

physical development of children in preschool age by average values of endurance factor", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 59, No. 1, pp. 114-117.

3. Taisheva, M.M., Yakovleva, A.I. and Gorbunova, T.V. (2010), "Development of the physical capacity of preschool children on the basis of multilevel approach", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 70, No. 12, pp. 105-108.

4. Hoda, L.D. (2008), "Fundamental components of social integration methodology of deaf people in adaptable physical culture", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 37, No. 3, pp. 98-101.

Контактная информация: btb-irina@rambler.ru

Статья поступила в редакцию 17.05.2012.

УДК 378.147

**ДИАГНОСТИКА СОЦИАЛЬНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ
БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ В СТРУКТУРЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (НА ПРИМЕРЕ ПРИМЕНЕНИЯ
ВИРТУАЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ)**

Анатолий Иосифович Черных, доктор педагогических наук, кандидат технических наук, профессор, проректор по учебной работе,

Кристина Вячеславовна Хорошун, аспирант,

Марина Леонидовна Романова, кандидат педагогических наук, доцент,

Кубанский государственный технологический университет,

г. Краснодар

Аннотация

В настоящее время методологической основой профессионального образования признан компетентный подход, согласно которому, результат образовательного процесса – социально-профессиональная компетентность выпускника вуза или сузуа – интегративное личностно-профессиональное качество, представляющее собой единство теоретической и практической готовности к профессиональной деятельности и, вследствие этого, не сводящееся к знаниям и умениям. Статья посвящена вопросам диагностики социально-профессиональной компетентности будущих инженеров как интегративного личностно-профессионального качества. В работе показано технологическое единство процессов формирования и диагностики социально-профессиональной компетентности будущих инженеров в условиях информатизации образовательного процесса. Обосновано, что информатизация подготовки инженерных кадров, основанная на использовании виртуальных предприятий, обеспечивает непрерывность и преемственность формирования их социально-профессиональной компетентности.

Ключевые слова: социально-профессиональная компетентность, диагностика, виртуальные предприятия, модели, взаимосвязь.

DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2012.05.87.p153-159

**DIAGNOSTICS OF SOCIALLY-PROFESSIONAL COMPETENCE OF FUTURE
ENGINEERS INVOLVED INTO EDUCATIONAL INFORMATIONAL
TECHNOLOGIES (ON THE EXAMPLE OF VIRTUAL ENTERPRISES)**

Anatoly Iosifovich Chernyikh, the doctor of pedagogical sciences, candidate of technical sciences, professor, vice-rector,

Cristina Vyacheslavovna Horoshun, post-graduate student,

Marina Leonidovna Romanova, the candidate of pedagogical sciences, senior lecturer,

Kuban State Technological University, Krasnodar

Annotation

Now the competence approach, according to which, result of educational process – social and professional competence of the graduate of higher education institution or average education institution – the

integrative personal and professional quality representing unity of theoretical and practical readiness for professional activity and, thereof, not being reduced to knowledge and abilities is recognized as a methodological basis of professional education.

The article deals with the diagnostics of socially and professionally competence of future engineers. It gives the integrity of diagnostics and development of competence during the educational process informatization. The authors proves that informatization of educational processes provides the permanency and continuity in socially professional competence formation.

Keywords: socially and professionally competency, diagnostics, virtual enterprises, models and correlation.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время методологической основой профессионального образования признан компетентный подход, согласно которому, результат образовательного процесса – социально-профессиональная компетентность выпускника вуза или ссуза – интегративное личностно-профессиональное качество, представляющее собой единство теоретической и практической готовности к профессиональной деятельности и, вследствие этого, не сводящееся к знаниям и умениям [1-3]. Новейшие образовательные стандарты, ориентированные на подготовку бакалавров, в “готовом виде” представляют компетентностную модель выпускника как множество его общекультурных и профессиональных компетенций (анализ стандартов показал, что общекультурные компетенции во многом сходны для бакалавров различных направлений). Но по-прежнему не разработаны методы объективной диагностики социально-профессиональной компетентности выпускников вузов, хотя информатизация профессионального образования создает все условия как для комплексного развития всех компонентов социально-профессиональной компетентности будущих инженеров, так и ее диагностики. Не вызывает сомнений, что диагностика социально-профессиональной компетентности будущих инженеров должна быть обязательной составляющей их подготовки, в противном случае невозможно оценивать ориентированность образовательного процесса на реализацию компетентностного подхода и осуществлять его своевременную коррекцию. Цель исследования: объективизация диагностики социально-профессиональной компетентности студентов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

