

УДК 378.1:004.9

**ФІЛОСОФСЬКІ ЗАСАДИ КОНЦЕПЦІЇ ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЇ  
ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ У ГАЛУЗІ  
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

© Бардус І. О.

*Українська інженерно-педагогічна академія*

**Інформація про авторів:**

**Бардус Ірина Олександрівна:** ORCID: 0000-0002-8682-7791; irina.bardus@gmail.com; кандидат педагогічних наук; докторант кафедри креативної педагогіки і інтелектуальної власності; Українська інженерно-педагогічна академія; вул. Університетська 16, м. Харків, 61003, Україна

Одна із проблем підготовки майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій у вищих навчальних закладах пов'язана із низьким рівнем здатності студентів до швидкої адаптації до нових умов та самостійного оволодіння новими технологіями. Розв'язати цю проблему дозволить фундаменталізація освіти на основі універсальних загальнометодологічних знань і вмінь. У статті на основі законів діалектики та філософських категорій визначено філософські засади концепції фундаменталізації професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій. В основу концепції покладено три взаємозалежні вихідні положення: фундаменталізація – умова ефективної підготовки; фізико-технічні, математико-інформатичні та філософсько-методологічні навчальні дисципліни – фундаментальні для професійної підготовки ІТ-фахівців; системна диференціація й інтеграція фундаментальних та технічних знань – умова продуктивної професійної діяльності. Доведено необхідність розроблення методичної системи фундаменталізованої професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців на основі концепції системної диференційно-інтегративної фундаменталізації дисциплін комп'ютерного спрямування.

**Ключові слова:** закони діалектики, філософські категорії, інформаційні технології, фундаменталізація, професійна діяльність, професійна підготовка, ІТ-фахівець.

**Бардус И.О.** «Философские основы концепции фундаментализации профессиональной подготовки будущих специалистов в области информационных технологий»

Одна из проблем подготовки будущих специалистов в области информационных технологий в высших учебных заведениях связана с низким уровнем способности студентов к быстрой адаптации к новым условиям и самостоятельному овладению новыми технологиями. Решить данную проблему позволит фундаментализация образования на основе универсальных общеметодологических знаний и умений. В статье на основе законов диалектики и философских категорий определены философские основы концепции фундаментализации профессиональной подготовки будущих специалистов в области информационных технологий. В основу концепции положены три взаимосвязанные исходные положения: фундаментализация – условие эффективной подготовки; физико-технические, математико-информатические и философско-методологические дисциплины – фундаментальные для профессиональной подготовки ИТ-специалистов; системная дифференциация и интеграция фундаментальных и технических знаний – условие продуктивной профессиональной деятельности. Доказана необходимость разработки методической системы фундаментализованной профессиональной подготовки будущих ИТ-специалистов на основе концепции системной дифференциально-интегративной фундаментализации дисциплин компьютерного направления.

**Ключевые слова:** законы диалектики, философские категории, информационные технологии, фундаментализация, профессиональная деятельность, профессиональная подготовка, ИТ-специалист.

**Bardus I. O.** «Philosophical Foundations concept of fundamentalization training of future specialists in information technology»

One of the challenges of training future professionals in the field of information technology in higher education is associated with low ability of students to quickly adapt to new conditions and self-mastery of new technologies. Fundamentalization of education based on universal general methodological knowledge and skills allows solving this problem. The article defines philosophical foundations of the concept of fundamentalization training future professionals in the field of information technology on the basis of the laws of dialectics and philosophical categories. The concept is based on three interrelated original positions: fundamentalization is a condition for effective training; physical and technical, mathematical and informational, philosophical and methodological subjects are fundamental training for IT professionals; system of differentiation and integration of fundamental and technical knowledge is a condition of productive occupation. The necessity of developing fundamentalized methodical system of training future IT professionals was approved based on the concept of system of differential-integrative fundamentalization of disciplines of computer direction.

**Key words:** laws of dialectics, philosophical categories, information technology, fundamentalization professional background, training, IT specialist.

**Постановка проблеми.** Підвищення якості професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій (ІТ) вимагає нових підходів до організації навчального процесу. Це пов'язано з тим, що діюча система підготовки ІТ-фахівців в університеті спрямована на висвітлення минулих та сучасних науково-технічних здобутків у галузі апаратної та програмної частин комп'ютерної техніки. Але, враховуючи те, що технології виробництва апаратної та програмної частин комп'ютерної техніки щороку оновлюються, то на момент закінчення студентом університету половина набутих ним знань встигає застаріти. Це зумовлює постійне відставання підготовки ІТ-фахівців від вимог сучасного виробництва комп'ютерної техніки та технологій.

Розв'язати проблему можливо лише за умови фундаменталізації освіти, що сприятиме навчанню фахівців самостійної швидкої адаптації до ситуацій, які змінюються, на основі універсальних загальнометодологічних знань і вмінь.

У роботах [1, 2] нами висунуто концепцію системної диференційно-інтегративної фундаменталізації професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій до продуктивної професійної діяльності на основі інтеграції філософсько-методологічних, математико-інформатичних та природничо-технічних законів і категорій.

В основу концепції покладено три взаємозалежні вихідні положення, які визначають умови ефективної професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців:

1. фундаменталізація – умова ефективної підготовки майбутніх ІТ-фахівців у ВНЗ;
2. фізико-технічні, математико-інформатичні та філософсько-методологічні навчальні дисципліни – фундаментальні для професійної підготовки ІТ-фахівців;
3. системна диференціація й інтеграція фундаментальних та технічних знань – умова до продуктивної професійної діяльності ІТ-фахівців.

