

І. Ю. ЄГОРОВ, д-р екон. наук, професор, чл.-кор. НАН України

## НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗВИТОК І НОВІ ТЕНДЕНЦІЇ В ОСВІТІ ТА ЗАЙНЯТОСТІ

**Резюме.** Науково-технічний розвиток серйозно впливає на всі соціально-економічні процеси у сучасному світі. У пропонованій увазі статті проаналізовано головні тенденції у сфері зайнятості й освіти в контексті саме технологічних перетворень. Першочергова увага приділена виокремленню трендів у відповідних сферах у розвинених країнах. Зазначено структурні зміни у зайнятості, зокрема виявлені тенденції до зменшення постійної зайнятості серед робітників середньої кваліфікації та погіршення стану працівників, які зайняті некваліфікованою працею. Важливим фактором стає перехід до часткової зайнятості. Нова ситуація потребує нових підходів до організації освіти, включаючи розвиток гнучкої, професійної освіти, орієнтованої на потреби сфер діяльності, що швидко розвиваються. Стисло здійснено огляд ситуації в Україні в галузі зайнятості та підготовки кадрів. Деіндустріалізація впродовж трьох останніх десятиліть мала негативний вплив на структуру зайнятості та спеціалізацію випускників вишів. Еміграція молоді стає дедалі більш важливим фактором, який впливає на ринок праці. Для України, яка є включеною до міжнародного розподілу праці як “молодший партнер”, вибір правильної стратегії щодо спеціалізації економічної діяльності та в галузі підготовки кадрів в умовах зростаючої конкуренції є надзвичайно важливим завданням.

**Ключові слова:** зайнятість, освіта, технологічні зміни, найважливіші тенденції, сектор інформаційно-комунікаційних технологій.

### ВСТУП

Науково-технічний розвиток є головним джерелом економічного прогресу в сучасному світі [1; 2]. Застосування нових технологій і створення нових видів продукції веде до виникнення нових видів діяльності, підвищення продуктивності праці та змін у соціальних відносинах. У перші десятиліття XXI ст. під впливом технологічних змін спостерігаються нові явища, які потребують своєї оцінки та пояснень, генерування гіпотез щодо шляхів подальшого розвитку світової економіки та виявлення можливих проблем, з якими може стикнутися людство в недалекому майбутньому.

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Для таких країн, як Україна, розвиток економіки яких залежить від вирішального впливу “зовнішніх”, більш потужних “гравців”, правильне визначення головних тенденцій розвитку і можливих наслідків глобальних перетворень має особливе значення.

Безпосереднім поштовхом для підготовки цієї статті стала публікація збірки есе провідних світових економістів [3] щодо глобальних наслідків технологічних перетворень і соціальних зрушень у сучасному світі. Звісно, у форматі статті важко виділити всі тренди й охопити всі аспекти впливу технологічного розвитку на соціально-економічний розвиток, тому пропонованій праці ставимо за мету стисло проаналізувати лише частину з них, що пов’язані з освітою

та зайнятістю та мають важливе значення саме для нашої країни.

### АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Упродовж історії людства структура зайнятості поступово змінювалася: аграрні суспільства трансформувалися в індустріальні, а потім — і у постіндустріальні. У XX ст. це супроводжувалося певним зближенням рівнів доходів різних груп населення та створенням так званого середнього класу, особливо в розвинених країнах. Ще однією рисою трансформації зайнятості стало поширення професій висококваліфікованих робітників і службовців середньої ланки (бухгалтерів, офіс-менеджерів та ін.). Прогрес у матеріальному виробництві призвів до значного підвищення продуктивності праці та зростання значення послуг (у широкому розумінні) у структурі економічної діяльності [4; 5].

