

УДК 378.09:620.3

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ГОТОВНОСТЬ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ В ОБЛАСТИ НАНОМАТЕРИАЛОВ И НАНОТЕХНОЛОГИЙ К НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Виниченко М.А.

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

Проведен анализ проблемы психологической подготовки к научной деятельности современных инженерных кадров в области наноматериалов и нанотехнологий. Описана значимость взаимодействия с Центрами коллективного пользования научным оборудованием для формирования психологической готовности к научной деятельности высококвалифицированных инженеров в области наноматериалов и нанотехнологий. Представлены результаты исследования составляющих психологической готовности студентов к научной деятельности в условиях организованного взаимодействия инженерно-физического факультета с Центром коллективного пользования научным оборудованием. У обучающихся выявлены особенности показателей ценностных ориентаций групп студентов с разной степенью удовлетворенности выбором профессии. Рассмотрены показатели профессиональной самореализации научного потенциала будущих инженеров в области наноматериалов и нанотехнологий.

Ключевые слова: психологическая готовность, удовлетворенность профессией, инженерное образование, научная деятельность, научная реализация, ценностные ориентации, центр коллективного пользования

PSYCHOLOGICAL READINESS OF FUTURE ENGINEERS IN THE FIELD OF NANOMATERIALS AND NANOTECHNOLOGY RESEARCH ACTIVITIES

Vinichenko M.A.

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

The analysis of problems of a psychological preparation for the scientific activities of modern engineers in the field of nanomaterials and nanotechnologies. Describes the significance of the interaction with the Centers for collective use of scientific equipment for the formation of psychological readiness of the scientific work of highly qualified engineers in the field of nanomaterials and nanotechnologies. Presents the results of the research components of psychological readiness of students to scientific work in terms of the organized interaction of physical engineering faculty with the Center for collective use of scientific equipment. Students' peculiarities indicators of value orientations of groups of students with varying degrees of satisfaction with career choice. The indices of professional scientific potential future engineers in the field of nanomaterials and nanotechnologies.

Keywords: psychological readiness, satisfaction of the profession, engineering education, scientific activities, research implementation, value orientation, the center for collective use

Научную направленность процесса подготовки инженерно-технических специалистов для высокотехнологичных секторов экономики, формирующих профессиональные качества молодых специалистов, которые во многом определяют их успешность в будущей профессиональной деятельности, в современных условиях, ориентированных преимущественно на промышленное освоение высоких технологий и коммерциализацию результатов передовых научных исследований, переоценить сложно.

Особую значимость приобретает проблема психологической готовности профессиональных инженерно-технических кадров к научной деятельности. Данное обстоятельство продиктовано объективными причинами – современный инженер в области наноматериалов и нанотехнологий должен быть способным самостоятельно ставить и решать научные проблемы, возникающие в высокотехнологичном производстве. Очевидно, что решение тех или

иных научных проблем всегда естественным образом сопровождало инженерную деятельность, но в последнее время в связи с бурным развитием нанотехнологий, биотехнологий, информационных и компьютерных технологий, значимость научной составляющей при подготовке инженерно-технических кадров возрастает.

С одной стороны, инженера готовят к решению научных задач, с другой – для решения той или иной научной задачи у специалиста должна быть сформирована психологическая готовность к научной деятельности. Под научной деятельностью мы понимаем специфический вид когнитивной активности, предметом которой является множество любых возможных объектов (эмпирических и теоретических), целью – производство научного знания о свойствах, отношениях и закономерностях этих объектов, средствами – различные методы и процедуры эмпирического и теоретического исследований [7].

Основная задача при подготовке современного инженера в области наноматериалов и нанотехнологий состоит в формировании психологической готовности к выполнению той или иной научной деятельности.

В связи с этим необходимы выделение и исследование показателей психологической готовности студентов к научно-исследовательской деятельности.

