

УДК 378.09:620.3

РАЗВИТИЕ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПРОФЕССИЕЙ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ В ОБЛАСТИ НАНОМАТЕРИАЛОВ И НАНОТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВУЗА С ЦЕНТРОМ КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ НАУЧНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ В УСЛОВИЯХ ДВУХУРОВНЕВОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Виниченко М.А.

*ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,
Белгород, e-mail: vinichenko@bsu.edu.ru*

Проведен анализ проблемы подготовки современных инженерных кадров в области наноматериалов и нанотехнологий. Описана объективная необходимость взаимодействия с Центрами коллективного пользования научным оборудованием для подготовки высококвалифицированных инженеров в области наноматериалов и нанотехнологий. Представлена реализация основных профессиональных компетенций образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 152100.62 «Наноматериалы» в условиях двухуровневого образования через организованное взаимодействие инженерно-физического факультета с Центром коллективного пользования научным оборудованием. У обучающихся выявлена положительная корреляционная связь показателей «удовлетворенности профессией» и «перспективой дальнейшего трудоустройства». Исследована динамика удовлетворенности профессией через показатели «учебной успеваемости» и «научной реализации» будущих инженеров. Отслежена дальнейшая профессиональная самореализация – поступление в магистратуру или аспирантуру – обучающихся инженерно-физического факультета с высоким показателем «удовлетворенности профессией».

Ключевые слова: удовлетворенность профессией, инженерное образование, учебная успеваемость, научная реализация, центр коллективного пользования

DEVELOPMENT OF SATISFACTION WITH THE PROFESSION OF THE FUTURE ENGINEERS IN THE FIELD OF NANOMATERIALS AND NANOTECHNOLOGIES AT THE ORGANIZATION OF COOPERATION OF THE UNIVERSITY WITH THE CENTRE FOR COLLECTIVE USE OF SCIENTIFIC EQUIPMENT IN CONDITIONS OF TWO LEVEL EDUCATION

Vinichenko M.A.

Belgorod State National Research University, M.A. Vinichenko, Belgorod, e-mail: vinichenko@bsu.edu.ru

The analysis of a problem of preparation of modern engineering shots in the field of nanomaterials and nanotechnologies is carried out. Objective need of interaction with the Centers of collective use of the scientific equipment for training of highly skilled engineers in the field of nanomaterials and nanotechnologies is described. Realization of the main professional competences of the educational standard of higher education in the direction of preparation 152100.62 «Nanomaterials» in the conditions of two-level education through the organized interaction of engineering and physical faculty with the Center of collective use of the scientific equipment is presented. At the being trained positive correlation communication of indicators of «satisfaction with a profession» and «prospect of further employment» is revealed. Dynamics of satisfaction by a profession through indicators of «educational progress» and «scientific realization» future engineers is investigated. Further professional self-realization – receipt in a magistracy or postgraduate study – being trained engineering and physical faculty with a high rate of «satisfaction with a profession» is traced.

Keywords: satisfaction profession, engineering education, educational achievement, implementation of scientific, center for collective use of scientific equipment

В современных условиях социально-экономических преобразований, ориентированных преимущественно на промышленное освоение высоких технологий и коммерциализацию результатов передовых научных исследований, все большую значимость приобретает проблема подготовки профессиональных инженерно-технических кадров, одновременно компетентных и как квалифицированных научных сотрудников, способных самостоятельно ставить и решать научные проблемы, возникающие в современном высокотехнологичном производстве. Очевидно, что решение тех или иных научных проблем всегда естественным образом со-

провождало инженерную деятельность, но в последнее время в связи с бурным развитием нанотехнологий, биотехнологий, информационных и компьютерных технологий, т.е. технологий, которые по сути пока ближе к прикладной и фундаментальной науке, чем к традиционной инженерной деятельности, значимость научной составляющей при подготовке инженерно-технических кадров возросла.

В этой связи такая научная направленность должна рассматриваться как основа процесса подготовки инженерно-технических специалистов для высокотехнологичных секторов экономики, формирующих

профессиональные качества молодых специалистов, которые во многом определяют их успешность в будущей профессиональной деятельности.

Чтобы соответствовать социальным ожиданиям, таким инженерно-техническим работникам необходимо постоянно формировать субъективные эталоны профессионального поведения, базирующиеся на совокупности нормативных требований [3]. Очевидно, что формирование подобных эталонов должно закладываться уже на начальных стадиях процесса подготовки таких работников, в частности в процессе обучения в вузе.

