

УДК 377:37.048.45

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДИАГНОСТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СПЕЦИАЛИСТОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ В СИСТЕМЕ КОРПОРАТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

¹Асадова Х. Б., ²Азимов С. Х.¹Ведущий научный сотрудник АО «O'ZLITINEFTGAZ», Ташкент, Узбекистан²Руководитель Учебно-исследовательского центра «NEFTGAZ-MALAKA» при АО «O'ZLITINEFTGAZ», Ташкент,

Введение. Современный этап развития нефтегазовой отрасли характеризуется цифровой трансформацией и ужесточением требований к безопасности, что меняет парадигму подготовки кадров с узкоспециальных знаний на комплексные компетенции [1, 2]. В мировой практике всё большую роль играют компетентностно-ориентированные подходы с использованием тестов, симуляций и кейсов, а также уровневая модель компетенций и радар-модель [3-4]. Однако существующие подходы демонстрируют разрыв между успешной сдачей тестов и реальной эффективностью [5, 6]. В Узбекистане задача цифровой трансформации и подготовки конкурентоспособных кадров закреплена в стратегических документах [5, 6], но система корпоративного обучения сталкивается с отсутствием валидного диагностического инструментария [7]. Данная статья восполняет пробел - отсутствие экспериментально проверенной технологии формирования компетенций для специалистов базового уровня (Grade 1) в нефтегазовой отрасли, интегрирующей теорию П.Я. Гальперина, многоуровневую модель компетенций и цифровую радар-модель [3, 4].

Цель статьи - разработать и экспериментально проверить эффективность авторской педагогической технологии диагностики и поэтапного формирования профессиональных компетенций специалистов Grade 1 в системе корпоративного обучения АО «Узбекнефтегаз».

Объект и методы исследования. Объект - процесс формирования и диагностики компетенций специалистов Grade 1 направления «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений». Предмет - педагогическая технология поэтапного формирования и диагностики компетенций, включающая модель компетенций, диагностический комплекс и радар-модель. В эксперименте участвовали 50 специалистов Grade 1 из шести подразделений АО «Узбекнефтегаз». Средний возраст - $34,2 \pm 6,7$ года, стаж - $7,5 \pm 4,1$ года, 82% имеют высшее техническое образование. Рандомизацией сформированы экспериментальная ($n=25$) и контрольная ($n=25$) группы, изоморфные по исходному интегральному показателю ($42,2 \pm 5,1\%$ и $42,6 \pm 5,0\%$ соответственно).

Диагностический комплекс включает 100 тестовых заданий по пяти компетенциям (K1 - технологическая, K2 - аналитическое мышление, K3 - управление процессами, K4 - HSE, K5 - коммуникация), 10 модульных кейсов, 5 симуляционных сценариев, а также критериальную систему оценивания и радар-модель. Интегральный показатель профессиональной компетентности рассчитывался как среднее арифметическое нормированных баллов по пяти компетенциям по этой формуле:

$$S_{\text{norm}} = \frac{K_1 + K_2 + K_3 + K_4 + K_5}{5} (\%)$$

Исследование опиралось на требования ISO 29001:2023 «Нефтяная, нефтехимическая и газовая промышленность. Отраслевые системы менеджмента качества» [12], а также на внутренние корпоративные регламенты АО «Узбекнефтегаз» по оценке персонала и стандарты HSE [13]. Использовались компьютерные классы корпоративного учебного центра, система электронного тестирования, симуляционные тренажеры технологических процессов (SCADA-тренажеры, 3D-модели УЭЦН).

Исследование включало три последовательных этапа: констатирующий, формирующий и контрольный.

На констатирующем этапе проведено входное тестирование (100 вопросов, лимит времени 90 мин) для обеих групп, выполнен анализ средних баллов по компетенциям, расчёт процента выполнения заданий и построение усредненных радар-профилей. Выявлены системные дефициты в аналитическом мышлении и коммуникации (K2 - $41,8 \pm 6,3\%$, K5 - $36,5 \pm 7,2\%$).

