

Дмитро Руднєв¹, Андрій Акименко²

¹аспірант, здобувач наукового ступеня доктор філософії за спеціальністю 122
Національний університет «Чернігівська політехніка» (Чернігів, Україна)
E-mail: dimarudniev893@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1666-0495>

²кандидат фізико-математичних наук, доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка» (Чернігів, Україна)
E-mail: anakim2@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4594-6559>

**ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ЗНАТЬ
ФАХІВЦІВ В ІТ-ГАЛУЗІ**

Для визначення рівня компетентності ІТ фахівців використовуються карти компетенцій, які допомагають виявити сильні та слабкі сторони кандидата на посаду або студента, який освоїв курс. Тестування найбільш широко використовується методом контролю сформованості компетенцій або якості знань спеціаліста. Існує небагато форм тестування фахівців в ІТ галузі. Найбільш поширені - закриті тести, що передбачають вибір відповіді з кількох варіантів (альтернативний тест або тест на відповідність). Також використовують метод відкритих питань на співбесідах по софт та хард скілам.

У роботі запропоновано систему тестування для визначення оцінки якості знань ІТ спеціалістів. Система має такі переваги: визначення рівня софт та хард скілів, оскільки фахівці тісно використовують ці навички при роботі;

Ключові слова: навички; якість підготовки фахівця; професійно значущі та особистісні якості; компетентність.

Рис.: 5. Табл.: 3. Бібл. 7.

Актуальність теми дослідження. Аналіз джерел свідчить про відсутність єдиного тлумачення суті поняття «якість підготовки фахівця» та «якість знань фахівця», однак усі вони мають за основу «якість», як економічну категорію. Під якістю фахівця розуміють сукупність його властивостей, які дозволяють кваліфіковано та своєчасно виконувати професійну роботу згідно зі спеціальністю, займати активну громадянську позицію, постійно підвищувати свою кваліфікацію, а за потреби своєчасно змінювати професію.

Постановка проблеми. Сучасний ринок праці пропонує велику кількість напрямків ІТ спеціалістів: UX/UI дизайнери, Front-End, Back-end спеціалісти, фахівці в області мереж, спеціалісти з кібербезпеки – і це далеко не повний перелік. В Україні налічується 212 547 ФОПів, які працюють у сфері ІТ. За 2021 рік їхня кількість збільшилася на 29 111 осіб, або на 16 %. Темпи приросту дещо впали, якщо порівнювати з 2018–2020 рр., коли кількість ФОПів в українському ІТ збільшувалася на 20–22 % щороку. Ось перелік ІТ-КВЕДів, у яких видом діяльності був вказаний один пункт зі списку [1]:

- 62.01 Комп'ютерне програмування;
- 62.02 Консультування з питань інформатизації;
- 62.03 Діяльність із керування комп'ютерним устаткуванням;
- 62.09 Інша діяльність у сфері інформаційних технологій і комп'ютерних систем;
- 63.11 Оброблення даних, розміщення інформації на вебвузлах і пов'язана з ними діяльність;
- 58.21 Видання комп'ютерних ігор;
- 58.29 Видання іншого програмного забезпечення;

Тенденція зростання кількості ФОПів за 2016-2021 рр. показана на рис. 1.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У своєму дослідженні П.І. Канівець[2] розглядає якість фахівця як об'єктивну сукупність властивостей і характеристик (знання, уміння, навички, особистісні якості, здібності, комунікативні та інші якості), яка визначає його як фахівця певної професії та спеціальності й відрізняє його від інших спеціалістів. Якість підготовки фахівця, на думку дослідника, – це сукупність суттєвих властивостей та характеристик фахівця, рівень яких формується в процесі здійснення освітньої діяльності й повинен відповідати вимогам споживачів.



Рис. 1. Тенденція зростання кількості ФОПів за 2016-2021 роки

«Навички належать до рівня продуктивності фахівця у виконанні певного завдання або здатності добре виконувати роботу, яку можна розділити на технічну та комунікативну частину». Технічна частина вимірюється Hard (технічними навичками), тоді як комунікаційна частина вимірюється Soft навичками, які включають ставлення та підходи, наприклад, здатність співпрацювати над командними проектами [3].

