

Львівський науково-практичний центр професійно-технічної освіти
Національної академії педагогічних наук України

А. В. Литвин

**ІНФОРМАТИЗАЦІЯ ОСВІТИ ТА ІНФОРМАЦІЙНА
СКЛАДОВА ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ
У ПТНЗ: ПРОГНОСТИЧНИЙ АСПЕКТ**

методичні рекомендації



Львів • 2012

УДК 37.026

*Рекомендовано до друку рішенням вченої ради Львівського
НПЦ ПТО НАПН України, протокол № 5 від 23.05.2012 р.*

Рецензенти: *Я. Г. Камінецький*, к. екон. н., ст. н. сп.,
член-кореспондент НАПН України;
М. В. Вачевський, доктор пед. наук, професор

Відповідальний за випуск: *В. Є. Робак*

Литвин А. В. Інформатизація освіти та інформаційна
складова професійної підготовки фахівців у ПТНЗ:
прогностичний аспект : метод. реком. / А. В. Литвин.
— Львів : ЛНПЦ ПТО, 2012. — 35 с.

Методичні рекомендації присвячені проблемам інформатизації підготовки кваліфікованих робітників у ПТНЗ та прогнозування напрямів використання можливостей ІКТ у найближчій та віддаленій перспективі. Досліджуючи тенденції інформатизації професійної освіти, систему інформаційно-комунікаційних технологій у сучасній професійно-технічній освіті України, проектуємо її на подальшу практику застосування ІКТ з метою випереджальної професійної підготовки майбутніх робітників.

Для викладачів, майстрів виробничого навчання, методистів професійно-технічних навчальних закладів, студентів педагогічних ВНЗ, аспірантів.

УДК 37.026



Ключовою передумовою ефективності сучасного виробництва і сфери обслуговування є підготовка закладами професійної освіти фахівців, які здатні орієнтуватись і діяти в складному глобалізованому світі, постійно виховувати в собі нові якості, необхідні для успішної життєдіяльності, швидко виявляти проблемні ситуації у професійній сфері та знаходити раціональні способи їх вирішення.

Розбудова України як держави, економіка якої базуватиметься на використанні високих технологій, а її комунікаційно-технологічні підсистеми формуватимуть інфраструктуру інформаційного суспільства, неможлива без створення і широкого впровадження у професійну підготовку сучасних засобів навчання на основі інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) [1, с. 42]. Наша країна робить кроки до вступу у світовий інформаційний простір, визнаючи пріоритетом інформатизацію освіти як запоруку зростання інтелектуального потенціалу нації. Першочерговими завданнями інформатизації є створення відповідної національної інфраструктури, комп'ютеризація та інформатизація науки й освіти.

XXI ст. – час глобальних змін у житті світового співтовариства. Сучасну епоху характеризує заміна матеріального промислового виробництва інформаційною (нематеріальною) технологією. За аналогією з фінансовими потоками, які вважають «кровоносною системою» практично всіх сфер економічної діяльності, інформаційно-комунікаційна мережа є не менш важливою, багатоаспектною «нервовою системою» суспільства, що вже зараз стала фактично всезагальною. Зумовлене нею «зближення», «стиснення» людства прискорює об'єктивні процеси асоціювання (об'єднання) країн і континентів. Суспільство підійшло до межі, коли постіндустріальний інформаційний розвиток поставив питання повної глобалізації в єдиний соціум – економіка розвинених країн стає транснаціональною; у мегаінтегрованому світі зростає роль і потенціал самоорганізаційних процесів [3, с. 6-8]. Цивілізований світ переходить на 5-й і 6-й технологічний уклад виробництва. Водночас у цих умовах потребують кардинальної перебудови всі ланки освіти.

Загальновідомо, що рівень економічного та соціокультурного розвитку країни залежить, передусім, від інтелектуального потен-

ціалу, який формує освітня галузь. Підготовка наступних поколінь є однією з фундаментальних проблем, яка турбує науковців, державних і громадських діячів різних країн, занепокоєних необхідністю оновлення й реформування освіти. Йдеться не про локальні вдосконалення окремих характеристик, а про гостру потребу підвищення загальної якості освітніх систем. Щорічне подвоєння, а в деяких галузях – потроєння знань вимагає змін у професійній освіті, яка не встигає за стрімким оновленням технологій у різних галузях господарства.

Сучасне й майбутні покоління потребують динамічної освіти, тісно пов'язаної з актуальними завданнями як у професійній діяльності, так і в особистому житті, невід'ємною складовою яких стали інформаційно-комунікаційні технології. Вирішуючи комплекс різнопланових завдань, фахівці неминуче використовуватимуть різноманітні пристрої, що функціонують на основі комп'ютерної техніки та ІКТ, кількість яких дедалі зростає. Система освіти повинна швидко пристосовуватися до технологій, які виникають і впроваджуються у практику, своєчасно готувати випускників до використання технічних можливостей – теперішніх і перспективних. Вона також має готувати людину до того, що протягом життя їй можливо доведеться змінити фах, бо такими є світові тенденції на ринку праці.

Становлення і розвиток новітніх ІКТ є провідною тенденцією модернізації професійної освіти, яка визначає національну політику країн з розвиненими освітніми системами. Розпочавшись з оснащення навчальних закладів комп'ютерною технікою, цей процес трансформувалася до впровадження ІКТ в усі компоненти навчально-виховного процесу: від організації й адміністрування до використання електронних підручників і посібників на заняттях і в самостійній роботі. Удосконалення професійної освіти передбачає подальше інтенсивне введення комп'ютерної техніки, програмного забезпечення та ІКТ у підготовку майбутніх фахівців.

У науково-педагогічній літературі висвітлено першочергові завдання застосування інформаційно-комунікаційних технологій у професійній освіті (В. Ю. Биков, Б. С. Гершунський, Р. С. Гуревич, О. М. Довгялло, О. П. Єршов, М. І. Жалдак, Є. І. Машбиць, В. М. Монахов, Н. В. Морзе, І. П. Підласий, О. С. Полат, І. В. Роберт та ін.). На думку науковців, розроблення й впровадження ІКТ

на всіх етапах освітнього процесу сприяє реалізації стратегічних цілей, напрямів розвитку підготовки фахівців.

В Україні напрацьована достатня законодавча база для реалізації державної інформаційної політики, однак вона слабо адаптована до умов суспільного розвитку, має недостатню фінансову та організаційно-методичну підтримку і через те є малоефективною. Сучасні технології навчання здатні докорінним чином змінити систему професійної освіти, вдосконалити її, гарантувати випереджувальний розвиток, зробити основою й рушійною силою реформування вітчизняної економіки.

Проте дослідження стану інформатизації професійної освіти у ПТНЗ свідчить про те, що, незважаючи на значні досягнення в цій галузі та розробленість проблеми в цілому, все ще не достатньо вивчено можливості оптимізації підготовки кваліфікованих робітників на основі ІКТ, не проведено всебічного аналізу і класифікації відповідного програмного педагогічного забезпечення та інших електронних навчально-методичних засобів, відсутня чітка методика оцінювання якості інформаційно-комунікаційних ресурсів і технологій, що використовуються у ПТНЗ, не розроблено комплексу методичних рекомендацій щодо їх ефективного застосування на заняттях і позааудиторній діяльності. Потенціал ІКТ ще не знайшов належного застосування в системі ПТО, що зумовлено відсутністю науково обґрунтованої концепції інформатизації цієї галузі [16, с. 405]. Недостатньо психолого-педагогічних досліджень, спрямованих на прогнозування перспективних напрямів і методів використання можливостей ІКТ у найближчій і віддаленій перспективі. На часі наукове обґрунтування, проектування й упровадження педагогічних технологій та інформаційних ресурсів, які забезпечили б цілеспрямоване використання ІКТ у підготовці майбутніх фахівців.

В інформаційному суспільстві (суспільстві знань) зміст і якість освіти набувають пріоритетного значення. Якщо до епохи інформатизації наука була зорієнтована на збільшення обсягу та накопичення знань, то нині вона значною мірою зосереджується на способах застосування накопиченого, визнаючи при цьому глобальну роль інформаційно-комунікаційних технологій для свого подальшого розвитку [27]. Майбутні фахівці мають не лише опанувати основи інформаційних процесів, а й усвідомити їх структуру

та взаємодію в різних виробничих галузях. Очевидно, що інтенсивність процесів інформатизації освіти й надалі зростатиме, все більшого поширення набуватимуть нові технології навчання, застосування ІКТ у галузі професійної освіти вдосконалюватиметься й розширюватиметься.

Безперечно, суспільство майбутнього відрізнятиметься значно більшим розповсюдженням комп'ютерних систем у всіх сферах життєдіяльності, а також подальшим розширенням і полегшенням доступу до інформації через Інтернет. Однак суспільно-економічні інновації наступних десятиріч пов'язані не лише з кількісними, а й з якісними змінами, адже електронна промисловість виходить на принципово нові технології та засоби виробництва – нанотехнології. Зауважимо, що головні переваги від переходу на ці технології полягають не в подальшому зменшенні габаритів обладнання, його матеріаломісткості та енерговитратності, а в тому, що нановиробництво базуватиметься на квантових законах і використовуватиме явища, які не пояснюють класичні фізико-хімічні теорії.

Департамент Єврокомісії, який відповідає за питання, пов'язані з інформатизацією, інформаційно-комунікаційними технологіями та інформаційним суспільством, стверджує, що в мобільному телефоні зразка 2010 р. зосереджена потужність персонального комп'ютера трирічної давності. Однак тенденція інтенсивного розвитку призупинилась через досягнення фізичних меж мініатюризації кремнієвих процесорів. На черзі черговий технологічний переворот: органічні чи полімерні, хвильові чи субатомарні технології, які нині досліджуються, а можливо, – втілення інших ідей [38].