Ця концепція є припущенням, заснованим на практичному досвіді підготовки ІТ-фахівців та теоретичному аналізі науково-педагогічної літератури й нормативних документів, і тому потребує філософського теоретичного обґрунтування та перевірки окремих вихідних положень.

**Аналіз актуальних досліджень.** Розробленню філософських засад фундаменталізації професійної підготовки фахівців різних спеціальностей присвячені роботи: С. Баляєвої, С. Гончаренка, Г. Дутки, О. Євця, А. Єршова, М. Жалдака, Л. Йолгіної, В. Кондратьєва, В. Ледньова, І. Лернера, Н. Морзе, В. Разумовського, Ю. Рамського, Н. Рєзнік, С. Семерікова, О. Сергєєва, В. Сергієнка, Н. Стучинської, Н. Тализіної, Ю. Татура, І. Теплицького, В. Шадрикова тощо. Ці роботи висвітлюють філософські засади навчання фундаментальних дисциплін та інтегрованих курсів. Проте філософські засади фундаменталізації професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі інформаційних

**КОНЦЕПЦІЯ**

технологій до продуктивної професійної діяльності залишаються майже не розробленими.

**Метою статті** є визначення філософських засад концепції фундаменталізації професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій.

**Методи дослідження:** теоретичний аналіз наукової та науково-методичної літератури з філософії, з підготовки майбутніх ІТ-фахівців у ВНЗ, із питань створення та використання інформаційних технологій.

**Виклад основного матеріалу.** Розвиток будь-якої системи (або її елементів) відбувається внаслідок виконання трьох законів діалектики: закону єдності та боротьби протилежностей, закону переходу кількісних змін в якісні, закону заперечення заперечення [5, 9]. Характеристиками розвитку системи є філософські категорії. До основних категорій діалектики належать: «простір» і «час», «матеріальне» та «ідеальне», «одиничне» і «загальне», «елемент» і «система», «явище» і «сутність», «зміст» і «форма», «причина» і «наслідок», «необхідність» і «випадковість», «можливість» і «дійсність» та ін. Вони взаємопов'язані, мають значення загальності і тому є загальнометодологічними категоріями пізнання і практичної дії [9].

Через це визначення філософських засад концепції фундаменталізації професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців необхідно здійснювати на основі філософських законів та категорій.

Отже, розглянемо перше вихідне положення концепції про те, що фундаменталізація є умовою ефективної підготовки ІТ-фахівців у ВНЗ.

Професійна підготовка майбутніх фахівців за будь-якою спеціальністю спрямована на формування в них системи професійних компетентностей (професійно важливих знань і вмінь та здатностей їх застосовувати в майбутній професійній діяльності). Професійна діяльність фахівців у галузі інформаційних технологій, пов'язана з розробкою або використанням апаратних та/або програмних засобів комп'ютерної техніки і мереж. Знання складова компетентностей випускників визначається на основі посадових обов'язків ІТ-фахівців, які, в свою чергу, залежать від сучасного рівня розвитку комп'ютерних технологій і технологій їх виробництва.

Головною причиною, що обумовила необхідність фундаменталізації професійної підготовки ІТ-фахівців, є визначена нами на основі аналізу науково-методичної літератури суперечність між високими темпами розвитку комп'ютерної техніки та технологій і постійним відставанням освітньої галузі.

Якщо проаналізувати цю суперечність на основі закону протилежностей, то стає очевидним, що існування розриву між рівнем розвитку наукових технологій та рівнем підготовки фахівців у ВНЗ є явищем природним об'єктивним та необхідним для розвитку освіти.

Удосконалення методики навчання технічних дисциплін з апаратного та програмного забезпечення комп'ютерної техніки (КТ) у ВНЗ (за законом єдності та боротьби протилежностей) буде відбуватися доти, доки буде існувати ця суперечність, тобто поки буде існувати розрив ( $\Delta$ ) між «протилежностями» – сучасним рівнем виробництва інформаційних технологій ( $T_i$ ) та «застарілими» або неповними знаннями випускників ( $E_i$ ) (рис. 1). Перебуваючи у взаємообумовленості й розвитку, ці протилежності взаємно впливають одна на одну. Навіть якщо вдосконалити процес професійної підготовки фахівців та суттєво підвищити рівень їх знань, то це спричинить різке зростання рівня виробництва, а отже, знову з'явиться суперечність між необхідним та реальним рівнем знань випускників.

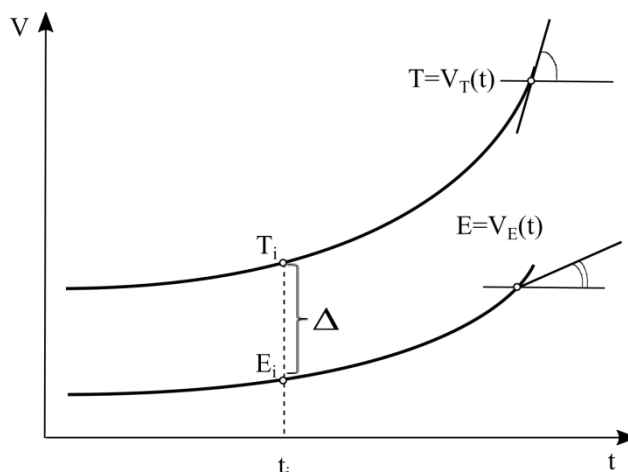


Рис. 1. Графік залежності обсягу знань випускників ВНЗ ( $E_i$ ) та рівня розвитку виробництва ( $T_i$ ) на момент часу  $t_i$ , де  $V$  – обсяг знань,  $t$  – час,  $T$  – обсяг знань, необхідних для ефективного використання і проектування комп'ютерної техніки,  $E$  – обсяг знань, які отримують випускники ВНЗ.