С точки зрения авторов, социально-профессиональная компетентность – латентная переменная, индикаторами которой являются уровни сформированности компетенций. Пусть N – общее число компетенций выпускника вуза, N_{OK} и N_{Pr} – соответственно число общекультурных и профессиональных компетенций, K_j – сформированность (по М-балльной линейной шкале) j -й компетенции, тогда $N = N_{OK} + N_{Pr}$, а его социально-

профессиональная компетентность (по шкале логитов) $S = \frac{1}{2 \times M \times N} \ln \left(\sum_{j=1}^N K_j \right)$. При этом

возможно также вычисление индекса структурной нормальности социально-профессиональной компетентности будущего инженера:

$$\alpha = \frac{1 \cdot N_H + 0,5 \cdot N_{II} + 0 \cdot N_O}{N} = \frac{N_H + 0,5 \cdot N_{II}}{N}. \text{ Здесь: } N_H, N_{II} \text{ и } N_O - \text{соответственно число}$$

компетенций студента, находящихся в зоне нормы, предупреждения и опасности. Сформированность компетенции у обучающегося находится в зоне нормы, если K_j составляет не менее 70% от M (балльности шкалы), предупреждения – от 40 до 70%, менее 40% – в зоне опасности. Однако компетенции – структурные компоненты социально-профессиональной компетентности; функциональные компоненты отражают феноменологичность и интегративность этого личностно-профессионального качества (табл. 1). Очевидно также, что когнитивный компонент социально-профессиональной компетент-

ности $\rho = \bigcup_{j=1}^N \text{ЗУН}_j$, где ЗУН_j – множество знаний, умений и навыков, связанных с j -й компетенцией, $\cup$ – символ объединения множеств.

Таблица 1

Функциональные компоненты социально-профессиональной компетентности

Компонент	Содержание
Когнитивный (операционно-технологический)	Система знаний, умений и навыков, образующих общий и профессиональный кругозор личности
Мотивационно-ценностный (ориентационный)	Система убеждений, ценностных ориентаций, потребностей и установок, нравственных качеств личности; ценностное отношение к профессии, осознание ее личностной и социальной значимости
Регулятивный (рефлексивно-оценочный, диагностический)	Осознание самого себя и своей компетентности (знаний и умений); способность осознавать свои сильные и слабые стороны (достоинства и недостатки), а также выявлять затруднения в своей профессиональной деятельности и причины их возникновения
Поведенческий (практико-деятельностный)	Проявление знаний, умений, навыков и ценностей в профессиональной деятельности в частности и жизнедеятельности в целом; активность в профессиональном саморазвитии; опыт профессиональной деятельности (в целом – социальный опыт)

Все функциональные компоненты социально-профессиональной компетентности носят обязательный характер (несформированность хотя бы одного из них делает невозможной эффективную профессиональную деятельность). Пусть $C_{\text{ког}}$, $C_{\text{мц}}$, C_p и $C_{\text{п}}$ – соответственно сформированность (в логитах) когнитивного, мотивационно-ценностного, регулятивного и поведенческого компонентов социально-профессиональной компетентности, тогда индекс функциональной нормальности социально-профессиональной компетентности студента $\beta = \frac{f(C_{\text{ког}}) + f(C_{\text{мц}}) + f(C_p) + f(C_{\text{п}})}{4}$, где