Є підстави вважати, що внаслідок розвитку нанотехнології, біотехнології, штучного інтелекту еволюція людського мислення прискориться до такої міри, що подальші зміни зумовлять виникнення розуму з набагато вищим рівнем швидкодії та новою якістю мислення. Цю концепцію вперше запропонував В. Віндж (V. Vinge), який вважає, що якщо ми зуміємо уникнути загибелі цивілізації, то прогрес у галузі штучного інтелекту, інтеграції людини з комп'ютером призведе до технологічної сингулярності. Цим терміном називають деякий гіпотетичний момент найближчого майбутнього, коли буде досягнута певна критична маса ключових технологічних досягнень, таких, як створення усвідомленого штучного інтелекту, масове використання нанотехнології, розроб-

ки в галузі біологічного та кібернетичного розширення можливостей природного, людського організму й інтелекту; створення технології, що дозволяє скопіювати свідомість людини на електронні носії (*uploading*). Технологічний розвиток стане настільки стрімким, що графік науково-технічного прогресу стане практично вертикальним [42]. Думки науковців розходяться в оцінці вірогідності цього сценарію. Але практично всі, хто вважає, що сингулярність настане, переконані, що вона відбудеться в цьому столітті, і багато хто впевнений, що це станеться протягом декількох десятиліть.

Професійна освіта України ввійшла у фазу, коли не враховувати зміни у виробничих технологіях уже не допустимо. Головною проблемою є недостатня новизна й актуальність знань, які пропонуються майбутнім фахівцям. Застарілий зміст професійної підготовки створює розрив між професійним навчанням і подальшою фаховою діяльністю, не несе прогностичного, випереджувального навантаження. Наслідком є зростаюче небажання молоді витрачати зусилля на навчання, професійний вишкіл. Вихід з цієї ситуації – в кардинальному оновленні змісту навчання на всіх рівнях системи освіти, врахуванні новітніх вітчизняних і зарубіжних дидактичних концепцій, а також поверненні кращих методологічних напрацювань радянської педагогіки, безпідставно відкинутих упродовж останніх років. Лише тоді ми зможемо успішно взаємодіяти й конкурувати із системами освіти розвинених держав [12, с. 6]. Фахівці мають одержати найновіші знання про сучасні виробничі й інформаційні технології та перспективи їх розвитку.

Необхідною умовою принципового оновлення змісту підготовки робітників і фахівців з різних професій у ПТНЗ є підготовка Державних стандартів професійно-технічної освіти на основі компетентнісного підходу і відповідних освітньо-кваліфікаційних характеристик, а також комплексу навчально-методичного забезпечення. Безумовно, важливим є також створення нового покоління педагогічного програмного забезпечення, дидактичних засобів, наочного та навчально-виробничого обладнання, інформаційних баз даних для реалізації нових ОКХ за допомогою комп'ютерної техніки та шляхом широкого використання ІКТ.

Сьогодні в українській освіті доступні та активно використовуються різноманітні мультимедійні засоби подання інформації, поширюються автоматизовані навчальні системи, звичним стало ви-

користання комп'ютерних тестів. Професійно-технічна освіта відзначається нарощенням темпів інформатизації та комп'ютеризації навчального процесу.

Персональний комп'ютер і телекомунікаційні технології дали поштовх для створення нових навчальних матеріалів – електронних освітніх ресурсів, які, на відміну від поліграфічних видань, здатні забезпечити реалізацію різних компонентів освітнього процесу. При цьому багато видів навчальної роботи, які традиційно проводяться в аудиторії за участю викладача, (лабораторні експерименти, диспути, колективні тренінги, оцінювання знань тощо) легко переносяться в сектор самопідготовки.

З одного боку, ІКТ значно індивідуалізують навчальний процес, збільшують швидкість і якість засвоєння навчальних матеріалів, істотно підсилюють практичну значущість і в цілому підвищують якість освіти. З іншого – вони знімають рутинні проблеми та дозволяють викладачам перейти від трансляції знань до дискусій зі студентами, спільних наукових досліджень, нових форм навчання і до більш творчої роботи в цілому. Електронні освітні ресурси нового покоління мають такі інноваційні характеристики:

- висока інтерактивність, яка забезпечує дієвість навчального процесу;
- повномасштабна мультимедійність, яка дає змогу адекватного подання різних аспектів професійної підготовки та підвищення ефективності сприйняття навчального матеріалу;
- використання імітаційного моделювання, що дозволяє повністю відобразити властивості об'єктів і процесів, які вивчаються;
- здатність до модифікації (викладач може внести до контенту зміни чи доповнення);
- кросплатформність (ресурс може відтворюватися в різних операційних системах).

Ці характеристики дають можливість повноцінно реалізувати зміст професійної підготовки з використанням систем віртуальної реальності, що не лише задовольняє навчальні й культурні запити, а й мотивує студентів, продукує у них нові інтереси. Модифікованість і кросплатформеність забезпечують адаптацію змісту освіти до запитів і можливостей кожного конкретного навчального закладу, дають змогу для розвитку навчального контенту, створення необхідних його варіативів тощо.

Активне використання інформаційно-комунікаційних технологій зумовлює суттєвого вдосконалення педагогічних технологій і навчальних стратегій. Перегляд традиційної системи освіти потребує структурованих змін і нових акцентів у навчанні з метою, по-перше, підвищити рівень підготовки з професійно орієнтованих предметів, по-друге, закріпити навички роботи з ІКТ, що є важливим у підготовці сучасного фахівця. ІКТ-компетентність, тобто спроможність використовувати на практиці набуті знання, вміння та навички з інформаційно-комунікаційних технологій, є критерієм професійної придатності, причому як учнів, майбутніх фахівців, для яких опанування ІКТ є запорукою швидкого працевлаштування та соціальної адаптації, так і для педагогів, які є носіями інтелектуальних цінностей і втілюють концепцію випереджувальної освіти.

Фрагментарне, несистемне застосування інформаційно-комунікаційних технологій у професійно-технічній освіті вже не відповідає нагальним навчальним і виховним завданням, не дозволяє досягнути європейського рівня якості підготовки фахівців. Побудова ІКТ-насиченого освітнього середовища потребує принципово нового інформаційного забезпечення навчально-виховного та навчально-виробничого процесів у ПТНЗ, науково обґрунтованого розроблення спеціалізованого педагогічного програмного забезпечення, оснащення ПТНЗ комп'ютерною та телекомунікаційною технікою останнього покоління, забезпечення інформативної компетентності учнів і педагогічних працівників, виділення певної частини робочого часу кожним педагогом на розроблення інформаційно-змістовного забезпечення предмета, а також усвідомлення викладачами та майстрами виробничого навчання можливостей ІКТ у навчальному процесі, сформованих умінь і бажання їх застосовувати, включатися в інноваційні педагогічні технології. Доцільним є проектування мережевих електронних навчальних засобів, автоматизованих навчальних курсів на основі, аудіо- та відеоматеріалів, електронних бібліотек і баз даних тощо.

Для суспільства, основною цінністю якого є інформація, стає нагальною потреба об'єднання інформаційних ресурсів, накопичених науково-дослідними установами та навчальними закладами. Така консолідація, активне впровадження в освіту ІКТ безповоротно змінюють сам педагогічний процес, його змістовну, організа-

ційну й методичну основи. Вихід у глобальні комп'ютерні мережі надає величезні можливості, дозволяє отримати практично всю необхідну для навчання інформацію. Істотні зміни зазнає й організаційний аспект – виникають нові форми отримання освіти, розвивається дистанційне навчання, що реалізує принципи відкритої освіти – отримання знань без прив'язки до місця розташування навчального закладу, викладачів і в період часу, найбільш зручний для кожного учня. Телекомунікації мають універсальний накопичувальний потенціал, дозволяють подолати розрізненість і роздрібненість, притаманну традиційній системі освіти.

Об'єднання інформаційних засобів і технологій в мережу навчального закладу суттєво підвищує їх дидактичні можливості. Використання локальних мереж сприяє індивідуалізації навчання, оскільки учень може працювати в зручному для нього місці, в зручний час, у зручному темпі. Учні також мають можливість звертатися за довідками в базу даних, проводити автоматизований самоконтроль рівня засвоєння навчального матеріалу, брати участь в електронних семінарах і практичних заняттях, отримувати віртуальні консультації. Важливо, що телекомунікаційні мережі збільшують простір для впровадження різних варіантів педагогічних інновацій [24, с. 207].

Завдяки глобальній мережі Інтернет з'явилися можливості: проведення телеконференцій; обміну інформацією; формування вміння здобувати інформацію з різних джерел, банків даних, передавати та обробляти; організації досліджень контингенту учнів у різних навчальних закладах; організації консультативної допомоги майбутнім фахівцям; створення мережі дистанційного навчання. Використання Інтернет-технологій з освітньою метою – це передусім використання пошукових систем, що вдосконалює навички самостійної роботи, забезпечує доступ до величезного обсягу інформації з різних галузей без просторових і часових обмежень. Під час роботи в Інтернеті виникає потужна мотивація для самостійної пізнавальної діяльності майбутніх фахівців у групах та індивідуально. Така діяльність стимулює учнів до ознайомлення з різними поглядами на досліджувану проблему, пошуку додаткової інформації, оцінювання власних результатів навчальної діяльності [11, с. 255]. Крім того, використання глобальної мережі в навчальному процесі веде до модифікації форм навчання, надає широкі

можливості для розширення потенціалу традиційних і розроблення нових навчальних методик і технологій.