У сфері ІТ існує безліч різних рівнів технічних спеціалістів, які мають відмінності в рівні знань, навичок та досвіду. Наприклад, початківці можуть мати базові знання з програмування та розробки, але не мати досвіду в роботі зі складними системами. Це відрізняє їх від досвідчених фахівців, які мають широкий спектр знань та досвіду в різних галузях, таких як бази даних, мережі та кібербезпека. Ще однією відмінністю між рівнями ІТ спеціалістів є їхні здібності до вирішення проблем. Початківці зазвичай мають знання теорії та можуть вирішувати простіші завдання. Проте досвідчені фахівці можуть знайти більш складні рішення із застосуванням широкого спектра інструментів та методів. Таким чином, відмінності в рівні ІТ спеціалістів визначають їх здатність вирішувати різноманітні проблеми та здібність до навчання та самовдосконалення. Основні рівні знань, на які поділяються спеціалісти в галузі ІТ, наведено в таблиці 1 [4].

Таблиця 1 – Основні рівні знань ІТ спеціалістів

Рівні	Опис	Атрибути
1	2	3
Базовий	Базове розуміння: компетенція обмежена коли мова йде про вирішення складних ситуацій	<ul style="list-style-type: none"> • Усвідомлює конкурентів у галузі та їхні пропозиції продуктів. • Ознайомлений з основними галузевими публікаціями та професійними стандартами. • Виявляє щирий інтерес дізнатися та дізнатися більше про відповідну галузь. • Обізнаний з поточними розробками галузі.
Проміжний	Тверде базове розуміння: компетентність стосується звичайних ситуацій	<ul style="list-style-type: none"> • Знання основ взаємодії з іншими спеціалістами галузі. • Обмін корисною галузевою інформацією. • Здатність проводити аналіз галузі. • Розуміння основних потреб галузі для персонального росту.
Середній	Тверде розуміння: знання та вміння застосовується з легкістю в більшості ситуацій	<ul style="list-style-type: none"> • Визначення галузевих викликів з погляду регулювання, конкуренції та глобалізації. • Здатність збирати, організувати, аналізувати, поширювати та інтерпретувати відповідні галузеві дані. • Бути в курсі галузевих тенденцій вивчаючи публікації і відвідуючи зустрічі професійних асоціацій у галузі. • Актуальне знання галузевих стандартів.
Просунутий	Поглиблені галузеві знання: знання та вміння застосовуються до повного спектра ситуацій	<ul style="list-style-type: none"> • Досконале знання національних і міжнародних компаній (студій) у своїй галузі. • Знання зв'язку галузі з іншими сегментами. • Постійне оновлення знань та компетенцій у галузі. • Репутація в галузі досягається завдяки взаємодії з лідерами галузі.

Закінчення таблиці 1

1	2	3
		<ul style="list-style-type: none"> • Можливість зробити внесок у формування та змін у галузевих стандартах. • Широке розуміння зростання в галузевих сегментах, тенденцій і нових практик.
Професіонал	Володіння галузевими знаннями: компетенції застосовуються до складних і непростих ситуацій із високим ступенем творчості	<ul style="list-style-type: none"> • Внесок у майбутні стратегічні рішення в галузі. • Здатність сформулювати складні галузеві питання та виклики. • Здатність формулювати стратегії для використання можливостей. • Актуальні та детальні галузеві знання та розробки та їх вплив на організаційні стратегічні плани. • Знання критичних проблем на всіх рівнях галузі, пропонуючи відповідні рішення.

Виділення недосліджених частин загальної проблеми. Якщо дивитися на індустрію загалом, то загальними вміннями для ІТ-фахівців є знання мов програмування, розуміння шаблонів та патернів проектування, знання підходів до роботи з вимогами, вміння писати тестові сценарії та ін. Але є безліч вмінь які мають різний рівень цінності на тій чи іншій позиції. Нині не існує універсального способу розрахунку кожного окремого hard чи soft skills для автоматичного виявлення рівня навичок спеціаліста.

Мета роботи полягає в дослідженні загальних вмінь та навичок ІТ-спеціаліста та спроба виведення універсальної формули для обрахунку еталонної моделі компетенцій ІТ-фахівця.

Виклад основного матеріалу. У межах кожної спеціалізації виникають більш детальні вимоги до технічних знань. Так, наприклад, системному аналітику важливо мати такі Hard Skills: розробка функціональної архітектури, підготовка внутрішньої та зовнішньої документації по продукту, постановка завдань групі розробки ПЗ та відділу UX/UI дизайну та ін. Кожен роботодавець може розширювати цей список під свої потреби [5].

