

МЕНЕДЖМЕНТ

ОТРИМАНО:

14 Червня 2024

ПРИЙНЯТО:

14 Вересня 2024

ВИПУСК:

20 Жовтня 2024

УДК 658.3:005.033

DOI 10.26661/2522-1566/2024-3/29-08

ЛЮДСЬКИЙ ФАКТОР В КОНТЕКСТІ ЕВОЛЮЦІЇ РОЗВИТКУ  
ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ

Гуржій Н.М.\*

*д.е.н., професор*

*Запорізький національний університет*

*м. Запоріжжя, Україна*

*ORCID 0000-0002-4995-9548*

Дудченко С.А.

*здобувач третього освітньо-наукового  
рівня освіти*

*Запорізький національний університет*

*м. Запоріжжя, Україна*

*ORCID 000-0003-0932-9307*

*\*Email автора для листування: [madlen2020@ukr.net](mailto:madlen2020@ukr.net)*

**Анотація.** В статті розглянуто етапи розвитку виробничого процесу та технічного переозброєння виробництва, як результат дії науково-технічного прогресу та взаємопов'язаного з ним соціально-економічного розвитку суспільства. Встановлено зв'язок між станом розвитку суспільних відносин та часом, за який відбувається промислова революція. Розглянуто чинники, що обумовлюють розвиток промислового виробництва з метою підвищення його ефективності та визначено людський фактор, як одну з рушійних сил на шляху його еволюції. Докладно проаналізовано спільні риси та відмінності в механізації, автоматизації на етапі цифровізації промислових процесів в управлінні виробництвом. Означено основні критерії обмежень продуктивної діяльності людини, та визначено їх вплив на виробничий процес на кожному з етапів його розвитку. Представлено оцінку людському фактору, як проблема, яка вимагає втілення всебічних і всеохоплюючих заходів задля зменшення його впливу. Охарактеризовано взаємозв'язок зворотної пропорційності між підвищенням ефективності виробництва та людським фактором при їх однаковій значущості у розвитку виробничого процесу. Доведено, що зміни в структурних складових людського фактору обумовлені результатами інноваційних проривів та їх соціально-економічних наслідків. Визначено проблематику впливу людського фактору на виробничі процеси, як складний структурований багаторівневий процес, що характеризується обмеженими властивостями людини та її соціально-комунікативним зв'язком з оточуючим середовищем. Обґрунтовано необхідність розвитку вмотивованості, професійних навичок, залучення персоналу до розробки інноваційних рішень та підтримки лідерства в команді, оскільки це сприятиме ефективному розвитку та стійкості виробництва

**Ключові слова:** людський фактор, механізація, автоматизація, обмеження, цифровізація.

**JEL Classification:** D29, L60.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Високі темпи розвитку сучасного виробництва, які відбулися завдяки росту науково-технічного прогресу та докорінних змін в економічних моделях розвитку суспільства і

виробництва вимагають нових рішень і підходів в питаннях підвищення ефективності діяльності підприємства та збільшення конкурентоздатності продукції за рахунок більш ефективного використання продуктивних сил. Такий підхід окреслює розробку та впровадження нових стратегій в управлінні виробництвом, що сформовані на фундаментальних критеріях впливу на розвиток виробничого процесу, до яких відносять і людський фактор. Оскільки вирішення проблеми впливу людського фактору на процес формування сталого виробництва можливе лише за умови системного аналізу його впливу на кожній стадії еволюційної трансформації виробництва. Розробка таких стратегій та їх подальший розвиток вимагають додаткових досліджень й розгорнутого аналізу отриманих результатів. Наявність та незмінюваність постійних складових людського фактору, що впливають на будь-який процес пов'язаний з діяльністю людини, визначає актуальність зазначеної теми.

## **АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ**

Аналіз свідчить про велику увагу серед дослідників до проблеми розвитку підприємства під впливом науково-технічного прогресу у сфері механізації, автоматизації та сучасної цифрової трансформації суспільства, серед яких слід відмітити В. Воронкову, С. Іляшенко, В. Нестерова, І. Нестерова, В. Нікітенко, І. Грозного, К. Шваба, О. Любовець, М. Онопрієнко, Л. Жданову, В. Вороненко, Л. Мельник, О. Карінцева, О. Кубатко, Дж. Рифкіна, Еріка Брінгольфсона, Ендрю Макафі, Мічіо Кайку, О'Ніл Кейті, Тіма О'Райлі, Кріса Скіннера. Водночас слід визначити проблематику впливу на виробничий процес людського фактору, яку розглядають в своїх працях В. Клименко, Н. Новавальська, Ч. Гаджієв (не російський), Дж. Кейнс, В. Артем'єв, Н. Лісаков, Т. Бойко, Рісон Джеймс. Все це вимагає від нас додаткового узагальнення і систематизації існуючих наукових доробків та проведення низки самостійних досліджень в напрямку впливу й взаємозв'язків між людським фактором та еволюційним розвитком виробничих процесів.

## **ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ**

Основною метою дослідження є встановлення залежності між людським фактором і управлінням у виробничому процесі та його визначення, як одного з основних чинників впливу на процес еволюції промислового виробництва.

