

*В. І. Комашинський, В. Б. Толубко*

### КОГНІТИВНА МЕТАФОРА В РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ І МЕРЕЖ

*Розглянуто актуальні напрямки подальшого розвитку транспортних систем і мереж, а також особливості архітектурної побудови когнітивних транспортних інфраструктур.*

**Ключові слова:** когнітивна транспортна система; когнітивна інформаційно-телекомунікаційна система; інтелектуальний транспорт; інтелектуальна транспортна магістраль; мережі сенсорів; мережі виконавчих пристроїв.

*V. I. Komashinskiy, V. B. Tolubko*

### COGNITIVE METAPHOR IN THE DEVELOPMENT OF TRANSPORT SYSTEMS AND NETWORKS

*The article deals with current trends in the further development of transport systems and networks, as well as the architectural features of the construction of cognitive transport infrastructures.*

**Keywords:** cognitive transport system; cognitive information and telecommunications system; intelligent transportation; intelligent transportation highway network of sensors; actuators network.

УДК 37.016: 51

О. В. БАРАБАШ, доктор техн. наук, професор;

С. М. ШЕВЧЕНКО, канд. пед. наук, доцент;

Ю. Д. ЖДАНОВА, канд. фіз.-мат. наук, доцент,

Державний університет телекомунікацій, Київ, Україна

## ВПЛИВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО РІВНЯ ФАХІВЦІВ ІТ ГАЛУЗІ НА ЕКОНОМІКУ ДЕРЖАВИ

*Подано аналіз впливу інтелектуального рівня фахівців ІТ галузі на розвиток економіки провідних країн світу та нашої держави. Стверджується, що в процесі задоволення потреб населення в найближчому майбутньому буде відбуватись процес заміщення природних ресурсів результатами інтелектуальної праці. На базі досліджень у психолого-педагогічній літературі розкрито питання про значення математики для майбутніх спеціалістів ІТ галузі та особливості вивчення математичних дисциплін студентами ІКТ. Підтверджено необхідність модернізації змісту та методики навчання математики у вищих технічних навчальних закладах. Наведено рекомендації щодо вдосконалення навчального процесу в Державному університеті телекомунікацій з метою підвищення інтелектуального рівня випускників цього вищого навчального закладу за спеціальностями ІТ галузі.*

**Ключові слова:** інтелект; фахівці ІТ галузі; зміст та методика навчання математики; технічний університет; економіка.

#### *Вступ*

Економічне зростання — це основний показник розвитку та добробуту будь-якої країни. Збільшення обсягу продукції в розрахунку на душу населення означає підвищення рівня життя в країні. Зростання економіки полегшує розв'язання проблеми обмеженості природних ресурсів, дає змогу нації зберігати державну незалежність.

Однією з основних детермінант інноваційного розвитку економіки вченими визнано інтелектуальний та людський капітал. Підвищення інтересу до даної проблематики пов'язане з тим, що в сучасній економіці основний капітал багатьох підприємств та організацій складається із інтелектуальних ресурсів. Саме тому особливого значення набувають питання вивчення процесів ефективного формування національного інтелектуального капіталу.

Сьогодні супроводжується широким використанням результатів інтелектуальної діяльності людини для «виробництва» інформації та нових знань. Вони так перетворюють світ, що це дозволяє зробити висновок: людство вступило в інформаційну цивілізацію, де основною продуктивною

силою стає інтелект. При цьому верховенство в розвитку в майбутньому належить тим країнам, в яких економічна стратегія ґрунтується на використанні інтелекту, розвитку науки та широкому впровадженні результатів інтелектуальної діяльності. Зрозуміло, що провідна роль у цьому процесі належить спеціалістам інформаційно-телекомунікаційних технологій.

Сутністю діяльності фахівця ІТ галузі є інтелектуальне забезпечення процесів створення та обслуговування технічних систем відповідно до потреб суспільства. Загально визнано, що в умовах зростаючої потужності інформаційних та телекомунікаційних технологій, коли знання та техніка дуже швидко стають застарілими, основним завданням вищої технічної школи постає не стільки озброєння випускника знаннями та методами, як розвиток його розумових здібностей, необхідних для засвоєння та розробки нових інформаційних та телекомунікаційних технологій.

