

УДК 378.014.3+378.014.5](474.2+477)

DOI <https://doi.org/10.32782/1992-5786.2025.98.12>

В. В. Гавриленко

здобувач ступеня вищої освіти рівня «доктор філософії»
кафедри педагогіки та психології освітньої діяльності
Запорізького національного університету

В. І. Меньяло

доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри загальної та прикладної фізики
Запорізького національного університету

ДОСВІД ПІДГОТОВКИ ІНЖЕНЕРІВ-ПРОГРАМІСТІВ В ЕСТОНСЬКІЙ РЕСПУБЛІЦІ

Швидкий розвиток інформаційних технологій зумовлює необхідність пошуку нових підходів до підготовки фахівців ІТ-галузі. Вивчення досвіду іноземних країн, зокрема Естонії, яка є одним з флагманів розвитку ІТ-індустрії в Європі та світі, може допомогти адаптувати вітчизняні програми підготовки фахівців та підвищити конкурентоспроможність майбутніх інженерів-програмістів на міжнародному рівні. Метою статті є аналіз досвіду підготовки інженерів-програмістів в естонських університетах з урахуванням потреб ринку праці у фахівцях цієї спеціальності. У статті проаналізовано попит на фахівців з розробки програмного забезпечення на європейському ринку праці в цілому та в Естонській Республіці зокрема, а також розглянуто приклад реалізації спільної програми підготовки інженерів-програмістів на базі університету Тарту та Талліннського технічного університету. Освітня програма цих університетів спрямована на надання здобувачам теоретичних знань та практичного досвіду у різних сферах програмної інженерії з акцентом на підгалузі корпоративного програмного забезпечення та програмного забезпечення для вбудованих систем реального часу. Окрім спеціалізованої підготовки, освітня програма орієнтована на вдосконалення комунікативних навичок, розвиток когнітивних здібностей з розв'язання складних проблем та критичного мислення. Основними результатами дослідження є виявлення ключових тенденцій у підготовці інженерів-програмістів, зокрема, акцент на здобуття Т-подібного профілю, що поєднує глибокі знання в одній галузі з широким спектром базових знань та навичок, необхідних для успішної роботи в команді та адаптації до змін. Висновки статті полягають у тому, що естонська модель підготовки інженерів-програмістів, поєднуючи академічну освіту з практичним досвідом та розвитком гнучких навичок, є ефективною та відповідає вимогам сучасного ринку праці. Цей досвід може бути корисним для інших країн, зокрема для України, у розробці та вдосконаленні власних освітніх програм з метою підготовки конкурентоспроможних фахівців у сфері інформаційних технологій.

Ключові слова: вища освіта, професійна підготовка інженерів-програмістів, закордонний досвід.

Постановка проблеми. Стрімкий розвиток інформаційних технологій, який спостерігається на сьогоднішній день, вимагає пошуку нових підходів у підготовці фахівців цієї галузі. Однією з фундаментальних складових, на якій тримається розвиток інформаційних технологій, є програмне забезпечення, розробкою якого займаються саме інженери-програмісти. У часи швидких змін у сфері розробки програмного забезпечення дуже важливим є відповідність освітніх програм, за якими здійснюється підготовка інженерів-програмістів, сучасним викликам. Вивчення досвіду іноземних країн щодо підготовки інженерів-програмістів та аналіз ринку праці можуть суттєво допомогти адаптувати вітчизняні програми підготовки фахівців даної галузі та підвищити конкурентоспроможність майбутніх інженерів-програмістів у міжнародному просторі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженню особливостей підготовки програ-

містів закладами вищої освіти присвятили свої публікації Лазарев М., Сущенко А., Єремєєв В., Крашенінік І., Semerikov S., Striuk A., Striuk M., Striuk L., Shalatska H., Caeiro-Rodríguez M., Manso-Vázquez M., Mikic-Fonte F.A., Llamas-Nistal M., Fernández-Iglesias M.J., Tsalapatas H., Heidmann O., De Carvalho C.V., Jesmin T., Terasmaa J. and Sørensen L.T., Assyne N., Ghanbari H., Pulkkinen M. Так, у роботі [3] Лазарев М., Сущенко А., Єремєєв В. розглядають питання удосконалення професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів відповідно до сучасного ринку праці та попиту роботодавців. Крашенінік І. у своїх дослідженнях [2] пропонує авторську модель формування фахових компетентностей майбутніх інженерів-програмістів в умовах скороченого циклу професійної підготовки в університетах. Semerikov S., Striuk A., Striuk M., Striuk L., Shalatska H. у статті [17] розкривають систему загальнопрофесійних компетенцій,