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

На сучасному етапі Інтернет і розвиток комп’ютерної техніки, з одного боку, значні соціальні гарантії від держави, а з іншого — можливість щодо перекваліфікації та навчання протягом життя, суттєво змінили характер зайнятості та роботи в розвинених країнах світу. Зайнятість стала набагато більш гнучкою. Згідно з даними на середину 2010-х рр., 53 млн робітників у США працювали за так званою системою фріланс, яка не передбачає укладання постійних довгострокових контрактів. На початок

2015 р. дві основні американські компанії, що працюють у цьому бізнесі (Freelancer.com та Elance-oDesk), пропонували послуги 9,3 млн фахівців. Великі компанії дедалі частіше відмовляються від створення нових підрозділів під розв'язання тієї чи іншої проблеми, а дедалі ширше використовують практику аутсорсингу, особливо у сфері послуг і проведення досліджень і розробок. Законодавство більшості європейських країн не сприяє повною мірою переходу на таку систему, серйозно обмежуючи можливості фрілансерів у сфері отримання соціальної допомоги та пенсій. Проте в США більшість відповідних проблем вже розв'язано. Таким чином, європейські країни найімовірніше вже зовсім скоро почнуть активно використовувати американський досвід. У лондонському журналі "Економіст" зауважено, що Карл Маркс колись вважав, що людство ділиться на багатіїв, які мають засоби виробництва, і тих, хто на них працює. Останнім часом розподіл став проходити трохи по-іншому. Так, люди почали поділятися на тих, хто має гроші та немає часу на виконання всієї можливої роботи, і тих, хто має час і немає грошей [6].

Ще одна важлива проблема, яка пов'язана зі структурними змінами, які були викликані технологічним прогресом, полягає в негативному впливі змін у зайнятості на здоров'я та тривалість життя населення. Американські дослідники з Принстонського університету А. Кейс та А. Дітон провели дослідження рівня смертності серед чоловіків у віці 45–54 роки в різних розвинених країнах світу. З'ясувалося, що на фоні загального зростання тривалості життя саме серед цієї групи білих чоловіків у США за останні 25 років спостерігалися негативні тенденції. Дослідники насамперед пов'язують це з психологічними та матеріальними проблемами, які виникають при втраті традиційних для цієї групи населення видів діяльності, а також відносно низьким рівнем соціальної захищеності у США. Правда, варто підкреслити, що, наприклад, у країнах ЄС і Канаді, де громадяни соціально захищені краще, подібні явища не відзначаються [7].

У 2017 р. у розвинених країнах (США та ЄС) працювало приблизно по 2 роботи на 1000 робітників. Роботи і далі використовують витіснити робітників. Завдяки використанню роботів втрати робочих місць в Америці становили від 360 до 670 тисяч. Але водночас завдяки торгівлі з Китаєм США втратили 2 млн робочих місць [8]. Доречно навести аналогію з попередніми історичними періодами, які характеризувалися впровадженням нових технологій. Так, якщо розглянути ситуацію з кінями, то можна побачити, що у 1910–1950 рр. їхня кількість суттєво

скоротилася в результаті використання тракторів та іншої техніки. Так, у США кількість коней скоротилася за 1918–1960 рр. з 21 до 3 млн. У той самий період приблизно на 80 % впала ціна на коней як на робочу силу.

Так, Д. Ацемоглу та П. Рестрепо підраховали, що впровадження одного додаткового робота на 1000 робітників веде до зниження заробітків приблизно на 0,5 %. Це насамперед впливає на зайнятість під час виконання "стандартних" операцій у переробній промисловості. Більшість робочих місць у розвинених економіках в останні десятиріччя були створені в секторах сфери послуг із відносно низьким рівнем заробітку [9].

Уряди розвинених країн провадять політику пом'якшення наслідків роботизації, зокрема вводять різні соціальні пільги, дотації тощо. Натомість це призводить до втрати конкурентоспроможності та зростанню відносних витрат на виробництво. Вихід, напевно, полягає в переході працівників на роботу до інших секторів економіки.