Целью нашего исследования является определение психологической готовности к научной деятельности будущих инженеров в области наноматериалов и нанотехнологий при организованном взаимодействии с Центром коллективного пользования научным оборудованием при подготовке инженерных кадров.

База исследования – инженерно-физический факультет Института инженерных технологий и естественных наук НИУ «БелГУ», Центр коллективного пользования научным оборудованием «Диагностика структуры и свойств наноматериалов» НИУ «БелГУ».

Контингент выборки – обучающиеся инженерно-физического факультета Института инженерных технологий и естественных наук НИУ «БелГУ» по направлению «Наноматериалы».

Для реализации непосредственно научной деятельности будущий инженер должен помимо практического опыта обладать и психологической готовностью к данному виду деятельности. Чтобы соответствовать социальным ожиданиям, инженерно-техническим работникам необходимо постоянно формировать субъектные эталоны профессионального поведения, базирующиеся на совокупности нормативных требований [4]. Очевидно, что формирование подобных эталонов должно закладываться уже на начальных стадиях процесса подготовки таких работников, в частности, в процессе обучения в вузе.

В этой связи научная направленность обучения инженеров должна рассматриваться как основа профессиональной подготовки специалиста в области наноматериалов и нанотехнологий, которая призвана формировать у обучающегося психологическую готовность к научной деятельности в профессиональной сфере.

В зависимости от определения психологической готовности различными авторами выделяются её структура, главные составляющие, строятся пути формирования.

В отечественной и зарубежной психологии постоянно разработана проблема социально-психологической готовности человека к труду, имеется определенный

потенциал теоретических и практических исследований конкретных форм готовности: установки (Д.Н. Узнадзе и др.), готовности личности к трудовой деятельности (К.К. Платонов, Л.А. Кандыбович и др.), предстартовому состоянию в спорте (А.И. Пуни, Ф. Генов и др.), готовности к выполнению боевой задачи (М.И. Дьяченко и др.), состоянию бдительности оператора (Л.С. Нерсесян и др.). Большинство авторов объясняли готовность к труду через совокупность мотивационных, познавательных, эмоциональных и волевых качеств личности, общее психофизиологическое состояние, обеспечивающее актуализацию возможностей.

Затрагивая вопрос оценки психологической готовности к научной деятельности, можно отметить, что выявление ценностно-смысловых образований и уровня предметно-теоретической готовности не вызывает трудностей и разногласий в методическом плане. В то время как в вопросе структуры феномена готовности единого мнения в науке нет, что свидетельствует о сложности этого личностного образования.

Вслед за В.Ф. Жуковой [1] в качестве компонентов готовности мы рассматриваем психологическую установку, мотивы деятельности, знания о предмете и способах внедрения, а также профессионально важные качества личности и профессиональное самосознание, отношение субъекта к научной деятельности.

В данной работе мы рассмотрим один из компонентов психологической готовности будущих инженеров в области наноматериалов и нанотехнологий – отношение субъекта к научной деятельности через такие показатели, как ценностные ориентации.

Правомерно в качестве системообразующего признака личностной структуры выделять многообразие отношений субъекта к условиям его деятельности, имея в виду рассмотрение этих отношений как определенной системы, как целостности.

Данный подход был сформулирован в принципе А.Н. Леонтьева относительно личностной значимости или личностного смысла объективных значений внешних стимуляторов (обстоятельств) деятельности, согласно которому «смысл порождается не значениями, а отношением между мотивом действия и тем, на что действие направлено как на свой прямой результат, т.е. его целью» [3]. Человек реагирует на обстоятельства деятельности в соответствии с тем, каковы его потребности и какую цель он преследует в этой деятельности. А.Н. Леонтьев исследовал также

механизмы преобразования цели действия во внутреннее осознанное побуждение, в мотив.

Л.И. Божович, а затем М.С. Неймарк экспериментально показали, что в мотивации деятельности обнаруживаются доминирующие тенденции, которые Л.И. Божович рассматривает как «внутреннюю позицию личности» или ее направленность, а М.С. Неймарк уточняет, что эта направленность есть «постоянное доминирование определенных мотивов, ...создающих не только целенаправленность поведения, но и целенаправленность всей жизни субъекта» [5].

