

## СТРУКТУРНІ ЗРУШЕННЯ НА РИНКУ ПРАЦІ: БАГАТОВИМІРНІ УГРУПОВАННЯ Й КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ

*Ю. О. Дем'янова, А. В. Сидорова*

*Анотація.* Стаття присвячена аналізу структурних зрушень на ринку праці країн ЄС. Проаналізовано основні фактори, що визначають ринок праці в нових умовах. Наведено переваги та недоліки автоматизації процесів у різних сферах. Визначено основні тенденції попиту на робочу силу. Здійснено кластерний аналіз країн ЄС та їх угруповання, що дозволило виділити три кластери та встановити, що ситуація на ринку праці визначається, перш за все, рівнем розвитку країн, продуктивністю праці, гідною оплатою й високою часткою зайнятих у галузях інформаційно-комунікаційних технологій.

*Ключові слова:* ринок праці, автоматизація процесів, цифровізація, безробіття, кластерний аналіз.

*Вступ.* На сучасному етапі розвитку світової економіки все більше уваги приділяється цифровим технологіям. Розвиток інформаційних технологій і формування цифрової економіки зумовлюють трансформацію соціально-трудових відносин. Особливо відчутні зміни відбуваються на світовому ринку праці. Стрімкий розвиток технологій спричиняє серйозні виклики для майбутнього ринку праці. У міру освоєння машинами все більш складних виробничих завдань збільшується ймовірність масової ліквідації робочих місць внаслідок впровадження інформаційно-комунікаційних технологій.

Питанням, що стосуються аналізу функціонування ринку праці під впливом розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та автоматизації, присвячені наукові доробки О. Волкової [1], О. Грішнєвої [2], А. Колота [3], О. Герасименко [4], Е. Лібанової [5], В. Петюха [6], Ю. Маршавіна [7], та ін. Однак, на наш погляд, питання впливу інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) на розвиток ринку праці вимагає більш детального розгляду.

*Метою* дослідження є виявлення структурних зрушень на ринках праці для визначення закономірностей їх розвитку в різних країнах.

Швидкість розвитку сучасних технологій збільшується в геометричній прогресії. Одним із трендів інноваційного розвитку є роботизація, яка викликана появою нових технологій. Ринок праці є найбільш чутливим індикатором змін, що відбуваються в ринковій економіці, і піддається дуже істотним змінам під впливом цифровізації та автоматизації.

Бізнес прагне використовувати роботів замість людей і залучати інвестиції для роботизації виробничих процесів на підприємстві з різних причин, основними з яких є: забезпечення стабільно високої якості продукції; скорочення виробничого циклу; зростання обсягів виробництва; збільшення технологічної гнучкості виробництва; економія виробничих площ; скорочення плинності кадрів і мінімізація проблем, пов'язаних з людським фактором; максимізація прибутку за рахунок економії на витратах.

З одного боку, це досить позитивна тенденція, адже виробництво прагне до максимальної ефективності, зниження операційних витрат, підвищення продуктивності праці і якості продукції. Однак поруч з позитивними аспектами розвитку роботизації виникає гостра проблема на ринку праці. Робототехніка замінює працівників, і ті, хто втратив робочі місця, відчувають все більші труднощі з пошуком роботи, оскільки пропозиція на ринку праці перевищує попит.

Прихильники ліберальної ринкової економіки говорять про те, що велика маса фахівців, що звільнилися можуть знайти себе в творчих професіях, отримати нові знання, перенавчитися, підвищивши таким чином свою конкурентоспроможність, принести користь собі, державі і роботодавцю. З іншого боку, масове перенавчання – це дуже витратний як з фінансових ресурсів, так і за часом процес. Крім того, далеко не кожен здатний весь час жити в такому режимі і грамотно презентувати себе на безперервно мінливому ринку праці.

Особливо це стосується економічно активного населення старших вікових груп, включаючи передпенсійний вік. Адже добре відомо, що при втраті роботи в зазначеному віці складніше, в порівнянні з іншими віковими групами, знайти роботу знову.