Проблема полягає в тому, що значні зміни в зайнятості очікуються не лише у сфері матеріального виробництва. Так, згідно з даними американських експертів, дві третини водіїв вантажівок можуть втратити роботу через автоматизацію, хоча в даний час попит на таких працівників зростає (за прогнозами очікується зростання на 5 % в 2014–2024 рр.) [10].

Загрозлива ситуація складається і для багатьох "офісних" спеціальностей. Наприклад, сучасні системи бухгалтерського обліку стають дедалі більш уніфікованими, внесення даних автоматично призводить до проведення всіх необхідних розрахунків, а частину відповідних функцій бухгалтерії компанії все частіше віддають на аутсорсинг.

Попит на фахівців "середньої ланки" має тенденцію до скорочення: частка офісних працівників, що виконують "рутинні функції", скоротилося з 25,5 % до 21 % в 1996–2015 років. Це призвело до скорочення семи мільйонів працівників. За підрахунками оксфордських економістів К.-Б. Фрей і М. Осборна, в США 47 % робочих місць може бути автоматизовані вже при існуючому рівні технологій [11].

Водночас попит на фахівців в сфері візуалізації даних за 2011–2016 рр. зріс на 2574 %, а кількість фахівців у галузі аналізу даних — на 372 % [12].

Ще однією тенденцією став попит на так званих гібридних фахівців, тобто таких, які можуть виконувати на потрібному рівні різні види робіт. Працівники, які можуть виконувати різні операції, цінувалися завжди, але в умовах, коли

запити споживачів варіюються дедалі більше, а можливості найму нових працівників з необхідною кваліфікацією в силу різних причин, зокрема економічних, обмежені, необхідність для співробітників виконувати різні функції стає одним із ключових чинників підтримки конкурентоспроможності фірми [13].

Варто зазначити, що швидко зростає діяльність, пов'язана з розвитком Інтернет-послуг. Інтернет-діяльність стає дедалі більш поширеним видом бізнесу. У світі діють десятки тисяч таких компаній, а їхня кількість постійно зростає. Навіть в умовах цьогорічної епідемії та падіння ВВП у розвинених країнах у I–II кварталах 2020 р., лідери цього бізнесу (Amazon та Netflix) змогли суттєво підвищити рівень власної прибутковості та обсяги продаж. Дедалі більше компаній починає працювати на базі єдиних платформ, що уніфікує їх діяльність і створює передумови для поширення їхніх результатів на нові ринки.

Останніми роками знижується роль венчурних фондів у фінансуванні нових компаній і збільшується роль так званих бізнес-янголів та їхніх організацій. Так, згідно з даними журналу “Економіст”, у 2004–2013 рр. саме бізнес-янгולי забезпечували більшу частку з приблизно 12 млрд дол. США щорічних інвестицій у стартапи в галузі інформаційно-комунікаційних технологій у світі. Кількість венчурних фондів у США скоротилася з 627 в 2007 р. до 522 в 2012 р. [14]. Дедалі більшого значення набувають так звані акселератори стартапів. Це — спеціальні консультативні організації, які надають новим компаніям різноманітні послуги. Загалом на початок 2018 р. у світі налічувалося понад 2500 таких організацій, переважна частина з яких діяла в онлайн-режимі надання консультацій. Найбільші компанії створювали свої власні мережі так званих академій для стартапів: іспанська Телефоніка керувала діяльністю чотирнадцяти таких академій у різних країнах світу. Навчання супроводжується відбором найбільш перспективних фірм, які можуть отримати консультації безкоштовно, але мають віддати компанії-консультанту приблизно 7 % власних акцій. Таких фірм зазвичай буває не більше 3–4 % від загальної кількості [15].

Можна очікувати, що подібна діяльність буде розвиватися швидкими темпами в найближчі роки. Але і тут необхідно брати до уваги те, що дедалі більша частка “рутинних” операцій із програмування та оброблення замовлень буде автоматизована. Під зміни на ринку праці підлаштовуються й національні освітні системи.