Звісно, цю суперечність можна подолати, якщо процес виробництва буде безпосередньо пов'язаний із процесом навчання майбутніх фахівців [8]. Тобто якщо впроваджувати у виробництво розробки, виконані студентами або викладачами ВНЗ, то такий навчальний заклад має можливість не відстати від виробництва у висвітленні студентам власних розробок. Зустрічаються також випадки «миттєвого» впровадження результатів фундаментальних досліджень, коли дослідження проводяться ВНЗ за замовленням виробництва. Наведені шляхи подолання розриву між необхідним та реальним рівнем знань випускників можливі лише для ВНЗ, при яких функціонують науково-дослідні інститути відповідного напрямку наукової діяльності, більшість же навчальних закладів не має можливості «встигати» за розвитком виробництва.

Об'єктивною причиною відставання обсягу знань випускників ВНЗ ( $E_i$ ) від рівня розвитку інформаційних технологій ( $T_i$ ) є те, що зміст комп'ютерних дисциплін орієнтований переважно на попередній та сучасний рівень розвитку технологій. Враховуючи те, що комп'ютерні навчальні дисципліни у ВНЗ рознесені в часі по семестрах та орієнтовані на оволодіння студентами знаннями і вміннями з якоїсь окремої частини інформаційних технологій (будови комп'ютера, периферійних пристроїв, комп'ютерних мереж, мов та технологій програмування тощо), то між засвоєнням студентами, наприклад, на першому курсі будови та характеристик процесорів (у курсі «Будова комп'ютера») та закінченням навчання проходить від 3 до 5 років. Звісно, за цей період технології виробництва комп'ютерної техніки та програмне забезпечення встигають удосконалитися (за законом Г. Мура [10] кількість транзисторів, що розміщуються на кристалі інтегральної схеми, подвоюється кожні 24 місяці, через поєднання зростання кількості транзисторів і швидкодії кожного з них виникає необхідність у зміні технологій створення програмного коду).

Відставання отриманих конкретних технічних знань і вмінь випускниками від тих, які повністю відповідають рівню розвитку інформаційних технологій за філософським законом заперечення заперечення є явищем вічним. Дійсно, кожна нова сьогодні технологія завтра буде вважатися старою, оскільки з'явиться новіша, так саме, як і стара колись вважалась новою. Причому різниця між старим та новим зазвичай є невеликою та спирається на один й той самий фундамент (рис. 2).

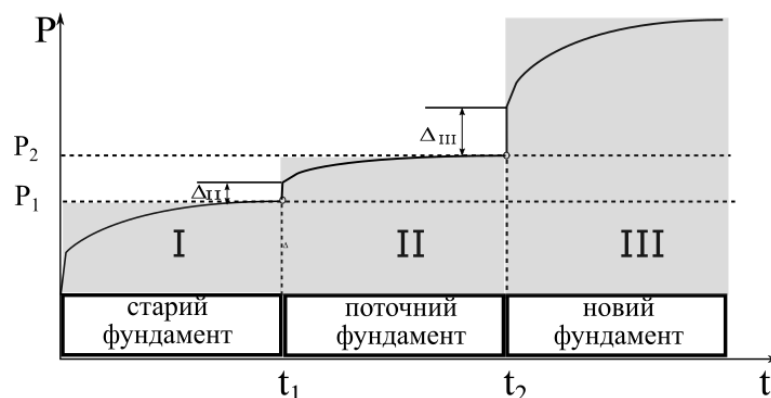


Рис. 2. Графік залежності розвитку інформаційних технологій від розвитку фундаментальних наук, де I – область сучасного рівня розвитку ІТ на основі минулих досягнень фундаментальних наук, II – область найближчої еволюції ІТ за рахунок удосконалення вже існуючих технологій на основі минулих та сучасних досягнень фундаментальних наук, III – область революції в галузі ІТ на основі впровадження нового фундаменту.

При створенні нових інформаційних технологій поряд із новими методами виготовлення, матеріалами і технічними рішеннями використовується накопичений у минулому досвід (I область, рис. 2). Крім того, докладаються зусилля до поліпшення властивостей уже існуючих виробів і створюються нові вироби, які повинні задовольняти потреби людей (II область, рис. 2). При цьому різниця між поточним та старим фундаментом ( $\Delta II$ ) є невеликою. З розвитком науки з'являються нові знання, які дозволяють розробити принципово нові матеріали, технічні рішення та використати їх для створення принципово нового технологічного обладнання (III область, рис. 2). Сьогодні ми спостерігаємо тенденцію до запровадження принципово нових технологій зі створення комп'ютерної техніки на основі досягнень у галузі квантової фізики, біології, математики. Вже в найближчому майбутньому це призведе до революції ( $\Delta III$ , рис. 2) в галузі виробництва ІТ на основі впровадження нового фундаменту.