Крім Hard Skill, спеціаліст також повинен мати обов'язкові Soft Skills для спілкування з колегами, роботодавцями, вміти вирішувати суперечливі питання і т. ін.

Загальний рисунок умінь та навичок ІТ фахівця представлений на рис. 2.

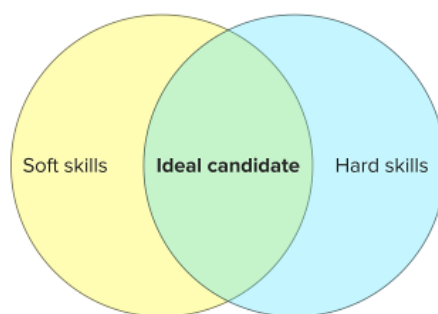


Рис. 2. Загальний рисунок умінь та навичок ІТ фахівця

Відповідно до вимог еталонної компетентнісної моделі ІТ-спеціаліста, було розроблено методикку визначення готовності випускників технічних напрямів ЗВО до професійної діяльності в галузі UX дизайну. Використання цієї методики дозволить визначити відповідність рівня підготовки випускників технічних напрямів ЗВО вимогам вакантної посади у відділі дизайну [6].

З метою визначення найважливіших якостей співробітників у сфері мережеских інформаційних технологій, нами було опитано понад 14 керівників та провідних співробітників відділів UX/UI дизайну різних організацій (Національний університет «Чернігівська політехніка», компанія «SoftIndustry», компанія «SBitSoft», компанія «SendPulse», компанія «ENTech» та багато інших.

Результати моніторингу думки керівників щодо вибору найважливіших професійно значущих та особистісних якостей ІТ-фахівців представлені на рисунках 3 та 4.

Як видно з рис. 3, на думку більшості керівників, насамперед ІТ-фахівцям потрібна наявність таких професійно значущих якостей, як навички розробки прототипів та вміння візуально оформлювати продукт. Інші професійно значущі якості були обрані меншою мірою, отже, для ІТ-фахівців, на думку керівників, є менш важливими.

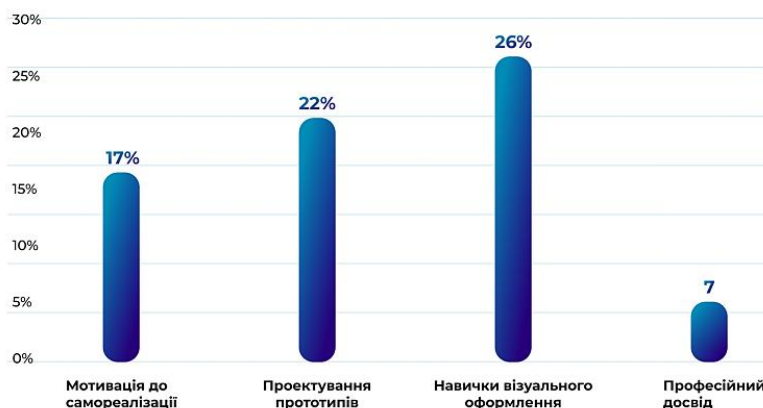


Рис. 3. Результати моніторингу думки керівників на вибір найважливіших професійно значущих якостей ІТ-фахівців

Як видно з рис. 4, на думку більшості керівників, найбільш важливими для ІТ-співробітників є такі особисті якості, як прагнення до самонавчання та розвитку, а також уміння працювати в команді. Інші особисті якості були обрані меншою мірою, отже, для ІТ фахівців, на думку керівників, вони є менш важливими.

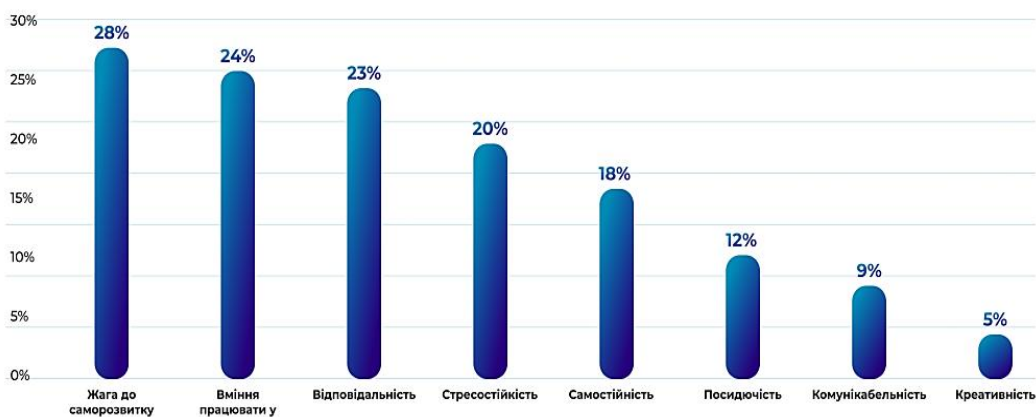


Рис. 4. Результати моніторингу думки керівників на вибір особистих якостей ІТ-фахівців