У більшості країн постійно зростає рівень освіти [16]. У деяких провідних економічних центрах, зокрема в південнокорейському Сеу-

лі понад 90 % зайнятих мають освіту не нижче бакалаврської. Водночас вимоги до професійної кваліфікації під впливом технологічних змін працівників постійно трансформуються. Це сприяє формуванню нових тенденцій у галузі освіти. Головний акцент робиться на професійному навчанні. Причому в останні роки, як свідчать дані по США, рівень формальної освіти став менш пов'язаний з ростом заробітної плати: працівники, які мають більш високий рівень освіти (бакалаври), дедалі частіше отримують нижчі зарплати, ніж випускники шкіл.

Значні зміни спостерігаються у сфері освіти. Виникають нові “фінтех” стартапи, які забезпечують фінансування спеціалізованої, “сфокусованої” освіти. У рамках такої схеми учасники отримують гроші в борг і сплачують ними за окремі курси, які надають практичні знання та відповідні свідоцтва. Це дає змогу мати більш високий прибуток компаніям, які забезпечують такі запозичення, оскільки клієнти зорієнтовані на конкретні види діяльності та після закінчення навчання мають вищі шанси отримати високооплачувану роботу. Так, один із найбільш відомих стартапів “Climb Credit” з Нью-Йорку лише в 2014–2016 рр. мав понад 10 тис. клієнтів, для яких пропонувалися понад 70 різноманітних спеціалізованих курсів. У США подібними послугами користується приблизно 5 млн осіб, що поки що менше 19 млн, які навчаються за більш традиційними двоох чи чотирирічними програмами в університетах та коледжах. Однак тренд на користь спеціалізованого навчання є досить виразним [17].

Постійне навчання стає важливим трендом у сфері професійної діяльності по всьому світу. У деяких країнах, наприклад, у Сінгапурі, влада запроваджує спеціальні додаткові бали під час оцінки рівня кваліфікації, якщо людина проходить навчання та набуває нових навичок, необхідних для виконання додаткових функцій. Житель Сінгапуру в віці старше 25 років може отримати 500 дол. США. Для навчання на курсах новим навичкам (спеціальності) в одній із 500 зареєстрованих навчальних компаній.

Варто зазначити, що залишаються певні питання щодо довіри до спеціалізованих курсів з підвищення кваліфікації і визначення вартості такого навчання. Дистанційне навчання не є занадто дорогим. Coursera, наприклад, мала в 2017 р. 22 млн зареєстрованих учнів, кожен із яких “відвідував” курси хоча б раз на місяць. Вартість навчання — 200–300 дол. США на місяць, тривалість навчання — 6–9 місяців. Якщо навчання успішно закінчено впродовж року, то 50 % вартості повертається. Фірми ввели навіть спеціальний термін “наноступінь” для тих, хто

пройшов відповідні курси. Багато фірм вимагають додаткові сертифікати про кваліфікацію під час прийняття на роботу. Особливо це стосується підтвердження знань у сфері комп'ютерних програм.

Університети стали також пропонувати онлайн-курси, що вже призвело до збільшення кількості одержуваних магістерських дипломів в США на 7–8 % в останнє десятиліття.

Проблема з підвищенням кваліфікації, як вважають закордонні експерти, виникають тому, що курси пропонуються в галузі провідних технологій. Найбільшою мірою новими можливостями можуть скористатися люди, які вже мають базові знання, гроші, час і сильну мотивацію для занять.

Дедалі більшого поширення набуває практика надання кваліфікаційних документів про рівень освіти та компетенцій спеціалізованими професійними товариствами та асоціаціями. Це стосується різних видів діяльності, але особливо розповсюджене у медицині, комп'ютерній і банківській сферах. Подібні дипломи стають необхідним елементом для участі у конкурсах на ті чи інші посади в компаніях.