$f(C)$ равно 1, если сформированность функционального компонента находится в зоне нормы; 0,5, если в зоне предупреждения; 0, если в зоне опасности. На основе сличения величин α и β можно определить адекватность оценки (диагностики) социально-профессиональной компетентности конкретного обучающегося: различие между ними не должно превышать 12,5%, в противном случае как минимум одна из величин оценена неверно. При этом возможно производить качественный анализ социально-профессиональной компетентности конкретного обучающегося: если хоть один функциональный компонент находится в зоне опасности, то состояние компетентности – аномальное; если все компоненты находятся в зоне нормы, то состояние – нормальное; иначе – состояние функционально-ограниченное.

Диагностика социально-профессиональной компетентности позволяет выделить “золотой стандарт” выпускников. Студентов, не отчисленных до получения диплома из образовательного учреждения, кластеризуют по следующему правилу:

$$\langle \text{Имя_кластера} \rangle = \langle \text{ТОУ} \rangle : \langle \text{СНП} \rangle : +C(\text{ког}).\langle \Gamma \rangle + C(\text{МЦ}).\langle \Gamma \rangle + C(P).\langle \Gamma \rangle + C(\Pi).\langle \Gamma \rangle.$$

Здесь: ТОУ – тип образовательного учреждения, СНП – специальность или направление подготовки, $C(\text{ког})$, $C(\text{МЦ})$, $C(P)$ и $C(\Pi)$ – соответственно сформированность когнитивного, мотивационно-ценностного, регулятивного и поведенческого компонентов компетентности, $\langle \Gamma \rangle$ – градация зон (нормы, предупреждения или опасности). Тогда “золотой стандарт” выпускников – обучающиеся, у которых к моменту окончания вуза все компоненты компетентности находятся в зоне нормы. Например, наименование кластера ВУЗ:230100(Б):С(ког).Н-С(МЦ).Н-С(P).Н-С(Π).Н означает: у студента-бакалавра вуза, обучающегося по направлению 230100 (“Информатика и вычислительная техника”), в зоне нормы находятся все компоненты компетентности, т.е. он относится к

“золотому стандарту”.

Комплексная диагностика социально-профессиональной компетентности студентов позволяет производить SWOT-анализ (выявление сильных и слабых сторон, возможностей и негативных факторов) подготовки кадров – как для конкретного обучающегося (табл. 2), так и для академического потока (табл. 3). Подобное информационное поле позволяет ориентироваться в ситуации, связанной с образовательным процессом, и принимать верные решения для его своевременной коррекции. Обозначения: ВРОП – возможности развития образовательного процесса, НФОП – негативные факторы для образовательного процесса.

Таблица 2

**Пример SWOT-анализа компетентности конкретного обучающегося
(направление подготовки 080100 – Экономика)**

Сильные стороны	Возможности развития компетентности
1. Высокий уровень развития профессиональных компетенций ПК1 – ПК13. 2. Высокий уровень развития общекультурных компетенций ОК1, ОК4, ОК5, ОК7, ОК8, ОК11 – ОК13. 3. Высокий уровень дисциплинированности и волевых качеств	Обучающийся совмещает обучение в вузе с работой в аналитической службе предприятия городского значения, что создает условия для его профессионального роста, применения на практике полученных в вузе знаний
Слабые стороны	Негативные факторы для развития компетентности
1. Низкий уровень развития компетенций ОК2, ОК3, ОК15, ОК16. 2. Недостаточный (средний) уровень развития компетенций ПК14, ПК15, ОК6, ОК9, ОК10, ОК14.	Дефицит времени, отводимый на подготовку, затрудняет развитие профессиональных знаний

