным группам позволяет сделать вывод, что компетентностные профили «исследователей», «производственников» и специалистов инжиниринговых компаний, центров трансфера технологий и венчурных организаций достаточно близки, несмотря на различия в степени развитости отдельных компетенций. Конфигурации подобных профилей имеют одинаковые точки минимума и максимума. К таким «критическим моментам» относятся:

- общение на иностранном языке на профессиональные темы;
- умение продать свой продукт или услугу;
- способность к мобилизации и использованию потенциала коллег (подчиненных).

⁶ Режим доступа: <http://www.hse.ru/org/hse/monitoring/innpeople/> (дата обращения 14 октября 2012 г.).

⁷ Обследование осуществлялось в рамках мониторинга рынка труда научных кадров высшей квалификации, являющегося составной частью масштабных сравнительных международных исследований «Карьеры докторов наук» (Careers of Doctorate Holders — CDH) и «Знания для инноваций» (Knowledge for Innovations — KnowInno). Первое из них объединяет исследователей из 25 стран под эгидой трех крупнейших международных организаций — ОЭСР, Евростата и Института статистики ЮНЕСКО — с целью изучения закономерностей формирования и тенденций развития человеческих ресурсов сферы науки и технологий [Ориоль, 2007, 2010; Шматко, 2011]. Второе — является крупным сопоставительным исследованием, координируемым ОЭСР и частично финансируемым из средств Седьмой рамочной программы Евросоюза. В этом проекте участвуют исследователи 12 стран, включая Австрию, Бельгию, Великобританию, Испанию, Францию и Японию.

⁸ В 2005 г. в 13 странах было осуществлено обследование специалистов, пятью годами ранее ставших обладателями дипломов о высшем образовании либо магистерской или докторской степеней. Соответственно, как и в нашем исследовании, в выборку попали респонденты с ученой степенью либо ее не получившие [Maastricht University, 2007; Arthur, 2006].

Табл. 1. **Классификация анализируемых компетенций российских инженеров**

Категория	Компетенции
Использование профессиональных знаний	Профессиональное инженерное мастерство
	Теоретические знания по специальности
	Аналитические способности
	Быстрое усвоение новых знаний
Работа в коллективе	Критическая оценка собственных и чужих идей
	Мобилизация и использование способностей коллег (подчиненных)
	Поиск компромиссных решений
	Умение видеть новые возможности
Менеджерские навыки	Организация и координация коллективной работы
	Рациональное использование времени
	Эффективная реализация задуманного
	Умение продать свой продукт или услугу
Личная эффективность	Продуктивная работа в коллективе
	Функционирование в условиях стресса (давления обстоятельств)
	Доступное изложение своих мыслей
	Отстаивание собственной точки зрения
Коммуникативность	Владение компьютером, Интернетом
	Составление отчетов, записок, других документов
	Представление аудитории (на совещании, семинаре и т. п.) результатов работы
	Обсуждение профессиональных тем на иностранном языке

Максимальные оценки имеющимся и требуемым компетенциям дают обладатели ученых степеней. Не удивительно, что наивысшие баллы получили переменные, характеризующие традиционные для кандидатов и докторов наук «академические» навыки. Однако при измерении необходимых качеств обнаружилось, что набор наиболее востребованных из них не совсем подпадает под категорию «академических», а скорее отражает профессиональную эффективность и открытость новому (табл. 2).

Сравнение аналогичных показателей в отношении «производственников» обнаруживает, что наличные и ожидаемые навыки и умения во многом совпадают, хотя и имеют разные ранги. Как и в случае обладателей ученых степеней, от них требуются компетенции, способствующие эф-

фективной реализации поставленных задач, в том числе теоретические знания и профессиональное инженерное мастерство (табл. 3).

Самые большие разрывы между «надо» и «есть» отмечаются в отношении коммуникативных и менеджерских навыков (рис. 1–3), среди которых на первом месте — «умение найти покупателя, продать свой продукт или услугу». Низкий уровень в этом плане отмечают все опрошенные, наихудшая картина наблюдается у «исследователей». Впрочем, последние расценили почти все свои способности, среди всех обследованных категорий, наиболее критически. Поскольку речь идет о самооценке, допустимо предположить, что объективно они не уступают другим категориям кадров, но в силу специфики работы степень

Табл. 2. **Перечень наиболее значимых компетенций по оценке кандидатов и докторов наук**

Ранг	Имеющиеся компетенции	Требуемые компетенции
1	Умение доступно излагать свои мысли	Профессиональное инженерное мастерство
2	Аналитические способности	Умение доступно излагать свои мысли
3	Теоретические знания по специальности	Эффективная реализация задуманного
4	Написание отчетов, записок, других документов	Теоретические знания по специальности
5	Быстрое усвоение новых знаний	Быстрое усвоение новых знаний
6	Продуктивная работа в коллективе	Умение видеть новые возможности
7	Навыки пользования компьютером, Интернетом	Эффективное использование времени

Табл. 3. **Перечень наиболее значимых компетенций по оценке инженеров-производственников**

Ранг	Имеющиеся компетенции	Требуемые компетенции
1	Продуктивная работа в коллективе	Эффективное использование времени
2	Быстрое усвоение новых знаний	Продуктивная работа в коллективе
3	Умение доступно излагать свои мысли	Умение доступно излагать свои мысли
4	Эффективное использование времени	Теоретические знания по специальности
5	Аналитические способности	Профессиональное инженерное мастерство
6	Написание отчетов, записок, других документов	Быстрое усвоение новых знаний
7	Теоретические знания по специальности	Эффективная реализация задуманного

Рис. 1. Компетентностный профиль инженеров (средний балл, в целом по выборке)



критичности в суждениях «исследователей» выше, а отсюда более низкие баллы.

Детальное рассмотрение специальной категории инженеров из институтов, представляющих новые для России области применения соответствующих компетенций (центры трансфера технологий, технопарки, инжиниринговые компании, внедренческие организации) показало, что по ряду позиций они лучше подготовлены на фоне коллег из «традиционных» структур. При достаточно развитых «академических» навыках эти специалисты более активны в профессиональной коммуникации и повышении квалификации, сильнее ориентированы на карьерное продвижение. Представители данной категории интенсивнее других вовлечены в инновационные процессы —

чаще участвуют в разработке и внедрении принципиально новых либо значительно улучшенных видов продукции, технологий, услуг, методов ведения бизнеса, маркетинговых механизмов.

Как видно из рис. 2–3, самым «высоким» профилем компетенций обладают инженеры с ученой степенью; к ним же предъявляются и наибольшие требования. Вне зависимости от наличия ученой степени инженеры примерно одинаково используют профессиональные знания, эффективны в индивидуальной и коллективной работе, чего нельзя сказать в отношении коммуникативных и менеджерских навыков. От кандидатов и докторов наук ждут виртуозного владения средствами коммуникации, в частности разговорной речью на иностранном языке, умения представить проект

Рис. 2. Компетентностный профиль инженеров с ученой степенью и инженеров, не имеющих ученых степеней (суммарная оценка по группе навыков)

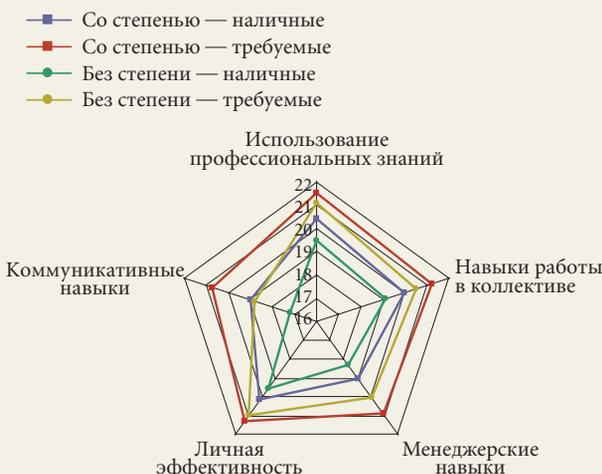


Рис. 3. Компетентностный профиль инженеров-исследователей и инженеров-производственников (суммарная оценка по группе навыков)

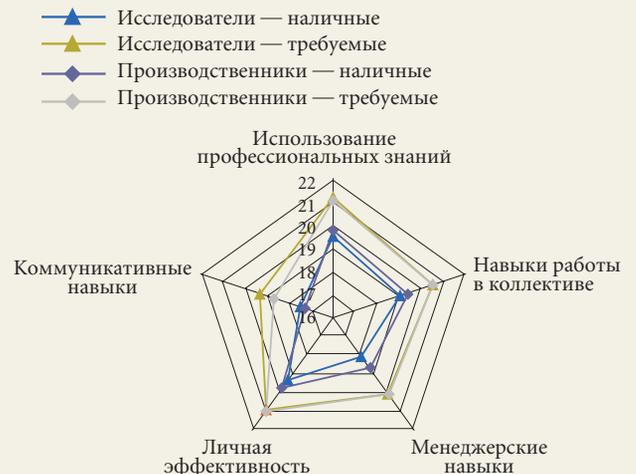


Рис. 4. Связь первой работы с полученной в вузе специальностью (% ответов респондентов)



или результаты работы. Требования к коммуникативным навыкам инженеров без ученой степени совпадают с теми, что на момент опроса зафиксированы для ее обладателей.