Ситуація в Україні у сфері зайнятості та професійної освіти може розглядатися в контексті загальносвітових трендів. Структура зайнятості змінювалася в останні три десятиріччя разом із змінами у структурі економіки. Частка переробної промисловості у ВВП країни впала приблизно в п'ять разів. Приблизно таким самим чином знизилася і чисельність зайнятих у цих секторах.

Як показано в роботі [18] на основі даних державної статистики, починаючи з 2002 р., потреби українських підприємств у кваліфікованих робітниках постійно знижувалися (до 80 % залежно від груп спеціальностей). Водночас відносні потреби у працівниках сфери торгівлі зросли приблизно втричі (з 5,42 % до 16,22 % від загальної кількості пропозицій). Повільно зростала потреба в працівниках з низькою кваліфікацією, технічних службовців і “професіоналах”. Відповідно до офіційних даних Державної статистичної служби України, подібні тенденції загалом збереглися і в 2014–2019 рр. [19], хоча і перестали бути такими “виразними”, як у попередні роки. Інформація щодо розподілу працівників за специфічними видами діяльності (секторами) не оприлюднюється. Це дещо ускладнює відслідковування тенденцій на ринку праці, але навіть загальні дані свідчать про те, що деіндустріалізація має очевидні наслідки для зайнятості населення країни.

Останнім часом представники влади великі надії покладають на процеси інформатизації.

Дійсно, сектор інформаційно-комунікаційних технологій вийшов на друге місце серед експортерів послуг (одразу ж за послугами з транзиту енергоносіїв). Згідно з даними аналітиків IT Ukraine, у 2019 р. у країні активно працювало понад 2300 компаній у сфері інформаційно-комунікаційних технологій [20]. Усього в країні близько 150–200 тис. діючих програмістів, при цьому зростання чисельності зайнятих у секторі у 2018 р. оцінювалося на рівні 20–25 %. Сектор інформаційних технологій не потребує таких значних капіталовкладень, як деякі промислові сектори, тому дійсно його можна було б розглядати як одного із потенційних “локомотивів” української економіки. Водночас необхідно зазначити, що лише 15 % компаній виходять на ринки зі своїм кінцевим продуктом. Приблизно 15 % — це філії закордонних фірм, а решта 70 % компаній виконують аутсорсингові замовлення. Без створення потужних вітчизняних фірм, які виходять на ринок зі своїм власним кінцевим продуктом, перспективи українського сектору інформаційних технологій виглядають не найкращим чином.

Позитивним змінам не сприяє ситуація і в сфері освіти, особливо вищої освіти. З одного боку, вища освіта стала загальнодоступною, а з іншого — якість підготовки постійно відстає від вимог часу. Понад 30 % студентів навчається за спеціальностями “економіка”, “менеджмент” і “право”, а майже 40 % з них працює, дві третини — не за спеціальністю [21]. Значний тиск на освітню систему здійснюється з боку іноземних вишів, які залучають дедалі більше українських студентів. Відокремлено це можна було б розглядати як позитивне явище, якби студенти після закінчення навчання працювали в нашій країні. Дані опитування студентів з України, що навчаються у Польщі, засвідчують, що повернутися до України та працювати тут мають намір лише 16 % [22].

## ВИСНОВКИ

Таким чином, еміграція кваліфікованої робочої сили набуває нових рис і може бути припинена лише завдяки більш енергійним реформам у соціально-економічній сфері та створенню передумов для реалізації людського потенціалу середині країни. Модернізація економіки на сучасних засадах, стимулювання розвитку високотехнологічних виробництв і надання високотехнологічних послуг здатні створити основу для формування нової структури зайнятості населення та реалізації досягнень науково-технічної діяльності. Збереження наявних тенденцій поступово призведе до закріплення в Україні спеціалізації в галузі низькотехнологічних

