НАУКОВА РОБОТА

на тему: «Заміна робітників промисловими роботами як перспективний вектор розвитку національного ринку праці»

Шифр: «ПРіАС_8»

ЗМІСТ

ВСТУП……..3

РОЗДІЛ 1. ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ РОБОТІВ І АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ НА РОБОЧИХ МІСЦЯХ У ПРОМИСЛОВОСТІ……..7

1.1. Стан і перспективи впровадження промислових роботів на підприємствах…….....7

1.2. Обмеження використання роботизованої техніки на ринку праці……11

1.3. Соціальні аспекти застосування промислових роботів на робочих місцях у промисловості……14

РОЗДІЛ 2. ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ РОБОТОТЕХНІКИ НА ВІТЧИЗНЯНИХ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ……..18

2.1. Фактори стримання впровадження робототехніки на вітчизняних промислових підприємствах……18

2.2. Етапи впровадження роботів і автоматизованих систем на робочих місцях на промислових підприємствах……...21

2.3. Обґрунтування доцільності впровадження на підприємствах промислових роботів і автоматизованих систем……24

ВИСНОВКИ……...29

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ…….30

ДОДАТКИ……..34

ВСТУП

Сучасний ринок праці все більше демонструє свою готовність повністю відмовитися від використання людських ресурсів на робочих місцях у промисловості. І хоча активне впровадження роботизованої техніки характерне переважно для підприємств країн із постіндустріальною економікою, загальна тенденція до застосування на виробництві роботів і автоматизованих систем замість людської праці, підкріплена реальною економією виробничих ресурсів і високою ефективністю робототехніки, стимулюватиме й менш розвинені країни до їх використання. Головними причинами відставання національної економіки від впровадження роботизованої та автоматизованої техніки у виробничий процес є недостатня поінформованість українських технічних спеціалістів і менеджменту підприємств у існуванні різних типів роботів, відсутність навиків і досвіду роботи з подібною технікою, бажання уникнути великих затрат на їх впровадження та відносно низька вартість ручної праці.

Питаннями імплементації у виробничий процес робототехніки та автоматизованих систем, що мають повністю або частково замінити робітників, займаються зарубіжні вчені Ф. Леві, Р. Мернейн, С. Бут, Е. Рііс, К. Данфорт, С. Хокінг й ін. Так, Ф. Леві та Р. Мернейн, аналізуючи професійні компетенції робітничих кадрів, що будуть актуальними й в період впровадження у виробництво роботизованої техніки, відзначають неабияку корисність у майбутньому професійних навичок і вмінь людей розв’язувати неструктуровані проблеми, працювати з новою інформацією та виконувати ручну неавтоматизовану роботу [21]. Е. Ренсі, Л. Греттон і Д. Сміт підкреслюють більш високу ефективність та економність використання на виробництві роботизованих рук у порівнянні з людськими ресурсами. Вчені Е. Рііс і К. Данфорт розробляють штучну нервову систему для промислових роботів, що призначена наблизити їх робочу поведінку до зрозумілою для людини. Така система, з-поміж іншого, дозволятиме роботам відповідним чином реагувати на вплив зовнішніх подразників. С. Бут піднімає питання довіри до

автоматизованої і роботизованої техніки, констатуючи схильність людини праці надмірно покладатися на точність та безвідмовність промислових роботів.

Разом із тим, такий багатий практичний досвід застосування робототехніки на зарубіжних промислових підприємствах не отримав достатньої уваги в наукових працях вітчизняних вчених. Крім того, гостро постає проблема соціального захисту робітників в умовах можливого масового скорочення на підприємствах у наслідок впровадження роботизованої техніки. Все це об'єктивно вимагає пошуку наукових рекомендацій щодо удосконалення процедури заміни робітників промисловими роботами та автоматизованими системами і посилення їх соціального захисту в умовах впровадження робототехніки. Актуальність зазначеної наукової проблеми зумовила вибір теми, постановку мети і завдань дослідження, логіку та структуру роботи.

Метою дослідження в науковій роботі є розкриття теоретичних і прикладних аспектів удосконалення процедури заміни робітників промисловими роботами та автоматизованими системами і посилення у цьому зв'язку їх соціального захисту в умовах впровадження робототехніки.

Для досягнення мети в науковій роботі поставлено та вирішено такі завдання:

– з'ясовано стан і перспективи впровадження промислових роботів на підприємствах;

– визначено обмеження використання роботизованої техніки на ринку праці;

– розглянуто соціальні аспекти застосування промислових роботів на робочих місцях у промисловості;

– встановлено фактори стримання впровадження робототехніки на вітчизняних промислових підприємствах;

– розглянуто етапи впровадження роботів і автоматизованих систем на робочих місцях на промислових підприємствах;

– обґрунтовано доцільність впровадження на підприємствах промислових

роботів і автоматизованих систем.