## **ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ**

Прагнення людини пристосуватися до умов навколишнього середовища, бажання підлаштувати його під себе і намагання полегшити працю застосуванням примітивних інструментів та механізмів стало рушійною силою в розвитку людства. А технологічні досягнення виокремили періоди в його розвитку, тривалість яких змінювалась зі зворотною пропорційністю, між часом і кількістю технологічних та наукових доробків. Тобто низький рівень розвитку суспільства характеризується великим часовим проміжком в періодах його розвитку. І навпаки велика кількість потужних наукових відкриттів формує технологічні платформи для розвитку техніки і засобів виробництва за невеликий проміжок часу, що в підсумку призводять до технічної революції в суспільстві (рис. 1).

Такі зміни у технічному переозброєнні виробництва мають неоднорідний та хвилюподібний характер, який залежить від етапу або періоду розвитку суспільства, стану науки і освіти, існуючого рівня технічного та гуманітарного розвитку, соціально-економічних відносин та рівня розвитку інформаційно-комунікаційних систем.

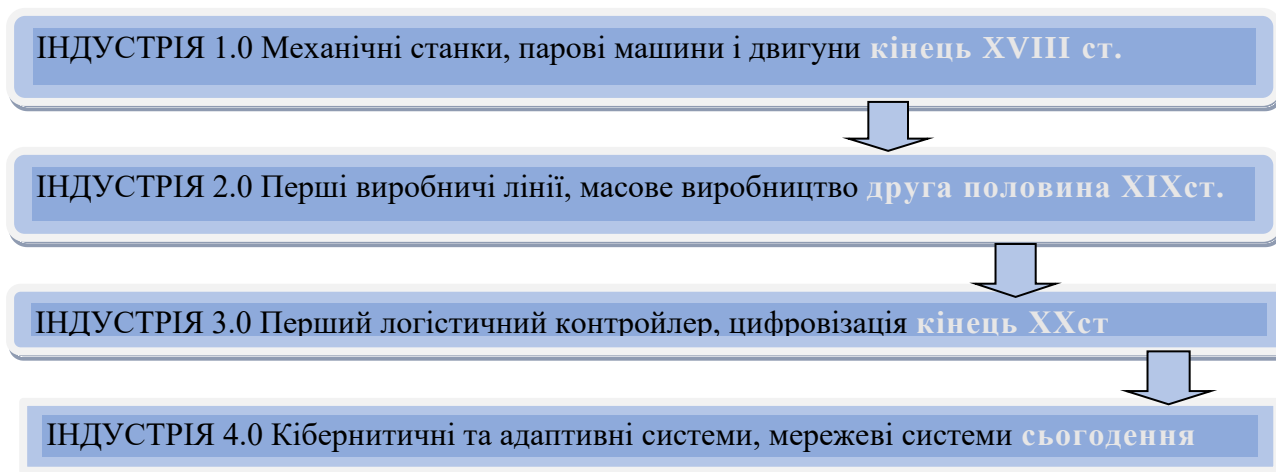


Рис.1 Етапи промислової революції

Джерело: складено авторами.

Таким чином, слід констатувати те, що чим вищий рівень розвитку суспільства, тим менше за часом періоди, за які здійснюється наступна промислова революція (рис. 2). Стрімкий розвиток науки і виробництва стимулює науково-технічний прогрес, зростання якого є особливим показником динаміки технічного і технологічного переозброєння.

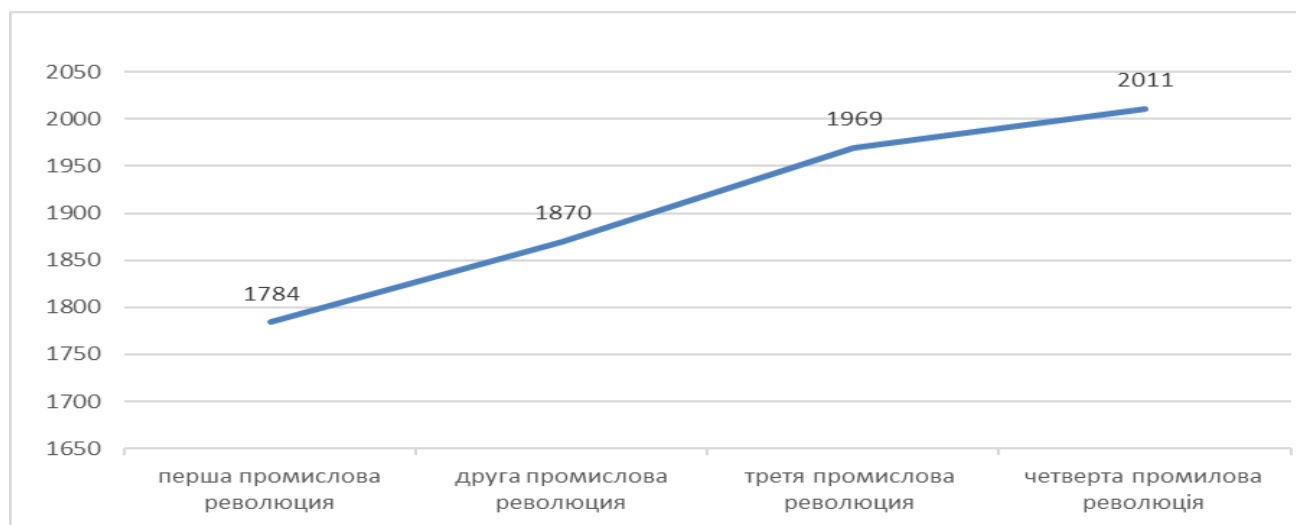


Рис. 2. Основні етапи втілення досягнень промислових революцій

Джерело: складено авторами.