Компетентностные профили «исследователей» и «производственников» весьма близки как для имеющихся, так и требуемых навыков и умений. Некоторые различия наблюдаются лишь в отношении менеджмента, которым «производственники» владеют лучше. Таким образом, во всех опрошенных группах наибольший дефицит отмечен применительно к степени развитости управленческих и коммуникационных способностей.

Полученные на основе самооценок выводы об особенностях компетентностных профилей инженеров хорошо согласуются с результатами проведенного ранее опроса работодателей относительно инженерных навыков для nanoиндустрии. Подавляющее большинство опрошенных указывали на необходимость совершенного оперирования базовыми научными знаниями, желательно приобретенными в престижном вузе, — оно свидетельствует о системном подходе к обучению, столь необходимом в сфере нанотехнологий. В то же время многие работодатели предпочитали ученым степеням опыт, стаж работы, реализованные проекты.

Итоговый рейтинг среди девятнадцати востребованных компетенций инженеров-нанотехнологов возглавили следующие позиции:

- фундаментальные научные знания;
- умение адекватно применять (теоретические) знания и техники на практике;
- обучаемость;
- опыт проектной работы;
- адаптивность, гибкость, способность к импровизации;
- аналитические, диагностические и исследовательские навыки;
- работа в команде.

Опрос работодателей свидетельствует, что при найме работников особенно приветствуются предшествующий опыт (измеряемый количеством реализованных проектов), ориентированность на результат, стремление работать в nanoиндустрии. В свою очередь навыки менеджмента, наряду с коммуникативными, владением определенными методами и технологиями, в полной мере относятся к категории профессиональных. По замечанию одного из респондентов: «компетенции специалиста — интегральная величина; при отсутствии менеджерских навыков кандидатура не рассматривается».

Инженерное образование и применение компетенций

Анализ связи между полученной специальностью и первым местом трудоустройства выявил, что основная масса выпускников (62%) находит работу соответственно диплому и лишь 10% выбирают совершенно иные направления (рис. 4). У разных категорий она выражается неодинаково. Наиболее интенсивно первый рабочий опыт связан со специальностью у обладателей ученой степени и у инженеров-исследователей. Вероятные причины — раннее вхождение в профессию, участие в научно-исследовательских проектах в период обучения, а также совмещение обучения в аспирантуре с работой.

Указанное предположение подтверждается ответами на вопрос о формах дополнительной профессиональной активности во время обучения в вузе. Так, инженеры со степенью интенсивнее других участвовали в научно-исследовательских проектах (двукратное превышение среднего показателя по выборке) и опытно-конструкторских вузовских разработках, значительно чаще подрабатывали по специальности (рис. 5). Наименее активными в освоении будущей профессии оказа-

Рис. 5. Дополнительная профессиональная активность во время учебы в вузе (% ответов респондентов)

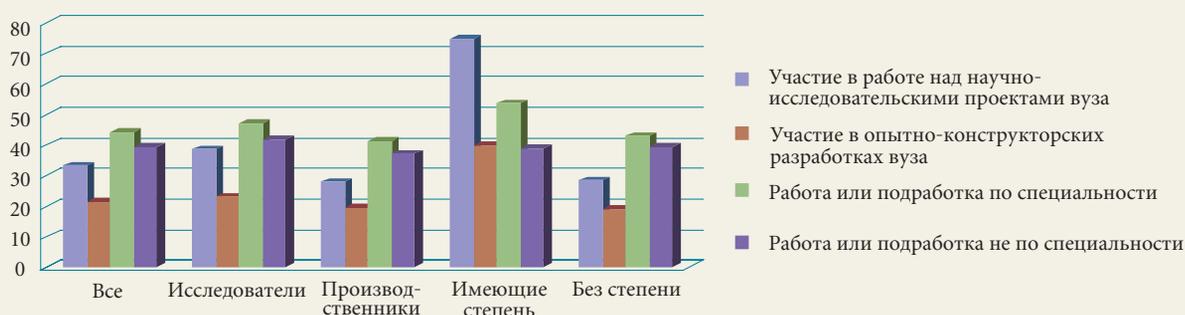


Рис. 6. Распределение респондентов по формам повышения квалификации за последние 10 лет (%)



лись «производственники», в период учебы занимавшиеся преимущественно подработками (как по специальности, так и вне ее).

Несмотря на высокий процент работающих по профилю, лишь менее трети опрошенных полностью удовлетворены имеющимися знаниями. Максимально критический настрой в этом отношении продемонстрировали «исследователи» (77% неудовлетворенных), а наиболее позитивный — инженеры, занятые на промышленных предприятиях (33% довольных). В то же время острую нехватку знаний и необходимость получить дополнительное образование или совершенствовать свои компетенции иным образом ощущают только 6–9%.

Важным показателем готовности к наращиванию профессионального потенциала и обучению в течение жизни можно считать вложение собственных средств в дополнительное обучение. Только треть респондентов (в среднем по выборке) когда-либо прибегала к подобным инвестициям. Причем кандидаты и доктора наук проявили большую активность, чем остальные категории — самостоятельно оплачивали дополнительное образование 43%. Углубленный анализ участия инженеров в различных формах совершенствования профессионализма свидетельствует: при значительной доле респондентов, отмечающих нехватку специальных знаний, за последнее десятилетие более трети квалификацию не совершенствовали. Самой популярной формой обучения считаются краткосрочные курсы, тренинги, семинары по основной или смежной специальности, в которых принимал участие каждый третий опрошенный (рис. 6). За ними следуют компьютерные курсы по изучению отдельных программных продуктов: примерно в равной степени (около 20%) их посещают все категории респондентов. Плюс к этому, почти каждый десятый обучался на курсах и тренингах по другой специальности.

Немного меньше специалистов изучали иностранный язык.