*Аналіз останніх публікацій та досліджень.* Фундаментальні теоретичні дослідження в галузі інтелектуального та людського капіталу відобра-

жено у працях таких відомих зарубіжних економістів, як Г. Беккер, Т. Шульц, Л. Турроу, У. Боуен, М. Фішер, М. Блауг, С. Боулс, Е. Брукінг, Дж. Гелбрейт, П. Дракер, О. Тоффлер, Т. Стюарт та інші. Серед російських та білоруських науковців слід відзначити праці С. Дятлова, В. Іноземцева, М. Критського, А. Якимахо та інших. Проблему інтелекту та інтелектуального капіталу як ресурсу розвитку і як рушійної сили прогресу достатньо глибоко досліджено й українськими вченими. Серед них такі фахівці, як А. Гальчинський, В. Геєць, Г. Задорожний, О. Кендюхов, А. Колот, Е. Лібанова, А. Чухно, Л. Федулова, О. Шкурупій та інші.

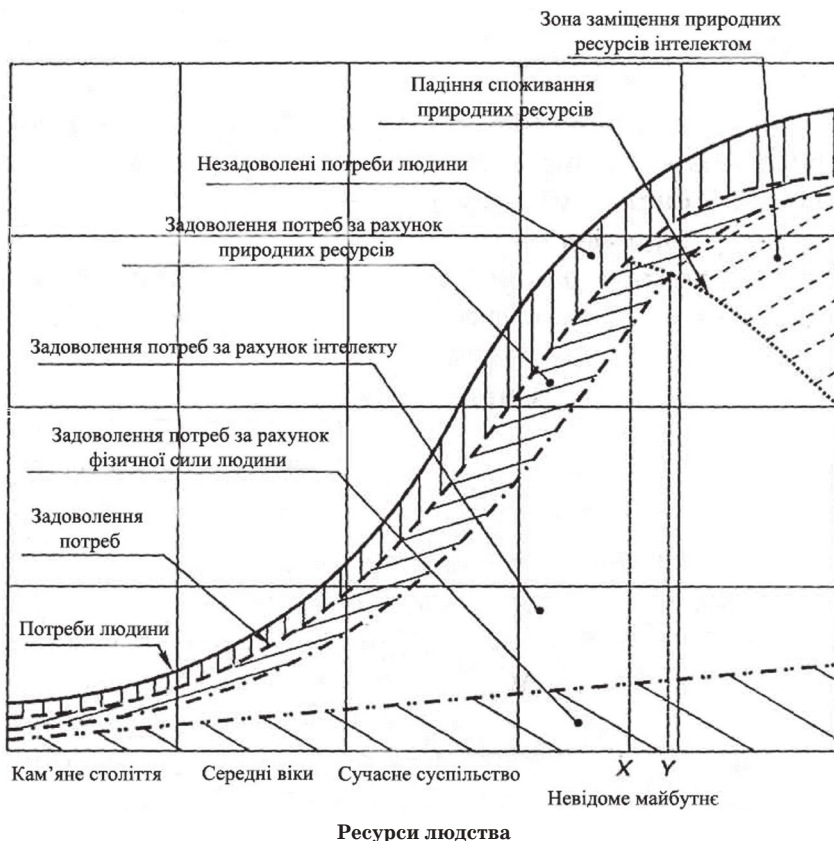
Описано [1–5; 7; 8] сутнісні характеристики інтелектуального капіталу, процес інтелектуалізації, роль знань в інноваційній діяльності. Досліджується питання управління інтелектуальним капіталом, розглядаються методи його практичного використання для забезпечення входження України до складу передових країн світу, де інтелектуальні ресурси отримали належну оцінку і підтримку (зокрема, фінансову). Проте дискусійним залишається питання щодо формування інтелектуального капіталу в Україні та впливу людського фактора на інноваційний розвиток країни та регіонів.

