
БАРДУС І.О.,
кандидат педагогічних наук,
доцент,
докторантка,
Українська інженерно-
педагогічна академія, м. Харків

ПРОФЕСІЙНЕ МИСЛЕННЯ ТА ПРОФЕСІЙНО ВАЖЛИВІ ЯКОСТІ ФАХІВЦІВ У ГАЛУЗІ ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

Стаття присвячена теоретичному обґрунтуванню та визначенню професійного мислення та професійно важливих якостей фахівців у галузі програмної інженерії. Проаналізовано професійну діяльність фахівця в галузі програмної інженерії, та визначено, що у майбутніх інженерів-програмістів необхідно розвивати логічне, критичне, творче, дивергентне та конвергентне типи мислення, а також вербальні здібності та ерудиція.

Ключові слова: програмна інженерія, професійне мислення, професійно важливі якості особистості, логічне мислення, критичне мислення, дивергентне мислення.

Статья посвящена теоретическому обоснованию и определению профессионального мышления и профессионально важных качеств специалистов в области программной инженерии. В ходе анализа профессиональной деятельности специалиста в области программной инженерии определено, что у будущих инженеров-программистов необходимо развивать логическое, критическое, творческое, дивергентное и конвергентное типы мышления, а также вербальные способности и эрудицию.

Ключевые слова: программная инженерия, профессиональное мышление, профессионально важные качества личности, логическое мышление, критическое мышление, дивергентное мышление.

The article is devoted to theoretical substantiation and determination of professional thought and professionally important qualities of specialists in the field of software engineering. It is determined during analysis of professional activity of specialist in the field of software engineering that future software engineers need to develop logical, critical, creative, divergent and convergent types of thinking and verbal skills and erudition.

Key words: *software engineering, professional thinking, professionally important personality properties, logical thinking, critical thinking, divergent thinking.*

Постановка проблеми. Сучасна система підготовки у вищому навчальному закладі повинна не лише відповідати потребам часу, але й випереджувати їх, оскільки вона є платформою для розвитку суспільства і розвитку конкурентоспроможності майбутніх фахівців. Особливого значення ця теза набуває при підготовці майбутніх фахівців у галузі програмної інженерії, оскільки їх професійна діяльність безпосередньо пов'язана з комп'ютерною технікою та технологіями, розвиток яких відбувається приблизно кожні два роки [7]. За традиційної системи навчання передати студентам новітні науково-технічні здобутки досить не просто, оскільки викладачу необхідно не тільки вчасно одержати й осмислити самому інформацію про них, але й перетворити їх у навчальний матеріал відповідного курсу, доступний для розуміння студентів, розробити навчально-методичне забезпечення дисципліни. Природно, що до моменту готовності всього перерахованого змістова частина розглянутого матеріалу вже застаріває, а це зумовлює постійне відставання підготовки фахівців від сучасного виробництва.

Розв'язати дану проблему можливо лише за умови формування у студен-

тів певного типу мислення та професійно важливих якостей особистості, які дозволять майбутнім фахівцям набутти фундаментальних вмінь і прийомів ефективної розумової діяльності, що лежать в основі здатності до швидкої адаптації до нових технологій і продуктивної творчої діяльності, тобто ефективного долаання будь-яких проблемних ситуацій.

Аналіз актуальних досліджень. Проблема розвитку професійного мислення та професійно важливих якостей особистості набула широкого висвітлення у інженерній психології (В. Венда, Ю. Корнілов, Т. Кудрявцев, Б. Ломов, А. Петровський, В. Пушкін, Ю. Стрелков, В. Шадриков та ін).

Професійне мислення та професійно важливі якості фахівців у галузі інформаційних технологій були предметом вивчення В. Андрєєвої, А. Долникової, Ю. Кукушкіної, К. Орел, У. Рейтмана, Г. Саймона, Н. Чудової, Б. Шнейдермана, Дж. Шоу та ін.

На сьогодні серед науковців не існує єдиної точки зору стосовно того, яким типом мисленням має володіти людина для ефективного створення комп'ютерних програм. Найчастіше підкреслюється необхідність для програмістів таких якостей, як здатність до абстрагування і розуміння відносин

між елементами, гнучкість мислення, критичність, схильність до планування, аналізу та систематичної роботи, готовність поповнювати знання і переучуватися; визнаються істотними і вербальні, і невербальні компоненти мислення.

Метою статті є теоретичне обґрунтування та визначення особливостей професійного мислення і професійно важливих якостей фахівців у галузі програмної інженерії, необхідних для ефективної продуктивної творчої діяльності.