Вместе с тем, оказалось, что дополнительное обучение (не только на краткосрочных курсах или тренингах, но даже в аспирантуре) примерно в четверти случаев совершенно не сказывается на карьере (рис. 7–8). Еще меньше опрошенных отметили открывшиеся возможности найти более интересную работу. Среди обучавшихся в аспирантуре или докторантуре таких лишь 5%, а из получивших второе высшее образование — 12%. Аналогичная ситуация в отношении зарплаты (позитивный эффект зафиксирован лишь в 6–9% ответов). Наиболее действенными формами наращивания профессионального потенциала стали получение степени MBA и освоение специализированных программных продуктов. Самым распространенным позитивным эффектом дополнительного обучения является возмож-

Рис. 7. Влияние обучения в аспирантуре / докторантуре на карьеру (% ответов респондентов)

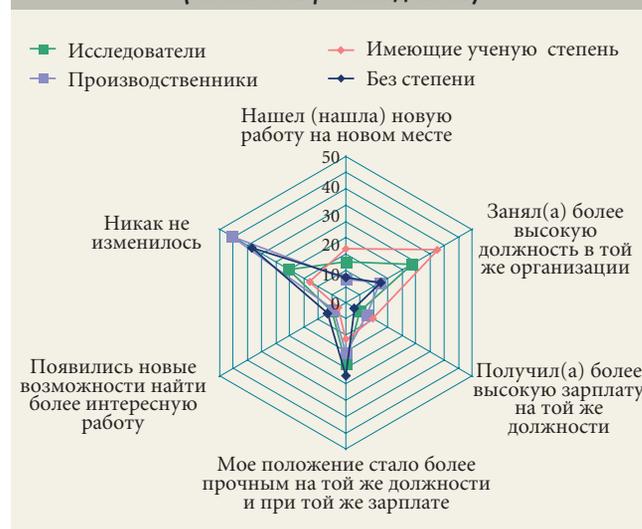
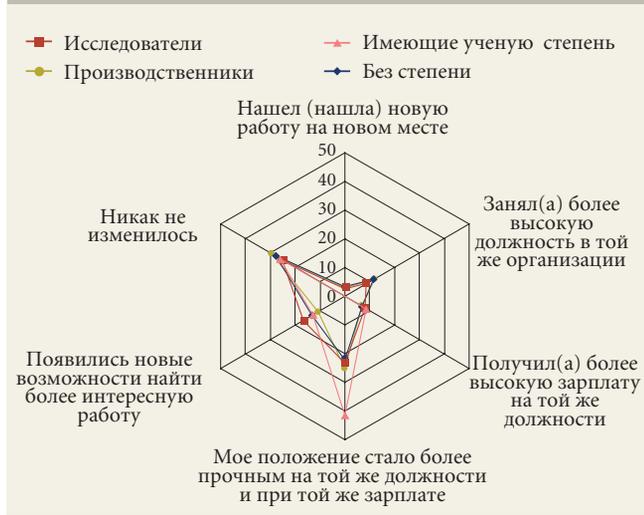


Рис. 8. Влияние обучения на курсах в области менеджмента, управления проектами на карьеру (% ответов респондентов)



ность упрочить положение на текущей должности в своей организации.

Внешняя стажировка на национальном и глобальном уровнях признана одной из наиболее эффективных форм профессионального развития. В этом направлении инициировано множество международных программ, стимулирующих мобильность кадров. Однако, по материалам нашего обследования, за прошедшее десятилетие лишь один из пятнадцати работающих инженеров получил знания в международной научной организации либо технологическом центре, а в ведущих российских — каждый девятый. Прослеживается тенденция: инженеры с ученой степенью, вовлеченные в исследования, намного чаще других стажировались на родине или за границей, а «производственники» этим механизмом практически не пользуются.

Пространство компетенций: конфликт имеющегося и требуемого

Обследование большого количества работников, занятых в разных экономических секторах

и выполняющих различные функции, неизбежно накладывает существенные ограничения на измерение социальных качеств. Поэтому особую роль приобретают способы анализа собранной эмпирической информации, позволяющие обнаруживать связи между отдельными типами компетенций и выявлять, с одной стороны, наиболее важные и дифференцирующие выборку инженеров признаки, а с другой — реальную структуру совокупности рассматриваемых навыков. К таким инструментам относится многомерное шкалирование, применение которого позволило структурировать пространство *наличных* знаний, умений и навыков по двум осям (рис. 9).

Ось F1 («когнитивные навыки») классифицирует инженеров в зависимости от степени развития аналитических способностей, умения работать с компьютером и Интернетом, доступно излагать мысли, общаться на иностранном языке. Ключевой дифференцирующий показатель — профессиональная коммуникация с зарубежными партнерами. Будучи удаленным от остальных когнитивных навыков, он создает своеобразный негативный полюс, иллюстрируя не только свою важность, но и слабое владение им обследованных специалистов.

В отношении оси F2 («навыки работы в коллективе») инженеры различаются по умению находить компромиссные решения, а также мобилизовать и использовать способности коллег, эффективно реализовать задуманное.

Пространство *требуемых* характеристик организуется иначе (рис. 10). Здесь двумя главными структурирующими факторами являются «профессиональный динамизм» (ось F1) и «нацеленность на результат» (ось F2). Первая ось ранжирует по степени профессионального мастерства, умению критически оценивать свои и чужие идеи, эффективно реализовывать задуманное, общаться на иностранных языках. Акцент ставится на практическом применении инженерных навыков, а теоретические знания по специальности не являются дифференцирующим фактором. Вторая

Рис. 9. Пространство наличных компетенций инженеров

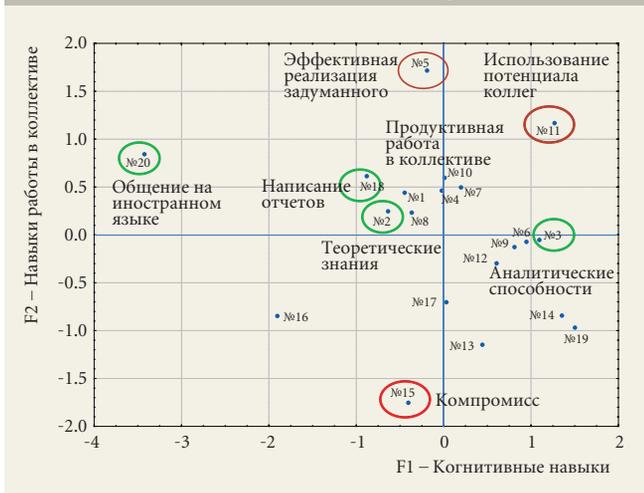
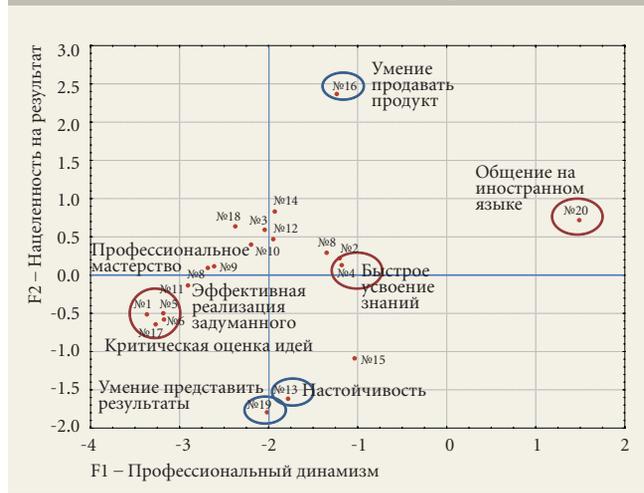


Рис. 10. Пространство требуемых компетенций инженеров



ось характеризует распределение респондентов в плане способности продавать свои идеи (продукты, услуги) и презентовать результаты работы, настойчивости в достижении целей. В данном случае снова прослеживаются скорее практические аспекты требуемых умений и их активное применение.

Представленные результаты многомерного шкалирования наличных и необходимых компетенций образуют классификацию, отличную от исходного теоретического деления на пять групп (профессиональные, организационные, менеджерские, коммуникативные, личная эффективность). На практике данный перечень образуют иные блоки:

- «профессиональный динамизм»;
- «нацеленность на результат»;
- «готовность к коллективной работе»;
- «когнитивные навыки».

Работодатели отдают предпочтение активному использованию специалистами навыков для достижения эффективного результата, а сами инженеры склонны к пассивному «использованию имеющегося». В качестве важнейших требований рассматриваются качества, напрямую соотносимые с инновационной культурой: умение найти покупателя, продать продукт (услугу) и профессионально взаимодействовать с зарубежными партнерами либо потребителями. Из имеющихся основными считаются умение найти компромиссное решение, использовать потенциал коллег, подчиненных и собственные аналитические способности.

Приведенные выводы не расходятся с заключениями других российских исследований, согласно которым работодателями наиболее востребованы [Багдасарьян, Гаврилина, 2010; Добрякова, Фруммин, 2008; Ендовицкий, Титов, 2011; Фомина, Кузьмина, 2011]:

- готовность к эффективному поведению в конкурентной среде в стрессовых условиях;
- способность действовать и принимать ответственные решения в нестандартных и неопределенных ситуациях;
- стремление к непрерывному самообразованию и совершенствованию квалификации.