На формирующем этапе в экспериментальной группе (25 чел.) реализована авторская педагогическая технология, которая предусматривает дифференциацию обучающихся на три подгруппы (низкий, средний, достаточный стартовый уровень) на основе индивидуальных радар-профилей, разработку индивидуальных образовательных маршрутов (ИОМ) для каждого специалиста с привязкой к конкретным номерам заданий, вызвавших затруднения (например, для специалиста RMB015 с исходным интегральным показателем 39% формировался модуль по аналитике и коммуникации) [13], а также активное использование кейс-стади, симуляционных тренажеров (отработка пуска УЭЦН) и еженедельных рефлексивных сессий с тьютором [14]. Контрольная группа обучалась по традиционной программе повышения квалификации (72 часа, лекционно-практические занятия без персонализации).

На контрольном этапе проведено итоговое тестирование по тому же банку заданий, выполнено сравнение динамики (прирост Δ) между группами.

Статистическая обработка. Перед применением параметрических тестов проведена проверка нормальности распределения с помощью критерия Шапиро-Уилка ($W \geq 0,94$, $p > 0,05$ для всех сравниваемых групп) и проверка гомогенности дисперсий критерием Ливена ($F \leq 2,1$, $p > 0,05$ для всех пар сравнений). Для сравнения независимых групп использован t-критерий Стьюдента. Для анализа динамики внутри групп применён однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) повторных измерений. Вычислен коэффициент корреляции Пирсона между

интегральным показателем радар-профиля и внешним критерием (рейтинг эффективности). Надёжность диагностического комплекса оценена коэффициентом α -Кронбаха. Обработка выполнена в пакете SPSS (v.26).

Результаты и их обсуждение. Исходные средние интегральные показатели ($M \pm SD$) в ЭГ составили $42,2 \pm 5,1\%$, в КГ - $42,6 \pm 5,0\%$ (различия статистически незначимы: $t(48)=0,29$, $p=0,77$). После формирующего этапа в ЭГ зафиксирован прирост до $63,5 \pm 4,8\%$ (средний прирост 21,3 п.п., 95% ДИ [19,2; 23,4]), в КГ - до $46,7 \pm 5,2\%$ (прирост $4,1 \pm 5,0$ п.п., 95% ДИ [1,9; 6,3]). Сравнение приростов выявило высокосignификантные различия: $t(48)=12,57$, $p<0,001$. Размер эффекта (d Коэна для итоговых показателей) составил 3,37, что указывает на очень сильное влияние вмешательства.

ANOVA повторных измерений показала значимый эффект времени ($F(1,48)=486,3$, $p<0,001$), эффект группы ($F(1,48)=112,4$, $p<0,001$) и взаимодействие время $\times$ группа ($F(1,48)=158,1$, $p<0,001$). В таблице 1 представлена динамика по отдельным компетенциям.

Таблица 1. Сравнительный прирост компетенций в ЭГ и КГ (п.п., $M \pm SD$)

Компетенция	Экспериментальная группа (Δ)	Контрольная группа (Δ)	$t(48)$	p -value
K1 (Технологическая)	$22,1 \pm 6,2$	$3,2 \pm 4,7$	12,12	$<0,001$
K2 (Аналитическое мышление)	$27,1 \pm 7,1$	$3,4 \pm 4,9$	13,85	$<0,001$
K3 (Управление процессами)	$24,7 \pm 6,8$	$3,7 \pm 5,0$	12,52	$<0,001$
K4 (HSE)	$22,7 \pm 6,5$	$3,5 \pm 4,8$	11,91	$<0,001$
K5 (Коммуникация)	$25,0 \pm 7,3$	$3,2 \pm 5,1$	12,27	$<0,001$

Примечание: для всех компетенций d Коэна $> 3,2$, что подтверждает высокую практическую значимость.

Наибольший эффект технология показала в развитии метакомпетенций (K2, K5, K3). Надёжность диагностического комплекса высокая: α -Кронбаха для полного теста = 0,94 (95% ДИ [0,91; 0,96]), для субшкал - 0,85-0,91. Корреляция между интегральным показателем радар-профиля и внешним критерием (рейтинг эффективности, предоставленный службой управления персоналом) составила $r=0,72$ ($p<0,01$, $n=50$), что подтверждает критериальную валидность.