Нові професії з'являються поступово, що пов'язано переважно з високою інтелектуальною працею і вимагають наявності вищої освіти за спеціальністю, суміжною з новою професією. Низько кваліфіковані робітники часто не мають коштів, які вони можуть витратити на перекваліфікацію або отримання вищої освіти. Отже, зростає рівень безробіття й соціальної напруги в суспільстві.

За даними досліджень консалтингової компанії PWC, процеси роботизації в найближчі 15 років призведуть до зростання чисельності безробітних. Найбільше постраждає США, де робочих місць можуть позбутися більше 40 % співробітників. Даний показник в Великобританії складає 30 %, у Німеччині 35 %, у Японії цей показник нижче – 21 % [8].

За оцінками консалтингової компанії McKinsey & Company, до 2030 року в глобальному масштабі роботу можуть втратити від 400 до 800 млн осіб. Освоювати нову спеціальність, згідно з різними сценаріями, знадобиться від 75 до 375 млн осіб [9].

У списку професій / занять / спеціальностей, які зазвичай називають в «групі ризику», знаходяться особи, яких на Заході прийнято називати «білими комірцями», оскільки абсолютно очевидно подальше поширення сучасних інформаційних технологій і автоматизації переважної більшості досить одноманітних, типових і рутинних функцій, що виконуються численними працівниками офісів. Те ж саме стосується і рядових співробітників виробничих організацій, де технологічний процес пов'язаний з виконанням чітко налагодженої послідовності нескладних трудових операцій в незмінному середовищі, тобто виконання функцій за певним алгоритмом. Подібних організацій теж досить багато, причому в самих різних сферах.

У той же час існує багато професій, які практично не піддаються витісненню людей з них в силу явної неможливості заміни живих працівників технічними пристроями або комп'ютерними програмами. До таких відносяться, по-перше, професії з найнижчою кваліфікацією, де економічно не вигідно замінювати дешеву людську працю дорогою автоматикою, по-друге, навпаки, професії, що вимагають дуже високої кваліфікації або постійного творчого підходу, і по-третє, професії, пов'язані зі сферою послуг, а саме – з безпосереднім обслуговуванням замовника / клієнта. Отже, відбувається стихійне або цілеспрямоване «перетікання» економічно активного населення з сфер діяльності, в яких людська праця витісняється автоматичною, у такі сфери, де такі зміни не передбачаються в найближчі десятиліття. Виходом із ситуації, як зазначається в роботі [10], для певних категорій працівників міг би стати розвиток власної підприємницької активності (знову ж стихійно або цілеспрямовано, якщо держава захоче підтримувати цей процес).

Науковці англійської школи Оксфорд-Мартин провели дослідження, в якому розподілили 702 професії за ступенем автоматизації їх функцій (максимальна вірогідність автоматизації – «1», мінімальний ступінь ймовірності – «0»), тим самим намагаючись виявити кількісне значення потенційного впливу технологічних інновацій на рівень безробіття (рис. 1, рис. 2) [11].

В першу чергу, експерти вказують на професії, в яких не потрібні розвинена уява і творчий підхід, наприклад, водій таксі, продавець і вантажник. На думку фахівців академії, автоматизація сильніше відіб'ється на готельному і ресторанному бізнесі, де частка працівників, схильних до ризику в зв'язку з автоматизацією, становить 73 %. При цьому в найменшій мірі це торкнеться освіти та інших професій, де потрібні творчі і соціальні навички, тому що штучний інтелект ще довгий час не зможе демонструвати нестандартність мислення, шукати креативні рішення в нестабільній ситуації і емоційну складову при певних діях. У цих сферах частка схильних до ризику працівників через автоматизацію функцій, які вони виконують, становить всього 27 %.