*Метою статті* є дослідження проблеми формування та розвитку інтелекту майбутніх спеціалістів інформаційно-телекомунікаційних технологій у процесі вивчення математичних дисциплін

та розкриття питання залежності економічного розвитку країни від рівня інтелекту фахівців, зокрема ІТ галузі.

### Основна частина

Як відомо, постійно зростаючі потреби людини можуть бути задоволені за рахунок складових: фізичної сили, природних ресурсів та інтелекту. У давнину результати інтелектуальної діяльності мали невеликий вплив на розвиток суспільства, бо інтелектуальний потенціал самого суспільства був на низькому рівні. Але при цьому інтелектуальна діяльність була шанована в тогочасному суспільстві. Приклад — Архімед, за допомогою винаходів якого місто Сіракузи досить успішно протистояло нападам з боку більш сильних супротивників. Із розвитком продуктивних сил зменшується частка фізичної праці, бо фізичні можливості людини практично не змінилися за останні тисячоліття. Проте стрімко зростає споживання природних ресурсів та вплив інтелекту на розвиток економіки та суспільства в цілому. Як відомо, природні ресурси Землі обмежені. Але, враховуючи зростання темпів їх споживання, слід чекати в недалекому майбутньому їх виснаження. Таким чином, споживання природних ресурсів дуже скоро стане спадати, а потім зупиниться зовсім. Цей період (його позначено X–Y на рисунку) і стане вирішальним в історії людства. Єдиним невичерпним ресурсом людини стане її інтелектуальний потенціал [7].



Сучасні тенденції якісних зрушень у структурі виробництва та суспільства говорять про те, що інтелектуальний капітал став домінуючим фактором економічного розвитку країн світу. Фундаментальну роль у процесі глибокого перерозподілу економічних суб'єктів за видами діяльності та галузями господарства, зміни технологічного способу виробництва, глибокої структурної перебудови, появи принципово нових ринків продукції та послуг в умовах становлення нової економіки відіграє наука, зокрема інформаційно-комунікаційні технології.

Проблема щодо прибутку від інвестицій у сферу ІТ залишається актуальною протягом останніх 30 років. Перші емпіричні дослідження показали відсутність зв'язку між внесками та прибутками в ІТ ([Loveman, 1994], [Roach, 1987], [Strassmann, 1990]). Як наслідок, виникає добре відомий «парадокс продуктивності ІТ». Нобелівський лауреат Р. Солоу сформулював його так: «Ми бачимо комп'ютер всюди, крім статистики продуктивності» [Solow, 1987].

Новий погляд на внесок ІТ у зростання обсягів виробництва продемонстрували Ерік Брінйолфсон і Лорін Хітт [9]. Вони отримали результати, що підтверджували наявність економічного ефекту від використання ІТ. Вони вперше запропонували виділити комп'ютерний капітал і працю ІТ фахівців, як відокремлені змінні виробничої функції. Вказані науковці провели аналіз даних діяльності 367 міжнародних виробництв із загальним обсягом коштів приблизно у 1,8 трлн дол. За результатами досліджень було встановлено таке.

1. Інвестиції в розвиток ІТ на виробництві мають стратегічно визначений вплив на зростання обсягів виробництва у роботі підприємства. Кожний долар, вкладений в комп'ютерний капітал, забезпечує зростання випуску продукції в середньому на 81% на рік. Оцінка загального прибутку від інвестицій в ІТ становила більш ніж 50% на рік.

2. Інвестиції в комп'ютерний капітал більш ефективні, ніж ті, що вкладені в інші види активів, що належать підприємству.

Гроші, що вкладені в розвиток ІТ, тобто в комп'ютерний капітал, генерують отримання більшої вигоди, ніж вкладання в інші види капіталу.

3. Ефект від інвестицій в комп'ютерний капітал перевищує витрати на нього. Додаткове збільшення прибутку підприємства (без урахування витрат на комп'ютерний капітал) становить від 48 до 67% (залежно від норм амортизації ІТ обладнання, яке при цьому було використано).