Зміна організаційного компонента педагогічного процесу зумовлює розроблення нової методичної бази, спрямованої на використання телекомунікацій з урахуванням їх психолого-педагогічних особливостей. Невід'ємною складовою такого методичного забезпечення є педагогічне проектування – створення відповідних педагогічних технологій. З переходом на новий, комплексний рівень застосування ІКТ, педагогічне проектування стає особливо важливим, оскільки має забезпечити одночасно універсальність та деталізацію педагогічної системи, опрацювання загальних і часткових питань використання технології навчання незалежно від профілю професійної підготовки. Отже, невідкладним стає розроблення загальної методології проектування освітнього простору.

Для досягнення максимальної ефективності професійної підготовки майбутніх робітників на основі ІКТ необхідне прогностичне моделювання майбутніх результатів як спосіб порівняння попереднього, теперішнього та майбутнього (прогностичного) рівнів ефективності з метою оцінювання оптимальності способів і засобів організації навчання. Проте спроби попереднього визначення ефективності навчального процесу та оптимізації його побудови в умовах сучасної профтехосвіти на основі застосування інформаційно-комунікаційних технологій поки що утруднені [24, с. 175]. Це пов'язано з тим, що в сучасній педагогічній теорії немає достатньо повного та методично вивіреного інструментарію прогнозування результативності педагогічного процесу, зокрема професійно-технічної підготовки.

Прогнозування – процес вироблення обґрунтованого судження про можливий стан об'єкта в майбутньому або альтернативні шляхи і терміни досягнення цих станів [25]. Під педагогічним прогнозуванням розуміють процес одержання випереджувальної інформації про педагогічний об'єкт на основі науково обґрунтованих положень і методів [22, с. 350]. Прогнозування на основі даних, що мають нечислову природу, зокрема, прогнозування якісних ознак, ґрунтується на результатах статистичного опрацювання нечислових даних. Перспективними, на наш погляд, є регресійний аналіз на основі інтервальних даних, а також регресійний аналіз нечітких множин [21].

Основні напрями стратегії інформатизації освіти, на думку російських науковців [14]:

Розвиток мережевої науково-освітньої інфраструктури – створення розподіленої системи ефективного доступу до ресурсів (локалізація трафіку*, кешування**, технології доставки контенту*** і надання інтелектуальних мережевих послуг); розвиток систем сервісів (відеоконференцзв'язку, IP-телефонії, розподілених обчислень**** тощо).

Розвиток інформаційних систем управління в галузі освіти – розгортання баз даних; актуалізація єдиної системи довідників і класифікаторів у галузі освіти; розроблення інформаційно-аналітичних систем, які забезпечують процеси оптимізації системи освіти; створення систем, що підтримують безпеку інформаційних ресурсів; проведення моніторингу і статистичного аналізу в галузі освіти з оцінюванням і коректуванням основних процесів інформатизації, а також досліджень щодо використання ІКТ в освітньому процесі.

Розвиток педагогічних програмних засобів – розроблення системи забезпечення та підтримки впровадження і використання в навчальних закладах усіх рівнів вільно розповсюджуваного програмного забезпечення; створення умов для ведення освітнього процесу на багатоплатформенній основі шляхом впровадження цього програмного забезпечення в навчальний процес.

Двома напрямами, які, поза сумнівом, залишатимуться в центрі уваги досліджень в галузі навчання за допомогою комп'ютерної техніки та ІКТ, будуть навчання на основі мережі й інтелектуальні навчальні системи.

На сучасному етапі відбувається формування технологій і методик створення комплексного інформаційного забезпечення професійної підготовки. Передумовою впровадження комп'ютерної тех-

* Трафік (англ. *traffic* – рух, транспорт) – термін, яким позначають потік, навантаження на комунікаційну систему (звернення, кількість переданих за одиницю часу пакетів або повідомлень), а також обсяг переданих або прийнятих даних.

** Кеш (англ. *cache* – тайник) – спеціальний вид пам'яті, де зберігаються копії часто використовуваних даних. Забезпечує швидкий доступ до них.

*** Контент (англ. *content* – зміст) – інформаційно значуще наповнення інформаційної системи чи веб-вузла – тексти, графіка, мультимедіа, на противагу атрибутам, засобам навігації.

**** Розподілені обчислення – розв'язання трудомістких обчислювальних завдань з використанням комп'ютерів, об'єднаних у мережу.

нології в будь-яку предметну галузь є певний рівень формалізованого опису технологічних процесів, які планується автоматизувати. Переважно в електронне навчальне видання перетворюють традиційний підручник, який оцифровують, розділяють на частини (теоретичну, практичну, контрольну тощо), пов'язують їх гіпертекстовими зв'язками. Спеціалісти з інформаційно-комунікаційних технологій прагнуть використати всі можливості спеціалізованих інструментальних програмних засобів, у результаті чого учні отримують доступ до навчального курсу з набором всіх можливих сервісів. У подальшому мультимедійні пакети зв'язуватимуться загальною мережевою системою («гіпермедіа» [40, с. 300-304]), яка дасть можливість створення розподіленого навчального оточення і доступу до різної інформації. Застосування гіпермедіа відкриє нові можливості в професійній освіті, але потрібні серйозні дослідження, щоб визначити, як найкращим чином організувати навчання за допомогою великої інформаційної системи [37, с. 539].

У міру зростання потреби в якісній освіті та навчанні актуалізуватиметься потреба в проектуванні й упровадженні нових методів професійної підготовки, які дадуть педагогам ефективні інструменти підвищення продуктивності навчального процесу. У зв'язку з цим очевидно, що в майбутньому системи навчання за допомогою ІКТ, які вже сьогодні є невід'ємною складовою професійної освіти, набудуть масового характеру. А перетворення сучасних електронних посібників і підручників зі статично-інформаційних в інтерактивно-динамічні відбудеться вже в найближчі роки.

Дослідження Інституту інноваційних технологій і змісту освіти МОНМС України засвідчили, що особливої актуальності набувають розвивальні освітні проекти, які сприяють адаптації учнів в інформаційному суспільстві, індивідуалізації навчання, організації системного контролю знань, дають можливість враховувати їхні психофізіологічні особливості. Для створення необхідних соціальних, психологічних, педагогічних умов педагогам та учням з метою опанування ІКТ і розроблення методики їх використання у інформаційно-освітньому середовищі потрібно кожного учня забезпечити комп'ютером, бажано нетбуком, відповідним чином модернізувати зміст освіти, який готуватиме майбутніх фахівців до інформатизації виробництва, розробити інтерактивні методи, які дозволять інтегрувати ІКТ у навчальний процес [26, с. 9]. За-

уважимо, що в найближчий час показник комп'ютерної оснащеності всіх навчальних закладів становитиме значення «1:1» (один учень – один комп'ютер).

Вже нині взаємодія користувача з ІКТ стала значно простішою, а робота з інформаційними технологіями завтрашнього дня буде ще природнішою, ще більш інтуїтивною. Активно розробляються системи «і3» (трьох «і» – інтелектуальних інформаційних інтерфейсів), які об'єднують різноманітні функції, пристрої й засоби інформації. Їхньою метою є максимальне спрощення опрацювання інформації для широкого загалу користувачів, зокрема учнів. Зростатиме застосування експертних систем, нейронних мереж, генетичних алгоритмів, багатоагентних систем, тобто систем штучного інтелекту, пов'язаних з формалізацією нечітких знань. Провідна роль при цьому належить інтелектуальним агентам, службові підсистеми яких представлені базами знань, що діють на принципах експертних систем і нейронних мереж. Експертні системи та нечітка логіка дозволяють формалізувати знання, що складно формалізуються, а нейронні мережі та генетичні алгоритми дозволяють інтелектуальним агентам самонавчатися.

Багатоагентні системи, призначені для функціонування у віртуальних середовищах, будуть посередниками між педагогом та учнем у процесі професійного навчання. Інтелектуальні агенти матимуть набір індивідуальних і спільних дій (стратегій поведінки та вчинків), включно з можливістю комунікативних дій і здатністю до еволюції. У перспективі ці системи стануть основою функціонування віртуальних навчальних закладів. Для цього має, передусім, зрости потужність пристроїв, які реалізують нові технологічні досягнення.

Результат професійно-практичної підготовки значно залежить від того, наскільки випускник відчуває себе елементом реальної професійної діяльності. У професійно-технічній освіті для вирішення цього завдання активно застосовуватимуться технології віртуальної реальності, зокрема ті, що вже зараз з успіхом використовують у підготовці військових і фахівців з надзвичайних ситуацій [10, с. 9]. Особливо активно ці технології застосовуватимуться для набуття професійно-практичних умінь і навичок робітників – операторів з обслуговування, експлуатації та контролю за роботою технологічного обладнання, машин і механізмів.

Динамічно впроваджуватимуться у професійну підготовку інтелектуальні системи навчання (intelligent tutoring system) – системи навчання за допомогою ІКТ, які використовують методи штучного інтелекту (тобто експертні системи або системи на основі продукційних правил) і дозволяють імітувати педагога. Інтелектуальні системи навчання зміщують фокус процесу навчання від простого надання інформації до адаптивних методів навчання, які відповідають потребам конкретного учня і таким чином функціонують подібно до персонального викладача. Інтелектуальні системи навчання повинні виконувати три завдання. По-перше, генерувати тему для навчання відповідно до потреб навчального процесу та можливостей учня. По-друге, вибрати відповідний метод навчання на основі рівня знань учня та стилю навчання, якому він віддає перевагу. Нарешті, визначати рівень розуміння матеріалу учнем і використовувати цю інформацію для вибору відповідних стратегій навчання і подальшого навчального матеріалу. Зрозуміло, що складність розроблення інтелектуальних систем навчання пов'язана з тим, що вони фактично мають бути здатними повноцінно замінити досвідченого педагога [30].