Эта направленность мотивации личности формируется в определенных социальных условиях, является продуктом ее онтогенеза, индивидуального и социального опыта, в результате которого формируется психологическая готовность к той или иной деятельности, в нашем случае – к научной деятельности в профессиональной сфере.

Приобретение профессиональных компетенций в процессе подготовки инженерно-технических работников, специализирующихся в области нанотехнологий, объективно требует не только наличия квалифицированных 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 [6], 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. Это касается, например, методов получения объемных наноматериалов с помощью плазменно-искрового спекания и холодного изостатического прессования наноразмерных порошков, нанесения нанопленок и наноструктурированных покрытий, исследования наноматериалов методами высокоразрешающей просвечивающей электронной микроскопии, растровой электронной микроскопии и т.д.

Очевидно, что большинство научных и образовательных учреждений не имеет 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.

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.

Реализуемая деятельность ЦКП, его доступность в образовательном процессе вуза увеличивает не только эффективность подготовки будущих специалистов, но и способствует формированию психологической готовности к научной деятельности у обучающихся.

Система ценностных ориентаций определяет содержательную сторону направленности личности и составляет основу ее отношений к окружающему миру, к другим людям, к себе самой, основу мировоззрения и ядро мотивации жизненной активности. Мы использовали методику М. Рокича «Ценностные ориентации» и результаты мониторинга обучающихся инженерно-физического факультета на предмет удовлетворенности выбранной профессией.

Выборку составили студенты 1–4 курсов инженерных профилей, обучающихся на направлениях «наноматериалы» и «материаловедение» (бакалавры).

Результаты мониторинга удовлетворенности обучающихся выбранной профессией обнаружили связи показателей «удовлетворенность профессией» – «перспектива дальнейшего трудоустройства», которые характеризуют учебную успеваемость и научную реализацию.

Так, 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.

У обучающихся 1 и 2 курса проявляется следующая связь показателей «удовлетворенность профессией» и «перспектива дальнейшего трудоустройства» ($r = 0,798$, $p < 0,001$). Такие результаты объясняются общей положительной успеваемостью и наименьшим количеством предметов спецподготовки в учебном плане, о чем свидетельствуют и полученные результаты от обучающихся 3 курса. Именно с этого периода начинается интенсивная спецподготовка по специальностям и направлениям.

Так, на 3 курсе прослеживается 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 демонстрировать наличие положительной связи «удовлетворенность профессией – перспектива дальнейшего трудоустройства», имеет по данному показателю более высокие баллы ($p < 0,01$).

По результатам диагностики ценностных ориентаций выявлены следующие особенности: у группы студентов, имеющих высокие значения по показателю «удовлетворенность профессией» ценностные ориентации представлены инструментальными ценностями ($p < 0,05$). В то время как у группы студентов, имеющих высокие значения по показателю «перспектива дальнейшего трудоустройства» ценностные ориентации представлены терминальными ценностями ($p < 0,01$).

Часть студентов (14%) начинает заниматься в научно-исследовательских лабораториях под руководством ученых-преподавателей в Центре коллективного пользования научным оборудованием. К концу 3 курса процент занимающихся исследовательской работой увеличивается с 14% до 33%. И показатель «научной реализации» у 33% обучающихся обретает конкретную форму. 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%. Однако стоит отметить, что по нашим результатам, у данной группы обучающихся, занимающихся научно-исследовательской деятельностью, лишь у 17% студентов ценностные ориентации представлены терминальными ценностями ($p < 0,01$).

Именно эти 17% к завершению обучения имеют достаточно серьезный опыт на-

учной 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, сертификаты и охранные документы на право интеллектуальной собственности.