Отримані результати дозволили нам виявити домінуючі якості, необхідні для побудови еталонної моделі компетенцій ІТ фахівця, що включають вимоги до рівня сформованості професійно значущих та особистісних якостей співробітника сфери UX дизайну (високий, вищий за середній, середній, нижчий за середній, низький), відповідно до побажань сучасних роботодавців у сфері ІТ-послуг (рис. 5).

Як критерій відповідності рівня підготовки випускників до вимог посад ІТ відділу, використовувався показник «компетентність у галузі UX дизайну», який формується в результаті оцінки професійно значущих та особистісних якостей як сума балів усіх показників, з урахуванням вагових коефіцієнтів:

$$K_p = \left(\frac{\sum_{i=1}^{15} L_i * K_{vi}}{\sum_{i=1}^{15} K_{vi}} \right) / 100,$$

де K_p – показник компетентності в області UX дизайну

L_i – оцінка і-го критерію в процентах

K_{vi} – ваговий коефіцієнт і-го критерію.

Отримане значення показника «компетентність у галузі UX дизайну» (K_p) дозволить оцінити відповідність підготовки кандидатів (у тому числі і випускників, майбутніх ІТ-фахівців) вимогам керівників у сфері UX дизайну та надати допомогу при підборі найбільш відповідного співробітника ІТ-відділу.

Використані у формулі (1) вагові коефіцієнти визначають ступінь важливості даної якості для співробітника, для того щоб виконувати обов'язки, відповідно до посад ІТ відділу. Вагові коефіцієнти значущості якостей ІТ-фахівця представлені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Вагові коефіцієнти якості знань ІТ фахівця

Фахівець ІТ відділу	Soft Skills									Hard Skills				
	Прагнення до самонавчання	Вміння працювати в команді	Відповідальність	Стресостійкість	Самостійність	Усвідомленість	Комунікабельність	Акуратність	Лідерство	Проектування прототипів	Знання у фаховій області	Навички візуального оформлення	Досвід	Мотивація до самореалізації
Ваговий коефіцієнт	0,9	0,9	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5	0,3	0,3	0,9	0,5	0,9	0,7	0,7

Таким чином, згідно з розробленою методикою, після проходження всіх випробувань претендентами на посаду в ІТ відділ, співробітнику з добору персоналу будуть доступні результати сформованості кожного з професійно значущих та особистісних якостей кандидатів. На основі цих даних він матиме можливість визначити підсумковий рівень сформованості показника «компетентність у галузі UX дизайну» кожного кандидата, як характеристики його готовності до професійної діяльності в галузі UX дизайну.

Еталонна модель компетенцій ІТ- фахівця з UX дизайну представлена на рис. 5.

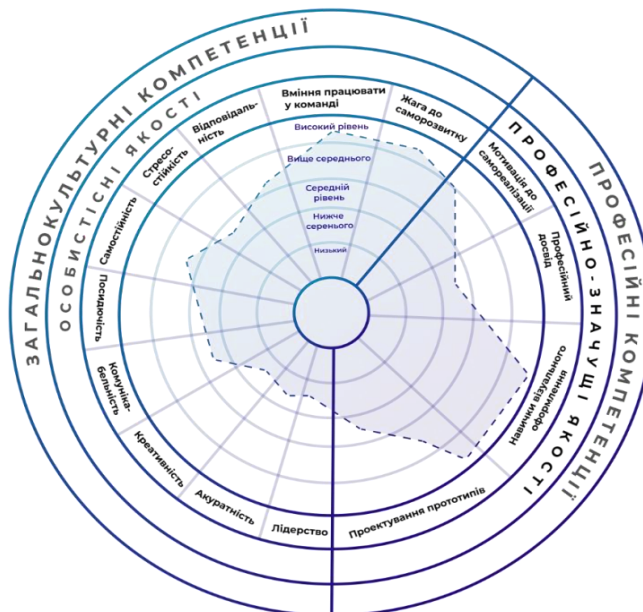


Рис. 5. Еталонна модель компетенцій ІТ-фахівця в галузі UX дизайну

У процесі проведеного дослідження була розроблена шкала для оцінки рівня сформованості компетентності в галузі UX дизайну IT-фахівця (бажаний, необхідний, достатній, недостатній, неприпустимий) (табл. 3) [7].