Сравнительный анализ компетенций: Россия – Евросоюз

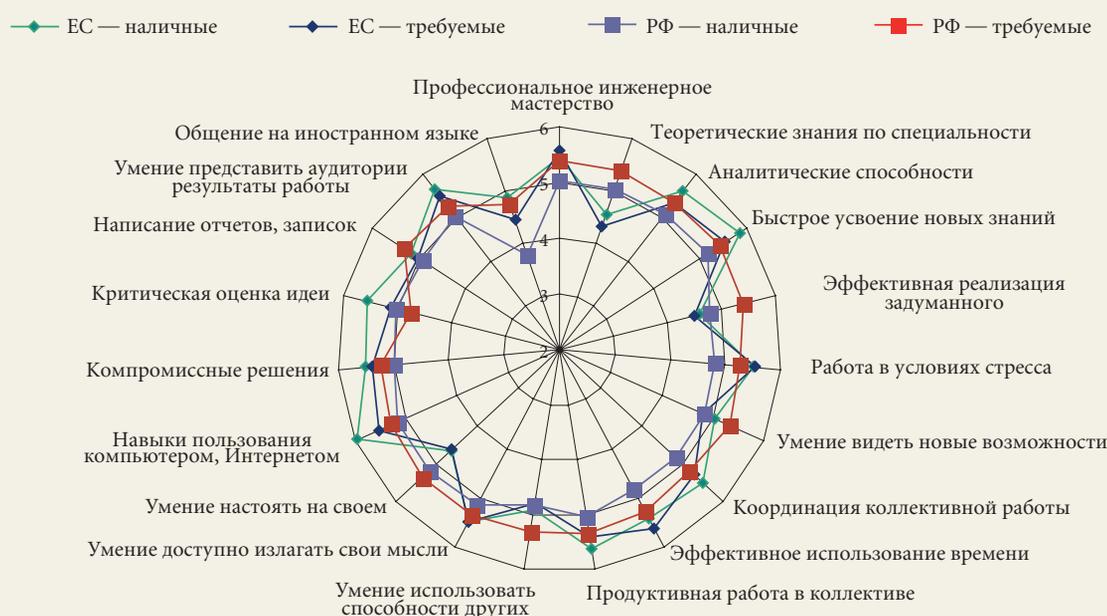
Для проведения сравнительного анализа по нашему исследованию и проекту «REFLEX» были сформированы сопоставимые подвыборки. Ограничение их респондентами не старше 42 лет, обладающими ученой степенью, позволило снизить дисперсию признаков, связанных с родом занятий и предъявляемыми требованиями. Рассмотрение отдельных групп квалификационных характеристик, их освоенности, значения в массиве выделенных видов навыков и умений показывает очевидную национальную специфику. Она выражается тремя фундаментальными факторами:

- оценкой (самооценкой) развитости навыков;
- соотношением требуемой и имеющейся базы;
- специфическим профилем, отражающим точки максимума и минимума для отдельных умений.

Одна из очевидных особенностей — склонность россиян достаточно высоко судить как о самих себе, так и о предъявляемых требованиях. Во многих случаях они считают, что их компетенции не ниже, чем у европейских коллег (рис. 11), хотя, по распространенному мнению исследователей и ответственных лиц во властных структурах, профессионализм отечественных инженеров часто уступает международному.

По ряду характеристик самооценка европейских и российских специалистов оказалась весьма близкой, включая умения:

Рис. 11. Средние оценки компетенций обладателей ученой степени: Россия – ЕС



- видеть новые возможности;
- мобилизовать и использовать способности коллег, подчиненных;
- эффективно реализовать задуманное;
- презентовать достигнутые результаты.

Однако в России требуемый уровень компетенций стабильно превышает имеющийся. В Европе тенденция обратная: необходимые компетенции в большинстве случаев оцениваются ниже наличных. Так, средний балл последних у обладателей ученой степени равен 5.31, что значительно превосходит требования работодателей (в среднем — 5.15). Особенно это заметно в отношении Австрии, Великобритании, Испании. Лишь во Франции и Италии потребности в профессиональной базе в ряде случаев превышают предложение.

По степени владения большинством навыков лидирует Германия, демонстрируя наивысшие значения по 13 из 19 позиций. Самые низкие показатели — у французских специалистов, занимающих последнее место по девяти из 19 навыков (рис. 12). С точки зрения требуемого «портфеля» стабильно доминируют Германия и Италия (11 позиций из 19), а в ряде навыков (теоретические знания по специальности, эффективная реализация задуманного, умение использовать способности коллег и подчиненных, настоять на своем) к ним присоединяется и даже порой опережает — Россия (рис. 13).

В целом, проблема избыточной квалификации, которая регулярно обсуждается в Европе, для России (с точки зрения самих специалистов) не актуальна. Основная причина в сложившейся системе профессиональной подготовки. Рассматри-

вая соотношение между «надо» и «есть» (5.26 и 4.93 баллов, соответственно), можно предположить, что готовность наших высококвалифицированных специалистов не дотягивает до необходимой. Это подтверждается ответами на вопрос о потребности в дополнительных знаниях (выразили примерно 70% респондентов), а также сведениями о повышении профессионального уровня за последние 10 лет (подробный анализ приводится далее).

Детальное рассмотрение обладания отдельными видами компетенций также обнаруживает национальную специфику. В частности, у российских и европейских специалистов наиболее близкие значения отмечаются в отношении характеристик личной эффективности и менеджерских способностей. Хотя оценки наличных навыков и близки, требования со стороны работодателя к ним разнонаправлены: у россиян менеджерские навыки недотягивают 0.45 балла до требуемой планки, а у европейцев имеется избыток в 0.12 балла. Максимальные различия идентифицированы в части коммуникативных навыков и умения работать в коллективе: в отношении требований работодателей показатели европейских респондентов отличаются от российских лишь на 0.22 балла, тогда как по имеющемуся уровню данных навыков — на 0.84 балла.

Отдельного внимания заслуживает умение обсуждать профессиональные темы на иностранном языке. В этом отношении Великобритания занимает особое положение: обладатели ученых степеней здесь ниже остальных европейцев оценивают свое знание языков (2.73 балла). В то же время оно им

Рис. 12. Сравнительная оценка наличных компетенций обладателей ученой степени (баллы)