що спрямовані на формування стійкої професійної компетентності фахівців з інженерії програмного забезпечення. Caeiro-Rodríguez M., Manso-Vázquez M., Mikic-Fonte F.A., Llamas-Nistal M., Fernández-Iglesias M.J., Tsalapatas H., Heidmann O., De Carvalho C.V., Jesmin T., Terasmaa J. and Sørensen L.T. у роботі [5] аналізують досвід розвитку гнучких навичок у процесі підготовки фахівців інженерної спеціалізації на прикладі закладів вищої освіти країн Європейського співтовариства. Assyne N., Ghanbari H., Pulkkinen M. у дослідженні [6] акцентують увагу на професійних компетенціях інженерів-програмістів з точки зору сучасного ринку праці, а також висвітлюють невідповідності між потребами фахової індустрії з розробки програмного забезпечення та змістом підготовки відповідних фахівців освітніми закладами.

У межах цієї проблематики вважаємо за доцільне зупинитися на більш детальному вивченні досвіду Естонської республіки щодо особливостей підготовки інженерів-програмістів магістерського рівня у закладах вищої освіти цієї країни, яка є одним з флагманів розвитку ІТ-індустрії в Європі та світі.

Мета статті. Головною метою цієї роботи є проаналізувати досвід підготовки інженерів-програмістів в естонських університетах з урахуванням потреб ринку праці у фахівцях з цієї спеціальності.

Виклад основного матеріалу. Підготовка спеціалістів у закладах вищої освіти має враховувати як тенденції, що виникають на сучасному ринку праці, так і його перспективи в майбутньому. На жаль, з початком військової агресії проти України дуже важко спрогнозувати попит на фахівців з розробки програмного забезпечення в нашій країні, але зрозуміло, що в цьому питанні ми маємо орієнтуватися передусім на країни Європи. Тож, в даній статті спробуємо проаналізувати попит на фахівців з розробки програмного забезпечення на європейському ринку праці в цілому та Естонській Республіці зокрема.

В умовах всеохопної цифровізації попит на фахівців з розробки програмного забезпечення оцінюється як такий, що постійно зростає. Так, наприклад, голландська державна організація CBI, що вивчає потенціал ринку розробки програмного забезпечення, оцінює глобальний попит на послуги аутсорсу в розробці програмного забезпечення за показником сукупності середньорічного темпу зростання на період з 2023–2028 рр. – у розмірі 11,5 відсотків. Також, за даними дослідження цієї організації, європейський ринок праці буде постійно мати попит на фахівців з розробки програмного забезпечення щонайменше впродовж наступних 10 років [7].

Щодо перспектив розвитку естонського ринку праці, за результатами досліджень організації Estonian Qualifications Authority (EQA), що готує

аналітичні дані для створення прогнозів в економіці Естонської республіки, у проміжку 2022–2031 рр. буде існувати постійний річний попит у новій робочій силі у кількості 9500 працівників, що мають повну вищу освіту [16]. Найбільшим попитом серед них будуть користуватися розробники програмного забезпечення. Згідно з даними EQA, до 2031 р. кількісна потреба у фахівцях відповідного профілю становитиме додатково 12400 робочих місць [16].

Але, констатуєчи постійне зростання попиту ІТ-сфери на інженерів-програмістів, слід зазначити, що цей попит не може бути задоволений фахівцями з недостатнім рівнем знань та практичних навичок програмування, адже вимоги до фахівців даної галузі та їхніх компетентностей постійно змінюються. Так, у роботі [1] Абросович В. С. та Кубіцький С. наголошують на тому, що інженери-програмісти повинні оновлювати свої навички кожні 12–18 місяців, а однією з ключових тенденцій у сучасній кар'єрі має бути створення культури самостійного вдосконалення та навчання.

Таким чином, спираючись на дослідження попиту на ринку праці розробників програмного забезпечення, до яких належать інженери-програмісти, та прогнозоване зростання сектору послуг з розробки програмного забезпечення з урахуванням високих вимог до професійної якості фахівців в цій галузі постає питання – чи здатні заклади вищої освіти забезпечити попит у підготовці якісних спеціалістів відповідно до потреб сучасного ринку, який постійно змінюється.