Використання систем штучного інтелекту передбачає комп'ютерне моделювання процесів одержання, представлення, збереження в пам'яті людини інформації, перетворення її в знання, а також моделювання можливого впливу цього знання на поведінку майбутніх фахівців. З цією метою використовуватимуться мультимодульний інтерфейс, методи когнітивної та комп'ютерної психології. Автоматизовані системи у подальшому зможуть визначити, як формуються когнітивні системи учнів, і рекомендувати варіанти оптимізації процесу навчання.

У професійному навчанні використовуватимуться системи штучного інтелекту, пов'язані з описом, збереженням і передачею знань (технології *knowledge representation, cognitive modeling, knowledge reasoning, automated reasoning, case-based reasoning*), а також системи штучного інтелекту, пов'язані з одержанням знань з текстових та інших даних і генерацією гіпотез (технології *data mining, knowledge extraction, information retrieval, knowledge discovery, hypothesis generation*). Ці системи спрямовуватимуться на створення глобальної бази знань, яка активізує процеси інтеграції наукових напрямів і міжпредметних досліджень, що дозволить

оперативно формувати навчальні курси відповідно до індивідуальних когнітивних систем учнів. Перспективним є також розроблення програмних комплексів функціональної діагностики учнів, метою яких є визначення придатності індивіда до виконання фахової діяльності з різних професій і спеціальностей.

У розпорядженні виробників ППЗ (фахівців з інженерії знань) буде досконаліше апаратне і програмне забезпечення. Швидкодія і великий обсяг пам'яті пристроїв дозволить використовувати знання, засновані на інтелекті, і надасть можливість одночасно опрацювати правила, фрейми та інші структури знань. Стане можливим оброблення даних з масовою багатозадачністю за допомогою надпотужних комп'ютерів з багатоядерними процесорами, які доступні вже зараз. Програмне забезпечення буде самонавчатися на основі отриманого досвіду та самооновлювати свої бази даних, матиме можливість динамічного відгуку на входні умови, що змінюються. Використовуватимуться інтерфейси розпізнавання мови і введення рукописної інформації, з'являться можливості досконалого машинного перекладу тексту та мовлення. Комп'ютер перетвориться з пристрою для опрацювання даних у пристрій для оброблення знань. Оснащена сенсорними пристроями та роботами, система з базою знань зможе збирати й аналізувати інформацію, а також діяти без втручання людини. Новітні технології, такі як нейромережі або масштабне паралельне оброблення інформації стануть основою для появи інтелектуальних машин вищого рівня.

Відсутність самонавчання поки що обмежує розвиток автоматизованих навчальних систем, як і будь-яких інтелектуальних систем прийняття рішень. Ефективні інтелектуальні комп'ютерні системи з базою знань будуть доступні лише тоді, коли науковці зуміють зімітувати способи оброблення знань, їх зберігання і пошуку, властиві людському розуму, а також принципи накопичення людиною досвіду. Майбутнє інженерії знань залежить від вміння передбачити появу технологій, які служитимуть людям в майбутньому.

Мета розробників згаданих вище апаратних і програмних засобів – об'єднати провідних фахівців у різних галузях прикладних досліджень, надавати їм необхідне устаткування для створення віртуальних середовищ, розвитку системи навчання на основі ігрових моделей і створити інтерактивні цифрові мультимедіа-ресурси з широкою сферою застосування. Навчальне програмне

забезпечення та електронні навчальні матеріали розроблятимуться у вигляді електронних навчально-методичних комплексів педагогічного програмного забезпечення, уніфікованих і сертифікованих МОН України. Вони централізовано постачатимуться навчальним закладам на CD/DVD дисках і будуть доступними в мережі. Перспективне програмне забезпечення дозволить навчатися як у комп'ютерних класах, так і за допомогою мережевих технологій і матиме єдине програмне, аналітичне та статистичне ядро.

Одним з пріоритетних стратегічних завдань є використання з освітньою метою Інтернету. Інформаційний простір World Wide Web є безпрецедентним ресурсом, який об'єднує величезні обсяги інформації. Якщо в 1991 р. у світі було 213 веб-серверів, то в 1996 р. їх нараховувалось уже 32 881 тис., в 2000 р. – близько 100 млн. [18, с. 24-28]. Розвиток цього глобального середовища є визначальним напрямом об'єднання та розвитку світової спільноти.

Директор Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, академік В. Ю. Биков вважає, що основні концептуальні засади стратегії подальшої масштабної інформатизації освіти і науки України мають базуватися на перспективній моделі забезпечення доступу до інформаційних ресурсів через мережу – концепції хмарних обчислень* з суттєвим поглибленням інтеграції галузевих зусиль у цьому напрямі та можливостей ІКТ-бізнесу на основі застосування механізмів аутсорсінгу**. При цьому поточні та перспективні інвестиції у розвиток ІКТ-інфраструктури, всі наявні ІКТ-системи та окремі ІКТ-рішення, що спрямовані на інформатизацію всіх рівнів професійної освіти, мають бути проаналізовані та відкоректовані із застосуванням технологій хмарних обчислень [2, с. 22].

Нова система Windows Azure від компанії Microsoft забезпечить вас середовищем для виконання застосунків, сервісами зі зберігання даних і низкою додаткових сервісів, наприклад інтеграційними та комунікаційними. Пакет послуг у «хмарі» Microsoft Office

* Хмарні обчислення (англ. *Cloud Computing*) – це модель забезпечення доступу до обчислювальних ресурсів, за якої програмне забезпечення надається користувачеві як Інтернет-сервіс. Користувач має доступ до власних даних, але не може управляти і не повинен піклуватися про інфраструктуру, операційну систему і програмне забезпечення, з яким він працює.

** Аутсорсінг (англ. *outsourcing*) – передача неосновних процесів, зокрема робіт зі створення та супроводу програмних продуктів, стороннім виконавцям на умовах субпідряду.

365 пропонує найсучасніші технології для сумісної роботи й об'єднаних комунікацій організаціям будь-якого профілю та масштабу. Система Office 365 поєднує програмний комплекс Office (популярні та нові онлайн-застосунки Office Web Apps) та онлайн-послуги для зв'язку і спільної роботи наступного покоління Exchange Online (електронна пошта, календар і контакти з вбудованими функціональними можливостями), SharePoint Online (можливість створювати сайти для керування та спільного доступу до документів, а також отримувати інформацію про стан справ колег, клієнтів і партнерів; забезпечувати постійну синхронізацію дій учасників робочих груп і керування проектами) і Lync Online (засоби зв'язку наступного покоління, зокрема, обміну миттєвими повідомленнями та перевірки присутності, інструменти для аудіо-та відеоконференцій і спільного доступу до робочого столу).

Стає популярним також розроблений Google безкоштовний мережевий офісний пакет Google Docs, який включає текстовий, табличний редактор і службу для створення презентацій.

Вплив WWW на суспільство постійно зростає, складаючи серйозну конкуренцію електронним ЗМІ та друкованим виданням. За даними фірми Nielsen-Netratings, яка здійснює моніторинг кількості користувачів мережі Інтернет, наприкінці 2002 р. їх налічувалося близько 580 млн. осіб, тобто майже кожен десятий мешканець планети. Зокрема в Україні, за різними даними, на 2010 р. активними користувачами Інтернету є від 15 % до 20 % населення. Інтернет-технології розглядаються як інформаційний ресурс, засіб комунікації, отримання особистісно мотивованої інформації, самовираження, зокрема у сфері підприємництва і дозвілля. Це вимагає переосмислення традиційних форм і методів навчання і виховання, адже з розвитком Інтернету навчальні заклади втрачають монополію на інформацію, молодь часто переважає педагогів за рівнем володіння Інтернет-технологіями.

Проте на сьогодні мережа Інтернет та середовище WWW далеко не в повній мірі є дружніми та корисними для України. Така ситуація зумовлена низкою чинників, основним з яких є відсутність великих національних Інтернет-проектів на ранніх стадіях. Однак сьогодні є реальна можливість виправлення ситуації завдяки комплексу технологій Web 2.0. Ці технології передбачають розвиток WWW не стільки завдяки великим глобальним сервісам,

скільки завдяки активності окремих користувачів щодо формування та наповнення інформацією веб-сайтів.

Для України це означає шанс зайняти гідне місце в глобальному інформаційному середовищі. Головною умовою є участь у створенні авторських матеріалів і житті онлайн-спільнот авторитетних професіоналів-особистостей, зокрема науковців, освітян. Вкрай важливою є активна позиція національних товариств, наукової громадськості а також органів державної влади. На жаль, у випадку втрати і цього шансу, Україна може назавжди позбутися можливості самоідентифікації в просторі WWW, яке в XXI ст. стане домінантним інформаційним середовищем людства [23].