Целью нашего исследования является выявление удовлетворенности выбранной профессией будущих инженеров в области наноматериалов и нанотехнологий при организованном взаимодействии инженерно-физического факультета с Центром коллективного пользования научным оборудованием.

В соответствии с двухуровневой системой образования в государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования по направлению подготовки 152100.62 – «Наноматериалы» (квалификация – бакалавр) прописано, что выпускники по данной специальности, среди прочих, должны обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

- владеть основами методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств наноматериалов и наносистем неорганической и органической природы, в твердом, жидком, гелеобразном, аэрозольном состоянии, включая нанопленки и наноструктурированные покрытия, внутренние и внешние границы раздела фаз, а также физических и химических процессов в них или с их участием (ПК-3);

- уметь использовать на практике современные представления наук о свойствах веществ и материалов при переходе их в наноразмерное состояние (ноль, одно и двухмерное), о влиянии размера на свойства веществ и материалов, взаимодействии наноматериалов и наносистем с окружающей средой (ПК-5);

- владеть навыками использования (под руководством) методов моделирования, оценки, прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств наноматериалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов (ПК-7).

Приобретение таких профессиональных компетенций в процессе подготовки инженерно-технических работников, специализирующихся в области нанотехнологий, объективно требует не только наличия ква-

лифицированных преподавателей, знающих «как и чему учить», но и соответствующей приборной базы («на чем учить»), причем базы не только и не столько учебной, сколько научной. Как справедливо отмечает О.Н. Иванов [5], в современных условиях образовательных учреждений часто не существует аналогов учебного оборудования, которое может обеспечить качественный синтез или исследование, или испытание различных наноматериалов с той точностью и полнотой получения информации, которое обеспечивает профессиональное и современное научное оборудование.

Таким образом, становится очевидным, что большинство научных и образовательных учреждений и промышленных предприятий страны не имеют ни финансовых, ни технических, ни кадровых, ни организационных ресурсов для самостоятельного проведения комплексных исследований в области наноматериалов и нанотехнологий на высоком научном уровне и с соответствующим метрологическим обеспечением. Проведение таких исследований возможно лишь в режиме коллективного пользования с использованием приборной и научно-методической базы и с привлечением квалифицированного кадрового потенциала Центров коллективного пользования научным оборудованием.

Центры коллективного пользования (ЦКП) научным оборудованием определяются как научно-организационные структуры, обладающие современной приборной базой, высококвалифицированными кадрами и обеспечивающие на имеющейся приборной базе проведение исследований и измерений научным, образовательным и иным организациям (Приказ от 11.03.2011 № 1351 «Об утверждении Порядка создания федеральных центров коллективного пользования научным оборудованием»).

Несмотря на первоочередную задачу – развитие научного потенциала – одной из важнейших задач, на решение которой направлена деятельность Центров коллективного пользования научным оборудованием, является задача повышения уровня подготовки высококвалифицированных научных кадров.

Рассмотрим эффективность организованного взаимодействия инженерно-физического факультета с Центром коллективного пользования научным оборудованием «Диагностика структуры и свойств наноматериалов» Белгородского государственного национального исследовательского университета (далее ЦКП НИУ «БелГУ») при подготовке будущих инженеров через такой психологический показатель, как «удовлетворенность профессией».

ЦКП НИУ «БелГУ» был создан в 2007 году на базе научно-образовательного центра (НОЦ) «Нанотехнологии и наноматериалы» и вначале совмещал функции как ЦКП, так и НОЦ. С 2009 года ЦКП НИУ «БелГУ» функционирует как самостоятельное структурное подразделение Белгородского госуниверситета.

ЦКП НИУ «БелГУ» проводит собственные исследования по следующим основным направлениям:

- разработка технологических основ получения и комплексная аттестация наноразмерных порошков металлов, оксидов металлов и полупроводников с воспроизводимыми свойствами на основе сольво-термального синтеза и золь-гель метода;
- конструкционные и функциональные керамические и композиционные материалы на основе диоксида циркония и оксида алюминия;
- упрочняющие и износостойкие покрытия [5].

Благодаря реализуемой деятельности ЦКП, его доступности в образовательном процессе вуза возрастает не только эффективность подготовки будущих специалистов, но и степень удовлетворенности выбором специальности и процессом обучения у студентов. Это подтверждается и результатами ежегодного мониторинга студентов на предмет удовлетворенности выбором специальности, где одними из ключевых вопросов являются вопросы о перспективе трудоустройства и дальнейшей профессиональной деятельности.