виробництв і сільського господарства, що суттєво утруднить приєднання країни до групи розвинених держав.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Freeman C. The Economics of Hope: Essays on Technical Change, Economic Growth, and the Environment / C. Freeman. — Pinter Publishers, 1992. — 452 p.
2. Tunzelmann N. V. Technology and Industrial Progress: The Foundations of Economic Growth / N. V. Tunzelmann. — N.Y. and Northhampton : Edward Elgar, 1997. — 536 p.
3. Через 100 лет: ведущие экономисты предсказывают будущее / под ред. И. Паласиоса -Уэрты. — М. : Изд-во Института Гайдара, 2017. — 304 с.
4. Мокир Дж. Рычаг богатства: технологическая креативность и экономический прогресс / Дж. Мокир. — М. : Изд-во Ин-та Гайдара, 2014. — 504 с.
5. Chaminade C., Lundval B.-A., Shagufta H., eds., Advanced Introduction to National Innovation System. — N.Y. : Edward Elgar, 2018. — 160 p.
6. Workers on tap // The Economist. 2015, January 3. — Vol. 414. — No. 8919. — P. 7–12.
7. Case A. Mortality and Morbidity in the 21<sup>st</sup> Century : Brookings Papers on Economic Activity / A. Case, A. Deaton. — Spring 2017. — 80 p.
8. Economic shocks are more likely to be lethal for America // The Economist. — 2017, March 25. — Vol. 422. — No. 9033. — P. 68.
9. Acemoglu D. Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets [Electronic resource] / D. Acemoglu, P. Restrepo // Journal of Political Economy. — 2020. — Vol. 128. — No. 6. — Access: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/705716?mobileUi=0&>.
10. Remember the name // The Economist. — 2017, April, 1. —Vol. 423. — No. 9034. — P. 66.
11. Frey C. The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation / C. Frey, M. Osborne // Technological Forecasting and Social Change. — 2017, January. — Vol. 114. — P. 254–280.
12. Learning and Earning. Special Report on Lifelong Education // The Economist. — 2017, January 14<sup>th</sup>. — Vol. 422.
13. What's Trending in Jobs and Skills [Electronic resource] / R. Strack, E. Kaufman, A. Kotsis, M. Sigelman, D. Restuccia, B. Taska. — Access: <https://www.bcg.com/publications/2019/what-is-trending-jobs-skills.aspx>.
14. Special Report on Tech Startups // Economist. — 2014, January 18. — Vol. 405 — No. 8825. — P. 5.
15. Serfs up. — Economist, Oct. 6<sup>th</sup>, 2018. — Vol. 429. — No. 9112. — P. 60–62.
16. UNESCO Science Report: Towards 2030. — Paris : UNESCO, 2015. — 853 p.
17. Grading Education // The Economist. — 2017, January, 28. — Vol. 422. — № 9025. — P. 60.
18. Правові засади реалізації Болонського процесу в Україні: монографія / за заг. ред. В. Лугового та С. Калашнікової. — Київ : ДП "НВЦ Пріоритети". — 2014. — 156 с.
19. Зайняте населення за професійними групами та статтю у 2010–2019 роках [Електронний ресурс] // Державна статистична служба України, 2020. — Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
20. IT Ukraine [Electronic resource]. — Access: <https://itukraine.org.ua/>.
21. Лебедева Л. В. Проблеми комерціалізації системи вищої освіти в Україні за умов формування постіндустріального ладу / Л. В. Лебедева, А.С. Митрофанова // Бізнес Інформ. — 2017. — № 2. — С. 65–71.
22. Малиновська О. А. Зовнішня міграція громадян України в контексті скасування візового режиму поїздок до ЄС / О. А. Малиновська // Демографія та соціальна економіка. — 2016. — № 3. — С. 58–69.