Виклад основного матеріалу. Відповідно до Закону України «Про освіту», метою освіти є всебічний розвиток студента як особистості, розвиток і виховання талантів та розумових здібностей, якими повинен володіти кваліфікований фахівець. Іншими словами, навчання повинно розвивати вже сформовані здібності та виховувати інші, якості особистості необхідні для її майбутньої професійної діяльності. Для виконання професійної діяльності фахівець повинен володіти певними психологічними якостями.

Перелічені вище якості об'єднуються однією інтегральною якістю – професійним мисленням. Коли мова йде про професійне мислення, відзначає З. Решетова, інтуїтивно мається на увазі деякі особливості мислення фахівця, що дозволяють йому успішно виконувати професійні завдання на високому рівні майстерності: швидко, точно й оригінально вирішувати як ординарні, так і не ординарні завдання в певній предметній області [4].

В загальному випадку професійна діяльність будь-якого фахівця являє собою процес розв'язання поставленої задачі. Зміст професійних задач фахівців зі спеціальності «Інженерія програмного забезпечення» полягає у розробці та супроводженні: при-

кладного програмного забезпечення комп'ютерних систем та мереж, корпоративних систем та мереж, систем підтримки прийняття рішень, автоматизованих систем управління, інтелектуальних систем; програмних продуктів для бізнесу; Web-порталів; мультимедійного програмного забезпечення; баз даних та знань; програмних систем діагностики та сертифікації; програмних засобів захисту інформації у комп'ютерних системах та мережах.

Залежно від отриманої кваліфікації фахівців із програмної інженерії поділяють на техніків-програмістів (середня технічна кваліфікація) та інженерів-програмістів (вища технічна кваліфікація).

Предметом діяльності фахівців з відповідною кваліфікацією (техніків та інженерів) є проектування, розробка та виробництво програмного забезпечення, промислової продукції, що задовольняє заданим функціональним, конструктивним і технологічним вимогам (результатом діяльності є програмне забезпечення).

З'ясуємо, який саме тип мислення притаманний технікам-програмістам та інженерам-програмістам. Для цього проаналізуємо їх професійну діяльність.

Діяльність інженера-програміста переважно є творчою, та вимагає для написання програм розробки нових моделей і алгоритмів.

Професійна діяльність програмістів характеризується задачами різного ступеня складності. Першим етапом створення програмного забезпечення є розробка вимог та специфікації. На цьому етапі задача представляє собою визначення сукупності вимог до майбутньої програмної системи спільно із замовником та розробником програмного забезпечення (інженером-про-

грамістом).

Наступним етапом є проектування архітектури програмного забезпечення, інтерфейсу користувача та побудова баз даних. На цьому етапі завдання формалізується, розбивається на окремі конкретні підзадачі, встановлюється пріоритет їх вирішення; конструюється внутрішній дизайн програми: як зберігати дані (вихідні, проміжні, кінцеві), як організувати доступ до всіх типів даних, як захистити їх від зовнішніх впливів, і навіть від інших частин програми. Важливо також визначити форми подання даних на кожному етапі роботи програми. При проектуванні створюються (або вибираються з уже існуючих бібліотек) алгоритми, за допомогою яких програма буде вирішувати поставлені завдання. Ці алгоритми спочатку створюються в конкретній системі, в якій буде працювати програма (фізичне проектування).

Складання програми передбачає запис програмного коду обраною мовою програмування в редакторі, його компіляцію (переклад з мови програмування в машинний код), перевірку правильності програми (компілятор відстежує лише самі найпростіші помилки в синтаксисі програми, а логічні помилки програміст шукає сам), виправлення помилок. Після того, як помилки виправлені, цикл триває доти, поки готова програма не буде працювати згідно з описом у технічному завданні.

Таким чином, діяльність зі створення програмного забезпечення при більш пильному розгляді, можна розбити на кілька окремих діяльностей, кожна з яких має свій предмет і свої засоби. Кожна з цих діяльностей характеризується своїм специфічним предметним змістом, засобами і прийомами, та висуває різні вимоги до ро-

зумової активності програміста.

Так, при проектуванні архітектури та баз даних інженеру-програмісту необхідно генерувати велику кількість можливих варіантів розв'язання поставлених задач та прогнозувати їх розв'язок. На думку В. Андреевої [1], інженеру-програмісту дозволяє виконати ці завдання наявність у нього сформованого дивергентного та конвергентного типів мислення.