Аналізуючи особливості підготовки інженерів-програмістів в Естонії, варто зазначити, що освітні заклади цієї країни спроможні забезпечити лише 50 відсотків від потреб внутрішнього ринку, згідно з дослідженнями EQA [16].

До закладів вищої академічної освіти в Естонській республіці, що здійснюють підготовку інженерів-програмістів, належать два найбільші державні університети – Університет Тарту (UT) та Талліннський технічний університет (TalTech). Проаналізувавши напрями та програми підготовки інженерів-програмістів у вищезгаданих університетах, з'ясовано, що вони мають спільну магістерську програму з підготовки інженерів-програмістів (Software Engineers). Цей кейс є яскравим прикладом того, що заклади освіти не конкурують між собою за абітурієнтів, а намагаються забезпечити більш якісну підготовку фахівців, об'єднавши свої зусилля та можливості. Завдяки такому кооперативному підходу в рамках цієї спеціальності здобувачі другого рівня вищої освіти можуть обрати різні спеціалізації.

Так, Тартуський університет спеціалізується переважно на підготовці інженерів-програмістів для розробки корпоративного програмного забез-

печення (Enterprise Software), тоді як Талліннський технічний університет більшою мірою спрямований на підготовку інженерів-програмістів з розробки вбудованого програмного забезпечення та програмного забезпечення реального часу (Embedded & Real-time Software).

Серед цілей, які ставлять ці університети перед собою в процесі підготовки інженерів – програмістів за освітнім рівнем магістра, згідно з навчальним планом [4], є надання можливостей здобувачам для здобуття навичок та знань, що потрібні для посад, які мають на меті як дослідницьку діяльність у сфері розробки програмного забезпечення, так і власне розробку програмного забезпечення відповідної галузі. Важливою складовою підготовки є також здобуття відповідних навичок для зайняття керівних посад або надання змоги продовжувати подальше навчання в аспірантурі для здобуття наукового ступеня доктора з філософії (PhD) для тих випускників, хто виявив схильність до наукової роботи.

Освітня програма зазначених університетів спрямована на надання здобувачам теоретичних знань та практичного досвіду у різних сферах програмної інженерії, що охоплюють такі напрями як: аналіз, проєктування, забезпечення якості та управління проєктами.

Особлива увага під час навчання приділяється засвоєнню теоретичних та практичних основ інженерії програмного забезпечення, з акцентом на підгалузі корпоративного програмного забезпечення та програмного забезпечення для вбудованих систем реального часу. До того ж навчальний процес сконцентрований не тільки на сфері програмної інженерії, а також охоплює і суміжні галузі, що надає студентам можливості більш широко розуміти та реалізувати свої професійні навички. Значний наголос ставиться на усвідомленні та розумінні важливості процесу безперервного навчання – “Lifelong Learning” як одну з основних цілей, на досягнення яких спрямована Стратегія розвитку освіти на 2021–2035 роки (“Education strategy 2021–2035” [8]), розроблена Міністерством освіти та науки Естонської республіки. Де-факто, процес безперервного навчання є ключовим принципом підготовки в умовах постійних та швидких змін у галузі програмної інженерії.

Окрім спеціалізованої підготовки освітня програма спрямована на вдосконалення усних та письмових комунікативних навичок, розвиток когнітивних здібностей з розв’язання складних проблем та критичного мислення, які належать до необхідних інструментів сучасної професійної діяльності інженерів-програмістів.

Таким чином, безпосереднім результатом поставлених цілей і завдань мають бути здобуті знання, навички та компетенції у сфері програмної

інженерії, що зафіксовані в програмних результатах навчання здобувачів вищої освіти в естонських університетах, зокрема такі як:

- Розуміння та володіння основними принципами та теорією програмної інженерії;
- Застосовувати основні концепції, принципи та практики в контексті чітко визначених сценаріїв, демонструючи при цьому здатність приймати виважені рішення у виборі застосування засобів і методів розробки програмного забезпечення;
- Виконувати роботи, що містять в собі виявлення проблем, аналіз, проєктування та розробку програмного забезпечення, створення відповідної технічної документації, демонструючи навички розв’язання проблем і оцінки, спираючись на певні підтверджувальні докази; мати необхідне розуміння й усвідомлення важливості якості;
- Демонструвати вміння працювати як в складі команди, так і самостійно;
- Визначати відповідні практики в межах професійних, правових та етичних рамок.
- Розуміти важливість у потребі постійного розвитку професійних навичок.

