

Посилання на статтю

Матвієнко Р.М. Компетентні моделі в проектах підвищення якості професійної підготовки (на прикладі моделей компетентності змінних інженерів компресорних станцій) / Р.М. Матвієнко // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб.наук.пр. – Луганськ: вид-во СЛУ ім. В.Даля, 2014 - №4(52). - С. 19-27.

УДК 37.042, 37.048.4

Р.М. Матвієнко

КОМПЕТЕНТНІ МОДЕЛІ В ПРОЕКТАХ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ (НА ПРИКЛАДІ МОДЕЛЕЙ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗМІННИХ ІНЖЕНЕРІВ КОМПРЕСОРНИХ СТАНЦІЙ)

Проведено аналіз та визначено вимоги до професійної діяльності змінних інженерів компресорних станцій, проведено аналіз нормативних документів, що регламентують роботу змінних інженерів, створено модель компетентності змінного інженера. Табл. 1, дж. 18

Ключові слова: змінний інженер, компресорна станція, професійна компетентність, професійні компетенції

Р.М. Матвиенко

АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СМЕННЫХ ИНЖЕНЕРОВ КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ

Проведен анализ и определены требования к профессиональной деятельности переменных инженеров компрессорных станций, проведен анализ нормативных документов, регламентирующих работу переменных инженеров, создана модель компетентности сменного инженера. Табл. 1, ист. 18.

R.M. Matviienko

ANALYSIS OF THE PROFESSIONAL COMPETENCE OF THE EXCHANGEABLE ENGINEERS OF THE COMPRESSOR STATIONS

The analysis is made and requirements for professional shift engineers of compressor stations are defined. Documents that regulate work of exchangeable engineers are analyzed. Model of exchangeable engineer competence is created.

JEL O22

ВСТУП

Постановка проблеми. З розвитком виробництва та інтенсифікацією виробничих процесів змінюється роль людини-оператора (ЛО) в керуванні технологічними процесами. Відбувається перехід від безпосереднього ручного керування до координації та керування численними автоматизованими та напівавтоматизованими системами. Це спричинило суттєві зміни в діяльності ЛО, перехід від відносно постійного набору визначених завдань до динамічного керування складними автоматизованими системами.

Тому питання оцінки професійної компетентності людини-оператора стало першочерговим. Це питання стосується також фахівців газотранспортної галузі промисловості, зокрема змінних інженерів (ЗІ) компресорних станцій (КС). Для його вирішення дослідникам необхідно розробити систему методів та засобів аналізу діяльності та поведінки останніх при виконанні своїх професійних обов'язків.

Останнім часом велика увага приділяється реалізації проектів підвищення якості підготовки професійних кадрів на основі комплексного використання системного та компетентнісного підходів до навчання (СПН та КПН). Причому, логічно використовувати СПН для ефективного планування виконання самого проекту, а КПН – для оптимізації та інтенсифікації процесів навчання в структурі проекту.

Першим та найбільш важливим етапом виконання проектів з підвищення якості підготовки професійних кадрів, згідно методології системного підходу до навчання, є аналіз задач, обсягу і рівня знань, вмінь та навичок фахівців відповідного профілю.

Результатом виконання даного етапу проектів з підвищення якості професійної підготовки кадрів є створення компетентнісної моделі фахівців даного профілю та визначення їх компетентності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Слід зауважити, що термін “компетенція” вперше з'явився в 1959 рр. в статтях Р. Уайта та Т. Гільберта, які застосували цей термін для трактування концепції якості продуктивності праці людини [1, 2]. Питання актуальності проблеми підвищення компетентності професійних кадрів розглядали в своїх роботах в 70-80 рр. ХХ ст. відомі науковці, такі як К. Люндберг, Д. МакКлеланд [3], а фірма McBer&Company (тепер –“Hay Group”), яка базується у штаті Пенсільванія (США) і є відомою світовою консалтинговою компанією, широко використовує і популяризує компетентнісний підхід у своїй діяльності.

Деякі вчені характеризують “компетентність” як поєднання практичних і теоретичних знань, пізнавальних навичок, поведінки і цінностей, що використовуються для підвищення продуктивності праці людини. В роботі [4] зокрема, компетентність формулюється як наявність здібностей і кваліфікації для якісного виконання певної роботи.