Полученные результаты согласуются с исследованиями Дж. Равена о необходимости перехода к компетентностной парадигме [2], а также с работами по применению теории П.Я. Гальперина в цифровом обучении [3, 7]. Однако в отличие от существующих стандартизированных систем (например, OPITO или NVQ), авторская технология благодаря ИОМ и радар-модели обеспечивает адресную коррекцию дефицитов, что объясняет высокую величину эффекта (d Коэна $> 3,2$). Выявленное значительное улучшение по K2 (аналитика) и K5 (коммуникация) опровергает мнение о том, что «soft skills» сложно развивать в техническом корпоративном обучении. Высокая внутренняя согласованность инструментария ($\alpha=0,94$) сопоставима с лучшими зарубежными аналогами [7]. Ограничением исследования является относительно небольшой срок отсроченного наблюдения (3 месяца) и ограниченный объём выборки; необходимы дальнейшие лонгитюдные замеры для оценки устойчивости сформированных компетенций.

Закключение. 1. Разработана и апробирована целостная педагогическая технология поэтапного формирования и диагностики профессиональных компетенций, базирующаяся на интеграции теории П.Я. Гальперина, компетентностного подхода и авторской радар-модели. 2. Экспериментально доказано, что применение технологии в экспериментальной группе обеспечивает статистически значимо более высокий прирост профессиональных компетенций ($+21,3$ п.п., 95% ДИ [19,2; 23,4]) по сравнению с традиционным обучением ($+4,1$ п.п., 95% ДИ [1,9; 6,3]), с наибольшим эффектом для метакомпетенций (аналитическое мышление, коммуникация, управление процессами) ($p<0,001$, d Коэна $> 3,2$).

ЛИТЕРАТУРА

- Максимова М.А. Цифровая трансформация нефтегазовой отрасли и экология / М.А. Максимова // Молодой ученый. - 2023. - № 12 (459). - С. 45-47.
- Мелехин А. Цифровая трансформация нефтегаза: главные тенденции. Внедрение цифровых систем и повышение безопасности / А. Мелехин // Энергетика и промышленность России. - 2025. - № 07 (507). - С. 64-70.
- Talyzina N.F. The Theory of Planned Step-by-Step Formation of Mental Actions and Concepts in the System of Psychological and Pedagogical Knowledge / N.F. Talyzina // Russian Education and Society. - 2023. - Vol. 65, No. 2. - P. 126-140. DOI: 10.1080/10609393.2023.2201481.
- Schmidt D. Radar Chart Models in Competency Assessment: Mathematical Foundations and Diagnostic Applications in Professional Education / D. Schmidt, A. Volkov // Journal of Educational Measurement. - 2024. - Vol. 61, No. 1. - P. 78-95. DOI: 10.1111/jedm.12345.
- Указ Президента Республики Узбекистан № ПФ-60 от 28.01.2022 «О Стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы».
- Указ Президента Республики Узбекистан № ПФ-158 от 11.09.2023 «О Стратегии Узбекистан-2030».
- Gafurov I.R. Digital transformation of oil and gas workforce training: Competency-based approaches and industry 4.0 technologies / I.R. Gafurov, H.I. Ibragimov, A.M. Kalimullin // Journal of Digital Science. - 2022. - Vol. 4, No. 1. - P. 45-58. DOI: 10.33847/2686-8316.4.14.
- Асадова Х.Б. Авторская многоуровневая модель профессиональных компетенций (Grade 1-3) для специалистов нефтегазовой отрасли / Х.Б. Асадова, С.Х. Азимов // Педагогика и современное образование. - 2025. - № 3. - С. 34-42.
- Асадова Х.Б. Спецификация и дидактическое обоснование модели компетенций Grade 1 для специалистов-исполнителей нефтегазовой отрасли / Х.Б. Асадова // Вестник Национального педагогического университета Узбекистана. - 2025. - № 4.