Відповідно до вимог, які висуваються до майбутніх інженерів-програмістів щодо формування гнучких навичок, програма навчання покликана відповідати так званому Т-подібному профілю, який описує певний характер володіння рівнем професійних знань і навичок. Опис такого профілю через контекст бізнес – менеджменту вперше був запропонований Hansen MT, Von Oetinger B. у роботі [11]. Більш детальну характеристику системи оцінювання, до якої входить Т-подібний профіль, представлено авторами роботи [15], в якій вони виділяють наступні чотири форми такого профілю: І-подібний, горизонтально-подібний, Н-подібний і Т-подібний.

І-подібний профіль характеризується глибокими знаннями в одній окремо визначеній професійній галузі. До переваг цього типу профілю належить глибоке володіння експертними знаннями з окремої професійної сфери, проте подальший розвиток та удосконалення професійних знань не виходить за рамки експертної сфери діяльності. До недоліків такого підходу належать брак міждисциплінарних знань та комунікаційних навичок, що не дає змогу повною мірою взаємодіяти або комунікувати з іншими професійними групами.

Горизонтально-подібний профіль натомість притаманний фахівцю, який має базовий рівень професійних знань та навичок як в основному, так і в суміжних напрямках. Перевагою такого профілю можна вважати широкий набір знань з багатьох дисциплін, що дає змогу вільно орієнтуватись у загальних питаннях професійної компетентності, володіти комунікаційними навичками та навичками міждисциплінарної колаборації. Недоліками горизонтально-подібного профілю

є неможливість володіти глибокими знаннями та бути експертом з окремої професійної дисципліни.

Н-подібний профіль вирізняється наявністю глибоких знань з двох окремих професійних дисциплін. Основною перевагою даного типу профілю є поєднання знань з двох професійних сфер діяльності, а до недоліків даного профілю можна віднести обмеження, що стосуються експертності тільки у двох окремих професійних дисциплінах.

Т-подібний профіль являє собою по суті комбінацію І-подібного та горизонтально-подібного профілів, що дозволяє бути експертом з окремої професійної дисципліни і мати при цьому базові знання з інших професійних дисциплін, а також співпрацювати та взаємодіяти на горизонтальному рівні завдяки високим адаптивним та комунікаційним навичкам, не будучи експертом більш ніж в одній окремій професійній дисципліні, але розуміючи суть та базові питання з інших професійних дисциплін.

Повертаючись до вимог, які диктує ринок праці – найбільшим попитом у сучасних умовах користуються саме фахівці, що мають глибокі професійні знання в окремій області, на рівні з базовими навичками, які дозволяють їм швидко розуміти, комунікувати з іншими професійними галузями, не будучи в них експертом. Такий висновок роблять автори роботи [10], акцентуючи увагу на особливій популярності Т-подібного профілю. Отже, логічно, що два найбільших університети Естонської республіки обрали саме Т-подібний профіль як основу підготовки інженерів-програмістів на другому, магістерському рівні навчання.

Щодо навчального плану з цієї спеціальності, то він розрахований на чотири семестри, впродовж яких навчання відбувається одночасно на базі двох університетів [12]. Навчання може здійснюватися як естонською, так і англійською мовами, але в будь-якому випадку, для іноземних студентів проходження курсу вивчення естонської мови є обов'язковим.

У першому семестрі студенти вивчають базові курси з таких дисциплін як: Advanced Programming – розширене програмування (TalTech); Agile Software Development – гнучка розробка програмного забезпечення (UT); Software Quality and Standards – якість та стандарти програмного забезпечення (TalTech); Systems Modelling – Системне моделювання (UT).

Курси викладаються у містах розташування закладів вищої освіти – у Тарту та Таллінні. Задля забезпечення можливості студентів наживо та безпосередньо брати участь в опануванні вищезначених освітніх компонентів університети забезпечують безплатний трансфер між цими містами.