Слід відмітити що поняття “компетенція” і “компетентність” до цього часу не мають однозначного визначення, їх зміст широко варіюється в залежності від предметної та професійної області застосування. Часто науковці не розмежовують ці поняття, хоча в українській та російській мовах вони мають сутнісну різницю [5].

В 2013 році Інститутом інноваційних технологій і змісту освіти Міністерства освіти і науки України в документі “Методичні рекомендації з розроблення складових галузевих стандартів Вищої освіти (компетентнісний підхід)” компетентність визначається як здатність особи до виконання певного виду діяльності, що виражається через знання, розуміння, вміння, цінності та інші особисті якості [6].

Згідно [6] компетенція – це предметна область, в якій індивід добре обізнаний і в якій він проявляє готовність до виконання діяльності. Компетенція включає теоретичні знання, здатність знати і розуміти, практичне і оперативне застосування знань до конкретних ситуацій, знання цінностей як невід'ємної частини способу сприйняття, і життя з іншими в соціальному контексті.

Останнім часом при реалізації проектів з підвищення якості професійних знань фахівців багатьох галузей промисловості, використовують моделювання компетенцій як основу проекту в цілому. Процес розробки компетентнісної моделі є трудомістким і довготривалим та повинен бути безпомилковим.

Компетентнісна модель – це загальний перелік компетенцій, якими повинен володіти персонал організації, з їх детальним описом. Таким чином, компетентнісна модель відображає загальнообов'язкові для фахівців певного профілю стандарти діяльності та норми поведінки.

В [7] компетентність розглядається як інтегрована характеристика фахівця, заснована на його знаннях, досвіді, навичках, мотивації, яку він демонстрував в діяльності та поведінці, і яка дозволяє йому успішно вирішувати професійні завдання.

В даному випадку компетентнісна модель – це опис у встановленій формі індикаторів, що характеризують необхідний рівень розвитку відповідних компетенцій в ідеального працівника.

Не вирішені раніше частини загальної проблеми. Поряд з тим, що багато робіт та статей науковців та дослідників присвячено визначенню професійної компетентності управлінців, вчителів та лікарів, значно менша увага приділяється дослідженню професійної компетентності операторів сенсомоторного профілю, що працюють на підприємствах газотранспортного профілю. При побудові компетентнісної моделі змінних інженерів компресорних станцій необхідно враховувати особливості діяльності останніх в рамках своїх посадових інструкцій, а також їхні вміння та навички щодо запобігання та ліквідації наслідків аварійних ситуацій.

На основі проведеного аналізу досліджень, публікацій та виділення невирішених проблемних питань формулюється мета статті.

Формулювання мети статті. Визначення професійних компетенцій та створення компетентнісної моделі фахівців операторного профілю як першого етапу реалізації проекту підвищення якості професійної підготовки змінних інженерів компресорних станцій.

ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ

Методи та методики дослідження. В процесі написання статті було використано методи емпіричних досліджень, а саме спостереження та порівняння, а також методи теоретичних досліджень (метод індукції, перехід від абстрактного до конкретного).

Виклад основного матеріалу

1. Технологічний процес компримування газу та особливості роботи змінних інженерів компресорних станцій. Для створення компетентнісної моделі змінного інженера компресорної станції необхідно проаналізувати технологічні процеси компримування газу та особливості роботи змінних інженерів в тісному взаємозв'язку. Цими питаннями займається наука "інженерна психологія", в рамках якої формулюється поняття системи "людина-машина" (СЛМ) [8].

Не в останню чергу якісне і вдале функціонування СЛМ залежить від компетентності ЛО, що здійснює безпосереднє керування системою автоматичного контролю газоперекачувальних агрегатів (ГПА) в складі компресорних станцій, і має схильність до помилок.

В якості технічної системи в рамках проекту підвищення якості професійної готовності змінних інженерів розглядається компресорна станція на Долинському лінійному виробничому управлінні магістральними газопроводами (ЛВУМГ).

Взагалі, компресорні станції – це складні інженерні споруди, що забезпечують основні технологічні процеси з підготовки та транспортування природного газу. Параметри роботи компресорної станції визначають режим роботи магістрального газопроводу, від якого, зрештою, залежить стабільність постачань газу кінцевим споживачем.

На компресорних станціях може працювати декілька компресорних цехів (КЦ). Кожен КЦ містить в своєму декілька газоперекачувальних агрегатів, іноді газоперекачувальні агрегати з різними типами приводів працюють в одній зв'язці [9].