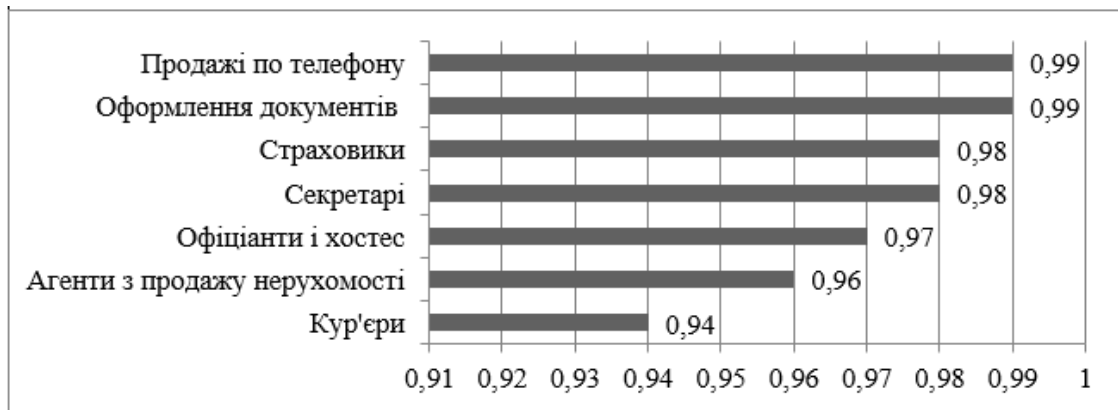


Рис. 1. Професії з найбільшою вірогідністю автоматизації, % [11].

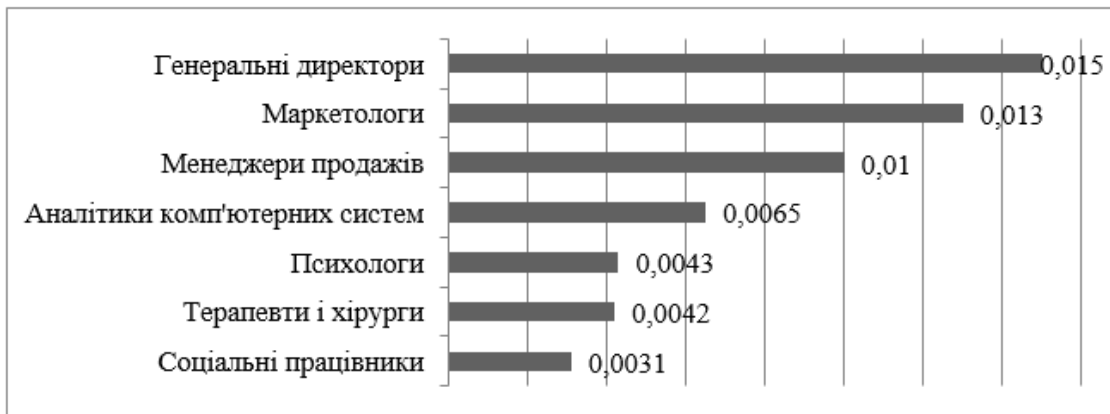


Рис. 2. Професії з найменшою ймовірністю автоматизації, % [11].

Крім того, англійські фахівці переконані, що до 2050 року приблизно 47 % робочих місць буде автоматизовано, а мільйони людей будуть значитися в списку безробітних. Найбільш затребувані спеціальності будуть пов'язані з розробкою, створенням, впровадженням та використанням новітніх технологій. Наприклад, програмісти, системні інженери, ІКТ-проектувальники, робототехніки, консультанти з впровадження інновацій, коучі з розвитку інтелектуальних здібностей.

Але ці структурні зрушення не можуть бути однаковими в різних країнах і відбуватись одночасно, що пов'язано насамперед з рівнем розвитку країни, швидкістю проникнення нових технологій, якістю освіти, поширенням ІКТ.