Під дивергентним мисленням розуміється здатність уявити можливі варіанти розвитку подій, можливі шляхи вирішення проблем [5]. Причому шляхи вирішення проблеми можуть бути взагалі новими, неподібними на вже існуючі. Сформованість цього типу мислення, на нашу думку, є важливим фактором для створення принципово нових технологій та мов програмування.

Конвергентне мислення зазвичай протиставляється дивергентному – це тип мислення, що асоціюється з вирішенням проблем, або з будь-яким іншим типом завдань, коли людина працює над отриманням однієї правильної відповіді [1, 5].

Дивергентне і конвергентне типи мислення діалектично пов'язані між собою, тому в майбутніх інженерів-програмістів важливо сформувати їх у рівній мірі.

Крім того, вміння фахівця фіксувати ті труднощі, з якими він стикається при рішенні будь-яких завдань або проблем, адекватно оцінювати різні моменти свого інтелектуального пошуку (варіанти, альтернативи, стратегії, помилкові дії) для того, щоб, усвідомивши їх підстави, мати можливість здійснити і аргументувати вибір подальшого руху є критичним мисленням [3].

За своєю природою і функціональним призначенням критичне мислен-

ня спрямоване не на роботу зі змістом розв'язуваного завдання, а на управління процесом міркування, на контроль за ним. Тобто критичне мислення спрямоване не на генерацію принципово нових рішень завдання, а на вибір одного із уже існуючих.

Наявність добре сформованого критичного мислення дуже важливе як і для інженерів-програмістів, оскільки являє собою перевірку розроблених (нових) рішень з метою визначення області їхнього можливого застосування, так і для техніків-програмістів.

Критичне і творче мислення діалектично пов'язані між собою. Творче мислення спрямоване на створення нових ідей, а критичне виявляє їхні недоліки й дефекти [3]. Для ефективного вирішення завдань інженер-програміст має володіти високим рівнем сформованості цих обох видів мислення.

Професійна діяльність техніків-програмістів носить репродуктивний характер та відображає процес написання програми за розробленою інженерами-програмістами специфікацією на основі готових алгоритмів, і вимагає сформованого мислення, яке дозволяє відтворювати певні способи, прийоми професійної діяльності за зразком.

Таким типом мислення є логічне мислення. Крім того, здатність послідовно і логічно міркувати необхідна і інженерам-програмістам на етапі побудови структури даних, а також при проектуванні програми [2]. Без того, щоб чітко описати послідовність команд, переходи між ними і умови, при яких вони повинні виконуватися, робота програміста неможлива. Щоб успішно впоратися з цими завданнями фахівцю необхідно володіти розвиненим логічним мисленням.

Логічне мислення протікає на основі понять з малою кількістю образів, та функціонує на основі мовленнєвих засобів і включає виражені етапи розумових операцій (порівняння, аналіз, синтез, абстрагування, узагальнення), представлені у свідомості людини [6].

Окрім сформованого дивергентного, конвергентного, творчого, критичного та логічного мислення, фахівці у галузі програмної інженерії мають володіти і високим рівнем вербальних здібностей.

Під вербальними здібностями мається на увазі багатий словниковий запас, гнучка та швидкісна побудова фраз, висока грамотність, мовна культура, відчуття мови [2]. Це пояснюється тим, що програмісти в своїй діяльності постійно працюють зі штучними мовними системами. Причому, професійний програміст, як правило, володіє кількома мовами програмування, і, може виконувати одночасно кілька проектів на різних мовах. Кожна мова програмування має свою власну граматику. Відповідно, фахівцю важливо пам'ятати всю структуру тієї мови якою він пише, і вміти переключатися під час роботи з однієї граматики на іншу, оскільки компілятори здатні відловити тільки найгрубіші граматичні помилки в програмі (пропущені розділові знаки, назви відомих операторів).

Також одним із важливих факторів, які впливають на швидкість роботи програми, є її компактність: чим ясніше і коротше програміст зумів викласти систему команд, тим швидше вона буде працювати. Тому йому важливо вміти будувати максимально ємні команди мінімальними засобами. Крім того, програмісти використовують при побудові структури даних програми, а також в логічному проектуванні схеми, які, за своєю психологічною суттю,

є системами знаків. У цих схемах позначаються окремі блоки програми і кодуються зв'язки між ними.