Согласно нашим результатам [1] степень удовлетворенности студентов выбранной профессией/специальностью год от года растет ($p < 0,05$), что непосредственно отражается в таком значимом показателе, как «перспектива дальнейшего трудоустройства». Таким образом, прослеживается положительная корреляционная связь показателей «удовлетворенности профессией/специальностью» и «перспективой дальнейшего трудоустройства» ($r = 0,897, p < 0,001$).

Для того чтобы раскрыть внутреннее содержание связи «удовлетворенность профессией – перспектива дальнейшего трудоустройства», нами была проведена работа по изучению составляющих данной связи. Исследование проводилось в период с 2011 по 2013 г. на базе инженерно-физического факультета ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет. Выборку составили студенты 1–5 курсов инженерных специальностей и профилей, обучающихся на специальности «наноматериалы»

(специалисты) и направлениях «наноматериалы» и «материаловедение» (бакалавры).

В качестве показателей связи «удовлетворенность профессией – перспектива дальнейшего трудоустройства» нами были выбраны следующие объективные характеристики: учебная успеваемость и научная реализация.

Показатель «учебная успеваемость» составляют данные о «качестве знаний» (степень учебной успеваемости по балльной системе) и «наличие именных стипендий» (суммарный показатель успеваемости и научных достижений, где ведущая роль отводится учебной успеваемости) – стипендии Губернатора, Правительства РФ, Президента РФ по приоритетным направлениям науки и др. именные стипендии по специальности.

В показатель «научная реализация» входят такие составляющие, как «участие студента в исследовательской работе» (гранты, госзаказы, госконтракты), «участие в научных конференциях» (зарубежных, российских), «наличие научных публикаций по специальности» (материалы конференций, перечень ВАК, РИНЦ).

Отслеживание динамики связи «удовлетворенность профессией – перспектива дальнейшего трудоустройства» осуществлялось на каждом курсе обучения в начале учебного года и по его завершению. Таким образом, мы можем отследить следующие тенденции.

Обучающиеся (бакалавры) 1 и 2 курса показывают примерно одинаковые результаты в проявлении связи «удовлетворенность профессией – перспектива дальнейшего трудоустройства» ($r = 0,798, p < 0,001$). Однако это происходит на фоне общей положительной успеваемости и наименьшего количества предметов спецподготовки в учебном плане. Данный факт позволяет говорить лишь о том, что популярность сферы нанотехнологий создает у обучающихся представление о скором и удачном трудоустройстве.

В пользу данного объяснения свидетельствуют и результаты, полученные от обучающихся 3 курса. Именно с этого периода начинается интенсивная спецподготовка по специальностям и направлениям.

Так, на 3 курсе обнаруживается следующая особенность: количество студентов, считающих, что они в дальнейшем трудоустроятся, резко снижается ($p < 0,01$). Это связано ($r = 0,698, p < 0,001$) с показателем «учебной успеваемости». Группа студентов, которая продолжает демон-

стрировать наличие положительной связи «удовлетворенность профессией – перспектива дальнейшего трудоустройства», имеет по данному показателю более высокие баллы ($p < 0,01$).

Кроме того, часть студентов (14%) начинает заниматься в наноцентре – Центре коллективного пользования научным оборудованием в той или иной лаборатории под руководством ученых-преподавателей. К концу 3 курса процент занимающихся исследовательской работой увеличивается с 14 до 33%. И показатель «научной реализации» у 33% обучающихся обретает конкретную форму.

Так, на момент окончания 3 курса у группы обучающихся с наличием положительной связи «удовлетворенность профессией – перспектива дальнейшего трудоустройства» зафиксированы следующие результаты по показателю «научная реализация»:

- «участие студента в исследовательской работе» – 12%;
- «участие в научных конференциях» – 86%;
- «наличие научных публикаций по специальности» – 8%

К 4–5 курсу процент вовлеченных обучающихся в научную деятельность увеличивается ($p < 0,01$). И уже к концу 5 курса специалитета, 4-го бакалавриата мы наблюдаем следующее – при наличии положительной связи «удовлетворенность профессией – перспектива дальнейшего трудоустройства».

По показателю «учебная успеваемость» от общего количества выпускников:

- «качество знаний» – 84%;
- «наличие именных стипендий» – 78%.

По показателю «научная реализация» от общего количества выпускников:

- «участие студента в исследовательской работе» – 39%;
- «участие в научных конференциях» – 86%;
- «наличие научных публикаций по специальности» – 11%.