Ці особливості та закономірності було виявлено нами на основі кластерного аналізу, який дозволив класифікувати країни ЄС за станом ринку праці. Логічний аналіз, вивчення офіційної статистики призвели до вибору п'яти показників, що характеризують ринок праці. Основні показники, які використано для кластеризації, наступні: частка працюючих у загальній чисельності економічно-активного населення, питома вага працюючих в сфері ІКТ у чисельності працюючих, середня заробітна плата в країні, середня заробітна плата в сфері ІКТ та продуктивність праці. Інформацію зібрано за 2018 р. по 27 країнах ЄС. Аналіз проводився на основі даних офіційної статистики зайнятості та трудових ресурсів [12, 13, 14, 15, 16]. Як інструмент для проведення аналізу використовувався програмний пакет Statistica-12. Дані, що використовувались для кластеризації по країнах, представлені в таблиці 1. Для проведення аналізу необхідно стандартизувати вхідні дані. Стандартизація допомагає перевести наші дані в безвимірну шкалу. Для цього ми обираємо функцію «Стандартизація» в програмі Statistica-12 та переводимо всі дані в єдину шкалу.

Таблиця 1 – Показники ринку праці країн ЄС за 2018 р.

Країни	Частка зайнятих від загальної чисельності активного населення, %	Питома вага працюючих в ІКТ, %	Заробітна плата, €	Заробітна плата в ІКТ, \$	Продуктивність праці тис.дол /особу (ВВП/ чисельність працюючих)
Австрія	76,2	4,5	3632	3829,2	67,72
Бельгія	69,7	4,8	2401	3254,2	68,32
Болгарія	72,4	3	586	2491,1	12,76
Греція	59,5	1,8	1092	1775,6	34,12
Данія	77,5	4,3	5191	5840	79,38
Естонія	79,5	5,7	1221	2701,5	2,93
Ірландія	74,1	4,3	3133	3662,7	10,69
Іспанія	67	3,2	2189	2747,3	4,54
Італія	63	2,8	2534	2373,6	5,47
Кіпр	73,9	2,7	1779	2907,1	39,08
Латвія	76,8	1,7	1013	2000	23,16
Литва	77,8	2,7	885	1307,6	2,44
Люксембург	72,1	5,6	4412	4395,4	16,3
Мальта	75,5	4,7	1379	3951,16	4,05
Нідерланди	79,2	5,4	2855	4290,6	67,14
Німеччина	79,9	3,9	3703	4778,7	5,97
Польща	72,2	3	1022	1799,4	21,36
Португалія	75,4	2,4	1158	1869	3,10
Румунія	69,9	2,2	787	617,1	1,75
Словаччина	72,4	3,2	980	1000	70,77
Словенія	75,4	4	1626	2149,1	13,16
Угорщина	74,4	3,7	955	2297,7	21,70
Фінляндія	76,3	7,2	3300	3928,7	65,79
Франція	71,8	4	2957	3645,7	5,78
Хорватія	65,2	3,5	1081	1277	22,78
Чехія	79,9	4,1	1149	3056	28,93
Швеція	82,4	6,8	3400	4455,7	6,67

Для кластеризації було обрано метод k-середніх. Даний метод базується на мінімізації суми квадратів відстаней між кожним спостереженням та центром його кластера.

В результаті кластеризації було отримано три кластери (табл. 2). Помітно, що в перший кластер потрапили найбільш розвинені країни, лідери Європейського Союзу, що демонструють найвищі значення по усіх показниках. Другий кластер формують країни Східної Європи, більшість членів цього кластеру були країнами соціалістичного табору. Для них характерна невисока заробітна плата, схожий соціальний та економічний рівень розвитку. До третього кластеру потрапили 4 невеликих країни з високим рівнем зайнятості в ІКТ, достатньо високими рівнями продуктивності та оплати праці. Таким чином, групування країн, що потрапляють у певний кластер, підтвердило залежність від факторів, що аналізувалися.

Таблиця 2 – Угрупування країн ЄС на ринку праці за результатами кластеризації

Кластер	Кількість країн	Склад кластеру
1	9	Австрія, Бельгія, Данія, Люксембург, Нідерланди, Німеччина, Фінляндія, Франція, Швеція
2	14	Болгарія, Греція, Іспанія, Італія, Латвія, Литва, Польща, Португалія, Румунія, Словаччина, Словенія, Угорщина, Хорватія, Чехія
3	4	Естонія, Ірландія, Кіпр, Мальта

Для отримання графічного уявлення інформації, було побудовано графік середніх значень для кожного кластера, який представлено на рисунку 3. По горизонталі розташовані змінні, які беруть участь в угрупуванні, по вертикалі - середні значення змінних в розрізі одержаних кластерів.