Досягнення фундаментальних наук на кілька десятиліть випереджають досягнення в галузі виробництва інформаційних технологій (рис. 3). Обсяг знань випускників ВНЗ, навпаки, значно відстає від рівня розвитку фундаментальних наук та виробництва.

З рис. 3 видно, що криві  $F=V_F(t)$ ,  $T=V_T(t)$ ,  $E=V_E(t)$  мають різні кути нахилу до осі часу (градієнти). Це свідчить про асинхронність розвитку фундаментальних наук, технологій виробництва комп'ютерної техніки та освіти. Для того, щоб синхронізувати в часі підготовку студентів у ВНЗ (крива E) та розвиток технологій виробництва комп'ютерної техніки (T) необхідно навчати їх фундаментальних понять та законів, на яких ґрунтуються принципи роботи комп'ютерної техніки і мереж (E'). Отже, для підвищення якості професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців, необхідно навчати їх фундаментальних законів, на яких ґрунтуються принципи побудови та роботи комп'ютерної техніки.

Доведемо необхідність фундаменталізації професійної підготовки ІТ-фахівців для підвищення її якості, застосувавши філософські категорії «явище» та «сутність». Припустимо, що принципи дії елементів та блоків апаратної частини комп'ютерної техніки є «явищами», а фізичні закони, на яких вони ґрунтуються – «сутностями». Виходячи із філософського визначення категорій «сутності» та «явища», можна сказати, що одна сутність проявляється у вигляді декількох явищ. Звідси випливає, що ефективним за економією навчального часу буде один раз навчити студентів фізичних законів («сутностей») та навести приклади їх виявлення в різних вузлах та блоках апаратної частини комп'ютерної техніки, ніж детально вивчати різні явища, без визначення їхньої сутності.

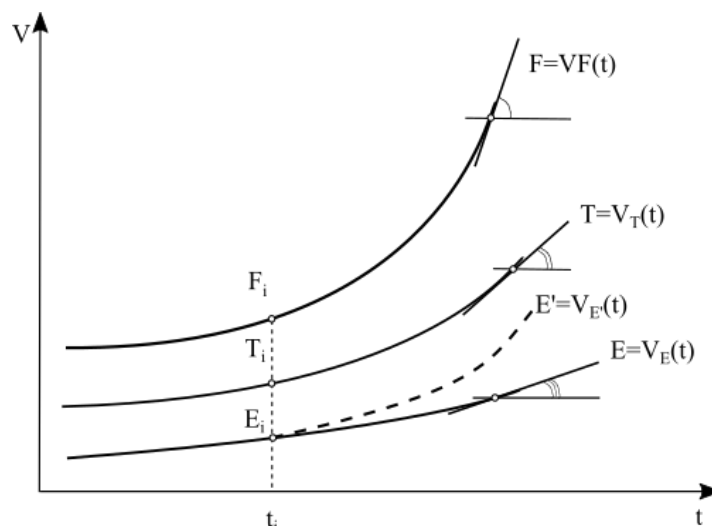


Рис. 3. Графік залежності обсягу знань випускників ВНЗ ( $E_i$ ), рівня розвитку інформаційних технологій ( $T_i$ ) та розвитку фундаментальних наук на момент часу  $t_i$ , де  $V$  – обсяг знань,  $t$  – час,  $T$  – обсяг знань, необхідних для ефективного використання і проектування комп'ютерної техніки,  $E$  – обсяг знань, які отримують випускники ВНЗ,  $F$  – обсяг наукових теорій, законів, і понять фундаментальних наук,  $E'$  – обсяг знань, який отримують студенти за умови фундаменталізації освіти.

Отже, застосування філософських законів єдності та боротьби протилежностей і заперечення заперечення, філософських категорій «явище» та «сутність» є науковим підґрунтям необхідності фундаменталізації професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців (перше вихідне положення концепції системної диференційно-інтегративної фундаменталізації професійної підготовки ІТ-фахівців).

Наступним кроком обґрунтуємо друге вихідне положення концепції, яке визначає, що фундаментальними для професійної підготовки ІТ-фахівців є фізико-технічні, математико-інформатичні та філософсько-методологічні навчальні дисципліни.

Науковцями [6] доведено, що важливу роль в підвищенні ефективності професійної діяльності фахівця та її результатів при пошуку нових технічних рішень відіграють знання закономірностей розвитку технічних систем, вміння їх аналізувати і використовувати для виявлення резервів їх розвитку, визначення доцільності вдосконалення або створення принципово нових технічних систем.

Інформаційні технології є комплексом методів, способів і засобів, що забезпечують зберігання, обробку, передачу та відображення інформації і орієнтованих на підвищення ефективності і продуктивності праці [4].

Основним засобом інформаційних технологій є комп'ютер, який являє собою програмно-керований пристрій для обробки інформації. Оскільки комп'ютер складається з окремих частин («елементів»), які виконують кожна свою функцію (введення, виведення, зберігання, обробка інформації) і які з'єднані між собою за допомогою системного інтерфейсу у вигляді чипсету (інформаційний зв'язок) та системи шин (електричний зв'язок), то його можна вважати «технічною системою» [6].