И, на наш взгляд, есть еще один профессиональный показатель, который мы отдельно не выделяли в силу его специфики: к выпускному году обучающиеся имеют достаточно серьезный опыт научной деятельности, что позволяет им участвовать в разработке тех или иных ноу-хау или реализовывать индивидуальные проекты и разработки, которые представляются на выставках, конкурсах и т.д. За этот вид научной деятельности обучающиеся получают патенты, дипломы, сертифика-

ты и охранные документы на право интеллектуальной собственности. Так, от общего количества выпускников за период 2011–2013 года 27% обучающихся получили данные документы.

Таким образом, рассматривая содержание положительной связи «удовлетворенность профессией – перспектива дальнейшего трудоустройства» через показатели «учебной успеваемости» и «научной реализации» мы пришли к выводу, что данная связь возможна в условиях благоприятного профессионального обучения студентов выбранной специальности. То есть обучения, в котором тесно связан процесс образовательного и научного взаимодействия с Центром коллективного пользования, обеспечивающим образовательный процесс современным и уникальным оборудованием.

Именно это взаимодействие позволяет выпускникам определиться с дальнейшей профессиональной самореализацией [2]: за последние годы увеличилось количество студентов, желающих продолжить свое профессиональное образование поступлением в магистратуру, аспирантуру. В 2011 г. в аспирантуру по приоритетным направлениям поступило 46% выпускников, в магистратуру – 24%; в 2012 г. 67 и 11% соответственно. Мы наблюдаем увеличение ($p < 0,05$) интереса к научной деятельности, у студентов появляется потребность в реализации своего научного потенциала.

Полученные результаты, на наш взгляд, могут быть интерпретированы в контексте двухфакторной теории удовлетворенностью труда Ф. Херцбергера.

Таким образом, как мы можем наблюдать, характер связи «удовлетворенность профессией – перспектива дальнейшего трудоустройства» достаточно динамичен, его устойчивая положительная связь достигается благодаря условиям профессиональной научной реализации обучающихся за счет доступности научного оборудования.

Современность диктует свои правила, которые не обходят ни один сегмент человеческой жизни, тем более такой наукоемкий, как нанотехнологии. Для обеспечения полноценного функционирования данной отрасли необходимы не просто высококвалифицированные кадры, но такие специалисты, которые могут оперативно ориентироваться в быстро изменяющейся технологической сфере, подготовку которых на данный момент позволяют осуществлять центры коллективного пользования научным оборудованием.

Список литературы

1. Виниченко М.А., Гальцев А.В. Динамика интереса современной молодежи в специальности «наноматериалы» // Развитие инженерного образования в России: сборник материалов Всероссийской конференции и Выставки молодежных научно-исследовательских проектов. Санкт-Петербургский образовательный форум (Санкт-Петербург, 28 марта – 01 апр. 2012 г.) / под общ. ред. А.А.Коропченко. – М., 2012. – С. 15–16.
2. Иванов О.Н., Виниченко М.А. Смыслоразнозначные ориентации молодежи в сфере инженерного образования // Акмеология. – 2013. – № 3. – С. 150.
3. Мацкайлова О.А. Тупиковые варианты и перспективы гуманитаризации учебного процесса в системе среднего профессионального образования / Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2008. – № 6 – С. 15–19.
4. Основы инженерной психологии / под ред. Б.Ф. Ломова. – М.: Машиностроение, 1982. – С. 39
5. Перспективы и проблемы развития ЦКП, созданных при вузах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://energoeducation.ru/files/1_ivanov_belgu.ppt#293,1 (дата обращения 28.08.2013).

References

1. Vinichenko M.A., Galtsev A.V. Sbornik materialov Vserossiiskoi konferentsii «Razvitie inzhenernogo obrazovaniya

v Rossii i Vystavki molodezhnykh nauchno-issledovatel'skikh projektov», 2012, pp. 15–16

2. Ivanov O.N., Vinichenko M.A. Akmeologiya., 2013, no 3, pp. 150.

3. Matskailova O.A. Izvestiya Volgogradskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta, 2008, no 6, pp. 15–19.

4. Lomov B.F. Osnovy inzhenernoi psikhologii (Fundamentals of engineering psychology), Moscow.: Mashinostroenie, 1982, 39 p.

5. Perspektivy i problemy razvitiya TsKP, sozdannykh pri vuzakh, http://energoeducation.ru/files/1_ivanov_belgu.ppt#293,1(accessed 28.08.2013).

Рецензенты:

Сарычев С.В., д.псих.н., профессор кафедры психологии Курского государственного университета, г. Курск;

Иванов О.Н., д.ф.-м.н., профессор кафедры материаловедения и нанотехнологий, директор Центра коллективного пользования научным оборудованием «Диагностика структуры и свойств наноматериалов», г. Белгород.

Работа поступила в редакцию 06.03.2014.