Газоперекачувальні агрегати – це складні агрегати, що забезпечують необхідний режим транспортування газу магістральними газопроводами. Завдання ГПА – забезпечити необхідний ступінь компримування газу на КС.

Конструктивно кожен ГПА складається з відцентрового нагнітача і приводу нагнітача. В якості приводу використовують газові турбіни (стаціонарні, авіаційні і суднові) та електродвигуни. Найбільше розповсюдження в Україні отримали газотурбінні двигуни (ГТД), які також експлуатуються на ГПА в Долинському ЛВУМГ.

Нагнітач газоперекачувального агрегату – це одно- чи двоступінчастий відцентровий компресор, що володіє високою продуктивністю і забезпечує відповідний ступінь стиснення газу [10].

Складність конструкції газотурбінних газоперекачувальних агрегатів та значна кількість їхніх режимів роботи, динамічна зміна конфігурації КС вимагає від змінних інженерів відмінного знання будови, принципів роботи ГПА в складі КС, а також вміння та навиків щодо правильного прийняття рішень в нештатних ситуаціях, які можуть виникнути в процесі експлуатації ГПА. Описані вище вимоги до змінних інженерів формують, в загальному, сферу професійної компетентності змінних інженерів КС.

На Долинському лінійному виробничому управлінні магістральними газопроводами змінні інженери працюють із системою автоматизованого контролю та керування газоперекачувальними агрегатами (САК ГПА). Сучасні системи автоматизованого керування технологічними процесами будують з використанням новітніх технологій проектування; їхня задача допомагати операторам технологічних процесів в керуванні складними технічними об'єктами, здійснювати постійний контроль за робочими показниками, оперативно інформувати операторів при виникненні яких-небудь відхилень чи нештатних ситуацій в процесі функціонування виробничих комплексів.

САК ГПА на Долинському ЛВУМГ представляє собою сучасну SCADA-систему, призначену для автоматичного пуску, нормальної та аварійної зупинки агрегату, захисту ГПА при виникненні загрози аварії та контролю технологічних параметрів ГПА на всіх передбачених технічними умовами режимах роботи. В даній САК є можливість роботи як в автоматичному режимі, так і в ручному режимі керування агрегатом [11].

Щодо змінних інженерів КС, то можна визначити основні особливості їхньої роботи:

- велику складність та високу швидкість виробничих процесів;
- необхідність перетворення великих об'ємів інформації;
- необхідність активного, ініціативного відношення до діяльності;
- високу відповідальність за помилки;
- нерівномірність робочого ритму, переходи від пасивного очікування до інтенсивних дій;
- невизначеність моментів переходу;
- необхідність підтримання високого рівня пильності і готовності;
- необхідність збереження стійкої працездатності при погіршенні умов роботи [12].

Також ставляться певні вимоги до змінних інженерів щодо їхніх управлінських здібностей. До таких здібностей відносяться [13, 14]:

- рухливість пальців;
- об'єктивність оцінювання інформації та здатність відокремити корисну

інформацію від інформаційного шуму;

- здатність тривалий час зберігати концентровану увагу всупереч втомі і дії постійних подразників.

Діяльність людини-оператора в СЛМ може бути представлена у вигляді чотирьох основних етапів [15]:

- прийом інформації;
- оцінка та переробка інформації;
- прийняття рішення;
- реалізація прийнятого рішення.

Особливості діяльності операторів визначають високі вимоги не тільки до стану здоров'я претендентів на навчання операторним спеціальностям, до їх фізичного розвитку і освітнього цензу, але й до стану цілого ряду психічних якостей і фізіологічних функцій людини.

У претендентів на навчання операторним спеціальностям сенсорного або сенсомоторного профілю передбачається обстеження в основному тих самих психофізіологічних функцій, що перераховані в загальних вимогах до різних видів операторських спеціальностей. Однак в залежності від профілю діяльності оцінка стану цих функцій за результатами обстеження відрізнятиметься. Зокрема, для змінних інженерів ці вимоги викладено в [16].