Зростаюча складність інформаційних технологій як технічних систем вимагає постійного вдосконалення методів їх проектування та експлуатації. Будь-яка технічна система, як правило, має декілька критеріїв розвитку. Сутність принципу прогресивного розвитку технічних систем полягає в тому, що для кожного нового покоління систем поліпшуються визначені показники оцінки критеріїв їх розвитку за умови не погіршення, якщо це можливо, інших показників [6].

Можна виділити чотири основні групи критеріїв розвитку технічних систем [6]:

– функціональні критерії, що характеризують найважливіші показники технічних

**КОНЦЕПЦІЯ**

систем (продуктивність, точність, надійність, спеціальні);

– технологічні критерії, що визначаються можливостями (ступенем складності) проектування і виготовлення технічних систем (трудомісткість виготовлення, технологічні можливості, використання матеріалів, декомпозиція);

– економічні критерії, що визначають економічну доцільність проектування й експлуатації технічних систем (витрати матеріалів, витрати енергії, витрати на підготовку й одержання інформації, габаритні розміри);

– антропологічні критерії, характерні для систем «людина-машина» (ергономічність, безпека, екологічність).

Сучасні складні технічні системи характеризуються великою кількістю показників для оцінки ефективності їхнього функціонування. До показників, що характеризують технічну систему належать [6]: маса, довжина, площа, об'єм, швидкість, сила, напруження, тиск, форма, стійкість складу об'єкта, міцність, тривалість дії, температура, освітленість, енергія, що витрачається, потужність, втрата енергії, речовини, інформації, часу, кількість речовини, надійність, точність вимірювання і виготовлення, шкідливі чинники, зручність виготовлення, експлуатації і ремонту, адаптація, універсальність, складність пристрою, складність контролю і вимірювання, ступінь автоматизації, продуктивність.

Невідповідність технічної системи певним параметрам перелічених показників викликає її розвиток за рахунок зміни її структури або принципу дії. Розвиток будь-якої технічної системи можна зобразити у вигляді S-кривої (рис. 4) [6].

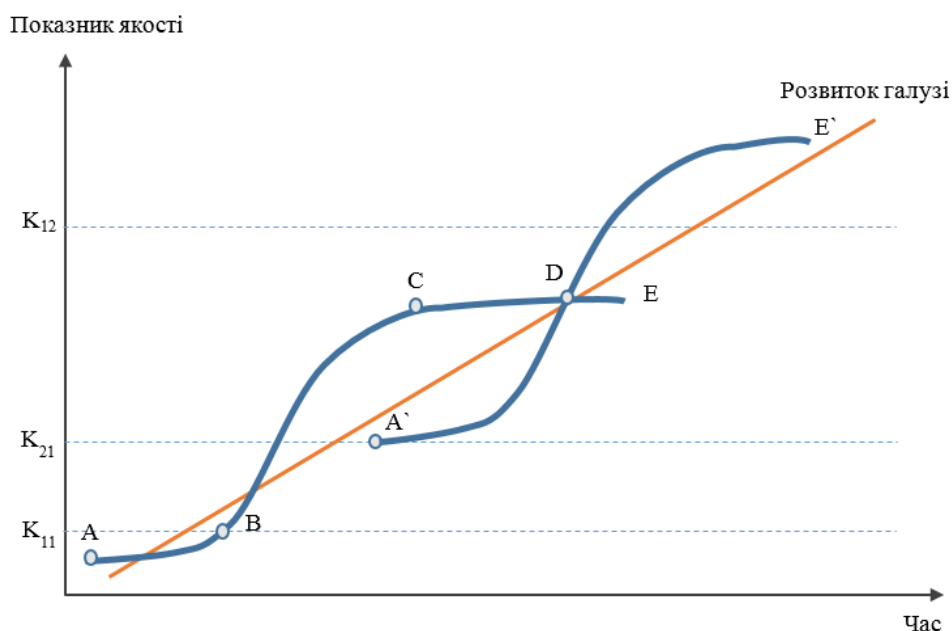


Рис. 4. Етапи існування й розвитку технічних систем, де  $K_{11}$ ,  $K_{21}$  – мінімально можливий рівень якості;  $K_{12}$  – теоретично гранично можливий рівень показника якості

Виділяють такі етапи існування та розвитку технічних систем: виникнення системи, висхідна стадія розвитку, низхідна завершуюча стадія, загибель системи у зв'язку з переходом її у якісно нову матеріальну систему [6].

Для визначення навчальних дисциплін, зміст яких є фундаментом для майбутньої професійної діяльності ІТ-фахівців, проаналізуємо закономірності розвитку інформаційних технологій як об'єктів та засобів професійної діяльності ІТ-фахівців.

Якщо застосувати філософські категорії «матеріальне» та «ідеальне» до аналізу розвитку апаратного та програмного забезпечення комп'ютерної техніки, то можна визначити досягнення яких наук становлять фундамент професійної підготовки майбутніх

**КОНЦЕПЦІЯ**

ІТ-фахівців.

Проаналізуємо еволюцію апаратної частини комп'ютерної техніки на прикладі S-кривої та визначимо галузі знань, які становитимуть новий фундамент для професійної підготовки ІТ-фахівців.