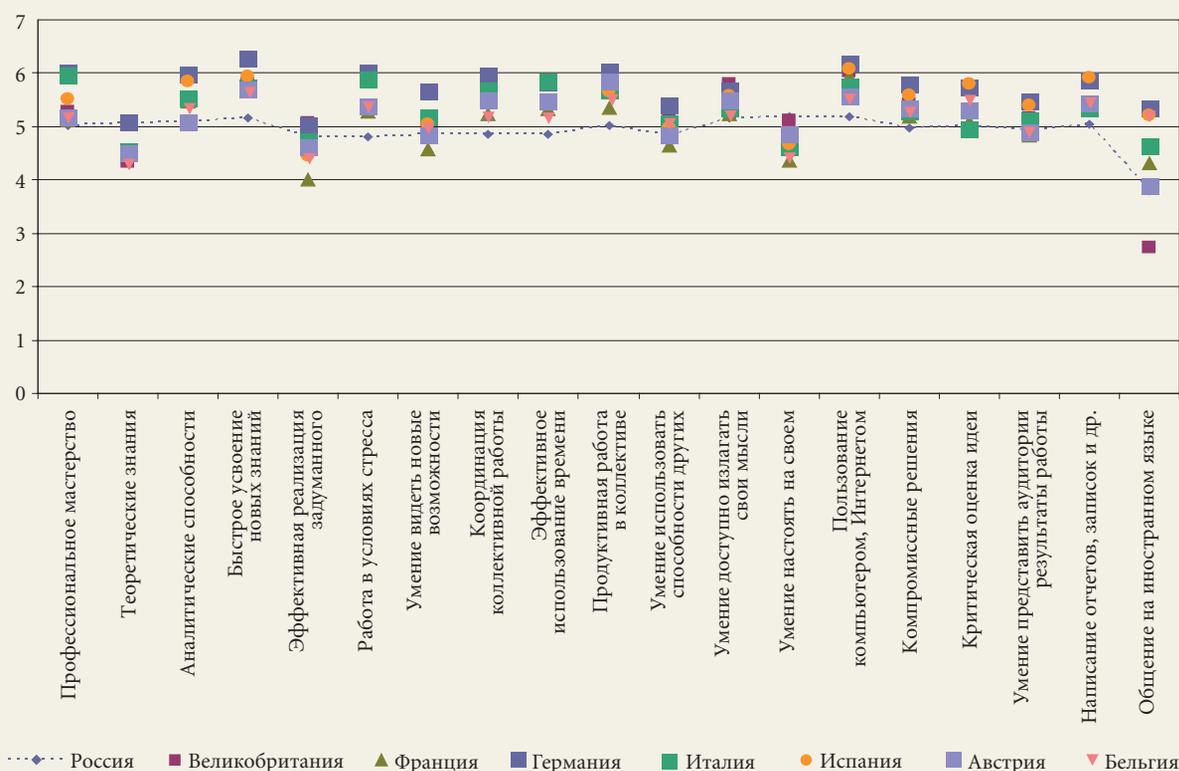
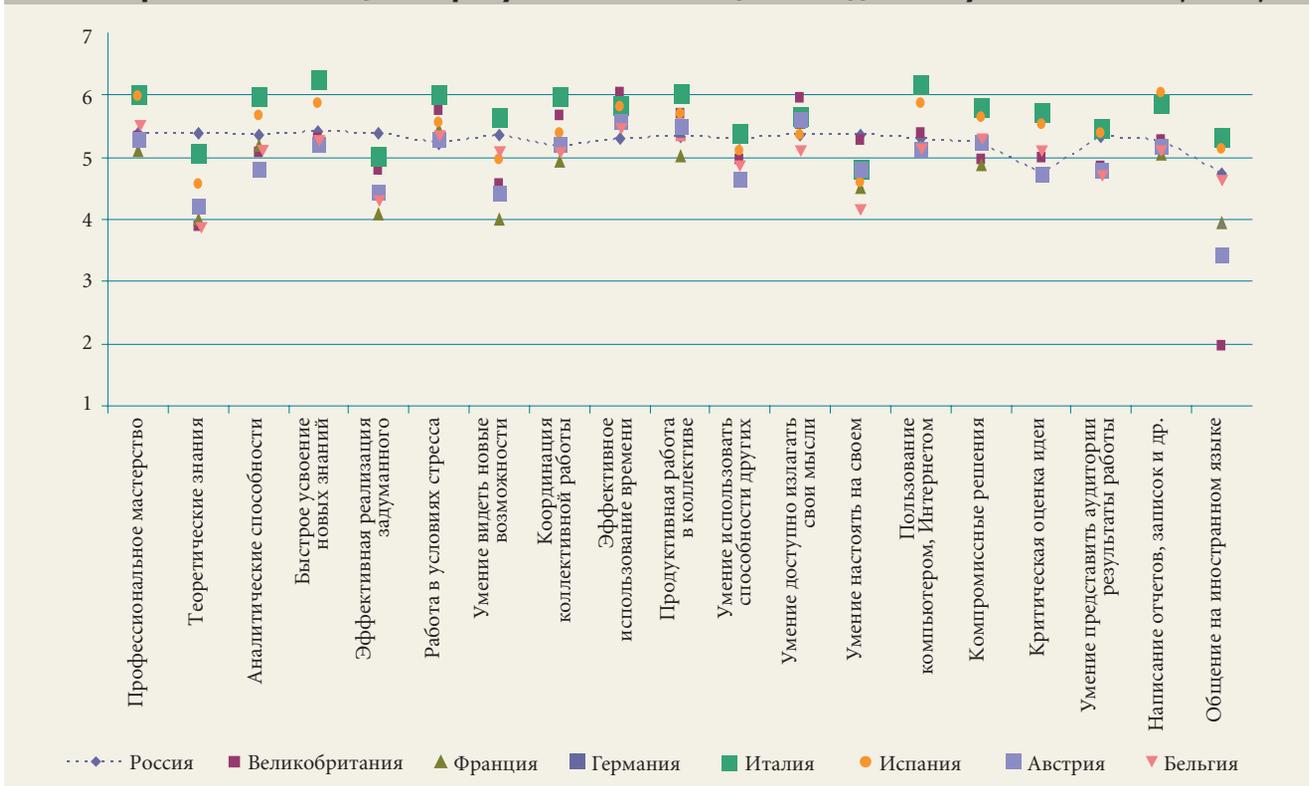


Рис. 13. Сравнительная оценка требуемых компетенций обладателей ученой степени (баллы)



часто и не требуется (средний балл 1.96), поскольку английский доминирует как язык международной профессиональной коммуникации.

В других странах Евросоюза ситуация со знанием иностранных языков выглядит иначе: европейские обладатели ученой степени владеют ими весьма посредственно⁹. По сравнению с ними российские кандидаты и доктора наук выглядят еще хуже, хотя они признают, что профессиональное общение с зарубежными коллегами высоко востребовано.

Вслед за европейскими исследователями мы можем сделать вывод, что в России востребованы общие («мягкие») компетенции: навыки организации и самоорганизации, эффективного общения, восприимчивости к новому и умение учиться. Их роль особенно усиливается, если специалист занят не по своей непосредственной профессии или переходит в другую сферу [Marshall, 2008]. Как и в проекте «REFLEX», наши результаты ставят под сомнение стереотипный образ автономного и узкоспециализированного профессионала. Однако разрыв между наличными и требуемыми навыками у россиян значительно больше, чем у европейцев, что отражает реальную ситуацию на рынке труда.

Заключение

Проведенное исследование позволяет заключить, что для эффективной инженерной деятельности в современных условиях большинству выпускников не хватает компетенций, полученных

в процессе обучения. Чтобы стать успешными и востребованными, они обращаются к различным источникам дополнительного образования, в трети случаев восполняя пробелы в знаниях по специальности. Стремясь укрепить общие навыки (управление, бизнес-администрирование, владение иностранными языками), инженеры готовы учиться, а многие — и платить за обучение. Парадоксально, но самыми активными «потребителями» дополнительных знаний оказываются достаточно продвинутые инженеры со степенью кандидата или доктора наук. Показатели самооценки освоения отдельных видов компетенций сильно расходятся с результатами аналогичных европейских обследований. У российских обладателей ученой степени они не дотягивают до необходимой планки, тогда как для европейцев ситуация скорее обратная.

Значительные различия между характеристиками российских и европейских инженеров наблюдаются в отношении организации и координации коллективной работы, рационального использования времени, умения критически относиться к собственным и чужим идеям, применения компьютерных программ и Интернета в профессиональных целях. По целому ряду навыков российские респонденты указывают на высокие требования со стороны работодателей. Это касается, прежде всего, умений реализовать задуманное, настоять на своем, видеть новые возможности, мобилизовать и использовать способности коллег, предста-

⁹ В итоговом докладе по проекту «REFLEX» подчеркивается: «несмотря на то что нет ни одной страны, где знание иностранного языка не считалось бы важным, недостаточная языковая подготовка является проблемой европейского высшего образования» [Maastricht University, 2007]. Кроме того, отмечается необходимость усиления ориентации на международные контакты и мобильность, способствующие, в том числе, большей гибкости и адаптируемости специалистов к современным условиям рынка труда.

вить результаты работы — позиций, по которым требования к отечественным инженерам выше, чем к европейцам. Напрашивается вывод, что от первых в большей степени требуются обладание навыками менеджмента и ориентация на инновации. Данное предположение нуждается в дальнейшей экспериментальной проверке, поскольку следует учитывать ряд специфических факторов, характеризующих российский рынок труда высококвалифицированных кадров. Во-первых, в России при нехватке эффективно работающих на производстве и в научно-исследовательских организациях менеджеров их задачи часто ложатся на инженеров и исследователей. Во-вторых, «модернизационный» дискурс, затрагивающий все общественные сферы, приводит к субъективному искажению в восприятии предъявляемых к работникам требований инновационности и активности, которые считаются завышенными. В-третьих, недостаточная вузовская подготовка по ряду дисциплин, направленных на формирование социальных, управленческих и коммуникативных навыков, влечет за собой объективный и обоснованный разрыв между имеющимся и требуемыми компетенциями.