За своєю суттю Web 2.0 – технологічна платформа, що дозволяє на своїй основі практично безкоштовно створити низку сервісів. Така доступність призвела до появи великої кількості одноманітних ресурсів, що, відповідно, девальвує цінність більшості з них. На зміну технологічній платформі Web 2.0 має прийти третя версія, у якій високоякісний контент і сервіси створюватимуть досвідчені професіонали. Однією з версій трактування терміна Web 3.0 є ідентифікація його як Семантичної Павутини (Semantic Web), що зробить розміщену в мережі інформацію більш «зрозумілою» для комп'ютерів. Головна ідея базується на впровадженні метамови, що описує зміст сайтів для організації автоматизованого обміну між серверами. Семантична павутина – це концепція мережі, у якій кожен ресурс людською мовою був би доповнений описом, доступним для комп'ютерної програми [28]. Іншим визначенням Web 3.0 є концепція Менеджерів знань. Згідно з цією концепцією, менеджер знань – це експерт у конкретній галузі, який привносить до співтовариства (Web 2.0) якісну відібрану інформацію (Web 1.0), що звільняє рядового користувача від необхідності пошуку й оцінювання необхідних відомостей. Експерти перевірятимуть факти, виправлятимуть помилки і коректуватимуть заголовки в душі традиційної журналістики [43].

Зараз ведуться активні дослідження щодо перетворення WWW з двох вимірів у три – створення універсальної мережевої концепції простору, розташування об'єктів якого визначається трьома координатами $\{x,y,z\}$. Для програмування віртуальної реальності використовують мову VRML (Virtual Reality Markup Language). Тривимірні візуалізації WWW зробить мережу Інтернет більш зручною

для пошуку та вивчення інформації, оскільки вона орієнтуватиметься на людські потреби й особливості сприйняття. На відміну від алгоцентричного підходу, буде реалізований антропоцентричний підхід, що є значним внеском в інформатику [32, с. 190-192].

Визначилися дві основні концепції застосування мережевих технологій у професійній освіті: перша вбачає в Інтернеті лише потужний додатковий засіб навчання, а друга – кардинальну зміну методики викладання, організацію дистанційної освіти та віртуальних навчальних закладів.

Сьогодні всевітня мережа розвивається паралельно з традиційними освітніми системами, але з початком використання її освітніх можливостей вона починає впливати на цей процес. Педагог вже зараз зможе впливати на навчання як безпосередньо взаємодіючи з учнями, так і опосередковано, створюючи й удосконалюючи власне інформаційно-освітнє середовище. Це дає підстави вважати, що в надрах традиційної освіти поступово визріває новий тип інтерактивної навчальної системи. Її створення відбувається на основі внутрішньої еволюції, що включає зміну змісту, методів навчання, організаційної структури та підготовки педагогів. Освіта поступово трансформуватиметься в навчання у глобальному розвивальному просторі, де відбуватиметься безперервний діалог між учнями, педагогами й експертами. На основі всевітньої мережі відбуватиметься інтеграція окремих освітніх систем у єдиний інформаційно-освітній простір, який об'єднає спільноти педагогічних працівників і фахівців-практиків з метою організації професійної підготовки. Це суттєво змінює зміст педагогічної діяльності [15, с. 61-62].

Центри дистанційного навчання існують сьогодні в усьому світі, дистанційні курси розроблені практично з усіх предметів загальноосвітньої та багатьох дисциплін професійної підготовки. Значна увага приділяється проблемам Інтернет-навчання та тестування, організації допомоги студентам (учням) у пошуках інформації у віртуальних бібліотеках, створенню мережевого освітнього середовища, функціям основних розробників програм дистанційного навчання – методистів, адміністраторів, програмістів, логістів тощо. Викликають наукову зацікавленість проблеми інтерактивності дистанційного навчання, а також соціально-психологічні труднощі, які виникають в умовах віддаленості студентів від викладачів

та інших членів навчальної спільноти. У багатьох країнах дослідження організаційно-педагогічних умов дистанційного навчання ведуться в контексті реалізації системи відкритої освіти [8, с. 3-4].

Швидкий розвиток мережі Інтернет в Україні дає можливість прогнозувати поступове формування цілісної інфраструктури для ефективного вирішення різноманітних проблем, у тому числі пов'язаних з моніторингом складних систем, до яких належить професійна освіта. Очевидно, що спроби концептуального осмислення професійно-технічної підготовки потребують глибокого аналізу, принципової оцінки як кожного її елемента, так і всієї системи в цілому. Зважаючи на це завдання, система ПТО повинна мати досконалі засоби моніторингу та маніпулювання даними. Ці засоби мають бути розраховані на різні категорії користувачів і режими використання, основними з яких є актуалізація даних й аналіз накопиченої інформації. Завдяки використанню Інтернету педагоги професійного навчання матимуть доступ до різноманітних інформаційних банків даних у всьому світі, обчислювальних ресурсів та унікальних програмних продуктів, братимуть участь у міжнародних телеконференціях, обговорюватимуть проблеми із зарубіжними фахівцями, зможуть працювати над спільними проектами разом з колегами в Україні та інших державах [11, с. 317].

Для професійно-технічної школи України дистанційна форма освіти залишається актуальною, але поки що мало зrealізованою. Однак доцільно розглядати дистанційне навчання як технологічний компонент, що видозмінює традиційну методику професійної підготовки і сприяє використанню багатьох продуктивних педагогічних методів і технологій навчання, наприклад, педагогіки співробітництва, ігрових технологій, проблемного та проектного навчання, індивідуалізованого, програмованого, розвивального навчання тощо. Стосовно професійно-технічної освіти (як і багатьох спеціальностей вищої школи) телекомунікаційні технології, які застосовуються сьогодні в дистанційному навчанні, поки не в змозі вирішити проблему забезпечення ефективної професійно-практичної підготовки. Потрібні нові, більш адаптивні системи, передусім технології штучного інтелекту. Зауважимо, що вже виникають окремі спроби впровадження в Україні змішаної форми підготовки (*blended learning*) кваліфікованих робітників – з впровадженням дистанційних курсів вивчення деяких дисциплін або

вивчення частини курсу за очною формою, а частини – дистанційно. Зокрема, така форма навчання апробується у ПТНЗ за підтримки науковців Вінницького державного педагогічного університету ім. М. Коцюбинського. Необхідно й надалі вивчати різні аспекти дистанційного навчання з огляду на перспективу його подальшого застосування в підвищенні кваліфікації робітників і фахівців.

Комп'ютерні мережі дають можливість не лише застосовувати в педагогічній діяльності більш широкий спектр навчальних матеріалів, а й використовувати для свого професійного росту широкі інформаційні ресурси комп'ютерних мереж, підтримувати тісні творчі зв'язки зі своїми колегами, а в перспективі – підвищувати свою кваліфікацію шляхом дистанційного навчання за спеціальними програмами [4]. Досвід показує, що суб'єкт навчання вже нині одночасно користується різними інформаційними ресурсами і можливостями інформаційного простору, у подальшому ця тенденція лише зростатиме. Нарощуватимуться можливості навчання на основі веб-ресурсів. Якщо зараз особливості дистанційного навчання не дозволяють масово застосовувати його для підготовки фахівців з робітничою кваліфікацією, технічні новинки, які сприятимуть активнішій синхронній взаємодії педагогів з учнями, усунуть ці недоліки. Подібність зі звичним навчальним оточенням забезпечить новим формам дистанційного та змішаного навчання привабливість і попит з боку потенційних користувачів. Унаслідок збільшення цього попиту і очевидного зниження витрат зростатиме число курсів і навіть цілих програм, що пропонуватимуться для дистанційного навчання в профтехосвіті.

Основні завдання для створення національної системи дистанційного навчання:

- формування організаційно-управлінської структури та фінансових механізмів, що забезпечують її розвиток;
- оновлення нормативно-правового забезпечення;
- створення спеціалізованих інформаційно-освітніх середовищ, передусім розділених інформаційних ресурсів навчального призначення й електронних бібліотек;
- розроблення критеріїв, засобів і форм контролю якості дистанційного та змішаного навчання;
- вдосконалення комунікаційної інфраструктури освітніх технологій для забезпечення інтеграції та розвитку комп'ютерної теле-

комунікації, формування мережі регіональних і галузевих центрів дистанційного навчання, оснащених комп'ютерними класами та мережевими станціями.

Прогрес у галузі мобільного зв'язку зробив доступним Інтернет на основі технології GPRS, а впровадження технологій 3G та в перспективі 4G, значно збільшить швидкість обміну інформацією, що забезпечить ефективність мобільного навчання [9, с. 143]. Вартою уваги та аналізу є діяльність розробників освітніх засобів Cisco, Giuntl Labs та Serious Games Institute (Велика Британія), які працюють над створенням сучасних навчальних середовищ, що об'єднують технології мобільного та віртуального навчання. Це дозволяє запровадити технологічну платформу, на основі якої вбудовується цифрова модель приміщень навчального закладу для того, щоб незалежно від місця перебування учня (студента), йому надавався доступ до необхідних навчальних матеріалів. Спосіб доставки має відповідати не лише місцю перебування, а й пристроям, які учень використовує в певний момент [36, с. 116]. Перспективним є використання педагогами мініатюрних, кишенькових комп'ютерів, а також смартфонів, що поєднують комп'ютер і стільниковий телефон. Навчальні заклади США вже зараз заохочують своїх педагогічних працівників до використання електронних пристроїв iPad, eReader, Tablet [41].

Збільшення обсягу та доступності освітньої інформації у веб-середовищі, на CD- та DVD-носіях, в електронних книгах і віртуальних бібліотеках, дозволяє використати дані, у яких немає єдиного інформаційного джерела, що значно розширює потенціал інформаційно-освітнього простору [35]. Телекомунікація (блоги, форуми, телеконференції тощо) дозволяє учням самостійно формувати свій погляд на те, що діється у світі, усвідомлювати багато явищ і досліджувати їх з різних точок зору [11, с. 248].