2. Аналіз нормативних документів та посадових інструкцій фахівців операторного профілю. Аналізуючи нормативні документи та типові посадові інструкції щодо виконання інженерами своїх обов'язків, можна визначити наступні вимоги до фахівців операторного профілю [17]:

Інженер повинен знати:

- директивні та розпорядчі документи, методичні і нормативні матеріали з виробничих питань (у випадку змінних інженерів КС – матеріали, що стосуються компресорних станцій, технологічні регламенти ГПА);

- перспективи розвитку та особливості діяльності підприємства;

- принципи роботи, технічні характеристики, конструктивні особливості технічних засобів та матеріалів (в даному випадку – технологічні схеми та регламенти технологічних режимів роботи КС, конструкцію та технічні характеристики ГПА);

- сучасні засоби обчислювальної техніки, комунікацій та зв'язку (в даному випадку – принципи керування режимами роботи КС, допустимі параметри роботи окремих вузлів та механізмів);

- правила охорони праці та виробничої санітарії, вимоги правил пожежної безпеки (вимоги правил безпечної роботи на КС з газотурбінним приводом);

- правила внутрішнього трудового розпорядку;

- досягнення науки і техніки, передовий вітчизняний і зарубіжний досвід у відповідній галузі діяльності (в газотранспортній галузі);

- основи економіки, організації праці та управління, основи трудового законодавства;

- порядок організаційно-технічних дій при виникненні аварійних ситуацій.

Інженер повинен вміти [17]:

- правильно експлуатувати та обслуговувати технічне обладнання (у випадку змінних інженерів компресорних станцій – експлуатувати основне та допоміжне обладнання КС у відповідності з режимом роботи магістрального газопроводу, слідкувати за порядком на робочих місцях);

- проводити технічні розрахунки (в даному випадку – розрахунки використання газу на потребу функціонування КС);

- переводити технічні системи та обладнання в різні режими роботи (запускати в роботу ГПА та інше обладнання на КС після простоїв, зберігання та ремонтних робіт);
- вживати заходів щодо запобігання аварійним ситуаціям, припинення дії зовнішніх збурень, локалізації пожеж (в аварійних ситуаціях та при вимушених зупинках ГПА самостійно вживати відповідні заходи з наступним повідомленням про них диспетчера та начальника компресорної станції);
- керувати роботами підвищеної небезпеки;
- проводити оцінку мікроклімату виробничих приміщень (заміри загазованості повітряного середовища згідно з вимогами нормативних актів з охорони праці, оцінювати освітленість робочих місць, температуру та вологість повітря);
- при нещасних випадках надавати першу медичну (долікарську) допомогу потерпілому;
- приймати рішення щодо подальшої експлуатації машин, устаткування у випадках, коли їх подальша експлуатація може викликати загрозу здоров'ю і життю працюючих;
- при аваріях і пожежах визначати характер і причини поломок, усунути виявлені несправності і дефекти;
- виконувати позапланові заходи щодо покращення умов праці, підвищенню її безпеки на виробничій дільниці;
- працювати з базою даних підприємства щодо внесення в неї актуальної та достовірної інформації.

3. Підходи до моделювання компетенцій та створення моделі компетентності.

Існує два домінуючих підходи до моделювання компетенцій:

– створення компетентнісних моделей на основі здібностей фахівця виконувати роботу (ability-centered models);

– реалізація компетентнісних моделей, заснованих на результатах професійної діяльності фахівця (outcome-centered models).

Компетентнісні моделі бувають двох видів [18]:

- функціональна (професійна) модель – перераховує функції, які необхідно виконувати фахівцям для того, щоб успішно досягати цілей професійної діяльності. Ця модель нагадує посадову інструкцію;

- особистісна модель – показує, якими особистими якостями повинні володіти фахівці для успішного досягнення цілей професійної діяльності.

Етапи побудови компетентнісної моделі є загальними для фахівців багатьох професій [19]. Наведемо їх коротку характеристику для подальшої реалізації в рамках проекту підвищення якості професійної підготовки змінних інженерів компресорних станцій:

- формування та отримання замовлення від керівництва організації;
- постановка цілей розроблення компетентнісної моделі;
- планування проекту та складання плану робіт щодо збору, підготовки та аналізу інформації;

- підбір команди і вибір техніки аналізу;
- збір інформації для виявлення стандартів поведінки;
- підготовка та аналіз зібраної інформації;
- створення компетентнісної моделі;
- перевірка і валідація компетентнісної моделі;
- запуск розробленої моделі в роботу.

Для побудови функціональної компетентнісної моделі фахівців газо-транспортного профілю варто скористатися досвідом зарубіжних вчених [20], що визначають таку модель як схему, що включає три групи компетенцій: ключові, загальнопрофесійні та спеціальні.