Так, на стадії становлення комп'ютери були побудовані на електровакуумних пристроях, стадію розвитку можна пов'язати із використанням як електровакуумних, так і напівпровідникових пристроїв, низхідна кінцева стадія (яку ми спостерігаємо сьогодні) характеризується напівпровідниковими та оптичними пристроями, при цьому вже стає очевидним, що рівень цих технологій вже не відповідає в повній мірі потребам користувачів, і просте вдосконалення системи за рахунок удосконалення її характеристик на основі старих технологій досягло своєї межі (рис. 4, крива АЕ). Починає своє становлення нове покоління комп'ютерів (крива А'Е') на основі досягнень у молекулярній та квантовій фізиці, біології, хімії. В найближчому майбутньому структура, принципи дії та характеристики персональних комп'ютерів кардинально зміняться. Приблизно в 2020-2025 роках повинні з'явитися молекулярні комп'ютери, квантові комп'ютери, біокомп'ютери і оптичні комп'ютери.

Отже, для створення нових зразків апаратної частини комп'ютерів ІТ-фахівцю необхідно володіти знаннями з фізики, електроніки, електротехніки, хімії та біології.

Залежно від будови та характеристик апаратної частини комп'ютерів удосконалюються і програмні засоби. Для створення нових програмних продуктів, програмістам необхідно знати математику, теорію алгоритмів, теорію інформації та кодування, теорію та технології програмування тощо.

Визначимо ієрархічну структуру фундаментальних знань ІТ-фахівців, для чого застосуємо філософські категорії «загальне», «особливе», «конкретне». Якщо під «загальними» знаннями, які необхідні для створення нової техніки та технологій, для ІТ-фахівців розуміти філософські закони розвитку та функціонування технічних систем, під «особливими» – закони та поняття фундаментальних наук, на досягненнях яких ґрунтується виробництво (фізики, електроніки, електротехніки, математики, інформатики), то поняття з окремих технічних дисциплін, які впливають із філософських та фундаментальних законів будуть «конкретними» (рис. 5).

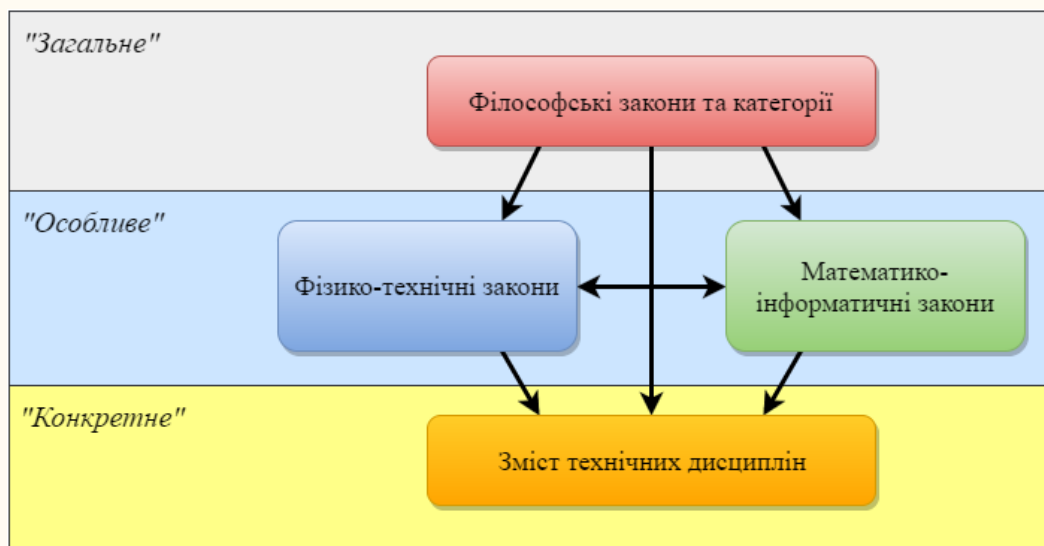


Рис. 5. Застосування філософських категорій «загальне», «особливе», «конкретне» до побудови ієрархічної структури фундаментальних знань ІТ-фахівців



**КОНЦЕПЦІЯ**

Отже, застосування закону заперечення заперечення, категорій «матеріальне» та «ідеальне», «система», «елемент», «загальне», «конкретне», «особливе» дозволило нам визначити, що для підвищення ефективності професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців до майбутньої професійної діяльності, доцільно сформувавши у студентів фундамент – методологічні знання з філософії, а саме: із законів розвитку технічних систем і системного аналізу, фундаментальні знання законів і понять із фізики, електроніки, електротехніки, математики, теорії інформації та кодування, теорії алгоритмів, програмування, хімії, біології та ін.

Наступним кроком обґрунтуємо третє вихідне положення концепції, яке визначає, що системна диференціація та інтеграція фундаментальних та технічних дисциплін є умовою ефективної підготовки до продуктивної професійної діяльності.

Сучасна система освіти характеризується переважно репродуктивною навчально-пізнавальною діяльністю студентів і формує конкретні знання з предметів майбутньої професійної діяльності. Як показує практика, цього достатньо випускникам тільки тоді, коли вони виконують професійну діяльність репродуктивного характеру (написання програм за готовим алгоритмом, підтримка інформаційних систем та мереж тощо). Коли ж фахівцю необхідно розв'язати задачу з ремонту, модернізації чи створення нового програмного та апаратного забезпечення інформаційних технологій, за відсутності готових алгоритмів, простої суми великої кількості технічних понять без фундаментальних їх основ стає недостатньо, і виникає необхідність за законом взаємного переходу кількісних змін в якісні до появи нової їх якості – системності та інтегрованості.