Оскільки програмування є галуззю, яка бурхливо розвивається, тому програміст повинен вміти швидко адаптуватися до поточного стану технологій і постійно вивчати нові, інакше через кілька років його цінність як фахівця виявиться помітно нижчою. Він повинен вміти об'єктивно оцінювати можливості застосовуваних технологій та їх ефективність при використанні для кожного конкретного випадку. Тому, важливою якістю фахівця із програмної інженерії є також ерудиція.

Ерудиція як властивість інтелекту відображає здатність людини проявляти пізнавальну активність [2]. Прояви пізнавальної активності сприяють успішності в програмуванні, оскільки

цей вид активності необхідний, щоб стежити за тим, що відбувається в своїй предметній галузі.

Висновки. Таким чином, аналізуючи професійну діяльність фахівця в галузі програмної інженерії, можна зробити висновок, що для ефективного виконання продуктивної творчої діяльності у майбутніх фахівців із програмної інженерії необхідно розвивати логічне, критичне, творче, дивергентне і конвергентне мислення, а також вербальні здібності та ерудицію.

Перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Отримані результати будуть нами використані для розробки методичної системи фундаменталізованої професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі програмної інженерії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Андреева В. В. Проектирование и реализация системы многоуровневой подготовки специалистов в области информационных технологий : дис. доктора. пед. наук : 13.00.08 / Андреева Валентина Владимировна. – Нижний Новгород : ГОУ ВПО «Волжский государственный инженерно-педагогический университет», 2005. – 375 с.
2. Орел Е. А. Диагностика особенностей мыслительной деятельности специалистов в области информационных технологий (программистов) : дис. канд. псих. наук : 19.00.03 / Орел Екатерина Алексеевна. – Москва : Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, 2007. – 168 с.
3. Кукушкина Ю. А. Критическое мышление как фактор профессиональной компетентности (на примере программистов) : дис. канд. псих. наук : 19.00.01 / Кукушкина Юлия Андреевна. – Москва : Российский государственный гуманитарный университет, 2008. – 129 с.
4. Решетова З. А. Психологические основы профессионального обучения / З. А. Решетова. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 207 с.
5. Солсо Р. Когнитивная психология / Р. Солсо. – 6-е изд. – СПб.: Питер, 2006. – 589 с: ил. – (Серия «Мастера психологии»).
6. Усова А. В. Развитие мышления в процессе обучения / А. В. Усова // Развитие мышления в процессе обучения физике: Сборник научных трудов. – Омск: Издательство «Академия», 2004. – 80 с.
7. Moore Gordon. Cramming More. Components onto Integrated Circuits / Gordon E. Moore // Electronics. – 1965. – Vol. 38. – P. 114–117.

TRANSLITERATION OF RESOURCES:

1. Andryeyeva V. V. *Proektuvannya i realizatsiya systemy bahatorivnevoyi pidhotovky fakhivtsiv v oblasti informatsiynykh tekhnolohiy: dys. doktora. ped. nauk: 13.00.08 / Andryeyeva Valentyna Volodymyrivna. – Nyzhniy Novhorod: HOU VPO «Volz'kyy derzhavnyy inzhenerno-pedahohichnyy universytet», 2005. – 375 s.*
2. Orel E. A. *Diahnostyka osoblyvostey rozumovoyi diyal'nosti fakhivtsiv v oblasti informatsiynykh tekhnolohiy (prohramistiv): dys. kand. psyk. nauk: 19.00.03 / Orel Kateryna Oleksiyivna. – Moskva: Moskovs'kyy derzhavnyy universytet im. M.V. Lomonosova, 2007. – 168 s.*
3. Kukushkina YU. A. *Krytychne myslennya yak faktor profesiynoyi kompetentnosti (na prykladi prohramistiv): dys. kand. psyk. nauk: 19.00.01 / Kukushkina Yuliya Andriyivna. – Moskva: Rosiys'kyy derzhavnyy humanitarnyy universytet, 2008. – 129 s.*
4. Reshetova Z. A. *Psykholohichni osnovy profesiynoho navchannya / Z. A. Reshetova. – M.: Yzd-vo MHU, 1985. – 207 s.*
5. Solso L. Robert. *Cognitive Psychology, Allyn and Bacon, 2001. – 602 p.*
6. Usova A. V. *Rozvytok myslennya v protsesi navchannya / A. V. Usova // Rozvytok myslennya v protsesi navchannya fizyky : Zbirnyk naukovykh prats'. – Oms'k : Vydavnytstvo «Akademiya», 2004. – 80 s.*
7. Moore Gordon. *Cramming More. Components onto Integrated Circuits / Gordon E. Moore // Electronics. – 1965. – Vol. 38. – P. 114–117.*