До ключових відносяться:

- інформаційна компетенція;
- комунікативна компетенція;
- соціально-правова компетенція;
- компетенція самонавчання;
- компетенція діяльності.

Кожна з них ще має базовий і поглиблений рівень.

До загальнопрофесійних відносяться такі, що є необхідними для кожного фахівця технічного напрямку:

- навчально-пізнавальна компетенція;
- компетенція професійної освіти;
- інформаційно-технічна компетенція;
- проєктувальна компетенція;
- організаційна компетенція;
- комунікативна компетенція.

До спеціальних будемо відносити ті компетенції, що є потрібними для фахівців газотранспортного профілю:

- інформаційно-навчальна компетенція;
- комунікативна компетенція;
- інформаційно-технічна компетенція;
- компетенція діяльності;
- компетенція керування технологічним процесом.

На основі проаналізованих вище джерел [18-20] та власних міркувань будується компетентнісна модель змінного інженера компресорної станції, оформлена у вигляді таблиці 1.

Таблиця 1

Компетентнісна модель змінного інженера КС

Кластер	Компетенція	Рівень	Індикатор поведінки
Робота з інформацією	інформаційно-навчальна компетенція	базовий рівень	- вміння працювати з довідниками, каталогами - вміння зберігати та накопичувати необхідну інформацію
		поглиблений рівень	- вміння структурувати та аналізувати отриману інформацію - вміння критично оцінювати отриману інформацію - вміння використовувати інформацію для оперативного впливу
	комунікативна компетенція	базовий рівень	- готовність спілкуватися з колегами - вміння слухати інших колег - вміння коректувати свою поведінку в процесі спілкування - готовність працювати в команді
		поглиблений рівень	- здатність брати на себе обов'язки лідера - готовність до знаходження конструктивних способів вирішення конфліктів - вміння працювати з різними групами робітників
	інформаційно-технічна компетенція	базовий рівень	- розуміння особливостей діяльності підприємства - знання принципів роботи, конструктивних особливостей та технічних характеристик технологічного обладнання - знання основ охорони праці - готовність виконувати правила внутрішнього розпорядку
		поглиблений рівень	- готовність збирати інформацію про останні досягнення науки і техніки в даній галузі промисловості - вміння проводити інженерно-технічні розрахунки - вміти опрацювати великі об'єми архівної інформації - вміння надавати першу медичну допомогу

Продовження таблиці 1

	компетенція діяльності	базовий рівень	- розуміти права та обов'язки працівників на виробництві - знати свої права та обов'язки - вміння працювати в команді
		поглиблений рівень	- вміння планувати свою діяльність - готовність самокритично оцінювати результати своєї діяльності - готовність освоювати нові методики та засоби виконання своєї роботи
	компетенція керування технологічним процесом	базовий рівень	- знати вимоги до своєї діяльності - чітко виконувати наперед прийняті процедури керування - знати межі своїх повноважень
		поглиблений рівень	- готовність особисто приймати рішення в рамках своїх повноважень - в аварійних ситуаціях вживати всіх необхідних заходів щодо запобігання останніх - пропонувати керівництву нові технічні рішення та шляхи покращення якості технологічних процесів

Щодо таблиці 1 необхідно відмітити, що згідно американського підходу було вибрано кластер "Робота з інформацією", визначено п'ять основних компетенцій змінного інженера КС, для кожної компетенції визначено два рівня (базовий та поглиблений), а також сформульовано індикатори поведінки для кожного рівня компетенції.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Використання компетентнісного підходу в рамках системного підходу до навчання дає змогу провести глибинний аналіз професійних компетенцій фахівців операторного профілю та побудувати модель професійної компетентності змінних інженерів в рамках проекту підвищення якості професійної підготовки змінних інженерів КС.

Тільки при умові оволодіння змінними інженерами визначених професійних компетенцій можна говорити про професійну компетентність інженера в цілому.

Подальші дослідження в рамках даного проекту будуть проводитися в тісній взаємодії з попередніми науковими результатами та здобутками і включатимуть такі етапи:

- етап проектування;
- етап розроблення;
- етап навчання;
- етап оцінювання рівня професійної підготовки змінних інженерів компресорних станцій.

Планується забезпечити гнучкий зв'язок кожного з перелічених етапів з етапом аналізу проекту для необхідної корекції проекту в зв'язку з появою нових (не врахованих заздалегідь) вимог та інших моментів.