4. Інвестування в освіту фахівців ІТ галузі дає більший економічний ефект, ніж інвестиції в освіту фахівців, що не пов'язані з ІТ. Економічний ефект від такого інвестування набагато перевищує грошові витрати на нього.

Підтвердження цього ми бачимо і в Україні. Згідно з виступом одного з керівників Luxsoft Ukraine Віталія Нужного на Українському Software Development Форумі 3.0 (17 вересня 2015 р., м. Київ) визначено, що саме задіяні в ІТ індустрії наші співвітчизники формують інвестиційно-привабливий імідж нашої держави. Вони успішно працюють з провідними міжнародними компаніями, сприяючи залученню інвестицій і зміцненню економіки.

Очікується, що протягом 2016–2020 років сукупні податкові надходження від ІТ галузі до Державного бюджету України становитимуть 36 млрд грн.

За даними індійської асоціації NASSCOM, один новий програміст, задіяний у галузі, створює до чотирьох додаткових робочих місць у суміжних галузях. Це справедливо й для України.

Аналізуючи прогноз на наступні 5 років, можна зробити висновок, що обсяг галузі збільшиться в 6,4 раза, а якщо рахувати у валюті, то до 182 млрд грн, або ж до 7,7 млрд дол. Внесок ІТ індустрії у ВВП нашої держави у 2020 році досягне 5,7%. Число працівників досягне 180 тис., і, як наслідок, матимемо 400 тис. нових робочих місць у інших галузях економіки.

Як стверджують спеціалісти, ІТ галузь в Україні відбулася. Разом із сферою телекомунікацій за обсягом експорту вона вже перебуває на третьому місці після металургії та агросектору, надавши у 2013 році послуг на 5 млрд дол. (за даними World Bank). Потенціал галузі є величезним: ІТ галузь до 2020 року може позмагатися за друге місце в експорті послуг. Основними замовниками послуг з розробки програмного забезпечення в Україні виступають компанії зі США та Європи. При цьому їх інтерес до нашої країни постійно зростає. І слід наголосити, що він базується не на порожньому місці. Цей інтерес ґрунтується на величезному інтелектуальному потенціалі ІТ фахівців нашої держави.

Інтелект — це здатність особистості пізнавати, розуміти та розв'язувати проблеми, які постають перед нею та людством у цілому. Ці здібності повинні формуватись та розвиватись у людини протягом життя. Потужний потенціал для такого розвитку мають математичні дисципліни.

Протягом століть математика була та є невід'ємним елементом системи загальної та вищої освіти в усіх країнах. Це зумовлено тим, що роль математики у формуванні особистості унікальна. Її освітній, розвиваючий потенціал величезний, бо математика формує логіку — універсальний елемент мислення. Студент здійснює розумову діяльність завдяки математиці. Бо характерними для неї є вміння правильно здійснити аналіз ситуацій та зробити висновки шляхом логічних роздумів; вміння відрізнити відоме від невідомого, доведене від недоведеного,

головне від другорядного; уміння класифікувати, узагальнювати, висувати гіпотези, спростовувати їх або підтверджувати системою логічних міркувань, користуватися аналогіями тощо.

Іншою важливою особливістю математики є її символічна мова, що виступає як специфічний засіб комунікації. Грамотна математична мова свідчить про чітке та організоване мислення, послідовне та логічне викладення думок. Тому, як наслідок, опанування символічної мови, розуміння її змісту впливає і на розвиток звичайного мовлення та спілкування.

Зрештою, курс математики містить практичну складову, яка має самостійне значення. Тому для орієнтації в сучасному світі кожному необхідно мати запас знань та умінь математичного характеру (навички обчислень математичних об'єктів, вибір математичних моделей та математичного моделювання, аналіз отриманих рішень та надання рекомендацій, оптимізація процесів та прогнозування явищ та інше) [6].