Одинаковое для России и стран Европы наблюдение связано с оценкой значения «общих» востребованных характеристик: способности к организации и самоорганизации, восприимчивости к новому и умения учиться, коммуникативных навыков. Их роль особенно возрастает в ситуации, когда специалист меняет профессию либо место работы. Результаты нашего обследования показали, что одних технических компетенций и умения решать узкоспециализированные инженерные задачи для современного рынка труда недостаточно: работодатели ждут от инженеров активного поведения в отношении перспектив продвижения производимой ими продукции, в том числе на внешнем рынке. Все более востребованными становятся профессиональная динамичность, нацеленность на результат и коллективную работу. К тому же следует признать, что технические навыки, в отличие от общих или социальных, являются значительно менее конвертируемыми и переносимыми с одного рода занятий на другой. В условиях разного рода «перекосов» в подготовке инженерных кадров, когда не только в России, но и в других странах спрос на компетенции структурно отличается от их предложения, владение социальными навыками приобретает особую ценность. F

Багдасарьян Н.Г., Гаврилина Е.А. (2010) Еще раз о компетенциях выпускников инженерных программ, или концепт культуры в компетенциях инженеров // Высшее образование в России. № 6. С. 23–28.

Вербцкий А.А., Ларионова О.Л. (2009) Компетентностный и личностный подходы в образовании. Проблемы интеграции. М.: Логос.

Гоник И.Л., Гущина Е.Г. (2008) Формирование инновационной системы подготовки инженерных кадров в России: проблемы и противоречия // Alma Mater. № 4. С. 20–25.

Гохберг Л.М., Кузнецова Т.Е. (2011) Стратегия-2020: новые контуры инновационной политики // Форсайт. Т. 5. № 4. С. 8–30.

Добрякова М.С., Фрумин И.Д. (2008) Сравнительный анализ качества высшего образования в глобальной экономике знаний. Режим доступа: <http://www.hse.ru/org/projects/13315077> (дата обращения 9 июня 2012 г.).

Ендовицкий Д.А., Титов В.Т. (2011) Практика модернизации. Компетенции и востребованность выпускника: кто нужен работодателю? // Высшее образование в России. № 6. С. 3–9.

Зигерт А. (2008) Трансмиграция высококвалифицированного персонала — вызов для кадрового менеджмента // Форсайт. Т. 2. № 4. С. 10–21.

Зимняя И.А. (2003) Компетентность человека — новое качество результата образования // Проблемы качества образования: Материалы XIII Всероссийского совещания. М., Уфа. С. 5.

Коршунов С.В., Караваева Е.В., Попова Е.П. (2011) Профилирование и специализация подготовки кадров для инновационной экономики // Высшее образование в России. № 5. С. 10–23.

Лившиц В.И. (2011) Формирование креативности при подготовке инженеров массовых профессий // Высшее образование в России. № 11. С. 42–51.

Макаренко Е.И., Соловьев А.Н. (2009) Подготовка высококвалифицированных технических кадров в условиях кризиса // Социологические исследования. № 11. С. 103–107.

Ориоль Л. (2007) Доктора наук: рынок труда и международная мобильность // Форсайт. Т. 1. № 3. С. 34–48.

Ориоль Л. (2010) Доктора наук: карьера, востребованность, международная мобильность // Форсайт. Т. 4. № 4. С. 26–41.

Сивак Е.В., Юдкевич М.М. (2008) «Закрытая» академическая среда и локальные академические конвенции // Форсайт. Т. 2. № 4. С. 32–41.

Сунцова Е.Н. (2009) Техническая коммуникация как необходимый компонент образовательных программ российских инженерных вузов // Вестник ТГПУ. Вып. 6 (84). С. 9–12.

Фомина Н.Н., Кузьмина О.В. (2011) Компетенции современного инженера и гуманитарное образование // Высшее образование в России. № 1. С. 81–85.

Хекман Д. (2011) Политика стимулирования человеческого капитала // Вопросы образования. № 3. С. 73–137.

Шматко Н.А. (2011) Научный капитал как драйвер социальной мобильности ученых // Форсайт. Т. 5. № 3. С. 18–32.

ЭКПЭ (2011) Перспективные компетенции и профессии R&D в 21 веке. Режим доступа: <http://prof-standart.org/?p=1100> (дата обращения 14 августа 2012 г.).

Arthur L. (2006) Higher Education and the Area of Work: Issues, Challenges and Responses in Norway and Germany (REFLEX Working paper 3) // Research in Comparative and International Education. Vol. 3. № 1. P. 241–252.

- Boyatzis R. (1982) *The competent manager: A model for effective performance*. New York: John Wiley & Sons.
- Cartwright S., Cooper C. (2008) *The Oxford Handbook of Personnel Psychology*. Oxford: Oxford University Press.
- Cedefop (2008) *Future skill needs in Europe. Medium-term forecast (synthesis report)*. Luxembourg: Publications Office. Режим доступа: www.cedefop.europa.eu/EN/publications/12962.aspx (дата обращения 23 марта 2012 г.).
- Cedefop (2009). *Future skill supply in Europe. Medium-term forecast up to 2020 (synthesis report)*. Luxembourg: Publications Office. Режим доступа: <http://www.cedefop.europa.eu/EN/publications/5069.aspx> (дата обращения 15 июля 2012 г.).
- Cedefop (2010) *Skills supply and demand in Europe. Medium-term forecast up to 2020*. Luxembourg: Publications Office.
- Esposito A. (2008) Skill: An Elusive and Ambiguous Concept in Labour Market Studies // *Australian Bulletin of Labour*. Vol. 34. № 1. P. 100–124.
- European Commission (2008) *New Skills for New Jobs. Anticipating and Matching Labour Market and Skills Needs. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – COM (2008) 868 final*. Brussels.
- Hall B.W. (2008) *The New Human Capital Strategy: Improving the value of your most important investment*. New York: AMACOM/American Management Association.
- Heijke H., Meng C., Ris C. (2003) Fitting to the job: The role of generic and vocational competencies in adjustment and performance // *Labour Economics*. № 10. P. 215–229.
- Humburg M., de Grip A., van der Velden R. (2012) *Which skills protect graduates against a slack labour market? WP ROA-RM-2012/1*. Maastricht: Maastricht University.
- Keeley B. (2007) *Human Capital. How what you know shapes your life*. Paris: OECD.
- Lengnick-Hall M.L., Lengnick-Hall C.A. (2003) *Human Resource Management in the Knowledge Economy: New Challenges, New Roles, New Capabilities*. San Francisco, CA: Berrett-Koehler.
- Levy F. (2010) *How Technology Changes Demands for Human Skills OECD Education Working Papers № 45*. Paris: OECD. Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1787/5kmhds6czqzq-en> (дата обращения 19 сентября 2012 г.).
- Lievens F., Sanchez J.I., de Corte W. (2004) Easing the inferential leap in competency modeling: The effects of task-related information and subject matter expertise // *Personnel Psychology*. № 57. P. 881–904.
- Livanos I.; Wilson R.A. (2010a) *Modelling the demand for skills. Cedefop project on forecasting skill supply and demand in Europe. Technical report 002*. Warwick: Institute for Employment Research.
- Livanos I.; Wilson R.A. (2010b) *Modelling the supply of skills. Cedefop project on forecasting skill supply and demand in Europe. Technical report 003*. Warwick: Institute for Employment Research.
- Loo J., van Semeijn J. (2004) *Defining and Measuring Competences: An Application to Graduate Surveys // Quality and Quantity*. Vol. 38. № 3. P. 331–349.
- Maastricht University (2005) *The Role of Self-Assessment in Measuring Skills. REFLEX Working paper 2. March / Eds. J. Allen, R. van der Velden*. Режим доступа: www.fdewb.unimaas.nl/roa/reflex/documents%20public/publications/REFLEX%20Working%20paper%2002%20Role%20of%20Self-Assessment%20of%20Skills%20version%2028%20april%202005.pdf (дата обращения 17 сентября 2012 г.).
- Maastricht University (2007) *The Flexible Professional in the Knowledge Society: General Results of the REFLEX Project / Eds. J. Allen, R. van der Velden*. Maastricht: Maastricht University, Research Centre for Education and the Labour Market.
- Mane F. (1999) Trends in the payoff to academic and occupation-specific skills: The short and medium run returns to academic and vocational high school courses for non-college-bound students // *Economics of Education Review*. № 18. P. 417–237.
- Marshall J. (2008) *Europe: Preparing graduates for the workplace // University Worldnews № 0036*. Режим доступа: <http://www.universityworldnews.com/article.php?story=20080711104512192> (дата обращения 4 мая 2012 г.).
- Mason G. (2011) *Product strategies, skills shortages and skill updating needs in England: New evidence from the National Employer Skills Survey, 2009. Evidence Report 30*. London: UKCES.
- McClelland D.C., Dailey C.A. (1974) *Professional Competencies of Human Service Workers*. Boston: McBer.
- Nijhof W.J., Streumer J.N. (1998) *Key Qualifications in Work and Education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- OECD (2011a) *Innovative Workplaces: Making Better Use of Skills within Organisations*. Paris: OECD. Режим доступа: <http://dx.doi.org/9789264095687-en> (дата обращения 18 февраля 2012 г.).
- OECD (2011b) *Skills for innovation and Research*. Paris: OECD. Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264097490-en> (дата обращения 21 апреля 2012 г.).
- OECD (2011c) *A Tuning-AHELO Conceptual Framework of Expected Desired/Learning Outcomes in Engineering OECD Education Working Papers № 60*. Paris: OECD. Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1787/5kghtchn8mbn-en> (дата обращения 15 октября 2012 г.).
- OECD (2012) *Better Skills, Better Jobs, Better Lives: A Strategic Approach to Skills Policies*. Paris: OECD. Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264177338-en> (дата обращения 2 мая 2012 г.).
- Raven J. (1982) *Education and Competencies Required in Modern Society // Higher Education Review*. Vol. 15. P. 47–57.
- Rychen D.S., Salganik L.H. (eds.) (2003) *Key Competencies for a Successful Life and a Well-functioning Society*. Göttingen: Hogrefe & Hube.
- Scarborough H., Elias J. (2004) *Evaluating human capital*. London: Chartered Institute of Personnel and Development.
- Spencer L.N. (1983) *Soft Skill Competencies*. Edinburgh: Scottish Council for Research in Education.
- Tether B., Mina A., Consoli D., Gagliardi D. (2005) *A Literature Review on Skills and Innovation. How Does Successful Innovation Impact on the Demand for Skills and How Do Skills Drive Innovation? Manchester: ESRC Centre for Research on Innovation and Competition, University of Manchester*.