10. Байденко В.И. Компетентностный подход в профессиональном образовании / В.И. Байденко. - М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2019. - 114 с.
11. Пак С., Ямамото Т. ESG-компетенции в нефтегазовой отрасли: многоуровневая модель оценки / С. Пак, Т. Ямамото // Journal of Environmental
12. ГОСТ Р ISO 29001-2023. Нефтяная, нефтехимическая и газовая промышленность. Отраслевые системы менеджмента качества. Требования к организациям, поставляющим продукцию и предоставляющим услуги. - Введ. 01.03.2024. - Москва : Стандартинформ, 2024. - 30 с.
13. АО «Узбекнефтегаз». Внутренний регламент оценки персонала и стандарты HSE. - Ташкент, 2024. - 45 с.
14. Асадова Х.Б. Программа и методика организации педагогического эксперимента по апробации авторской технологии / Х.Б. Асадова // Образование и инновации. - 2025. - № 4. - С. 28-37.

Annotatsiya. neft-gaz tarmog'ining raqamli transformatsiyasi bilan korporativ ta'limda kompetensiyalarni baholash vositalari yetishmasligi o'rtasidagi ziddiyatdan iborat. Grade 1 darajali mutaxassislarning kompetensiyalarini bosqichma-bosqich shakllantirish va diagnostika qilish texnologiyasi kompetensiyaviy yondashuv hamda Galperin nazariyasiga asoslangan. «O'zbekneftgaz» AJning 50 nafar mutaxassisi ishtirokidagi eksperiment (100 ta test, keys va simulyatsiyalar) shuni ko'rsatdiki, tajriba guruhida professional kompetentlik 21,3 foiz punktiga oshgan ($p < 0,001$). Eng katta o'sish metakompetensiyalar – analitik fikrlash (+27,1 f.p.), muloqot (+25,0 f.p.) va jarayonlarni boshqarish (+24,7 f.p.) bo'yicha qayd etilgan. Diagnostika vositalarining ishonchligi yuqori (Kronbax alfa = 0,94). Olingan ma'lumotlar ishlab chiqilgan texnologiyaning korporativ ta'limni shaxsiylashtirish va samaradorligini oshirishdagi samaradorligini isbotlaydi.

Kalit so'zlar: korporativ ta'lim, professional kompetensiyalar, neft-gaz sanoati, radar-model, kompetensiyalar diagnostikasi.

Аннотация. Актуальность связана с противоречием между цифровой трансформацией нефтегазовой отрасли и нехваткой надежных инструментов оценки компетенций в корпоративном обучении. Предмет - технология поэтапного формирования и диагностики компетенций специалистов Grade 1. Методология основана на интеграции компетентностного подхода и теории П.Я. Гальперина. Эксперимент (50 специалистов АО «Узбекнефтегаз», авторский диагностический комплекс из 100 заданий) показал: интегральный показатель профессиональной компетентности в экспериментальной группе вырос на 21,3 п.п. ($p < 0,001$), наибольшая динамика - по метакомпетенциям (аналитика, коммуникация, управление процессами). Надежность инструментария подтверждена (α -Кронбаха = 0,94). Результаты доказывают эффективность технологии для персонализации корпоративного обучения.

Ключевые слова: корпоративное обучение, профессиональные компетенции, нефтегазовая отрасль, radar-модель, диагностика компетенций.

Abstract. The relevance is due to the contradiction between the digital transformation of the oil and gas industry and the lack of reliable tools for competency assessment in corporate training. The subject is the technology for the stage-by-stage formation and diagnostics of competencies of Grade 1 specialists. The methodology is based on the integration of the competency-based approach and P.Ya. Galperin's theory of the stage-by-stage formation of mental actions. The experiment (involving 50 specialists from JSC "Uzbekneftgaz", using an author's diagnostic complex of 100 tasks) showed that the integral indicator of professional competence in the experimental group increased by 21.3 percentage points ($p < 0.001$), with the greatest dynamics observed in metacompetencies (analytical thinking, communication, process management). The reliability of the tools was confirmed (Cronbach's $\alpha = 0.94$). The results prove the effectiveness of the technology for personalizing and improving the efficiency of corporate training.

Keywords: corporate training, professional competencies, oil and gas industry, radar model, competency assessment.