Таблица 3

**Пример SWOT-анализа профессиональной подготовки академического потока
(направление подготовки 080100 – Экономика)**

Сильные стороны	ВРОП
1. Высокий уровень информационной компетентности у 85% студентов (компетенций, входящих в ее состав). 2. Лишь у 3,5% студентов социально-профессиональная компетентность – в абнормальном состоянии (порог – 10%). 3. Высокий уровень профессиональных компетенций у 73% студентов. 4. 80% преподавателей выпускающей кафедры имели опыт работы на предприятиях свыше 5 лет. 5. 70% студентов вовлекаются в пополнение электронных образовательных ресурсов. 6. Выпускающая кафедра имеет принципиальные договоренности с 10-ю предприятиями города и края, а также совершенствует информационную образовательную среду подготовки бакалавров.	1. Наличие в городе и крае более 120 предприятий, готовых принять на стажировку или постоянную работу бакалавров, что позволит интегрировать их теоретическую и практическую подготовку. 2. Вуз подсоединен к Интернет и имеет корпоративную компьютерную сеть, что позволяет развивать информационную образовательную среду.
Слабые стороны	НФОП
1. Лишь у 27% студентов социально-профессиональная компетентность – в нормальном состоянии (порог – 50%). 2. Низкий и недостаточный уровень компетенций ОК2, ОК3, ОК6 и ОК9 у 43% студентов. 3. Достижения в НИРС и УИРС имеют 7,5% студентов, что не позволяет получить должное количество достойных претендентов в магистратуру.	1. Низкий уровень базовой подготовленности более 60% абитуриентов. 2. Дефицит времени, отводимый на подготовку бакалавров.

Информатизация образовательного процесса заключается в создании информационно-образовательной среды, открывающей новые возможности перед подготовкой инженерных кадров. Помимо традиционных систем компьютерной поддержки, в нее входит

виртуальное предприятие. Работа в подобной информационно-образовательной среде позволяет имитировать профессиональную (производственную) деятельность обучающегося, интегрировать его теоретическую и практическую подготовку. Применение подобной среды позволяет диагностировать социально-профессиональную компетентность обучающихся и образовательный процесс в целом, вести портфолио обучающихся (учитывать их достижения в различных видах деятельности) и в целом – базу данных об обучающихся и результатах их учебно-профессиональной деятельности, обеспечивать преемственность в образовательном процессе. Например, обучающе-контролирующие программы и системы тестирования позволят оценить когнитивный компонент компетентности. Рассмотрим эти возможности.

Во-первых, по результатам учебно-профессиональной деятельности студентов возможно оценивать адекватность диагностики их социально-профессиональной компетентности. Пусть K'_j – оценка j -й компетенции студента работодателем (по результатам работы на реальном предприятии), S' – уровень (в логитах) социально-профессиональной компетентности студента, исходя из мнения работодателя (вычисляют аналогично S). Введем еще одну величину. Пусть Q – число учебных дисциплин (включая практики и дипломное проектирование), R_j – результат учебной деятельности студента по j -й дисциплине (например, в баллах рейтинга), Z – максимально возможный результат учебной деятельности (по линейной шкале), тогда успешность его учебной деятельности

$$D = \frac{2}{Q \times Z} \ln \left(\sum_{j=1}^Q R_j \right).$$

Пусть W – число студентов, обучающихся по определенному направлению или специальности, тогда для каждого возможно вычислить величины S_i , S'_i и D_i , где i – номер студента. Вычисляя коэффициенты корреляции между величинами S и S' , S и D , S' и D , возможно оценивать как адекватность диагностики социально-профессиональной компетентности будущих инженеров, так и направленность образовательного процесса на ее формирование. Низкое значение (менее 0,5) коэффициента корреляции между S и S' свидетельствует о неадекватности оценки социально-профессиональной компетентности, между S' и D – о слабой направленности образовательного процесса на формирование компетентных инженеров, соответствующих требованиям общества. Наоборот, высокие значения коэффициентов корреляции между всеми парами величин свидетельствуют об адекватной оценке социально-профессиональной компетентности студентов и направленности образовательного процесса на ее формирование. Как видно, диагностика социально-профессиональной компетентности – такая же актуальная педагогическая проблема, как и ее формирование: без адекватной диагностики невозможно сориентировать подготовку инженеров на формирование их социально-профессиональной компетентности.