Таблиця 3 – Шкала оцінки показника «Компетентність у галузі UX дизайну» (K_p)

Рівень показника	Кількість балів	Оцінка та основні рекомендації
Високий	0,81-1,0	Кандидат повністю задовольняє всі вимоги посади. Проблемні показники відсутні.
Вище середнього	0,61-0,8	Кандидат задовольняє вимоги посади. Є декілька проблемних показників, які можуть бути відкориговані в процесі адаптації.
Середній	0,41-0,6	Кандидат частково задовольняє вимоги посади. Є проблемні показники, які можуть бути відкориговані в процесі адаптації.
Нижче середнього	0,21-0,4	Кандидат не задовольняє вимоги посади. Велика кількість проблемних показників, які будуть виправлені при проходженні додаткової професійної підготовки.
Низький	0-0,2	Кандидат не задовольняє мінімальним вимогам посади.

Висновки.

1) На основі думки керівників IT-галузі, виявлено домінуючі професійно значущі та особистісні якості, необхідні фахівцям для успішної реалізації професійної діяльності в галузі UX дизайну;

2) на основі вимог еталонної компетентної моделі IT-фахівця створено методику, яка дозволяє оцінити відповідність рівня підготовки кандидатів на посаду вимогам керівників IT-відділу, а також надати допомогу в підтримці ухвалення рішення при виборі найбільш відповідного працівника.

Список використаних джерел

1. Іпполітова І. Скільки IT-спеціалістів в Україні на 2021 рік [Електронний ресурс] / І. Іпполітова, І. Яновський. – Режим доступу: <https://dou.ua/lenta/articles/how-many-devs-in-ukraine-2020>.
2. Канивец П. Модели и методы оценки качества подготовки и повышения конкурентоспособности специалистов : дис... канд. екон. наук / П. Канивец. – Новочеркасск, 2004. – 230 с.
3. Frederick F. P. Exploring the importance of soft and hard skills as perceived by IT internship students and industry: A gap analysis / F. P. Frederick, C. L. S. Tablatin // *Journal of Technology and Science Education*. – 2017. – Vol. 7, № 3. – P. 350.
4. CFI Team. Industry knowledge [Electronic resource]. – Accessed mode: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/valuation/industry-knowledge/>.
5. Мелешко Е. Н. Методы и модели управления качеством подготовки специалистов с высшим образованием в регионе : дис... канд. экон. наук / Е. Н. Мелешко. – Ростов-на-Дону, 2000. – 249 с.
6. Матохнюк, Л. О. Психологія інформаційної компетентності особистості (генеза онтологічного розвитку) : дис. ... канд. псих. наук / Л. О. Матохнюк. – Одеса, 2019. – 527 с.
7. Руднев Д. Я. Автоматизована система тестування для визначення рівня компетентності UI/UX дизайнерів / Д. Я. Руднев, К. М. Фокин, О. Т. Трунова // Новітні технології у науковій діяльності і навчальному процесі : Всеукр. наук.-практ. конф. студ., аспір. та молод. учених (м. Чернігів, 18-19 берез. 2021 р.) – Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка» 2021. – С. 126-127.

References

1. Ippolitova, I., Yanovskyi, I. (2020). *Skilky IT-spetsialistiv v Ukraini na 2021 rik [How many IT specialists in Ukraine for 2021]*. <https://dou.ua/lenta/articles/how-many-devs-in-ukraine-2020/>.
2. Kanivets, P. (2004). *Modeli ta metody otsinky yakosti pidhotovky ta pidvyshchennia konkurentospromozhnosti fakhivtsiv [Models and methods for assessing the quality of training and improving the competitiveness of specialists]* [PhD dissertation].
3. Frederick, F.P., Tablatin, C.L.S. (2017). Exploring the importance of soft and hard skills as perceived by IT internship students and industry: A gap analysis. *Journal of Technology and Science Education*, 7(3), 350.
4. CFI Team. (2017). Industry knowledge. *corporatefinanceinstitute.com*. <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/valuation/industry-knowledge/>.