Системні знання – це знання, що структуруються у свідомості студента за схемою: основні наукові поняття – основні положення – наслідки – додатки [3]. Системність знань вимагає від фахівця володіння високим рівнем абстрактного мислення, сформованість якого передбачає перехід від конкретних об'єктів та явищ до їх абстрактної моделі.

Інтегрованість знань передбачає встановлення ієрархії та причинно-наслідкових зв'язків між знаннями з різних навчальних дисциплін, а саме: визначення інваріантних знань, які є базисом для інших навчальних дисциплін.

Диференціація означає поділ, розчленування цілого на різні частини й форми [10].

Н. Чуприкова [10] запропонувала загальний універсальний диференційно-інтегративний закон розвитку, який можна використати для розроблення та обґрунтування методичної системи фундаменталізованої професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців. За основне положення нами прийняте твердження, що всякий розвиток є зміною вихідної цілісності в напрямку від загального до часткового, від цілого до частин, від станів і форм глобально-цілісних до все більш внутрішніх диференційованих та ієрархічно впорядкованих.

Процеси диференціації невідривні від процесів інтеграції, і ті й інші утворюють єдиний диференційно-інтегративний процес, який характеризує розвиток усієї системи фундаменталізації професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців.

Тобто зміст комп'ютерних навчальних дисциплін у ВНЗ для ефективної підготовки майбутніх ІТ-фахівців повинен бути глибоко інтегрованим на основі фундаментальних понять і законів із фізики, математики, філософії, хімії, біології, інформатики, на яких ґрунтуються побудова і принципи дії інформаційних технологій та їх елементів.

Визначимо, чи можливо за традиційної системи навчання сформувати системні та глибоко інтегровані знання з технічних дисциплін. Зобразимо систему понять із різних навчальних дисциплін у сферичній системі координат (рис. 6, а). Осями N, M, P позначимо множини фундаментальних понять і законів відповідно з природничо-технічних дисциплін (фізика, електроніка, електротехніка), математико-інформатичних (математика, інформатика, теорія алгоритмів, теорія інформації, програмування) та філософсько-методологічних (філософія, системний аналіз, теорія управління). Площинами  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  позначимо множини технічних понять, базис яких знаходяться на стику наук ( $\alpha$  – філософсько-методологічних та природничо-технічних,  $\beta$  – природничо-технічних та математико-інформатичних,  $\gamma$  – філософсько-методологічних та математико-інформатичних). Як показує практика, за традиційної системи навчання інтеграція

технічних понять здійснюється тільки з природничо-технічними та математико-інформатичними навчальними дисциплінами, фундаментальність яких є очевидною за ознакою «предметна галузь». Інтеграція технічних знань із філософсько-методологічними майже не здійснюється, оскільки на момент вивчення більшості комп'ютерних дисциплін філософію та системний аналіз ще не вивчають. Зв'язок природничо-технічних та філософсько-методологічних дисциплін висвітлюється переважно в курсі фізики, а зв'язок математики з філософією практично не встановлюється. Через що студенти не усвідомлюють універсальність філософських закономірностей розвитку та функціонування матеріальних об'єктів і систем. За таких умов студенти набувають велику кількість несистемних знань, спрямованих на виконання репродуктивної професійної діяльності в різних предметних галузях у стандартних умовах.

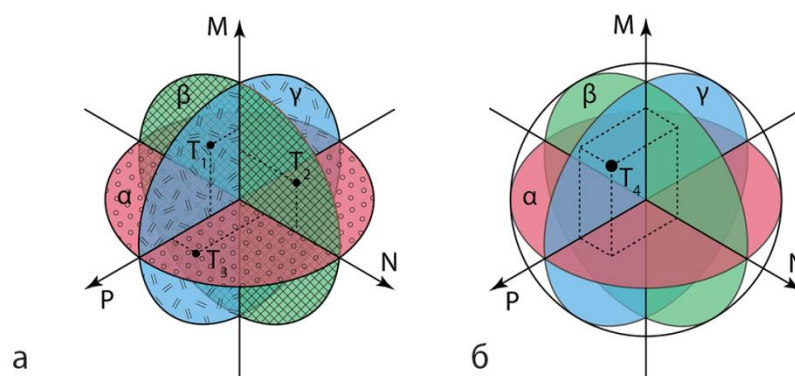


Рис. 6. Моделі системи понять комп'ютерних навчальних дисциплін  
а) система технічних понять за традиційної системи навчання комп'ютерних дисциплін; б) система технічних понять за фундаменталізованої системи навчання комп'ютерних дисциплін.

Для того, щоб велика «кількість» (площини  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ) отриманих знань перейшла в нову «якість» (поверхню), необхідно побудувати систему інтегрованих технічних понять на основі філософсько-методологічної, природничо-технічної та математико-інформатичної фундаменталізації із встановленням між ними причинно-наслідкових, ієрархічних та інших взаємозв'язків (рис. 6, б).

Для того, щоб результати навчання у ВНЗ відповідали потребам виробництва, необхідно переорієнтувати процес професійної підготовки ІТ-фахівців із переважно репродуктивного, орієнтованого на оволодіння студентами минулих та сучасних інформаційних технологій, на продуктивний, тобто навчити прогнозувати їх розвиток на основі минулих та сучасних здобутків, користуючись методологією наукового пізнання [9], зокрема системною методологією (на основі системного підходу) [7].