Одним із ключових показників науково-технічного прогресу у виробництві є впровадження механізації та автоматизації виробничих процесів. Ці засоби є необхідними для досягнення високих темпів подальшого зростання продуктивності праці. Механізація включає оснащення виробництва машинами та механізмами, які частково або повністю замінюють ручну працю. Автоматизація, з свого боку, спрямована на виключення людини з трудового процесу за допомогою спеціально створених машин (автоматів). Це науково-технічний напрям, який включає методи, засоби і прийоми для здійснення такої діяльності [1]. Підвищення продуктивності праці також пов'язане з обмеженнями фізичних та фізіологічних можливостей людини, що визначає необхідність заміни ручної праці машинами. Людина залишається незмінним елементом виробництва з суттєвими обмеженнями: фізичними, фізіологічними, психологічними та психосоціальними, що

унеможливають подальший розвиток виробництва. До основних обмежень людини або факторів (чинників), необхідно віднести: фізичні, фізіологічні, психологічні та психосоціальні обмеження, які стосуються антропогенних характеристик людини, фізичних можливостей, стану здоров'я, шкідливих звичок, можливості виконувати ту чи іншу роботу, наявність стресового стану вплив соціальних факторів в робочому й неробочому середовищі тощо.

Аналіз впливу обмежень і можливостей людини на виробничий процес спонукав до формулювання визначення «людський фактор». Це поняття охоплює усі аспекти впливу людських характеристик на процес виробництва, включаючи їхні обмеження і потенціал. В економічному контексті «людський фактор» узагальнює ефективність та властивості людей у всіх сферах діяльності. З точки зору соціологічної складової -це поняття розглядається як сукупність основних характеристик, що визначаються історично в конкретному суспільстві. Людський фактор визначається, як значуще об'єктивне явище чи процес у виробництві, що зумовлює зміну його ефективності [2, с 336]. Отже, механізація виробництва є наступним етапом у розвитку техніки і промислового управління. В залежності від ступеня участі працівника та виконуваних завдань виділяють три основні рівні механізації: часткова, комплексна та автоматизація виробництва. При частковій механізації автоматизуються лише окремі процеси, решта виконується вручну. Комплексна механізація передбачає автоматизацію як основних, так і допоміжних процесів, зберігаючи ручне керування технікою [3].

У зв'язку з тим, що незалежно від складності виконуваних процесів і фахового рівня кадрів фізичне навантаження залишається значним, критичними у оцінці впливу людського фактору є фізичні та фізіологічні аспекти. Окрім того слід виділити вплив психологічних та психосоціальних чинників, що діють на працівників, як соціально-економічні чи комунікативні важилі. На обох етапах механізації основною метою є підвищення продуктивності праці за рахунок зменшення фізичного навантаження. Таким чином, заходи щодо формування механізмів впливу на людський фактор спрямовані на поліпшення умов праці та позитивний вплив на фізичний стан працівників [2, с 336].

Відображенням першого етапу є різноманітні ділянки з універсальними верстатами та дільниці складання. Рівень механізації дільниць складання обмежується застосуванням пневматичного, електричного, універсального або спеціального інструменту, а на дільницях механічної обробки виконання технологічного процесу здійснює верстат або його обладнання. Звичайно, виходячи з аналізу технічних можливостей устаткування та оснащення механізованих ділянок належить зазначити, що керування технічними засобами і контроль виготовленої продукції залишаються в «ручному» управлінні людиною. Загальні ж процеси управління виробництвом та персоналом практично не автоматизуються і, як і раніш залежать від управлінських рішень керуючого менеджменту. В кадровому складі працівників сформоване розмежування на основних та допоміжних робочих. Перші більш кваліфіковані працівники, що безпосередньо виконують технологічні операції, а другі, що мають різну кваліфікацію, покликані забезпечити виконання всіх допоміжних процесів виробництва [4, с.121].

Другий етап промислової революції відзначився застосуванням високотехнологічного обладнання на основі автоматизованих технологічних процесів обробки таких, як спеціалізовані універсальні верстати, перші зварювальні напівавтомати, напівавтоматизовані лінії та інші. Відбувається комплексна механізація основних технологічних процесів окрім процесів управління та контролю якості, які залишаються під ручним керівництвом виконавця. Безумовно професійна підготовка кадрів на таких дільницях зазнає значних змін. Здійснюється розподіл допоміжного персоналу на зайятих в основному технологічному процесі (налагоджувальник) та зайятих в обслуговуванні технологічного обладнання й підготовки виробництва (слюсар-ремонтник), при цьому зберігається достатньо високі вимоги до виконавців основного виробництва. Проте необхідно звернути увагу на те, що

такий метод механізації вимагає залучення значно кваліфікованих інженерно-технічних працівників (ІТП), через ускладнену технологічну підготовку виробництва. Таким чином на підставі змін в технології виробництва остаточно формується і відокремлюється «технічний чинник», як складової критеріїв людського фактору. Поява досить складного виробництва стимулює виникнення «організаційної» складової людського фактору та новітніх поглядів на управління людськими ресурсами. Початок виокремлення фізіологічних та фізичних факторів на поточні субфактори, які визначаються видом діяльності людини та зумовлюють встановлення характеристик обмежень людини. Зменшення впливу суто фізичних субфакторів та фіксується вплив психологічних та психо-соціальних субфакторів, що зумовлені змінами в соціально-політичному та соціально економічному середовищі.