Електронні бібліотеки в подальшому даватимуть вільний доступ до всієї інформації, яка в них зберігається. Зокрема, творці веб-ресурсу «Світова цифрова бібліотека» [19] планують перевести в електронний вигляд усі знання людства, зосереджені в бібліотеках, і розмістити їх на своєму сайті. Подібний проект Europeana [39] стане головною європейською книгозбірнею в Інтернеті. Це даватиме можливість перегляду цифрових ресурсів музеїв, бібліотек, архівів та аудіовізуальних колекцій різних країн, робити нові

відкриття та взаємодіяти в багатомовному інформаційному просторі. Немає жодних сумнівів, що глобальний процес формування всесвітньої електронної бази даних з необмеженим доступом для кожного споживача в довільній точці планети є неминучим і рано чи пізно буде доведений до завершення [13, с. 4-5].

Для санкціонованого отримання інформаційних ресурсів навчальних закладів (баз даних, авторських навчальних курсів, тестових програм, віртуальних лабораторій) використовуватимуться засоби біометричної ідентифікації й аутентифікації на базі інтелектуальних карт та інших малогабаритних технічних засобів. Біометричні технології активно розробляють компанії Compaq, Identix, Veridicom, Key Tronic, Miros, Visionics [6], а також дослідницька проєктна організація Electronic Signature Lock Corporation [32, с. 192-193].

Серед основних заходів, спрямованих на забезпечення якості освіти, особливо важливим є формування єдиного інформаційно-освітнього простору, технологічною основою якого є уніфіковане цифрове інформаційно-освітнє середовище навчального закладу, що включає сучасні системи телекомунікацій, технопарк, інформаційні термінали та відповідне програмне забезпечення. Системотвірним компонентом єдиного інформаційно-освітнього простору є комплекс освітніх інформаційно-комунікаційних ресурсів. Тому всі складові частини і підсистеми засобів ІКТ різних типів у подальшому матимуть типову схему технологічної реалізації механізмів приймання, зберігання, супроводу й уніфікованого доступу до інформації [34, с. 43]. Формування єдиного інформаційно-освітнього простору системи ПТО спрямовуватиметься на досягнення високого рівня доступності технологій для керівників, педагогів та учнів ПТНЗ. Активне використання ІКТ у навчально-виробничому та навчально-виховному процесі, в управлінському та інформаційному забезпеченні діяльності системи ПТО сприятиме вирішенню проблеми «освітньої нерівності» завдяки розповсюдженню якісних навчальних матеріалів на цифрових носіях, розвитку дистанційного підвищення кваліфікації педагогічних працівників ПТНЗ, зростанню ефективності управлінської діяльності закладів ПТО, прогнозуванню подальших перспектив професійно-технічної освіти та вимог регіональних ринків праці.

Отже, ІКТ-насичене середовище сучасного ПТНЗ стане ефективною системою, здатною об'єднати інновації в галузі інформацій-

но-комунікаційних технологій, в управлінській діяльності та формах організації освітнього процесу в системі професійної освіти і навчання. Водночас постійно оновлюваний контент, високоефективна конективність*, раціональне управління разом з підготовленими кадрами і сучасними апаратно-програмними засобами будуть основними чинниками формування та розвитку єдиного інформаційно-освітнього простору.

Загальновизнаним є те, що підготовка деяких робітничих професій виходить за межі традиційної професійно-технічної освіти. Якщо раніше ці професії передбачали фізичну працю, то тепер – роботу за комп'ютером і регулювання процесів за допомогою надскладного обладнання. На ці місця мають прийти висококласні фахівці. Оскільки техніка й технологія виробництва вдосконалюються, для опанування нових робітничих кваліфікацій стає необхідною не лише повна загальна середня освіта, а й в окремих випадках навіть базова вища [7, с. 2-3]. Це пов'язано з тим, що в багатьох галузях види діяльності настільки ускладнюються, що для того, щоб їх виконати, необхідне навчання високих технологій. Якщо реалізувати таке навчання, цей рівень освіти вже не буде професійно-технічним. Водночас затягувати терміни навчання висококваліфікованих фахівців, яких гостро потребує економіка, немає сенсу. Тому, наприклад, Міністерство освіти і науки Російської Федерації розробляє програму прикладного бакалаврату, який буде прирівняний до вищої освіти, але фактично пов'язаний з високотехнологічною підготовкою робітників і фахівців.

На зростанні вимог до рівня освіченості сучасного робітника акцентує Н. Г. Ничкало [20, с. 153]. Члени Відділення професійної освіти та освіти дорослих НАПН України під її керівництвом повсякчас наголошують, що в умовах інформаційної революції, науковомістких технологій, бурхливого розвитку наук про природу, людину і суспільство, нових здобутків у галузі психолого-педагогічної науки готувати якісних фахівців по-старому неможливо. Модернізація системи професійно-технічної освіти вимагає комплексного вирішення на різних рівнях. Сьогодні треба прогнозувати, які професії стануть актуальними або виникнуть через 4-5

* Конективність (англ. *connectivity*) – сполучення компонентів системи, з'єднання (напр., комп'ютерів між собою), здатність до взаємодії (напр., сумісність програм).

років і вже готувати для них нормативну базу. Необхідно враховувати освітні проблеми, пов'язані з інтелектуалізацією виробництва. Це зумовлено посиленням комп'ютеризації, автоматизації, розвитком робототехніки, що призводить до прогресивних змін у змісті праці [17, с. 194, 200]. У цій ситуації, на думку фахівців-практиків, розмежовувати висококваліфіковані робітничі професії та спеціальності вищої освіти недоцільно.

Тому в перспективі підготовка фахівців технічного профілю у ПТНЗ нормативно передбачатиме вивчення основ інтегрованих засобів проектування. В технічних університетах України уже функціонують Центри технологій CAD/CAM/CAE/PDM і CALS Міністерства освіти і науки, молоді та спорту. У майбутньому такі центри відкриватимуться й у Міжрегіональних центрах ПТО, які виконуватимуть роль ресурсних центрів з випереджальної підготовки висококваліфікованих робітничих кадрів, передусім – з останніх тенденцій застосування інформаційно-комунікаційних технологій за профілем професійної підготовки. Наприклад, перспективним для підготовки сучасного фахівця технічного профілю є програмне забезпечення SolidWorks Education Edition Lab Pack. Поступово нові можливості ІКТ дозволяють реалізовувати щоразу складніші об'єкти, а фахівці, піднімаючи своїми ідеями планку вимог до програмного забезпечення, стимулюють подальший розвиток систем комп'ютерного проектування.

На сучасному етапі розвитку засобів інформатизації такі процеси характерні для більшості виробничих галузей: відбувається перехід від окремих інформаційних систем до інформаційних (ІКТ-насичених) середовищ. Цей процес, безперечно, посилюватиметься і в інформатизації освітньої діяльності. Тому особливої ваги набувають всебічне дослідження й широке впровадження різноманітних методик, орієнтованих на використання інноваційних педагогічних технологій на базі сучасної комп'ютерної і телекомунікаційної техніки. Це найбільш актуально, адже рівень оснащення навчальних закладів України ще не забезпечує учасникам навчально-виховного процесу належного доступу до глобальної мережі Інтернет, не дозволяє використовувати в навчально-виховному процесі численні вітчизняні й зарубіжні бази даних і знань, не дає можливості ефективно впроваджувати сучасні телекомунікаційні технології у професійну підготовку.

У цьому контексті потребують дослідження концепції застосування комп'ютерної та телекомунікаційної техніки як дидактичного засобу в ступеневій професійній підготовці фахівців; розроблення науково обґрунтованого мультимедійного педагогічного забезпечення, яке за структурою, змістом, методикою викладання навчальної інформації відповідає чинним навчальним програмам, передбачає практичну реалізацію основних ергономічних і дидактичних принципів навчання, сприяє інтенсифікації підготовки майбутніх фахівців; впровадження в навчальний процес новітніх багатофункціональних інформаційно-комунікаційних технологій, що дають змогу розвивати інтелектуальний потенціал учнів і студентів, формувати вміння самостійно здобувати знання, опрацьовувати інформацію, виконувати інформаційно-навчальну та професійно-виробничу діяльність [5, с. 9-10].

Слід пам'ятати, що провідна ідея інформатизації професійної освіти – підвищення якості підготовки, фундаменталізація навчання шляхом розроблення методичних систем навчання із застосуванням у перспективі ІКТ на основі штучного інтелекту [29, с. 55]. У подальшому інформаційні технології в навчанні характеризуватимуться симбіозом телекомунікаційних мереж та експертних систем, як сукупності електронних засобів і способів їх застосування, що використовуються в освітній діяльності [31, с. 176].

Програма інноваційного розвитку освіти виходить з таких стратегічних для України пріоритетів, здатних вивести нашу державу на світовий рівень: *розвиток знань* має забезпечити формування в країні суспільства, орієнтованого на знання, та підвищення освіченості населення шляхом впровадження різнобічної системи підвищення рівня освіти протягом усього життя; *розвиток технологій* передбачає подолання наукового і технологічного відставання завдяки підвищенню національної конкурентоспроможності в галузі науки і технологій; *розвиток інновацій* – стимулювання передових нововведень у виробничій сфері держави, поширення, впорядкування та використання нових процесів, організаційних структур, послуг і продуктів у всіх сферах життя [33, с. 6].

Вважаємо, що інформатизація професійно-технічної освіти є нерозривною з її модернізацією, яка передбачає:

- підвищення якості освіти, розширення доступності, масовості підготовки висококваліфікованих робітників і фахівців,

- створення системи неперервної ступеневої професійної освіти та підвищення кваліфікації впродовж усього життя людини;
- структурне й інституційне реформування професійної підготовки, посилення її орієнтації на місцеві ринки праці;
- розвиток системи освіти дорослих, організацію перепідготовки вивільненого та незайнятого населення у ПТНЗ;
- створення системи моніторингу та прогнозування подальшої потреби у кваліфікованих кадрах, удосконалення на цій основі формування державного замовлення навчальним закладами.