Тобто для підготовки майбутніх ІТ-фахівців до продуктивної професійної діяльності необхідно побудувати систему навчання таким чином, щоб навчити студентів самостійно оволодівати потрібним рівнем професійних знань на основі фундаментальних методологічних знань і вмінь, на яких ґрунтуються (або будуть ґрунтуватися в майбутньому) принципи роботи комп'ютерної техніки та програмного забезпечення.

Оволодівши системною методологією, будь-який фахівець має можливість мислити системно, тобто вирішуючи ту чи іншу проблему, розглядати її як певну сукупність задач, результати вирішення яких залежить від певної множини факторів та умов.

**Висновки.** Отже, застосування філософських законів та категорій до аналізу концепції системної диференційно-інтегративної фундаменталізації професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців підтвердило необхідність розробки фундаменталізованої методичної системи навчання комп'ютерних дисциплін.

**Перспективи подальших розвідок у даному напрямку.** Отримані результати будуть нами використані для дослідження й розроблення філософських засад

**КОНЦЕПЦІЯ**

фундаменталізованої методичної системи навчання комп'ютерних дисциплін майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій.

**Список використаних джерел**

1. Бардус І. О. Аналіз професійної діяльності фахівців у галузі інформаційних технологій / І. О. Бардус // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : зб. наук. пр. / Укр. інж.-пед. акад. – Харків, 2015. – Вип. 48-49. – С. 71-79.
2. Бардус І. О. Фундаменталізація освіти як умова ефективної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю / І. О. Бардус // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – 2016. – № 4 (58). – С. 172-178.
3. Вакуленко Т. С. «Системність» як педагогічна категорія / Т. С. Вакуленко // Педагогіка, психологія та медико-біологічні пробл. фіз. виховання і спорту. – 2008. – № 3. – С. 43-46.
4. Глушков В. М. Кибернетика. Вопросы теории и практики / В. М. Глушков. – М. : Наука, 1986. – 488 с.
5. Данильян О. Г. Філософія : підручник / О. Г. Данильян, В. М. Тараненко. – 2-ге вид., допов. і переробл. – Харків : Право, 2012. – 312 с.
6. Заєнчик В. М. Основы творческо-конструкторской деятельности: Методы и организация : учебник для студ. высш. учеб. заведений / В. М. Заєнчик, А. А. Карачёв, В. Е. Шмельёв. – М. : Академия, 2004. – 256 с.
7. Сорока К. О. Основы теории систем і системного аналізу : навч. посібник / К. О. Сорока. – Харків : ХНАМГ, 2004. – 291 с.
8. Семеріков С. О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі : монографія / С. О. Семеріков. – Кривий Ріг : Мінерал ; Київ : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2009. – 340 с.
9. Філософія : підручник / О. П. Сидоренко, С. С. Корлюк, М. С. Філянін та ін.; за ред. О. П. Сидоренка. – 2-ге вид., переробл. і допов. – Київ : Знання, 2010. – 414 с.
10. Чуприкова Н. И. Психология умственного развития: принцип дифференциации / Н. И. Чуприкова. – М. : Столетие, 1997. – 478 с.
11. Moore Gordon. Cramming More. Components onto Integrated Circuits / Gordon E. Moore // Electronics. – 1965. – Vol. 38. – P. 114-117.

**References**

1. Bardus, IO 2015, 'Analiz profesiinoi diialnosti fakhivtsiv u haluzi informatsiinykh tekhnolohii', *Problemy inzhenerno-pedahohichnoi osvity*, Vydavnytstvo Ukrainskoi inzhenerno-pedahohichnoi akademii, Kharkiv, iss. 48-49, pp. 71-79.
2. Bardus, IO 2016, 'Fundamentalizatsiia osvity yak umova efektyvnoi pidhotovky maibutnikh inzheneriv-pedahohiv komp'uternoho profilu', *Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnolohii*, no 4 (58), pp. 172-178.
3. Vakulenko, TS 2008, '«Systemnist» yak pedahohichna katehoriia', *Pedahohika, psykhologhiia ta medyko-biolohichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu*, no 3, pp. 43-46.
4. Glushkov, VM 1986, *Kibernetika. Voprosy teorii i praktiki*, Nauka, Moskva.
5. Danylian, OH & Taranenko, VM 2012, *Filosofiia*, 2nd edn, Pravo, Kharkiv.
6. Zaenchik, VM, Karachev, AA & Shmelev, VE 2004, *Osnovy tvorchesko-konstruktorskoy deyatel'nosti: Metody i organizatsiya*, Akademiya, Moskva.
7. Soroka, KO 2004, *Osnovy teorii system i systemnoho analizu*, KhNAMH, Kharkiv.
8. Semerikov, SO 2009, *Fundamentalizatsiia navchannia informatychnykh dystsyplin u vishchii shkoli*, Mineral, Kryvyi Rih, NPU im. M.P. Drahomanova, Kyiv.
9. Sydorenko, OP, Korliuk, SS, Filianin, MS 2010, *Filosofiia*, 2nd edn, Znannia, Kyiv.
10. Chuprikova, NI 1997, *Psikhologiya umstvennogo razvitiya: printsip differentsiatsii*, Stoletie, Moskva.
11. Moore, G 1965. Cramming More. Components onto Integrated Circuits, vol. 38, pp. 114-117.

*Стаття надійшла до редакції 15.10.2016р.*