Третій етап розвитку техніки- автоматизації виробництва характеризується повсюдним застосуванням у виробничих процесах машин, як з автоматичним управлінням так і без. Застосування новітніх технологій та прогресивних технологічних засобів, широкого спектру мікропроцесорів та ЕОМ (електрона обчислювальна машина) дозволило не тільки звільнити людину від важкої ручної праці, а частково відсторонити від монотонних та нетворчих розумових процесів [2, 3].

Впровадження автоматизації на виробництві стало основною запорукою підвищення ефективної діяльності виробництва та його конкурентоспроможності, і як наслідок поліпшення умов праці та зростання її продуктивності й покращення якості продукції. Підсумком реалізації стратегій ефективного планування і управління на підприємстві стали автоматизовані системи управління (АСУ). Метою їх створення була зміна в структурі керування технічними засобами та управлінськими процесами на автоматизовані без втручання виконавця. Такі автоматичні системи складаються з кількох взаємодіючих підсистем в залежності від складності процесів та обсягів виробництва-«управління підприємством», «управління виробництвом» та « управління технологічними процесами». Вони мають вертикальну структуру з розгалуженими складовими на кожному з існуючих рівнів. Але нажалі реалізація мети автоматизованого управління підприємством досягнута не була, її функції звелися до алгоритмів надання та де-якою мірою аналізу інформації для остаточного прийняття рішення спеціалістами [5]. Попри суттєві недоліки таких формацій зауважимо, що формування в виробничих компаніях інформаційних систем з застосуванням АСУ виробництвом та підприємством дозволило організаціям набути сталого розвитку та ознак економічної незалежності, оскільки запровадженні інформаційно-комунікативні моделі дозволили підприємствам функціонувати, як цілісний, структурований комплекс в єдиному виробничому та інформаційному просторі [6]. Найкращими прикладами таких новітніх змін було втілення в виробництво верстатів з числовим програмним управлінням, роботизованих ліній, різних систем автоматизованого проектування тощо. Зміни в переорієнтації виробничих процесів ручної праці на машинну дозволило не лише вирішити проблеми пов'язані з умовами праці, а й змінити значення та вплив людини на виробництві. Спостерігається зміна впливу складових людського фактору на виробництві. Так на тлі заміни у працівників функцій виконання на функції спостереження та контролю, відбувається підвищення значущості впливу психологічних та психосоціальних факторів, а фізичні та фізіологічні чинники стають маловпливовими та незначною мірою впливають на виробничий процес [2,с 336].

Проте, що стане з людьми у світі робототехніки, інтелектуальних прогресивних агентів, штучного інтелекту, коли зміниться зміст праці. Ми перейшли спочатку від виснажливої ручної праці до «синіх комірців», потім до «білих комірців». Наступним кроком буде світ сервісних технологій, коли людина повинна мати необхідні навички: розв'язання складних проблем; критичне мислення; креативність; управління людьми; уміння координувати дії з іншими співробітниками; емоційний інтелект; здатність до суджень і вміння приймати рішення; орієнтованість на послуги; уміння домовлятися; когнітивна гнучкість,- відмічає Кріс Скінер [7, с. 101].

Прояв фізичних і фізіологічних обмежень відбувається, як результат впливу технічних засобів, комунікативних систем та систем управління. У зв'язку з таким переформатуванням виникають суттєві зміни в секторі трудових відносин та умовах розвитку формування кадрового потенціалу підприємства. Відбувається подальша трансформація ринку праці, з'являється попит на високо кваліфікованих працівників, та скорочуються робочі місця, як наслідок такого технологічного прориву. Змінюються вимоги до професійної підготовки та якості освіти, формуються нові концепції та кадрової стратегії. Технічне переозброєння основних галузей виробничого процесу за рахунок впровадження комплексної механізації і автоматизації, масового використання АСУ та кардинальні зміни у сфері інформаційної техніки та технології призвели до нової революційної зміни – «цифровізації промислового виробництва, цифрової трансформації». «Цифрову трансформацію» слід розглядати, як новий рівень ведення бізнесу зі зміною бізнес-моделі, моделей функціонування, впровадження управління і виробничих бізнес-процесів з використанням новітніх цифрових технологій, що забезпечуються відповідними змінами в організаційній структурі підприємства [8]. Такі докорінні зміни у виробничих та управлінських процесах пов'язані з заміною аналогових систем управління на цифрові. Внаслідок впровадження нових інформаційних технологій, окремо в кожній сфері діяльності підприємства відбувається перехід функцій, які раніш виконувала людина у цифрове середовище машинного управління, що стає запорукою підвищення економічної продуктивності підприємства, завдяки оптимізації економічних процесів, розширенню ринків збуту, створення нових інноваційних продуктів та ефективного використання людського капіталу [9].