Во-вторых, использование информационно-образовательной среды обеспечивает трансдисциплинарность в формировании компетенций, преемственность образовательного процесса (подготовки кадров) на его различных этапах или звеньях, а также его системность (целостность). Пусть Z – множество учебных заданий (их содержит информационно-образовательная среда), ЗИТ, ЗОС, ЗКТ, ЗМД – множество заданий соответственно информационно-теоретического характера, операционального содержания, кон-

структивного типа и на моделирование деятельности, тогда

$$Z = Z_{\text{ИТ}} \cup Z_{\text{ОС}} \cup Z_{\text{КТ}} \cup Z_{\text{МД}} \quad (\cup \text{ – символ объединения множеств}).$$

С другой стороны, каждое учебное задание должно быть направлено на формирование той или иной компетенции. Пусть M_3 – число учебных заданий, N – число компетенций, Z_i – множество учебных заданий, направленных на

формирование i -й компетенции, тогда

$$Z = \bigcup_{i=1}^N Z_i.$$

Тогда должно выполняться следующее соотношение: $P(Z) = M_3$ (P – мощность множества). Данная модель представлена в

форме объединения множеств, т.к. одно и то же учебное задание может быть направлено на формирование одновременно нескольких компетенций. Например, выполнение виртуальной лабораторной работы по физике направлено одновременно на формирование информационной компетентности (обучающийся приобщается к работе с виртуальной лабораторией как компьютерной системой учебного назначения) и общекультурных компетенций, связанных с формированием научного мировоззрения и естественнонаучной картины мира. Или, например, работа на виртуальном предприятии (точнее, система соответствующих заданий) позволяет адекватно формировать все профессиональные компетенции и большинство общекультурных.

Но, прежде всего, системность и преемственность образовательного процесса заключается в том, что результаты его предыдущего этапа – основа для обучения (профессиональной подготовки) на последующем. Коэффициент продвижения j -й компетенции

$\varepsilon = \frac{K_j^{\text{завер}}}{K_j^{\text{нач}}}$, социально-профессиональной компетентности $\varepsilon' = S^{\text{завер}} - S^{\text{нач}}$ (разность обусловлена тем, что шкала логитов является логарифмической). Здесь: $S^{\text{завер}}$ и $S^{\text{нач}}$ – соответственно уровень социально-профессиональной компетентности студента при завершении этапа подготовки и в его начале. Системность и преемственность образовательного процесса обеспечивается также вовлечением студентов в НИРС, УИРС, олимпиады и иные виды творческой деятельности (формирование портфолио). Пусть F – число видов индивидуальных достижений студента, тогда рейтинг (кумулятивный индекс) его творческой деятельности

$\rho = \sum_{i=1}^F (\mu_i \cdot \sigma_i)$, где μ_i – весовой коэффициент i -го достижения, σ_i – число достижений i -го вида. Тогда коэффициент накопления опыта в творческой деятельности составит $\zeta = \frac{\rho_{\text{текущ}}}{\tau_{\text{текущ}}} : \frac{\rho_{\text{предыд}}}{\tau_{\text{предыд}}} = \frac{\rho_{\text{текущ}}}{\rho_{\text{предыд}}} \cdot \frac{\tau_{\text{предыд}}}{\tau_{\text{текущ}}}$.

Здесь: $\rho_{\text{текущ}}$ и $\rho_{\text{предыд}}$ – соответственно рейтинг обучающегося в творческой деятельности за текущий и предыдущий этап профессиональной подготовки, $\tau_{\text{текущ}}$ и $\tau_{\text{предыд}}$ – соответственно время (в неделях), отводимое на текущий и предыдущий этапы.