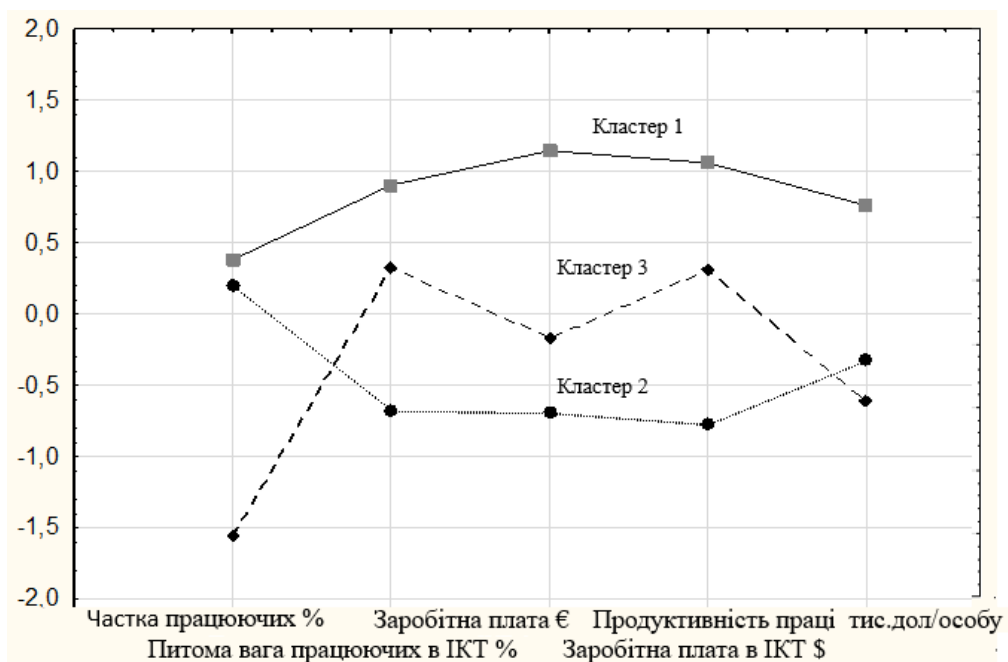


Рис. 3. Графік середніх значень змінних для кожного кластеру

У країн, які потрапили в перший кластер, спостерігаються найвищі значення за усіма показниками, країни цього кластеру є лідерами на ринку праці. До другого кластеру відносяться країни, які близькі за часткою зайнятого населення, але протилежні за іншими показниками: часткою працюючих у сфері ІКТ, рівнем оплати праці в економіці та в сфері ІКТ і за рівнем продуктивності праці. У третій кластер увійшли 4 країни, в яких показники ринку праці нижче ніж у 1-му кластері, але значно вище ніж у 2-му.

**Висновки.** Таким чином, в результаті кластерного аналізу доведено, що країни ЄС розрізняються за показниками ринку праці, що на ринку праці ЄС можна виділити три групи країн, які суттєво відрізняються одне від одного, а саме, показники соціально-економічного розвитку країни в цілому визначають і рівень розвитку ринків праці. Найбільш розвинені країни демонструють кращі показники, що викликає необхідність врахування закономірностей їх розвитку в різних країнах.

Варто зазначити, що, незважаючи на стрімкий розвиток, оперативність і багатофункціональність роботів, впровадження нових технологій – це досить довгий і витратний процес, який можуть дозволити собі далеко не всі фірми і компанії, особливо в нинішній світовій обстановці.

Саме тому гучні заяви, що нові технології захоплять світ вже завтра, а роботодавці повністю відмовляться від людської праці, можна на даний момент поставити під сумнів. Адже досить важко замінити роботами фахівців багатьох професій. Вони, можуть працювати понаднормово, не потребують соціальних гарантій, не втомлюються, не хворіють, але їм не притаманні творчі здібності, креативність, вони не мають життєвого досвіду, що необхідний в багатьох ситуаціях.