Аналіз реалізації стратегій цифрової трансформації дозволив виокремити такі проблемні аспекти, як швидкі темпи технологічних змін, скорочення окремих категорій працівників, підвищення вимог до цифрової компетентності персоналу, місце людини в бізнес-процесах, які вимагають розгляду питань з адаптації кадрового складу до сучасних тенденцій в соціально-економічному просторі викликані Четвертою промисловою революцією. Глибине вивчення таких тенденцій зумовлене необхідністю активізації ролі людського фактору не лише через «знецінення живої праці» людини, а й необхідністю вирішення гострих суспільно-економічних проблем задля відповідності темпів соціального розвитку і НТП. Щодо самої структури людського фактору на етапі цифрового виробництва, то вона набула всіх властивостей притаманних сукупності взаємозв'язків, що утворилися внаслідок впровадження нових систем виробничого процесу і управління. Так, фізичні і фізіологічні обмеження слід віднести до інтелектуальних або професійних характеристик. А помилки, що виникають, здебільшого закладаються на етапі розробки та проектування і в кінцеву підсумку мають системний характер, що дозволяє ліквідувати їх на етапі випробувань або відпрацювання технології. На жаль, помилки пов'язані з «користувачем» не зникли, але мають характеристики всіх обмежень, що впливають на людину в процесі виробництва. Таким чином з продуктивними змінами в виробничому процесі людський фактор, як категорію слід розділити на три групи: технічні чинники (помилки людини, які зрештою втілились у збоях техніки); людський чинники (помилки, пов'язані з фізичними, фізіологічними обмеженнями); організаційні чинники (системні помилки, що пов'язані з управлінськими рішеннями, помилками в структурі, організації, плануванні тощо). Сукупно розглянувши склад невідповідностей, мусимо констатувати, що з розвитком техніки і технології поступово змінюється сила впливу технічних та людських факторів, поступаючись організаційним.

Аналіз дослідження матеріалів в розрізі еволюції промислового виробництва дозволяє віднайти зв'язок між підвищенням ефективності виробництва та людським фактором. Вони мають між собою здебільшого зв'язок зворотної пропорційності, але є однаково значущими її рушійними складовими. Структурні зміни в складових людського фактору розглянемо, як наслідок впровадження «глобальних заходів» з втілення в виробництво концепцій його механізації, автоматизації та цифровізації (табл.1 )

*Таблиця 1.*

*Зміна в структурних складових людського фактору*

| <b>Промислова революція</b> | <b>Результати інноваційних проривів</b>                                                                                                          | <b>Соціально-економічні наслідки</b>                                                                                          | <b>Зміни в складових впливу людських факторів</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>перша</b>                | Перехід від ручного, ремісничо-мануфактурного й доморобного до великого машинного фабрично-заводського виробництва, транспорту                   | Перехід від аграрної економіки до промислового виробництва                                                                    | Формування первинних складових «технічних чинників», та початок розмежування «технічного» та «людського» чинників. Домінування фізичних та фізіологічних складових, зумовлене низьким рівнем механізації та загалом надвисоким фізичним навантаженням. Поява нових складних механізмів стимулює розвиток фізіологічних складових, що пов'язаних з інтелектом та навчанням.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>друга</b>                | Поточне виробництво, електрифікація, телефон, телеграф                                                                                           | Розподіл праці, формування ринкових відносин, особиста свобода громадян, початок формування урбаністичних утворень            | Становлення складових «технічних чинників» та остаточне розмежування з «людськими чинниками». Поява складного виробництва та новітніх поглядів на управління людськими ресурсами закладають фундаментальні основи для наукового обґрунтування «організаційних» чинників». Початок виокремлення фізіологічних та фізичних факторів на поточні субфактори, які визначаються видом діяльності людини та зумовлюють встановлення характеристик обмежень людини. Зменшення впливу суто фізичних субфакторів. Фіксується вплив психологічних та психо-соціальних субфакторів, що характеризуються змінами в соціально-політичному та соціально економічному середовищі.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>третя</b>                | Цифровізація, розвиток електроніки, використання в виробництві ІКТ та ПЗ автоматизація та робототехніка, поширення великого машинного виробництв | Урбанізація, ринкова економіка, становлення демократії та громадянського суспільства, перехід на суспільні цифрові технології | Переорієнтація складових людського фактору, стрімкий розвиток технології та технологічних засобів призводить до формування нових засад до розуміння людського фактору та становлення наукових принципів дослідження як прикладної науки «Вплив людського фактору». Формування структурованої системи чинників людського фактору. Домінування таких складових, «людські та організаційні чинники» над технічними. Розуміння того, що «технічні фактори-чинники» є складовою людського фактору, розгляд організаційних факторів, як симбіозу людських, технічних чинників в системі, сформованою виробничим менеджментом. Виділення галузевих субфакторів людського чинника та спільних критеріїв оцінки впливу. Активізація психо-соціальних чинників, зниження рівня впливу на виробництві фізичних і фізіологічних чинників. Встановлення стійкої залежності від впливу соціально направлених субфакторів над ефективністю виробництва. Низький відсоток впливу фізичних факторів, що переформатовується в фізичне навантаження поряд з оцінкою впливу фізіології та антропогенними чинниками. |