Виконання цих завдань вимагає радикальних перетворень профтехосвіти. Незважаючи на глибоку економічну кризу, а скоріше навпаки, з метою її якнайшвидшого подолання є необхідним формування нової системи відносин між державними та місцевими органами влади, підприємствами, працедавцями і службами зайнятості, тобто з усіма, хто усвідомлено та цілеспрямовано реалізує свої інтереси в підготовці кадрів. Такою системою є соціальне партнерство, яке об'єднує роботодавців, службу зайнятості, навчальні заклади, а також органи управління освітою, сприяючи повнішому врахуванню місцевих потреб і реагуванню на зміни кон'юнктури ринку праці. Виходячи особливої ролі ПТО в розвитку економіки, необхідно подолати невідповідності між обсягами і структурою кадрів, що готуються, змістом освіти і потребами соціально-економічного комплексу. Важливо забезпечити баланс регіональних, відомчих (галузевих) і загальнодержавних інтересів.

Щоб досягти дійсно випереджувального стану системи підготовки кваліфікованих робітників, відповідно до змін, які відбуваються у світовій економіці, необхідна державна підтримка, комплексне програмно-цільове управління, розширення участі підприємств та організацій усіх форм власності в забезпеченні функціонування навчальних закладів. Отже, щоб система ПТО еволюціонувала в потрібному напрямку, треба здійснити низку заходів, спрямованих на розвиток зайнятості, ринку праці та освітніх послуг, приведення обсягів і структури підготовки кадрів у відповідність до потреби суспільства, створення єдиного інформаційно-освітнього простору. На їх вирішення має бути спрямований національний проект у галузі професійної освіти [17, с. 200-201].

Найближчі завдання інформатизації навчального процесу доцільно викласти у Програмах інформатизації навчальних закладів та

освітніх систем загалом. У довготерміновій перспективі зміст і напрями інформатизації професійної освіти достовірно передбачити складно, бо цей процес, навіть без огляду на зовнішні чинники, стрибкоподібний і важкопрогнозований. Досліджуючи тенденції інформатизації профтехосвіти, вибудовуючи систему інформаційно-комунікаційних технологій у сучасній професійно-технічній освіті України, ми проектуємо її на подальшу практику інформатизації професійної підготовки майбутніх робітників. Якісна освіта повинна орієнтуватися на технології завтрашнього дня, і саме їм варто віддавати пріоритет, тому в основу інформатизації навчального процесу має бути покладено створення нових ІКТ-орієнтованих методичних систем навчання та професійної підготовки.



Підсумовуючи, ще раз зазначимо, що інформаційно-комунікаційні технології, які стали невід'ємною складовою навчання, й надалі набуватимуть поширення в закладах професійної освіти, їх застосування розширюватиметься, зумовлюючи суттєві зміни в педагогічних системах. Освіта поступово трансформуватиметься в навчання в інформаційно-освітньому просторі [1, с. 279-286], що дасть можливість створення розподіленого навчального середовища і доступу до різної інформації. Відбуватиметься інтеграція окремих освітніх систем у глобальні навчальні середовища, які об'єднують спільноти педагогічних працівників і фахівців-практиків з метою організації професійної підготовки. Вимоги щодо рівня оснащення закладів професійної освіти надалі зростатимуть. Формування єдиного інформаційно-освітнього простору, елементом якого є інформаційно-освітній простір системи ПТО, є особливо важливим для забезпечення якості підготовки.

Інформатизація професійно-технічної освіти, впровадження інформаційних ресурсів та ІКТ суттєво посилює ефективність навчально-методичного забезпечення, результативність управління навчальним процесом. Провідна роль у підготовці фахівців, готових до нових викликів, належить педагогічним технологіям, заснованим на використанні кращих традиційних та інноваційних форм організації навчання з використанням телекомунікацій.

Для забезпечення прогностичності професійної освіти необхідна переорієнтація цілей інформаційної підготовки, обґрунтоване оновлення її змісту, чітке визначення структури та організації навчання за допомогою різноманітних ІКТ. Очевидною є потреба обґрунтування системи інформатизації навчально-виховного процесу професійної підготовки майбутніх робітників, наукового супроводу впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у професійній освіті та виявлення педагогічних умов інформатизації професійно-технічних навчальних закладів. Щоб забезпечити належний рівень підготовки майбутніх фахівців до швидкоплинних вимог інформаційного суспільства, доцільно розробити модель інформатизації професійної підготовки у ПТНЗ, яка має базуватися на вивченні інформаційних процесів у різних галузях економіки, напрямах застосування інформаційно-комунікаційних техноло-

гій у професійній діяльності кваліфікованих робітників профілю; вимогах роботодавців до їхньої компетентності, а також урахувати інтереси учнів і досвід педагогічних працівників.

ІКТ можуть бути використані в усіх циклах підготовки на всіх етапах навчального процесу, але їх ефективність безпосередньо залежить від конкретних завдань вивчення циклу предметів. Усі напрями інформатизації пронизують телекомунікаційні технології, створюючи нові можливості для учнів і педагогічних працівників профтехосвіти, займаючи значне місце у професійній підготовці майбутніх фахівців. У перспективі навчально-методичні комплекси педагогічних програмних засобів з єдиною структурою та методикою використання, які міститимуть необхідний обсяг відомостей з конкретного предмета, утворять ІКТ-насичене освітнє середовище кожного навчального закладу.

Інформатизація є сьогодні однією з основних сфер педагогічних інновацій. Вона змінює уявлення про те, якими мають бути робочі місця педагогів та учнів, взаємодія учасників навчально-виховного процесу, структура навчального середовища, освітній простір загалом. У процесі інформатизації формується ефективна система керування розвитком навчальних закладів і навчально-виховного процесу. Безперечно, повномасштабний перехід до інформаційно-комунікаційних технологій навчання, раціональне поєднання телекомунікаційних технологій навчання з традиційними – складне завдання, яке потребує вирішення низки психолого-педагогічних, навчально-методичних, організаційних і технічних проблем.

Важливим напрямом використання інформаційно-комунікаційних технологій для фахівців технічного профілю є знання й уміння з інформаційного моделювання. У подальшому підготовка фахівців технічного профілю у ПТНЗ передбачатиме вивчення основ сучасних інтегрованих засобів проектування. Міжрегіональні центри ПТО виконуватимуть роль ресурсних центрів з випереджальної підготовки висококваліфікованих робітничих кадрів, передусім – з останніх тенденцій застосування інформаційно-комунікаційних технологій за профілем професійної підготовки. Особливої ваги набуватиме впровадження різноманітних методик та інноваційних педагогічних технологій на основі ІКТ.

Отже, інформатизація навчально-виховного процесу є системою, яка швидко змінюється під впливом соціально-економічного

та технічного прогресу. Динамічні зрушення у змісті й характері праці, зумовлені становленням інформаційного суспільства, вимагають перегляду усталених підходів до підготовки фахівців. З іншого боку, інформаційно-комунікаційні технології потребують застосування нових форм, методів і засобів навчання. Але вирішення проблем інформатизації ПТНЗ залежить, передусім, від об'єктивних потреб і можливостей педагогічних працівників, а також завдань, які вони ставлять відповідно до профілю підготовки кваліфікованих робітників і фахівців.

Подальшого розроблення потребує багатопланове вдосконалення профтехосвіти на основі ІКТ, у тому числі створення та впровадження в навчальний процес електронних навчально-методичних комплексів педагогічних програмних засобів, проектування дистанційних і змішаних форм підготовки, розроблення засобів їх підтримки та супроводу. Пошук нових теоретико-методологічних рішень у професійній освіті вимагає посиленої уваги до навчання предметів професійно-теоретичного та професійно-практичного циклів з використанням ІКТ, дослідження вікових і психологічних особливостей учнів і студентів у ході впровадження ІКТ, формування концептуальних (незалежних від профілю навчального закладу) теорій застосування ІКТ, вивчення умов реалізації та критеріїв ефективності інформатизації на різних рівнях освіти та для різноманітних предметів загальноосвітньої та професійної підготовки. У зв'язку з цим мають бути досліджені також проблеми підготовки педагогічних працівників ПТНЗ до використання ІКТ у різних аспектах освітньої діяльності, методика автоматизації програмно-методичного забезпечення й управління навчально-пізнавальною діяльністю; засоби автоматизації процесів організації та управління навчально-виробничим процесом у системі ПТО.