*Аннотация.* Стаття посвящена аналізу структурних зсувів на ринку труда стран ЕС. Выполнен анализ основных факторов, определяющих рынок труда в новых условиях. Выявлены преимущества и недостатки автоматизации процессов труда в разных сферах. Определены основные тенденции спроса на рабочую силу. Осуществлен кластерный анализ стран ЕС, выполнена их группировка, которая позволила выделить три кластера и установить, что ситуация на рынке труда определяется, прежде всего уровнем развития стран, производительностью труда, её достойной оплатой и высокой долей занятых в ИКТ.

*Ключевые слова:* рынок труда, автоматизация процессов, цифровизация, безработица, кластерный анализ.

*Abstract.* The article is devoted to the analysis of structural changes in the labor market of the EU countries. The analysis of the main factors determining the labor market in the new conditions is carried out. The advantages and disadvantages of automation of labor processes in various fields are identified. The main trends in labor demand are determined. A cluster analysis of the EU countries was carried out, their grouping was performed, which made it possible to distinguish three clusters and establish that the situation on the labor market is determined, first of all, by the level of development of countries, labor productivity, decent pay and a high share of those employed in the information and communication technology industries. EU countries are grouped according to the indicators used.

*Key words:* labor market, automation, digitalization, unemployment, cluster analysis.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Волкова О. В. Ринок праці: навчальний посібник. К.: Центр учбової літератури, 2007. 624 с.
2. Грішнова О. А. Економіка праці та соціально-трудова відносини: підручник. 5-те вид., оновлене. К.: Знання, 2011. 390 с.
3. Колот А. М. Мотивація персоналу: підручник. Київ : КНЕУ, 2002. 337 с.
4. Економіка праці та соціально-трудова відносини: підручник / А. М. Колот, О. А. Грішнова, О. О. Герасименко та ін.; за наук. ред. д-ра. екон. наук, проф. А. М. Колота. К.: КНЕУ, 2009. 711 с.
5. Лібанова Е. М. Ринок праці: Навчальний посібник. Київ: Центр навчальної літератури, 2003. 224 с.
6. Петюх В. М. Ринок праці: Навчальний посібник. К.: КНЕУ, 1999. 288 с.
7. Маршавін Ю. М. Регулювання ринку праці України: теорія і практика системного підходу. Монографія. К.: Альтерпрес, 2011. 396 с.
8. Петюх В. М. Ринок праці К.: КНЕУ, 1999. 288 с.
9. Роботизація вб'є ринок праці США. URL : <https://www.vectornews.net/news/technology/22316-robotizatsiya-vbye-rinok-prac-ssha.html>
10. Я не робот. URL : <https://plus-one.ru/society/ya-ne-robot>
11. Вишнівська Н. Т., Зудина А. А. Профессиональная структура рабочей силы в странах Европы: о чём свидетельствуют прогнозы? *Вісник міжнародних організацій: освіта, наука, нова економіка*. 2017. Т. 12. № 4. С. 109–129.
12. Modern labor market in the conditions of formation and development of the digital economy. URL : <https://sovremenn-y-r-nok-truda-v-usloviyah-stanovleniya-i-razvitiya-tsifrovoy-ekonomiki.pdf>
13. ICT specialists in employment. URL : [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/ICT\\_specialists\\_in\\_employment](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/ICT_specialists_in_employment)
14. Employment statistics. URL : [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Employment\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Employment_statistics)
15. Average Salary in European Union 2018. URL : <https://www.reinischfischer.com/average-salary-european-union-2018>
16. Average Senior Software Engineer Salary. URL : [https://www.payscale.com/research/CZ/Job=Senior\\_Software\\_Engineer/Salary/40e1bfae/Prague](https://www.payscale.com/research/CZ/Job=Senior_Software_Engineer/Salary/40e1bfae/Prague)