### REFERENCES

1. Freeman, C. (1992). The Economics of Hope: Essays on Technical Change, Economic Growth, and the Environment. *Pinter Publishers*. 452 p.
2. Tunzelmann, N. V. (1997). Technology and Industrial Progress: The Foundations of Economic Growth. N.Y. and Northhampton: Edward Elgar. 536 p.
3. Palasiosa-Uerty, I. (2017). Cherez 100 let: vedushchie ekonomisty predskazyvayut budushchee. [After 100 years: leading economists predict the future]. Moscow. 304 p.
4. Mokir, Dzh. (2014). Rychag bogatstva: tekhnologicheskaya kreativnost' i ekonomicheskij progress. [Leverage of wealth: technological creativity and economic progress]. Moscow. 504 p.
5. Chaminade, C., Lundval, B.-A., & Shagufta, H., (Eds.) (2018). Advanced Introduction to National Innovation System N.Y.: Edward Elgar, 160 p.
6. Workers on tap (2015). *The Economist*. January 3. Vol. 414. 8919. P. 7–12.
7. Case, A., & Deaton, A. (2017). Mortality and Morbidity in the 21st Century : Brookings Papers on Economic Activity. 80 p.
8. Economic shocks are more likely to be lethal for America (2017). *The Economist*. March 25. Vol. 422. P. 68.
9. Acemoglu, D. (2020). Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets. *Journal of Political Economy*. Vol. 128. 6. Retrieved from: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/705716?mobileUi=0&>.
10. Remember the name (2017). *The Economist*. April, 1. Vol. 423. P. 66.
11. Frey, C. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerization. *Technological Forecasting and Social Change*, January 2017. 114. P. 254–280.
12. Learning and Earning. Special Report on Lifelong Education (2017). *The Economist*. January 14. 422.
13. Strack, R., Kaufman, E., Kotsis, A., Sigelman, M., Restuccia, D., Taska, B. What's Trending in Jobs and Skills. Retrieved from: <https://www.bcg.com/publications/2019/what-is-trending-jobs-skills.aspx>.
14. Special Report on Tech Startups (2014) *Economist*. Jan. 18. Vol. 405. P. 5.
15. Serfs up (2018). *The Economist*. Oct. 6. Vol. 429. P. 60–62.
16. UNESCO Science Report: Towards 2030 (2015). Paris, UNESCO, 853 p.
17. Grading Education (2017). *The Economist*. January, 28. Vol. 422. P. 60.
18. Luhovoi, V., & Kalashnikova, S. (2014). Pravovi zasady realizatsii Bolon'skogo protsesu v Ukraini [Legal principles of implementation of the Bologna process in Ukraine]. Kyiv. 156 p.
19. Zainiate naseleennia za profesiinymy hrupamy ta stattiu u 2010–2019 rokakh [Employed population by professional groups and sex in 2010–2019]. (2020). *Derzhavna statystychna sluzhba Ukrainy* [State Statistical Service of Ukraine]. Retrieved from: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
20. IT Ukraine. Retrieved from: <https://itukraine.org.ua/>.

21. Lebedeva, L. V., & Mytrofanova, A. S. (2017). Problemy komertsializatsii systemy vyshchoi osvity v Ukraini za umov formuvannya postindustrialnogo ladu [Problems of commercialization of the higher education system in Ukraine under conditions of formation of the post-industrial system]. *Biznes Inform* [Business Inform]. 2. 65–71.
22. Malynovska, O. A. (2016). Zovnishnia mihratsiia hromadian Ukrainy v konteksti skasuvannia vizovoho rezhymu poizdok do YeS [External migration of citizens of Ukraine in the context of the abolition of the visa regime for travel to the EU]. *Demohrafiia ta sotsialna ekonomika* [Demography and social economy]. 3. P. 58–69.