*Продовження таблиці 1*

| 1               | 2                                                                                                                                                                                                                                               | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>четверта</b> | Глобальні промислові мережі, інтернет речей, генна модифікація, нейромережі, штучний інтелект, 3D технології, розподілене виробництво, розподілена енергетика, мережевий колективний доступ та споживання, прямий доступ виробника до споживача | Підвищення якості та швидкості виробництва товарів та послуг, формування нових соціальних, економічних та політичних відносин у суспільстві на основі злиття автоматизованого виробництва, обміну даних і виробничих технологій в єдину саморегульовану систему, розмивання меж між фізичною, цифровою та біологічною сферами | Остаточне злиття впливу взаємопов'язаних фізичних та фізіологічних субфакторів, через низький рівень прямого використання фізичної сили. Формування нової концепції «Людського фактору», як вираз соціальних, духовних, професіональних та комунікативних якостей людини. Розмежування на безпосередні та непрямі субфактори. Високий зміст впливу індивідуальних та особистісних складових субфакторів Формування нового складу субфакторів, що спричинено впливом цифровізації та мережевого тиску. Вихід на новий рівень вимог до інтелектуальних якостей працівника. Формування фундаментальних положень для розуміння людини у цифровому вимірі для переходу на наступний рівень соціальних відносин в епоху переходу до Індустрії 5.0. Розмивання меж між фізичною, біологічною та цифровими сферами відтворює новий формат якостей та обмежень людини, запиту на їхні компетенції, потреба, а відтак мотиваційні механізми та рівні комунікації. Переосмислення ролі людини в системі управління підприємством та надання їй властивостей основного фундаментального елементу організаційної структури, від якого залежить ефективність виробництва, Розробка стратегій втілення механізмів зменшення впливу людського фактору. |

Людський фактор у розвитку виробничого процесу є ключовим критерієм, що впливає на ефективність, інновації та загальний успіх виробництва. Ось кілька аспектів, у яких він має велике значення:

- навички та освіта;
- мотивація та участь;
- лідерство та управління персоналом;
- адаптивність та управління змінами;
- безпека та здоров'я;
- культурне підприємство;
- творчість та інновації;
- інноваційна культура;
- комунікація та співробітництво;
- зміна в структурних складових людського фактору;
- командна робота;

Рівень освіти та професійні навички безпосередньо впливають на якість та продуктивність виробничого процесу. Освічені та кваліфіковані співробітники, здатні більш ефективно освоювати нові технології та сучасне обладнання. Інвестиції в освіту та навчання персоналу можуть не тільки сприяти підвищенню їх професійних навичок, а й стимулювати інноваційні ідеї.

Мотивовані працівники, які просувають сенс і цінність своєї роботи, більш віддані та готові зробити свій внесок у покращення виробничих процесів. Залучення персоналу до розробки інноваційних рішень та вдосконалення процесів може принести значні вигоди.

Ефективне керівництво забезпечує створення сприятливого робочого середовища, стимулює командну роботу та забезпечує досягнення стратегічних цілей. Лідери також сприяють розвитку лідерських якостей серед керівників.

Турбота про безпеку та здоров'я співробітників впливає не тільки на їх благополуччя, а й на виробничі процеси. Дотримання відповідних заходів безпеки допомагає уникнути простоїв, травм та захворювань, а також забезпечує більш стабільну роботу.

Культурне підприємство формує спільні цінності, цілі та принципи роботи. Ефективна корпоративна культура може підтримувати колективну відповідальність, творче мислення та прагнення до постійного вдосконалення.

Працівники, які можуть пропонувати нові ідеї, роблять внесок у постійне вдосконалення процесів та технологій.

Створення культури, яка заохочує інновації та відкритість до нових ідей, сприяє появі нових методів виробництва та дотримується існуючих стандартів.

Ефективна комунікація між співробітниками та відділами забезпечує більш ефективне узгодження та спільну роботу, що важливо для оптимізації виробничих процесів.

Розвиток навичок роботи у команді та підтримка колективної діяльності, стимулюють створення більш гнучких та чуйних виробничих систем.

Людський фактор є ключовим компонентом, що визначає успішність та стійкість виробництва. Логістична мотивація, навички розвитку, заохочення креативності та підтримка лідерства дозволяють ефективно розвивати виробничий процес [10, с. 204].

Реалізація механізмів і інструментів, що забезпечують втілення на виробництві вищенаведених аспектів не лише є запорукою ефективної діяльності підприємства, а й створює виробничий фундамент та науковий базис для подальшого розвитку науково-технічного прогресу і майбутніх промислових революцій таких, як Індустрія 5.0 [11]. Саме формування фундаментальних положень для розуміння людини в цифровому вимірі та переосмисленні ролі людини в системі управління підприємством й наданні їй властивостей основного фундаментального елементу організаційної структури, від якого залежить ефективність виробництва, надало можливості для створення підґрунтя для появи, як практичних ознак, так і теоретичних положень передумов переходу до Індустрії 5.0.