Список використаних джерел

1. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : [монографія] / Валерій Юхимович Биков. — К. : Атака, 2008. — 684 с.
2. Биков В. Ю. Технології хмарних обчислень, ІКТ-аутсорсінг та нові функції ІКТ-підрозділів навчальних закладів і наукових установ [Електронний ресурс] / Биков В. Ю. // Інформаційні технології в освіті. — 2011. — Вип. 10. — Режим доступу до журналу : <http://ite.ksu.ks.ua/2011/випуск-10>.
3. Бородянський Ю. Криза зміни цивілізаційної технології / Юрій Бородянський, Юрій Саєнко // Універсум. — 2010. — № 7-8 (201-202). — С. 4—8.
4. Гуревич Р. С. Інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі : посібник для пед. працівників і студ. пед. вищих навч. закл. / Гуревич Р. С., Кадемія М. Ю. — Вінниця : ДОВ «Вінниця», 2002. — 116 с.
5. Гуржій А. Інформатизація освіти і проблеми створення комп'ютерних програмно-педагогічних засобів навчання / А. Гуржій, В. Волинський, В. Коцур // Освіта України. — № 23. — С. 9—10.
6. Дворянкин С. В. Информационно-аналитические системы обеспечения информационной безопасности : проблемы и решения / С. В. Дворянкин, В. А. Минаев // Системы безопасности связи и телекоммуникаций. — 2001. — № 42 (6). — С. 20—24.
7. Державний класифікатор України : класифікатор професій. ДК 003-95. — К. : Робота, 1995. — 412 с.
8. Застосування телекомунікаційних засобів у навчальному процесі (психолого-педагогічні аспекти) : навч.-метод. посібник / авт. кол. ; за ред. М. Л. Смульсон. — К. : Педагогічна думка, 2008. — 256 с., іл., табл.
9. Козяр М. М. Електронні навчальні ресурси в умовах вищого навчального закладу МНС України / М. М. Козяр // Інформаційно-телекомунікаційні технології в сучасній освіті : досвід, проблеми, перспективи : зб. наук. пр. / [за ред. М. М. Козяра та Н. Г. Ничкало]. — Львів : ЛДУ БЖД, 2009. — Вип. 2., ч. 1. — С. 142—149.
10. Козяр М. М. Інформаційно-телекомунікаційні технології в системі професійної підготовки фахівців цивільного захисту / М. М. Козяр // Інформаційно-телекомунікаційні технології в сучасній освіті : досвід, проблеми, перспективи : зб. наук. пр. — Львів : ЛДУ БЖД, 2006. — Вип. 1. — С. 6—13.
11. Коломієць А. М. Інформаційна культура вчителя початкових класів : монографія / Алла Миколаївна Коломієць. — Вінниця : ВДПУ, 2007. — 379 с.
12. Корсак К. Особливості наноміфів / К. Корсак, О. Косенк // Науковий світ. — 2007. — № 8. — С. 5—6.
13. Корсак К. Підручник і комп'ютер — соратники чи вороги? / К. Корсак, В. Скуратівський / Науковий світ. — 2002. — № 3. — С. 4—5.
14. Лазутин В. В. О развитии информатизации образования в рамках реализации приоритетного национального проекта «Образование» и Федеральных целевых программ [Електронний ресурс] / В. В. Лазутин // Информатизация образования и науки. — 2009. — № 4. — Режим доступу до журналу : http://www.informika.ru/about/informatization_pub/publications/2009/4/4-p3.pdf.
15. Лещинський О. П. Вплив мережі Інтернету на навчання фізики / О. П. Лещинський // Педагогіка і психологія. — 2001. — № 3-4. — С. 57—64.
16. Литвин А. В. Информатизация професійно-технічних навчальних закладів будівельного профілю : монографія / Андрій Вікторович Литвин. — Львів : Компанія «Манускрипт», 2011. — 498 с.

17. Литвин А. Перспективи розвитку професійно-технічної освіти України : наукова дискусія / Андрій Литвин // Педагогіка і психологія професійної освіти : науково-метод. журнал. — 2006. — № 3. — С. 190—201.
18. Метёшкин К. Интеллектуальные информационные технологии в обучении : дидактические проблемы, перспективы использования / Константин Метёшкин // Новый коллегіум. — 2002. — № 1. — С. 24—28.
19. Мировая цифровая библиотека [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.wdl.org/ru/>.
20. Ничкало Н. Г. Трансформація професійно-технічної освіти України : монографія / Нелля Григорівна Ничкало. — К. : Педагогічна думка, 2008. — 200 с.
21. Орлов А. И. Задачи оптимизации и нечеткие переменные / А. И. Орлов. — М. : Знание, 1980. — 64 с.
22. Педагогіка : учеб. пособие для студ. пед. учебных заведений / В. А. Слостёнин, И. Ф. Исаев, А. И. Мищенко, Е. Н. Шиянов. — М. : Школа-Пресс, 1997. — 528 с.
23. Пелешишин А. Веб 2.0 — другий шанс для Уанету [Електронний ресурс] / Андрій Пелешишин. — Режим доступу : <http://apele.net/uaweb2>.
24. Поясок Т. Б. Система застосування інформаційних технологій у професійній підготовці майбутніх економістів : [монографія] / Т. Б. Поясок / за ред. С. О. Сисоєвої // [МОН України.] АПН України. Інститут педагогічної освіти і освіти дорослих. — Кременчук : ПП Щербатих О.В., 2009. — 348 с.
25. Прогноз [Електронний ресурс] // Вікіпедія. — Режим доступу : <http://ru.wikipedia.org/wiki/>.
26. Пушкарьова Т. Інформаційно-комунікаційна компетентність — важливий чинник формування світогляду учнів / Тамара Пушкарьова // Рідна школа. — 2010. — № 9 (969). — С. 9—12.
27. Резніков В. М. Тенденції прискорення інформатизації освіти в Україні [Електронний ресурс] / В. М. Резніков // RusEdu : Информационные технологии в образовании. — Режим доступу : <http://www.rusedu.info/Article758.html>.
28. Семантична павутина [Електронний ресурс] // Вікіпедія. — Режим доступу : <http://uk.wikipedia.org/wiki/>.
29. Семеріков С. О. Функціональне програмування в фундаментальній підготовці майбутнього вчителя / С. О. Семеріков, І. О. Теплицький, І. С. Мінтій // Комп'ютерні технології в будівництві : матеріали VI Міжнар. наук.-техн. конф. «КОМТЕХБУД 2008» : Київ—Севастополь, 9-12 вересня 2008 р. — К. : Міністерство рег. розвитку та буд. України, 2008. — С. 54—55.
30. Солдатов О. А. Обучение с помощью компьютера [Електронний ресурс] / Солдатов Олег Анатольевич // Педагогическая наука и образование в России и за рубежом : региональные, глобальные и информационные аспекты : электрон. журнал. — 2005. — Вып. 2. — Разд. 4. — Режим доступу : http://www.rspu.edu.ru/university/publish/pednauka/2005_2/04Soldatov.htm.
31. Стефаненко П. В. Дистанційне навчання у вищій школі : [монографія] / Павло Вікторович Стефаненко. — Донецьк : ДонНТУ, 2002. — 400 с.
32. Стефаненко П. Особистісно-орієнтований підхід в дистанційному навчанні / Павло Стефаненко // Неперервна професійна освіта : теорія і практика : наук.-метод. журнал. — 2004. — Вип. 3-4. — С. 188—194.
33. Сулима Є. Інноваційно-інформаційний розвиток освіти — якісно новий етап модернізації всієї освітньої системи / Євген Сулима // Рідна школа. — 2010. — № 9 (969). — С. 3—8.

34. Флегонтов А. В. Информационная среда современного вуза [Электронный ресурс] / А. В. Флегонтов // Вестник Герценовского Университета. — 2010. — № 6. — С. 41—45. — Режим доступа до журналу : http://www.herzen.spb.ru/img/files/uchsovet//W_6_kn_14.pdf.
35. Хуторской А. В. Интернет в школе : Практикум по дистанционному обучению / А. В. Хуторской. — М. : ИОСО РАО, 2000. — 304 с.
36. Чучмій І. І. З досвіду впровадження сучасних інформаційних технологій у освітній процес Великобританії / І. І. Чучмій // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання в підготовці фахівців : методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. пр. / [редкол. : І. А. Зязюн (голова) та ін.]. — К. ; Вінниця : ДОВ «Вінниця», 2008. — Вип. 20. — С. 114—117.
37. Шевченко Л. С. Використання технології мультимедіа на уроках і у позаурочний час / Л. С. Шевченко // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання в підготовці фахівців : методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. пр. ; у 2-х ч. / [редкол. : І. А. Зязюн (голова) та ін.]. — К. ; Вінниця : ДОВ «Вінниця». — 2002. — Вип. 2, ч. 1. — С. 536—541.
38. Шевчук О. E-Ukraine — Електронна Україна [Електронний ресурс] / Шевчук Олег, Голобуцький Олексій // Інформаційне суспільство. — Режим доступу : <http://e-ukraine.biz>.
39. Europeana [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.europeana.eu/portal/>.
40. Fuller R. G. Millikan Lecture 1992 : Hypermedia and the Knowing of Physics : Standing Upon the Shoulders of Giants / Robert G. Fuller // Research Papers in Physics and Astronomy ; Am. J. Phys. — Lincoln : University of Nebraska, 1993. — Vol. 61, N 4. — P. 300—304.
41. The Global Information Technology Report 2008—2009 [Електронний ресурс]. — World Economic Forum and INSEAD, 2009. — Режим доступу : <http://www.weforum.org/pdf/gitr/2009/gitr09fullreport.pdf>.
42. Vinge V. The Coming Technological Singularity [Електронний ресурс] / Vernor Vinge. — 1993. — Режим доступу : <http://www-rohan.sdsu.edu/faculty/vinge/misc/singularity.html>.
43. Web 3.0 [Електронний ресурс] // Вікіпедія. — Режим доступу : http://ru.wikipedia.org/wiki/Web_3.0.

НАУКОВО-МЕТОДИЧНЕ ВИДАННЯ

Андрій Литвин

**ІНФОРМАТИЗАЦІЯ ОСВІТИ ТА ІНФОРМАЦІЙНА
СКЛАДОВА ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ
У ПТНЗ: ПРОГНОСТИЧНИЙ АСПЕКТ**

методичні рекомендації

Підписано до друку 26.05.2012 р. Формат 60 × 84/16.

Ум. друк. арк. 2,0. Обл. вид. арк. 1,9.

Наклад 50. Зам. 089.

м. Львів, вул. Кривоноса, 10