У зв'язку з цим на кафедрі вищої математики Державного університету телекомунікацій було розроблено та уточнено окремі компоненти методичної системи навчання математичних дисциплін у технічному університеті, а саме: визначення принципів, методів, засобів та умов реалізації. Слід зазначити, що серед умов, які сприяють формуванню аналітичного мислення студентів, розвитку їх інтелекту, виділяють погодженість у часі вивчення окремих дисциплін навчального плану та забезпечення наступності в розвитку понять, тому розділи математики для вивчення було узгоджено з випускаючими кафедрами.

**Мета методичної системи навчання математики:** забезпечення рівня математичних знань, умінь та навичок, який гарантує оволодіння фундаментом спеціальних дисциплін; формування уявлень про роль математики в розвитку інтелектуальних здібностей особистості, про зв'язок математики з іншими науками вибраної спеціальності; виховання інтересу до математики як основного інструментарію всіх спеціальностей технічного університету.

**Компонентами системи** слугують *мотиваційний, змістовий, діяльнісний та результативний* блоки. **Змістовий** компонент включає в себе систему предметних знань, у тому числі поняття, категорії, теорії, закони; операції розумової діяльності, ступінь сформованості яких забезпечує вміння проводити аналітичні міркування, здійснювати умовиводи, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між явищами, фактами, процесами. **Діяльнісний** компонент характеризується системністю, оперативністю знань; вмінням засвоювати математичні положення. **Результативний** компонент містить інформацію про вміння засто-

совувати набуті математичні знання у задачах інших дисциплін та в майбутній професійній діяльності. **Мотиваційний** компонент визначається ставленням особистості до навчання математики, сприяє розвитку таких якостей особистості, як самооцінка, самовизначення, саморегуляція самостійної навчальної діяльності.

Методична система навчання математики, як і будь-яка інша, керується принципами побудови, які ґрунтуються на дидактичних принципах вищої школи, а саме: оптимального поєднання фундаментальності та професійної спрямованості, науковості, зв'язку теорії з практикою, доступності, системності та перспективності пріоритетності самостійного навчання; продуктивної взаємодії засобів навчання в самостійній навчальній діяльності.

Реалізація принципів методичної системи навчання математики передбачає застосування комплексу методів, які поєднуються із загальнодидактичними методами — інформаційно-рецептивним і репродуктивним, а також методами проблемного навчання.

Форми навчання виконують організаційну функцію в навчальній діяльності і слугують засобом безперервного керівництва самостійною навчальною діяльністю студентів. Для забезпечення якості математичної освіти передбачаємо такі форми навчальної діяльності: лекції (проблемні лекції, лекція-презентація, лекція із запланованими помилками, лекція-бесіда, відеолекція); практичні і лабораторні заняття, де значну вагу мають самостійні роботи; індивідуальні та групові консультації; позааудиторна самостійна навчальна діяльність; конференції.

Якісна інженерна освіта базується передусім на математиці. Проте, увага до підвищення якості математичної освіти студентів інформаційних технологій сприяла розвитку математичних методів і математичного моделювання, які використовуються в завданнях професійної діяльності інженера. Зрозуміло, що навчити людину на все життя неможливо. Проте викладач повинен формувати інтелект та розвивати культуру мислення. А це, у свою чергу, дозволить майбутньому спеціалісту самонавчатись та самореалізовуватись у сучасному світі науки та техніки.

### Висновки

1. Інтелектуальний потенціал — це єдиний ресурс, який є невичерпним з точки зору задоволення потреб людства. Інтелектуальний рівень людей, зокрема ІТ фахівців, суттєво впливає на економіку держави. Україна багата на інтелектуальних людей, має суттєвий інтелектуальний потенціал. І це в недалекому майбутньому має привести до значного економічного прориву нашої держави.

2. Математика володіє великим потенціалом для формування та розвитку аналітичного мислення та IQ-рівня сучасних ІТ фахівців.

3. У Державному університеті телекомунікацій удосконалено зміст навчання з математичних дисциплін, і відтепер ми навчаємо студентів тільки того, що знадобиться в практичній діяльності. Лабораторія інтерактивних технологій навчання, створена на кафедрі вищої математики, дозволяє вивчати математику із застосуванням сучасних програмних середовищ.