Цифровізація економіки та суспільства призвела до кардинальних змін у підходах до управління виробництвом і підприємствах. Це сприяло створенню нових засад формування корпоративної та виробничої культури та переходу на вищий рівень комунікацій [12, 13]. Для втілення перспективних стратегій з впровадження прогресивних управлінських моделей проводяться дослідження впливу людського фактору на виробництво, розробляються ефективні моделі управління. Перевагами таких моделей є здатність забезпечити цілісність організаційної структури, рівновагу та адаптивність в управлінні кожною ланкою в системі. Людино-орієнтовані підходи концепції Індустрії 5.0, стануть новою епохою розвитку і взаємодії людей та машин, що всебічно впроваджуватиме заходи зі зменшення впливу людського фактору на виробництві [14, с. 562].

Таким чином людський фактор став однією зі складових розвитку не лише виробництва, а й суспільного розвитку людства, оскільки має великий вплив на соціально-економічні процеси та соціально-політичний розвиток громад. Тому саме на нинішньому етапі розвитку економіки та суспільно-громадських відносин, виникає потреба більш суттєвого аналізу та широких заходів, які будуть охоплювати всі чинники і критерії впливу людського фактору.

## ВИСНОВКИ

Людський фактор є важливою складовою потенціалу в розвитку промисловості та економіки в цілому. Він має широкий спектр аспектів, - від присутності та навчання фахівців до їхнього вкладу в інновації та креативність.

Проблематика впливу людського фактору на виробничі процеси має досить складну багаторівневу структуру, яка характеризується обмеженими властивостями людини та її соціально-комунікативним зв'язком з оточуючим середовищем, має багато індивідуальних рис притаманних, як окремій людині, так і галузі промислового господарства в цілому, тому і розв'язання кожної з цих проблем вимагає своєрідного підходу, а в окремих випадках спеціальних заходів та методик оцінки, що змінюватимуться в залежності від ступеня еволюції людства та будуть актуальні на всьому протязі його існування. Саме тому, коли людство досягло величезних успіхів у науці і техніці, людський фактор треба розглядати не як проблему, а як елемент мотивації для розвитку.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Klaus Prettnner, David E. Bloom. *Automation and Its Macroeconomic Consequences: Theory, Evidence, and Social Impacts*. Academic Press, 2021. 300p.
2. Дудченко С.А., Гуржій Н.М. Людський фактор в еволюції розвитку виробничого процесу. *Матеріали конференції. Цифрова трансформація соціоекономічних, управлінських та освітянських систем сучасного суспільства*. Запоріжжя : Видавничий дім «Гельветика», 2022. 692 с.
3. Олтрейд Дагого. *Нове мислення. Від Ейнштейна до штучного інтелекту: наука і технології, що змінили світ*. пер. з англ. І.Возняка. Харків : Віват, 2021. 368 с.
4. Ерік Бріньолфссон, Ендрю Макафі. *Друга епоха машин. Робота, прогрес та процвітання в часи надзвичайних технологій*. Київ: FUND, 2016. 236 с.
5. Цифрова аджента України («Цифровий порядок денний-2020»). Концептуальні засади (версія 1,0), першочергові сфери, ініціативи, проекти цифровізації України до 2020 року/ НІТЕСНoffice. 2016. 90с. URL: <https://ucci.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf> (дата звернення: 11.05.2024).
6. Карцеллі-Олейнічак, Е. К., Казімір Л. П. Цифровізація промислових систем: концептуальна сутність та ключові чинники. URL: <https://doi.org/10.36818/1562-0905-2021-4-7> (дата звернення: 11.05.2024).
7. Скіннер Кріс. *Людина цифрова. Четверта революція в історії людства, яка торкнеться кожного*. Харків : Вид-во «Ранок»: Фабула, 2020, 272 с.
8. Воржакова Ю. П., Хлебінська О .І. Сутність цифрової трансформації з різних позицій підприємців та науковців. *Економіка та держава*, 2021, № 9. 107 с.
9. О'Ніл Кейті. *BIG DATA. Зброя математичного знищення. Як великі дані збільшують нерівність і загрожують демократії*. Київ : Форс Україна, 2020. 336 с.
10. Дудченко С.А., Гуржій Н.М. Проблематика впливу людського фактору на інноваційну діяльність. *Матеріали конференції. Геостратегічні трансформації та траєкторія національної безпеки в контексті відбудови і сталого розвитку України* / наук. ред. Н.Г.Метеленко; Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М.Потебні Запорізького національного університету, 2023. 752 с.
11. Мічіо Кайку. *Фізика майбутнього. Як наука вплине на долю людства і змінить наше повсякденне життя у ХХІ сторіччі*. Львів : Літопис, 2017. 432 с.
12. Schwab, K. *The Fourth Industrial Revolution*. Davos : World Economic Forum, 2017. 192 p
13. Schwab, K. *Shaping the Fourth Industrial Revolution*. Davos : World Economic Forum, 2018. 288 p

14. Дудченко С. А. Людський фактор на виробництві в умовах домінування Індустрії 4.0. Збірка конференцій, 663 с. URL: <https://sci-conf.com.ua/vi-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-progressive-research-in-the-modern-world-2-4-03-2023-boston-ssha-arhiv/> (дата звернення: 11.05.2024).