Competences of Engineers: Evidence from a Comparative Study for Russia and EU Countries

Natalia Shmatko

Head, Division for Human Capital Studies, Institute for Statistical Studies and Economics and Knowledge,
National Research University — Higher School of Economics. E-mail: nshmatko@hse.ru

Address: National Research University — Higher School of Economics, 20, Myasnitskaya str., Moscow, Russia, 101000

Abstract

This paper assesses knowledge and skill levels required for engineers in an ideal labor market. Understanding the demand and supply of engineers' skills is important for modernization policies, and it is also important to know how to measure skill absorption by employees.

Based on empirical data, the study evaluates the skill levels and absorption capacities of Russian engineers to measure what knowledge they can mobilize to resolve professional tasks. It constructs profiles of the different categories of engineering personnel. It compares demand and supply of engineering skills in Russia and EU countries in five categories: use of professional knowledge, individual performance, team work, managerial and communication skills.

The analysis shows significant distinctions among compared countries. To summarize, the level of general

and special competencies for Russian engineers is well below what is required by their workplace. The contrary can be said about their European counterparts, who have the required skills. Serious discrepancies between Russian and European engineers (favouring Europeans) are observed for organization and coordination skills, team work, effective use of time, ability to evaluate critically their own and others' ideas, use the computer and the Internet for professional purposes.

The availability of specialized engineering skills alone is insufficient in today's job market: employers expect a more proactive approach by the engineers, including the promotion of the products. In view of various "distortions" in the training of engineers, not only in Russia but also in other countries, where the patterns of portfolios in the labour market do not match the demand for them, the possession of social skills is of particular value.

Keywords

engineering personnel; innovation economy; competences; skills; S&T personnel; vocational education

References

- Arthur L. (2006) Higher Education and the Area of Work: Issues, Challenges and Responses in Norway and Germany (REFLEX Working Paper 3). *Research in Comparative and International Education*, vol. 3, no 1, pp. 241–252.
- Auriol L. (2007) Doktora nauk: rynek truda i mezhdunarodnaya mobil'nost' [PhD Holders: The Labor Market and International Mobility]. *Foresight-Russia*, vol. 1, no 3, pp. 34–48.
- Auriol L. (2010) Doktora nauk: kar'era, vostrebovanost', mezhdunarodnaya mobil'nost' [Doctorate Holders: Career, Demand, International Mobility]. *Foresight-Russia*, vol. 4, no 4, pp. 26–41.
- Bagdasar'yan N., Gavrilina E. (2010) Eshche raz o kompetentsiyakh vypusnikov inzhenernykh programm, ili kontsept kul'tury v kompetentsiyakh inzhenerov [Competences of Graduates from Engineering Programs or Concept of Culture in Engineering Skills (Revisited)]. *Vyshee obrazovanie v Rossii*, no 6, pp. 23–28.
- Boyatzis R. (1982) *The competent manager: A model for effective performance*, New York: John Wiley & Sons.
- Cartwright S., Cooper C. (2008) *The Oxford Handbook of Personnel Psychology*, Oxford: Oxford University Press.
- Cedefop (2008) *Future skill needs in Europe. Medium-term forecast (synthesis report)*, Luxembourg: Publications Office. Available at: www.cedefop.europa.eu/EN/publications/12962.aspx (accessed 23 March 2012).
- Cedefop (2009). *Future skill supply in Europe. Medium-term forecast up to 2020 (synthesis report)*, Luxembourg: Publications Office. Available at: <http://www.cedefop.europa.eu/EN/publications/5069.aspx> (accessed 15 July 2012).
- Cedefop (2010) *Skills supply and demand in Europe. Medium-term forecast up to 2020*, Luxembourg: Publications Office.
- Dobryakova M., Frumin I. (2008) Sravnitel'nyi analiz kachestva vysshego obrazovaniya v global'noi ekonomike znaniy [Comparative Analysis of the Higher Education Quality in the Global Knowledge Economy]. Available at: <http://www.hse.ru/org/projects/13315077> (accessed 9 June 2012).
- ECIE (2011) *Perspektivnye kompetentsii i professii R&D v 21 veke* [Prospective R&D Skills and Professions in XXI Century]. Available at: <http://prof-standart.org/?p=1100> (accessed 14 August 2012).
- Endovitskii D., Titov V. (2011) Praktika modernizatsii. Kompetentsii i vostrebovanost' vypusnika: kto nuzhen rabotodatel'yu? [Practice of Modernization. Competences and Demand for Graduates: Who Does Employer Seek for?]. *Vyshee obrazovanie v Rossii*, no 6, pp. 3–9.
- Esposito A. (2008) Skill: An Elusive and Ambiguous Concept in Labour Market Studies. *Australian Bulletin of Labour*, vol. 34, no 1, pp. 100–124.
- European Commission (2008) *New Skills for New Jobs. Anticipating and Matching Labour Market and Skills Needs*. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – COM (2008) 868 final. Brussels.