Таким образом, рассматривая содержание выделенного показателя психологической готовности к научной деятельности, мы видим, что не у всех студентов, имеющих высокие результаты по научным достижениям, есть внутренняя позиция по отношению к данному виду деятельности. То есть обучение, в котором тесно связан процесс образовательного и научного взаимодействия с Центром коллективного пользования научным оборудованием, обеспечивающим образовательный процесс современным и уникальным оборудованием, не может в полной мере гарантировать формирование у студентов положительного отношения и, что более значимо, личностной значимости научной деятельности.

Тем не менее мы наблюдаем следующую тенденцию: взаимодействие с Центром коллективного пользования научным оборудованием позволяет выпускникам определиться с дальнейшей профессиональной самореализацией [2]. Так, за последние годы увеличилось количество студентов, желающих продолжить свое профессиональное образование поступлением в магистратуру, аспирантуру. Мы наблюдаем увеличение ($p < 0,05$) интереса к научной деятельности, у студентов появляется потребность в реализации своего научного потенциала, которая обеспечивается их психологической готовностью к научной деятельности. Однако мотивационная составляющая этой готовности, как видно из результатов, зачастую носит инструментальный характер ($p < 0,01$).

Тем не менее для обеспечения полноценного функционирования столь наукоемкой отрасли, как нанотехнологии, необходимы не просто высококвалифицированные кадры, которые могут оперативно ориентироваться в быстро изменяющейся технологической сфере, но такие специалисты, мотивированные собственно профессиональным становлением, под которым понимается направленность активности личности на ценности осваиваемой профессии, побуждающие личность ставить перед собой определенные цели в сфере профессиональной деятельности и совершать действия по их достижению.

Список литературы

1. Жукова В.Ф. Психолого-педагогический анализ категории «психологическая готовность» // известия Томского политехнического университета, 2012. – Т. 320, № 6. – С. 117–121.

2. Иванов О.Н., Виниченко М.А. Смысложизненные ориентации молодежи в сфере инженерного образования // Акмеология. – 2013. – № 3. – С. 150.

3. Леонтьев А.Н. Потребности, мотивы и сознание // XVIII Международный психологический конгресс. Симпозиум 13. – М., 1966. – С. 9.

4. 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.

5. Неймарк М.С. Психологическое изучение направленности личности подростка: Автореф. докт. дисс. – М., 1973. – С. 4–27.

6. 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).

7. Философия науки: Словарь основных терминов. – М.: Академический Проект. С.А. Лебедев, 2004.

References

1. Zhukova V.F. Psihologo-pedagogicheskij analiz kategorii «psihologicheskaja gotovnost'» // izvestija Tomskogo politehnicheskogo universiteta, 2012. T. 320, no. 6. pp. 117–121.

2. Ivanov O.N., Vinichenko M.A. Smyslozhiznennye orientacii molodezhi v sfere inzhenerного obrazovanija // Akmeologija. 2013. no. 3. p. 150.

3. Leont'ev A.N. Potrebnosti, motivy i soznanie // HUSH Mezhdunarodnyj psihologicheskij kongress. Simpozium 13. M., 1966. p. 9.

4. Mackajlova O.A. Tupikovyje varianty i perspektivy humanitarizacii uchebnogo processa v sisteme srednego professional'nogo obrazovanija / Izvestija Volgogradskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2008. no. 6. pp. 15–19.

5. Nejmark M.S. Psihologicheskoe izučenie napravlenosti lichnosti podrostka: Avtoref. dokt. diss. M., 1973. pp. 4–27.

6. Perspektivy i problemy razvitija CKP, sozdannyh pri vuzah [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://energoeducation.ru/files/1_ivanov_belgu.ppt#293,1 (data obrashhenija 28.08.2013).

7. Filosofija nauki: Slovar' osnovnyh terminov. M.: Akademicheskij Proekt. S.A. Lebedev, 2004.

Рецензенты:

Сарычев С.В., д.псх.н., профессор, 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 31.12.2014.