## REFERENCES

- Klaus Prettnner, David E. Bloom (2020). Automation and Its Macroeconomic Consequences: Theory, Evidence, and Social Impacts. Academic Press, 2021. 300p. [in English] .
- Dudchenko S.A., Gurzhii N.M. (2022) Liudskii factor v evoliucii rozvytku vyrobnychogo procesu. Cifrova transformacia socioekonomichnykh pravlinskykh ta osvitianskykh system suchasnogo suspilstva 23-24, 2022 / editor-in-chief, Doctor of Philosophy, Professor, V. G. Voronkova. - Zaporizhzhia: "Helvetyka" Publishing House, 2022. 692 p [in Ukrainian].
- Alltrade Dagogo. New thinking (2021). From Einstein to artificial intelligence: science and technology that changed the world/ trans. from Tnglish I. Wozniak. Kharkiv: Vivat, 2021. 368 p. (in Ukrainian).
- Erik Brynjolfsson and Andrew McAfee (2016). The Second Machine. Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies. K. FUND, 2016. 236p. [inUkrainian].
- Cifrova agenta Ukrainy(2016) (Cifrovyi poriadok dennyi-2020). Konceptualni zasady (versia 1.0). pershochergovi sfery. Iniciatyvy, proety cifrovizacii Ukrainy do 2020 roku [Digital Agent of Ukraine ("Digital Agenda-2020"). Conceptual principles (version 1.0), priority areas, initiatives, projects of digitization of Ukraine by 2020]/HITECHoffice.2016. 90p. <https://ucci.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf> [in Ukrainian].
- Karcelli-Oleinichak E.K, Kazimir L.P. (2021) Cifrovizacia promislovykh system: konceptualna sutnist ta klychovi chinnyky [Digitalization of industrial systems: conceptual essence and key factors].Access mode: <https://doi.org/10.36818/1562-0905-2021-4-7> [in Ukrainian].
- Chris Skinner (2020). Digital Human: The Fourth Revolution of Humanity Includes Everyone/ trans. from English G. Yakubovska. Kharkiv: Ranok Publishing House: Fabula, 2020, 272 p. [in Ukrainian].
- Vorzhakova Yu.D., Khlebynska O.I (2021). Sutnist cyfrovoi transformatsii riznykh pozytsiy pidpnyemtsiv ta naukovtsiv [The essence of digital transformation from different positions of entrepreneurs and scientists]. Ekonomika i dershva, no. 9, p. 109. [in Ukrainian].
- Cathy O'Neil. Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy. trans. from English O. Kalinina. Kyiv: Force Ukraine [in Ukrainian].
- Dudchenko S.A., Gurzhii N.M. Problrmatyka vplywu liudskogo factoru una innovatsiinu dialnist. Materialy konferencii. Geostrategichni transformacii ta traektorია nacionalnoi bespeky v konteksti vidbudovy stalogo rozvytku Ukrainy/ editor-in-chief N. G. Metelenko. Zaporizhzhia National University. Odesa : Oldi+, 2023, 752p [in Ukrainian].
- Michio Kaku (2017). Physics of the Future: How Science Will Shape Human Destiny and Our Daily Lives by the Year 2100. Lviv: Litopis, 2017. 432 p.
- Schwab, K.(2017) The Fourth Industrial Revolution. Davos : World Economic Forum, 2017. 192 p [in English].
- Schwab, K.(2018) Shaping the Fourth Industrial Revolution / K. Schwab, N. Davis. – Davos : World Economic Forum, 2018. 288 p.[in English].
- Dudchenko S. A.(2018) Liudskii factor na vyrobnytsvi v umovafch dominuvannia Industrii 4.0 Collection of conferences, 663st. URL: <https://sci-conf.com.ua/vi-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-progressive-research-in-the-modern-world-2-4-03-2023-boston-ssha-arhiv/> [in Ukrainian].

## **HUMAN FACTOR IN THE CONTEXT OF EVOLUTION OF THE PRODUCTION PROCESS DEVELOPMENT**

**Natalia Hurzhyi**

*Zaporizhzhia National University  
Zaporizhzhia, Ukraine*

**Sergii Dudchenko**

*Zaporizhzhia National University  
Zaporizhzhia, Ukraine*

The article examines the stages of development in production processes and the technical re-equipment of production as a result of scientific and technological progress and the interrelated socio-economic development of society. The author establishes a connection between the state of social relations development and the specific time period during which industrial revolutions occur. Various factors that influence the advancement of industrial production to enhance its efficiency are explored, with the human factor identified as a key driving force in its evolution. The article provides an in-depth analysis of the commonalities and differences between mechanisation and automation during the digitalisation phase of industrial process management. The main criteria limiting human productivity are outlined, and their impact on the production process at each stage of development is assessed. The relationship of inverse proportionality between the increase in production efficiency and the human factor with their equal importance in the development of the production process is characterised. The human factor is evaluated as a challenge that necessitates comprehensive and inclusive measures to mitigate its impact. It is demonstrated that changes in the structural components of the human factor are driven by innovative breakthroughs and their social and economic consequences. The article characterises the problems associated with the influence of the human factor on production processes as a complex, structured, multi-level phenomenon, defined by the limitations of human capabilities and its social and communicative interactions with the environment. The necessity of developing motivation, professional skills, involving staff in the development of innovative solutions and supporting team leadership is substantiated, as this will contribute to the effective development and sustainability of production

**Keywords:** human factor, mechanisation, automation, limitations, digitalisation.