Починаючи з другого семестру студентам надається право обрати свою подальшу спеціалізацію, здійснивши вибір на користь Enterprise

Software (Корпоративне програмне забезпечення) або Embedded & Real-Time Software (Вбудоване програмне забезпечення та програмне забезпечення реального часу). Підготовка за першою спеціалізацією здійснюється на базі Талліннського університету, за другою – Тартуського університету.

Навчальна програма з підготовки інженерів-програмістів з корпоративного програмного забезпечення (Enterprise Software) дає змогу студентам здобути фахові знання та практичні навички в розробці корпоративного програмного забезпечення, що пов'язані з відображенням, аналізом і зберіганням великих обсягів складних даних, а також підтримкою та автоматизацією бізнес-процесів [9]. Фахова спеціалізація з розробки вбудованого програмного забезпечення та програмного забезпечення реального часу має дві складові призначення. Розробка вбудованого програмного забезпечення спрямована на керування машинами або пристроями, які в переважній більшості не належать до комп'ютерів, а відомі як вбудовані системи. Вони спеціалізуються на визначеному апаратному забезпеченні та мають обмеження часу та пам'яті [13]. Своєю чергою, програмне забезпечення реального часу дозволяє виокремити програми, які гарантують певні відповіді щодо обробки даних у визначені часові терміни, тобто мають чіткі дедлайни [14].

Практична реалізація здобутих знань відбувається впродовж третього семестру навчання, протягом якого студенти мають можливість проходити стажування в профільних компаніях або ж розробити власний стартап чи бізнес-проект, який зараховується їм як проходження практики.

Фінальним та завершальним етапом навчання за програмою підготовки освітнього рівня магістрів є четвертий семестр, в якому відбувається підготовка та захист дипломного проекту, тема якого заздалегідь погоджується з призначеним науковим керівником.

Висновки та пропозиції. Як показує аналіз європейського й зокрема, естонського ринку праці, попри популярність професії з розробки програмного забезпечення, існує постійний попит у висококваліфікованих фахівцях відповідного профілю, професійна характеристика яких, згідно з представленими дослідженнями, має відповідати Т-подібному профілю, що об'єднує у собі глибокий рівень знань за однією з провідних фахових дисциплін та базові знання з інших дисциплін у комплексі з високорозвинутими комунікаційними навичками та навичками адаптації. Відповідна модель підготовки фахівців даного профілю реалізована на базі двох провідних естонських університетів, які запропонували спільну програму з підготовки інженерів-програмістів за освітнім рівнем магістра, орієнтованої на європейський ринок праці.

Особливість цієї програми полягає в тому, що на підставі об'єднання людських, матеріальних, інтелектуальних ресурсів університети забезпечують глибокий рівень знань здобувачів відповідно до обраної спеціалізації, а також розвивають навички критичного мислення, активної комунікації, підприємницької діяльності тощо, завдяки яким майбутні інженери-програмісти здатні реалізовувати свої експертні знання в різних напрямках ІТ-галузі, або створювати власні бізнес-проекти, що розширює їх можливості щодо швидкої адаптації та пристосування до нових змін та вимог сучасного ринку праці.

Список використаної літератури:

1. Абрасович В., Кубіцький С. Сучасний зарубіжний досвід управління кар'єрним зростанням персоналу. Матеріали IV Міжнародної конференції "Стратегічні напрямки розвитку науки: фактори впливу та взаємодії". Харків: МЦНД. 2024. URL: <https://archive.mcnd.org.ua/index.php/conference-proceeding/article/view/1190>
2. Крашеніннік І. В. Модель формування фахових компетентностей майбутніх інженерів-програмістів в умовах скороченого циклу професійної підготовки в університетах. *Науковий журнал Хортицької національної академії*. 2021. № 2 (5). С. 24-34.
3. Лазарев М. І., Сущенко А. В., Єремєєв В. С. Рецензія на монографію В. С. Круглика «Система підготовки майбутніх інженерів-програмістів до професійної діяльності у вищих навчальних закладах». *Ukrainian Journal of Educational Studies and Information Technology*. 2020. № 8(3). С. 1-6.
4. Навчальний план з підготовки магістрів за напрямом інженер-програміст (Software Engineering). Офіційний сайт Таллінського університету. URL: <https://ois2.taltech.ee/uusois/programme/IVSM09/22>
5. Assyne N., Ghanbari H., Pulkkinen M. The State of Research on Software Engineering Competencies: A Systematic Mapping Study. *Journal of Systems and Software*. 2022. Vol. 85. 111183. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0164121221002648>
6. Caeiro-Rodríguez, M., Manso-Vázquez, M., Mikic-Fonte, F., Llamas-Nistal, M., Fernández-Iglesias, M., Tsalapatas, H., Heidmann, O., De Carvalho, C., Jesmin, T., Terasmaa, J. and Sørensen, L. *Teaching Soft Skills In Engineering Education: An European Perspective*. 2021. Is. 9. P. 29222-29242.
7. Centre for the Promotion of Imports from developing countries (CBI). Dutch. 2024. URL: <https://www.cbi.eu/market-information/outsourcing-itobpo/software-development-services/market-potential>
8. Education strategy 2021–2035. *Ministry of Education and Research of Estonia*. URL: <https://www.hm.ee/media/1590/download>
9. Fowler, M. *Patterns of Enterprise Application Architecture*. Addison-Wesley Longman Publishing Co. Inc. USA. 2002. P. 439.
10. Haluk, D., Spohrer, J. T-shaped Innovators: Identifying the Right Talent to Support Service Innovation. *Digital Commons*. 2015. Vol. 58. Is. 5. P. 12-15.
11. Hansen, M., Von Oetinger, B. Introducing T-shaped Managers. *Knowledge Management's Next Generation*. *Harvard Business Review*. 2001. URL: <https://hbr.org/2001/03/introducing-t-shaped-managers-knowledge-managements-next-generation>
12. Information on the Software Engineering Master's Curriculum. *Tartu Ülikool*. URL: <https://cs.ut.ee/en/content/software-engineering-msc>
13. Maurizio Di Paolo E. Embedded Systems Designed for High-Speed Data Acquisition and Control. *Springer/Sci-Tech/Trade*. 2015. P. 60. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-06865-7>
14. Mordechai, B. *Principles of Concurrent and Distributed Programming*. Prentice Hall. 1990. Ch. 16. P. 164.
15. Ninan, J., Hertogh, M., Liu, Y. Educating Engineers of the Future: T-shaped Professionals for Managing Infrastructure Projects. *Project Leadership and Society*. 2022. Vol. 3. P.1-2.
16. Rosenblad, Y., Leoma, R., Krusell, S., Kutsekoda, S. OSKA General Forecast 2022-2031: Overview of the Situation of the Estonian Labor Market, the Need for Labor and the Resulting need for Training. 2023. URL: <https://oska.kutsekoda.ee/en/estonian-labour-market/oska-general-forecast-2022-2031>
17. Semerikov S., Striuk A., Striuk M., Striuk L., Shalatska H. Формування загальнопрофесійних компетентностей майбутніх інженерів-програмістів. *Journal of Information Technologies in Education (ITE)*. 2021. № 29(49). С. 34-60.

Gavrilenko V., Meniailo V. Experience in training of software engineer in the Republic of Estonia

The rapid development of information technologies makes it necessary to search for new approaches to training IT professionals. Studying the experience of foreign countries, particularly Estonia, which is one of the leaders in the development of the IT industry in Europe and the world, can help adapt domestic training programs and increase the competitiveness of future software engineers at the international level. The purpose of the article is to analyze the experience of training software engineers in Estonian universities, taking into account the needs of the labor market for professionals in this specialty. The article analyzes the demand for

software development professionals in the European labor market as a whole and in the Republic of Estonia in particular, and also considers an example of the implementation of a joint training program for software engineers at the University of Tartu and Tallinn University of Technology. The educational program of these universities is aimed at providing students with theoretical knowledge and practical experience in various fields of software engineering, with an emphasis on the sub-sectors of corporate software and software for embedded real-time systems. In addition to specialized training, the educational program focuses on improving communication skills, developing cognitive abilities to solve complex problems and critical thinking. The main results of the study are the identification of key trends in the training of software engineers, in particular, the emphasis on acquiring a T-shaped profile, which combines deep knowledge in one area with a wide range of basic knowledge and skills necessary for successful teamwork and adaptation to change. The conclusions of the article are that the Estonian model of training software engineers, combining academic education with practical experience and the development of flexible skills, is effective and meets the requirements of the modern labor market. This experience can be useful for other countries, particularly for Ukraine, in the development and improvement of their own educational programs in order to train competitive professionals in the field of information technology.

Key words: higher education, professional training of software engineers, international experience.