ЛІТЕРАТУРА

1. White R. W. Motivation reconsidered: The concept of competence [Text] / R. W. White // Psychological review. – 1959. - № 66. – P. 297-333.
2. Tomas G. F. Human Competence: Engineering Worthy Performance [Text] / G. F. Tomas. – New York: McGraw-Hill, 1978.
3. McClelland D. C. Testing for competence rather than for intelligence [Text] / D. C. McClelland // American Psychologist. – 1973. – Vol. 28(1). – P. 1-14.
4. Адоніна В. В. Професійні компетентності та особистісні якості керівника служби безпеки в організації: діагностика та формування [Текст] / В. В. Адоніна // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб. наук. пр. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2013. – № 1(45). – С. 16-22.
5. Россошанська О. В. Модель представлення компетенцій в рамках компетентнісного підходу в управлінні проектами [Текст] / О. В. Россошанська // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб. наук. пр. - Луганськ: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2008. – № 4(28). – С. 147-154.
6. Методичні рекомендації з розроблення складових галузевих стандартів вищої Освіти (компетентнісний підхід) [Текст]. – К.: МОН України, Інститут інноваційних технологій і змісту освіти, 2013. – 90 с.
7. Компетентностная модель современного педагога [Текст]: учебно-методическое пособие / О. В. Акулова, Е. С. Заир-Бек, Е. В. Пискунова и др. – СПб: Изд-во РГПУ им. А.И.Герцена, 2007. – 158 с.
8. Душков Б. А. Основы инженерной психологии [Текст]: учебник для техникумов и вузов / Б. А. Душков, Б. Ф. Ломов. – Изд. 2-е. – М.: Высшая школа, 1986. – 448 с.
9. Козаченко А. Н. Эксплуатация компрессорных станций магистральных газопроводов [Текст] / А.Н. Козаченко. – М.: изд. РГУ Нефти и газа им. Е.М. Губкина, 1999.
10. Березин В. Л. Сооружение насосных и компрессорных станций [Текст]: учебник для вузов / В.Л. Березин, Н. В. Бобрицкий. – М.: Недра, 1985. – 288 с.
11. Алгоритм системи автоматичного керування ГПА-Ц1-16С з газотурбінним двигуном ДГ-90Л2 КС "Долина". – Львів, 2003. – 62 с.
12. Сергеев С. Ф. Инженерная психология и эргономика [Текст]: учебное пособие / С. Ф. Сергеев. – М.: НИИ школьных технологий, 2008. – 176 с.
13. Нафтульев А. И. Три концепции инженерно-психологического проектирования [Текст] / А. И. Нафтульев // Вестник Ленингр. ун-та. – 1975. – № 23. – С. 88-95.
14. Леонтьев К. Л. О некоторых задачах исследования системы "человек и автомат" [Текст] / К. Л. Леонтьев, А. Я. Лернер, Д. А. Ошанин // Вопросы психологии. – 1961. – № 1. – С. 13-21.
15. Эксплуатационнику магистральных газопроводов [Текст]: справочное пособие / А. В. Громов, Н. Е. Гузанов, Л. А. Хачикян и др. – М.: Недра, 1987. – 176 с.
16. Корольчук М.С. Теорія і практика професійного психологічного відбору [Текст]: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / М. С. Корольчук, В. М. Крайнюк. – К.: Ніка-Центр, 2006. – 536 с.
17. ДК 003:2010. Посадова інструкція інженера. Класифікатор професій. Довідник [Електронний ресурс]. – Загл. з екрана.
18. Пискунова Е. В. Определение компетенций в образовательных программах [Электронный ресурс] / Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. – Режим доступа: \www/ URL: <http://www.uni-altai.ru/engine>. – Загл. с экрана.
19. Духнич Ю. Этапы построения модели компетенций [Электронный ресурс] / Проект "Smart education". – Режим доступа: \www/ URL: <http://www.smart-edu.com/etapy-postroeniya-modeli-kompetentsiy.html>.
20. Мартынюк О. И. Опыт формирования компетентностной модели выпускника педагогического вуза как нормы качества и базы оценки результатов образования (на примере физико-математического факультета) [Текст] / О. И. Мартынюк, И. Н. Медведев, С. В. Панькова, О. И. Соловьева // Материалы XI симпозиума "Квалиметрия в образовании: методология, методика, практика". – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. – 48 с.

Рецензент статті
д.т.н., проф. Николайчук Я. М.

Стаття надійшла до редакції
31.05.2014 р.