5. Meleshko, E. (2000). *Metody ta modeli upravlinnia yakistiu pidhotovky fakhivtsiv z vyshchoiu osvitoiu u rehioni: dys. kand. ekonom. Nauk [Methods and models of quality management of training of specialists with higher education in the region: Diss. economy Sciences]* [PhD dissertation].

6. Matokhniuk, L.O. (2019). *Psykhohohiia informatsiinoi kompetentnosti osobystosti [Psychology of information competence of the individual (the genesis of ontological development)]* [PhD dissertation].

7. Rudnev, D.Ia., Fokyn, K.M., & Trunova, O.T. (2020). Avtomatyzyrovana systema testuvannia dlia vyznachennia rivnia kompetentnosti UI/UX dizaineriv [Automated testing system for determining the level of competence of UI/UX designers]. *Novitni tekhnolohiyi u naukoviy diyal'nosti i navchal'nomu protsesi : Vseukr. nauk.-prakt. konf. stud., aspir. ta molod. uchenykh – Latest technologies in scientific activity and educational process: Vseukr. science and practice conf. student, aspir. and young of scientists* (pp. 126-127). Chernihiv Polytechnic National University.

Отримано 27.02.2023

UDC 519.688:519.243

Dmytro Rudniev¹, Andriy Akymenko²

¹PhD student, recipient of the Doctor of Philosophy degree in specialty 122
Chernihiv Polytechnic National University (Chernihiv, Ukraine)

E-mail: dimarudniev893@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1666-0495>

²PhD in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Chernihiv Polytechnic National University (Chernihiv, Ukraine)

E-mail: anakim2@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4594-6559>

INFORMATION TECHNOLOGY ASSESSMENT OF THE QUALITY OF KNOWLEDGE OF SPECIALISTS IN THE IT INDUSTRY

Urgency of the research. The topic of the research is the quality of the specialist's training and knowledge. The sources do not have a single definition of the terms "quality of specialist training" and "quality of specialist knowledge", but they all mean general "quality". The quality of a specialist means that they have properties that allow them to perform their professional work in accordance with their specialty, to be an active citizen, to constantly improve their qualifications and, if necessary, to change their profession.

Target setting. In the modern IT labor market, there are many areas, such as UX/UI designers, Front-End, Back-End specialists, network specialists and cyber security specialists. In Ukraine, there are more than 212 thousand IEs working in the field of IT. In 2021, the increase in the number of IEs increased by 16%. Currently, the growth in the number of IEs has decreased compared to 2018-2020. Ukraine has many CTEAs related to IT, including computer programming, informatization consulting, data processing, publishing of computer games and other software.

Actual scientific researches and issues analysis. In his research, P.I. Kanivets defined the quality of a specialist as a set of properties and characteristics that defines them as a specialist of a certain profession and specialty. The skills of a specialist can be divided into technical and communication skills, and they are determined by the level of productivity and the ability to do a job well. In the field of IT, there are many different levels of technical specialists with different levels of knowledge, skills and experience. Differences between levels determine the ability to solve various problems and the ability to learn and improve oneself.

Uninvestigated parts of general matters defining. There are general skills that IT professionals need, but there are also many other skills that have different levels of value depending on the position. At the moment, there is no universal way to automatically detect the level of specialists' skills, which concerns both "hard skills" (technical skills) and "soft skills" (interpersonal skills).

The research objective. The purpose of the work is to study the general skills and abilities of an IT specialist and an attempt to derive a universal formula for calculating the reference model of the competencies of an IT specialist.

The statement of basic materials. In particular, a methodology has been developed that allows to assess the compliance of the level of training of graduates with the requirements of vacant positions in the design department. A survey of managers and leading employees of UX/UI design departments from various organizations was also conducted in order to determine the most important qualities of employees in UI/UX design.

Conclusions. On the basis of the opinion of the heads of the IT industry, the dominant professionally significant and personal qualities necessary for specialists to successfully implement professional activities in the field of UX design were identified. Based on the requirements of the reference competency model of an IT specialist, a methodology that allows to assess the level of training of candidates for the position with the requirements of IT department managers, as well as to provide assistance in supporting decision-making when choosing the most suitable employee has been created.

Keywords: skills; quality of specialist training; professionally significant and personal qualities; competence.

Fig.: 5. Table: 3. References: 7.