#### Література

1. Брукинг, Э. *Интеллектуальный капитал* / Э. Брукинг; пер. с англ.; под. ред. Л. Н. Ковалик.— СПб.: Питер, 2001.— 288 с.

2. Иноземцев, В. Л. *За пределами экономического общества. Постиндустриальные теории и постэкономические тенденции в современном мире* / В. Л. Иноземцев.— М.: Academia, 1988.— 640 с.

3. Мойсеєнко, І. П. *Управління інтелектуальним потенціалом: монографія* / І. П. Мойсеєнко.— Львів: Аверс, 2007.— 304 с.

4. *Основи економічної теорії: підручник* / А. А. Чухно, П. С. Єщенко, Г. Н. Климко та ін.; за ред. А. А. Чухно.— К.: Вища школа, 2001.— 606 с.

5. *Україна: інтелект нації на межі століть: [кол. моногр.] / [кер. авт. кол. В. К. Врублевський].— К.: Інформаційно-видавничий центр «Інтелект», 2000.— 516 с.*

6. Шевченко, С. М. *Розвиток аналітичного мислення студентів вищих технічних навчальних закладів у процесі вивчення математичних дисциплін: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання» (математика)* / С. М. Шевченко.— К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2013.— 20 с.

7. Якимачо, А. П. *Управление объектами интеллектуальной собственности в Республике Беларусь: практ. пос. для совр. рук.* / А. П. Якимачо.— Минск: Амалфея, 2005.— 471 с.

8. Edvinsson, L. *Intellectual Capital. Realizing Your Company's True Value by Finding Its Hidden Brainpower* / L. Edvinsson, M. S. Malone.— N. Y.: Harper Business, 1997.— 225 p.

9. Brynjolfsson, E. *Paradox Lost? Firm-Level Evidence of the Returns to Information Systems Spending* / E. Brynjolfsson, L. Hitt // *Management Science*.— 1996.— V. 42, № 4.— P. 541–558.

О. В. Барабаш, С. Н. Шевченко, Ю. Д. Жданова

#### ВЛИЯНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УРОВНЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ИТ ОТРАСЛИ НА ЭКОНОМИКУ ГОСУДАРСТВА

Проанализировано влияние интеллектуального уровня специалистов ИТ отрасли на развитие экономики ведущих стран мира и нашего государства. Сделан вывод о том, что для удовлетворения возрастающих потребностей населения в ближайшем будущем произойдет процесс замены природных ресурсов на результаты интеллектуальной работы. На основании исследований в психологической и педагогической литературе раскрыт вопрос о значении математики для будущих специалистов ИТ отрасли и особенностях изучения математических наук студентами ИКТ. Подтверждена необходимость модернизации содержания и методики преподавания математики в высших технических учебных заведениях. Предложены рекомендации по усовершенствованию учебного процесса в Государственном университете телекоммуникаций с целью повышения интеллектуального уровня выпускников этого высшего учебного заведения в области ИТ отрасли.

**Ключевые слова:** интелект; специалисты ИТ отрасли; содержание и методика преподавания математики; технический университет, экономика.

O. Barabash, S. Shevchenko, Yu. Zhdanova

#### EFFECT OF INTELLECTUAL EXPERTS OF IT ON STATE ECONOMY

The influence of the intellectual level of IT industry experts on the economy of the leading countries of the world and our country is analysed. It is concluded that in the process of meeting the needs of the population in the near future the process of substitution of natural resources with results of intellectual labor will take place. Based on research in psychological and pedagogical literature, question of the importance of mathematics for future IT industry experts and especially the study of mathematical disciplines of students of ICT is revealed. The need to modernize content and methods of teaching mathematics in higher technical education is confirmed. Recommendations to improve the educational process at the State University of Telecommunications are given in order to raise the intellectual level of graduates in the fields of IT industry.

**Keywords:** intelligence; IT industry experts; content and methods of teaching mathematics; Technical University economics.