- Fomina N., Kuz'mina O. (2011) Kompetentsii sovremennogo inzhenera i gumanitarnoe obrazovanie [Competences of State-of-Art Engineer and Education in the Humanities]. *Vyshee obrazovanie v Rossii*, no 1, pp. 81–85.
- Gokhberg L., Kuznetsova T. (2011) Strategiya-2020: novye kontury innovatsionnoi politiki [Strategy 2020: New Outlines of Innovation Policy]. *Foresight-Russia*, no 4, pp. 8–30.
- Gonik I., Gushchina E. (2008) Formirovanie innovatsionnoi sistemy podgotovki inzhenernykh kadrov v Rossii: problemy i protivorechiya [Shaping the System of Innovation in Training Engineers in Russia: Challenges and Contradictions]. *Alma Mater*, no 4, pp. 20–25.
- Hall B.W. (2008) *The New Human Capital Strategy: Improving the value of your most important investment*, New York: AMACOM/American Management Association.
- Heijke H., Meng C., Ris C. (2003) Fitting to the job: The role of generic and vocational competencies in adjustment and performance. *Labour Economics*, no 10, pp. 215–229.
- Humburg M., de Grip A., van der Velden R. (2012) *Which skills protect graduates against a slack labour market?* (WP ROA-RM-2012/1), Maastricht: Maastricht University.
- Keeley B. (2007) *Human Capital. How what you know shapes your life*, Paris: OECD.
- Khekman D. (2011) Politika stimulirovaniya chelovecheskogo kapitala [Policy of Fostering Human Capital]. *Voprosy obrazovaniya* [Journal of Educational Studies], no 3, pp. 73–137.
- Korshunov S., Karavaeva E., Popova E. (2011) Profilirovanie i spetsializatsiya podgotovki kadrov dlya innovatsionnoi ekonomiki [Profiling and Specialization in Training for Innovation Economy]. *Vyshee obrazovanie v Rossii*, no 5, pp. 10–23.
- Lengnick-Hall M.L., Lengnick-Hall C.A. (2003) *Human Resource Management in the Knowledge Economy: New Challenges, New Roles, New Capabilities*, San Francisco, CA: Berrett-Koehler.
- Levy F. (2010) *How Technology Changes Demands for Human Skills* (OECD Education Working Papers no 45), Paris: OECD. Available at: <http://dx.doi.org/10.1787/5kmhds6czqzq-en> (accessed 19 September 2012).
- Lievens F., Sanchez J.L., de Corte W. (2004) Easing the inferential leap in competency modeling: The effects of task-related information and subject matter expertise. *Personnel Psychology*, no 57, pp. 881–904.
- Livanos I., Wilson R.A. (2010a) *Modelling the demand for skills. Cedefop project on forecasting skill supply and demand in Europe* (Technical report 002), Warwick: Institute for Employment Research.
- Livanos I., Wilson R.A. (2010b) *Modelling the supply of skills. Cedefop project on forecasting skill supply and demand in Europe* (Technical report 003), Warwick: Institute for Employment Research.
- Livshits V.I. (2011) Formirovanie kreativnosti pri podgotovke inzhenerov massovykh professii [Shaping Creativity when Training Engineers for Mainstream Professions]. *Vyshee obrazovanie v Rossii*, no 11, pp. 42–51.
- Loo J., van Semeijn J. (2004) Defining and Measuring Competences: An Application to Graduate Surveys. *Quality and Quantity*, vol. 38, no 3, pp. 331–349.
- Maastricht University (2005) *The Role of Self-Assessment in Measuring Skills*. REFLEX Working Paper 2, March (eds. J. Allen, R. van der Velden), Maastricht: Maastricht University, Research Centre for Education and the Labour Market. Available at: www.fdw.unima.nl/roa/reflex/documents%20public/publications/REFLEX%20Working%20paper%2002%20Role%20of%20Self-Assessment%20of%20Skills%20version%2028%20april%202005.pdf (accessed 17 September 2012).
- Maastricht University (2007) *The Flexible Professional in the Knowledge Society: General Results of the REFLEX Project* (eds. J. Allen, R. van der Velden), Maastricht: Maastricht University, Research Centre for Education and the Labour Market.
- Makarenko E., Solov'ev A. (2009) *Podgotovka vysokokvalifitsirovannykh tekhnicheskikh kadrov v usloviyakh krizisa* [Training Highly Qualified Engineering Personnel in Times of Crisis]. *Sotsiologicheskie issledovaniya*, no 11, pp. 103–107.
- Mane F. (1999) Trends in the payoff to academic and occupation-specific skills: The short and medium run returns to academic and vocational high school courses for non-college-bound students. *Economics of Education Review*, no 18, pp. 417–237.
- Marshall J. (2008) Europe: Preparing graduates for the workplace. *University Worldnews* no 0036. Available at: <http://www.universityworldnews.com/article.php?story=20080711104512192> (accessed 4 May 2012).
- Mason G. (2011) *Product strategies, skills shortages and skill updating needs in England: New evidence from the National Employer Skills Survey, 2009* (Evidence Report 30), London: UKCES.
- McClelland D.C., Dailey C.A. (1974) *Professional Competencies of Human Service Workers*, Boston: McBer.
- Nijhof W.J., Streumer J.N. (1998) *Key Qualifications in Work and Education*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- OECD (2011a) *Innovative Workplaces: Making Better Use of Skills within Organisations*, Paris: OECD. Available at: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264095687-en> (accessed 18 February 2012).
- OECD (2011b) *Skills for innovation and Research*, Paris: OECD. Available at: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264097490-en> (accessed 21 April 2012).
- OECD (2011c) *A Tuning-AHELO Conceptual Framework of Expected Desired/Learning Outcomes in Engineering* (OECD Education Working Papers no 60), Paris: OECD. Available at: <http://dx.doi.org/10.1787/5kghtchn8mbn-en> (accessed 15 October 2012).
- OECD (2012) *Better Skills, Better Jobs, Better Lives: A Strategic Approach to Skills Policies*, Paris: OECD. Available at: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264177338-en> (accessed 2 May 2012).
- Raven J. (1982) Education and Competencies Required in Modern Society. *Higher Education Review*, vol. 15, pp. 47–57.
- Rychen D.S., Salganik L.H. (eds.) (2003) *Key Competencies for a Successful Life and a Well-functioning Society*, Göttingen: Hogrefe & Hube.
- Scarbrough H., Elias J. (2004) *Evaluating human capital*, London: Chartered Institute of Personnel and Development.
- Shmatko N. (2011) Nauchnyi kapital kak draiver sotsial'noi mobil'nosti uchenykh [Scientific Capital as a Driver of Researchers' Social Mobility]. *Foresight-Russia*, vol. 5, no 3, pp. 18–32.
- Siegert A. (2008) Transmigratsiya vysokokvalifitsirovannogo personala — vyzov dlya kadrovogo menedzhmenta [Transmigration of Highly Qualified Personnel — A Challenge for Human Resources Management]. *Foresight-Russia*, vol. 2, no 4, pp. 10–21.
- Sivak E., Yudkevich M. (2008) «Zakrytaya» akademicheskaya sreda i lokal'nye akademicheskie konventsii [«Closed» Academic Environment and Local Academic Conventions]. *Foresight-Russia*, vol. 2, no 4, pp. 32–41.
- Spencer L.N. (1983) *Soft Skill Competencies*, Edinburgh: Scottish Council for Research in Education.
- Suntsova E. (2009) Tekhnicheskaya kommunikatsiya kak neobkhodimiy komponent obrazovatel'nykh programm rossiiskikh inzhenernykh vuzov [Technical Communication as Essential Component of Education Programmes in Russian Engineering Universities]. *Vestnik TGPU*, issue 6 (84), pp. 9–12.
- Tether B., Mina A., Consoli D., Gagliardi D. (2005) A Literature Review on Skills and Innovation. How Does Successful Innovation Impact on the Demand for Skills and How Do Skills Drive Innovation?, Manchester: ESRC Centre for Research on Innovation and Competition, University of Manchester.
- Verbitskii A., Larionova O. (2009) *Kompetentnostnyi i lichnostnyi podkhody v obrazovanii. Problemy integratsii* [Competency Building and Person-centered Approaches in Education. Issues of Integration], Moscow: Logos.
- Zimnyaya I. (2003) Kompetentnost' cheloveka — novoe kachestvo rezul'tata obrazovaniya [The Human Competence — A Qualitatively New Product of Education]. *Problemy kachestva obrazovaniya: Materialy XIII Vserossiiskogo soveshchaniya* [Papers for the XIII All-Russian Conference “Issues of Quality in Education”], Moscow, Ufa, p. 5.