I. Yu. YEHOROV, D. Sc. in Economics, Professor, Corresponding Member of NAS of Ukraine

## SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT AND NEW TRENDS IN EDUCATION AND EMPLOYMENT

**Abstract.** *Scientific and technological development seriously affects all socio-economic processes in the modern world. In this paper. The main trends in employment and education in the context of technological changes are analyse in the article. The highlighting of trends in relevant areas in developed countries is the priority. Conclusions regarding structural changes in employment are made; in particular, tendencies for a decrease in permanent employment among middle-skilled workers and a deterioration in the situation for unskilled workers are identified. An important factor is the transition to part-time employment. New situation requires new approaches to the organization of education, including the development of flexible, professional education, focused on the needs of areas of activity that are developing rapidly. The final part of the paper contains brief discussion of the situation in Ukraine in the spheres of employment and training. Deindustrialization in the past three decades has had a negative impact on the structure of employment and the specialization of university graduates. The emigration of young people is becoming an increasingly important factor affecting the labour market. It is concluded that for Ukraine, which is included in the international division of labour as a “junior partner,” the choice of the right strategy for specializing in economic activity and in the field of training (education) in the face of growing competition is an extremely important task.*

**Keywords:** *employment, education, technological change, major trends, information and communication technology sector.*

И. Ю. ЕГОРОВ, д. э. н., проф., чл.-корр. НАН Украины

## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ И НОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ОБРАЗОВАНИИ И ЗАНЯТОСТИ

**Резюме.** *Научно-техническое развитие серьезно влияет на все социально-экономические процессы в современном мире. В представленной работе анализируются главные тенденции в сфере занятости и образования в контексте именно технологических изменений. Первоочередное внимание в статье уделено выделению трендов в соответствующих сферах в развитых странах. Сделаны выводы относительно структурных изменений в занятости, в частности выявлены тенденции к уменьшению постоянной занятости среди работников средней квалификации и ухудшение положения работников, занятых неквалифицированным трудом. Важным фактором становится переход к частичной занятости. Новая ситуация требует новых подходов к организации образования, включая развитие гибкого, профессионального образования, ориентированного на потребности сфер деятельности, которые быстро развиваются. В статье кратко рассмотрена ситуация в Украине в области занятости и подготовки кадров. Деиндустриализация в последние три десятилетия имела негативное влияние на структуру занятости и специализацию выпускников вузов. Эмиграция молодежи становится все более важным фактором, влияющим на рынок труда. Таким образом, для Украины, которая является включенной в международное разделение труда в качестве “младшего партнера”, выбор правильной стратегии по специализации экономической деятельности и в сфере подготовки кадров в условиях растущей конкуренции является чрезвычайно важной задачей.*

**Ключевые слова:** *занятость, образование, технологические изменения, важнейшие тенденции, сектор информационно-коммуникационных технологий.*

### ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРА

**Егоров Ігор Юрійович** — д-р екон. наук, професор, член-кореспондент НАН України, завідувач ДУ “Інститут економіки та прогнозування НАН України”, вул. Панаса Мирного, 26, м. Київ, Україна, 01011; +38 (044) 280-14-02, +38 (099) 152-47-49; igor\_yegorov1@ukr.net; ORCID: 0000-0002-3829-6383

### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**Yehorov I. Yu.** — Doctor of Economics, Professor, Corresponding Member of NAS of Ukraine, Head of Department, Institute of Economics and Forecasting, National Academy of Sciences of Ukraine, 26, Panas Mirnyi str., Kyiv, Ukraine, 01011; +38 (044) 280-14-02, +38 (099) 152-47-49; igor\_yegorov1@ukr.net; ORCID: 0000-0002-3829-6383

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

**Егоров И. Ю.** — д. э. н., профессор, член-корреспондент НАН Украины, завотделом ГУ “Институт экономики и прогнозирования НАН Украины”, ул. Панаса Мирного, 26, г. Киев, Украина, 01011; +38 (044) 280-14-02, +38 (099) 152-47-49; igor\_yegorov1@ukr.net; ORCID: 0000-0002-3829-6383