Заключение. Информатизация подготовки кадров обеспечивает синхронность формирования и диагностики их социально-профессиональной компетентности, что позволяет оптимизировать образовательный процесс, своевременно его корректировать и ориентировать на реализацию требований общества и государства.

Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ (для молодых ученых) № 11-36-00234а1 от 03.03.2011

ЛИТЕРАТУРА

1. Полянский, А.В. Педагогический эксперимент в физическом воспитании студентов / А.В. Полянский, Д.А. Романов, Е.Ю. Лукьяненко // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2008. – № 4 (38). – С. 55-60.
2. Математические модели дидактического процесса / Т.П. Хлопова, Т.Л. Шапошникова, М.Л. Романова, А.Р. Ушаков // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2010. – № 6 (64). – С. 107-112.
3. Черных, А.И. Формирование информационной культуры личности в системе непрерывного образования / А.И. Черных, К.В. Хорошун // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2011. – № 10 (80). – С. 191-197.

REFERENCES

1. Polyansky, A.V., Romanov, D.A. and Lukianenko, E.Yu. (2008), "Pedagogical experience involved into physical education of students", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F.*

Lesgafta, Vol. 38, No. 4, pp. 55-60.

2. Hlopova, T.P., Shaposhnikova, T.L., Romanova, M.L. and Ushakov, A.R.(2010), "Mathematical models of didactical process", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 64, No. 6, pp. 107-112.

3. Chernyikh, A.I. and Horoshun C.V. (2011), "Formation of informational culture of personality in permanent education", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 80, No. 10, pp. 191-197.

Контактная информация: romanovda1@rambler.ru

Статья поступила в редакцию 06.05.2012

УДК 378

ФАКТОРНАЯ СТРУКТУРА ПСИХОФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ВЫПУСКНИКА – ГОРНОСПАСАТЕЛЯ

*Владимир Анатольевич Чистяков, доктор педагогических наук, профессор,
Национальный государственный университет физической культуры,
спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург
(НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург),*

*Геннадий Викторович Руденко, кандидат педагогических наук, доцент,
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург*

Аннотация

Специфические особенности труда горноспасателей, которые кроме большой физической нагрузки сопряжены с высоким уровнем эмоциональной напряженности, относят их к особой профессиональной категории. Эту категорию могут составлять лишь лица, имеющие специальную физическую подготовленность и устойчивую психику.

Проведенный факторный анализ физических и психологических качеств, определяющих психофизическую подготовленность выпускника–горноспасателя (по мнению экспертов – ведущих специалистов отрасли), показал, что факторная структура определяется следующими факторами:

Физические качества. Первый фактор определяет в основном первых два наиболее значимых физических качества: общую выносливость и силовую выносливость. Второй фактор определяет координационные способности и спринтерскую выносливость, третий фактор – скоростную силу и быстроту реакции, четвертым фактором является скоростная выносливость.

Психологические качества определяются 6-ю факторами: 1-й фактор – эмоциональная устойчивость, 2-й – устойчивость внимания, 3-й – оперативная память; 4-й фактор определяет в основном долговременную память и переключение внимания, 5-й фактор – сенсомоторную реакцию, 6-й – двигательную память.

Ключевые слова: горноспасатель, профессионально значимые физические качества, профессионально значимые психологические качества, факторный анализ.

DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2012.05.87.p159-163

FACTORIAL STRUCTURE OF PSYCHOPHYSICAL READINESS OF THE GRADUATE – THE MINE RESCUER

*Vladimir Anatolyevich Chistyakov, the doctor of pedagogical sciences, professor,
Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St.-Petersburg,
Gennady Viktorovich Rudenko, the candidate of pedagogical sciences, senior lecturer,
National Mineral Resources University, St.-Petersburg*

Annotation

Specific features of work of mine rescuers except big physical activity are interfaced to high level of emotional intensity; carry them to special professional category, which the persons having special physical readiness and steady mentality can make only.