Об’єктом дослідження у науковій роботі є розвиток національного ринку праці в контексті інтеграції робототехніки у виробничі процеси.

Предметом дослідження виступає процедура заміни робітників промисловими роботами та автоматизованими системами і посилення у цьому зв’язку їх соціального захисту в умовах впровадження робототехніки.

У науковій роботі використовувались загальнонаукові та спеціальні методи дослідження. Зокрема, у першому розділі застосовувався метод абстрагування, що дозволив зосередитися на найважливіших особливостях застосування промислових роботів на робочих місцях у промисловості. Використання методу гіпотези дало можливість сформувати висновки щодо існування залежності між впровадженням роботизованої техніки та рівнем соціального захисту робітників і запропонувати напрями його посилення. У другому розділі наукової роботи вирішальну роль при формуванні проміжних і підсумкових результатів відіграли спеціальні методи дослідження. Так, за допомогою історичного методу вдалося проілюструвати внутрішню структуру, джерела розвитку та активні дії підприємства протягом аналізованого періоду, методу спостереження – розкрити особливості заміщення працівників промисловими роботами на вітчизняних підприємствах.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в поглибленні теоретичних і методичних аспектів удосконалення процедури заміни робітників промисловими роботами та автоматизованими системами і посилення у цьому зв’язку їх соціального захисту в умовах впровадження робототехніки. Найбільш суттєві наукові результати, що характеризують новизну проведеного дослідження та розкривають основний зміст наукової роботи, полягають у такому:

набули подальшого розвитку:

– дослідження посилення соціального захисту робітників на промислових підприємствах, що залишається досить проблемним питанням на шляху до впровадження промислових роботів і автоматизованих систем і може слугувати

причиною відсутності достатньої кількості підходящих робочих місць для робочої сили.

Практичне значення одержаних результатів полягає в розробці науково-методичних і практичних рекомендацій щодо удосконалення процедури заміни робітників промисловими роботами та автоматизованими системами і посилення у цьому зв'язку їх соціального захисту в умовах впровадження робототехніки. Висновки та рекомендації проведеного дослідження мають практичне значення, про що свідчить упровадження наукових результатів у Департаменті праці та соціального захисту населення ПРіАС_8 (довідка про впровадження від 13.02.18 р.).

Апробація результатів наукової роботи. Основні положення та найважливіші результати проведеного дослідження доповідалися (у т.ч. подані в оргкомітет) на міжнародних науково-практичних конференціях: «Економіка, фінанси та менеджмент: сучасний стан, тенденції, перспективи розвитку в Україні та світі» (м. Полтава, 29 січня 2018 р.), «Формування механізму зміцнення конкурентних позицій національних економічних систем у глобальному, регіональному та локальному вимірах» (м. Тернопіль, 29–30 березня 2018 р.).

За результатами наукових досліджень автором опублікована 2 наукові праці загальним обсягом 0,29 д.а., з них 2 у матеріалах конференцій.

Наукова робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Написана на 38 сторінках, у т. ч. на 30 сторінках основного змісту. Містить 1 таблицю, 2 рисунки, 27 найменування використаних джерел, 3 додатки.

РОЗДІЛ 1
ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ РОБОТІВ І АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ НА РОБОЧИХ МІСЦЯХ У ПРОМИСЛОВОСТІ

1.1. Стан і перспективи впровадження промислових роботів на підприємствах

Динамічність ринку праці закономірно призводить до появи нових робочих місць і ліквідації таких, що не відповідають потребам промислових підприємств. Нові робочі місця вимагають появи нових компетенцій у робітників. Тому працівники постійно підвищують рівень своєї кваліфікації в системі традиційної профтехосвіти чи безпосередньо на робочих місцях.

Разом із тим, у номенклатурі посад (робіт) можуть і далі залишатися робочі місця, що не потребують спеціальної кваліфікації від робітників. Для них характерні простота виконання операцій, повторюваність робочих рухів, монотонність і низька змістовність праці. Ці чинники не мотивують робітників до високої продуктивності праці, хоча для цього роботодавець пропонує досить суттєвий фонд оплати праці.

За таких умов виникають об’єктивні підстави для впровадження у виробничий процес промислових роботів і автоматизованих систем, що за рядом показників є більш вигідними для підприємств на зазначених робочих місцях.

Промислові роботи мають ряд особливостей, що відрізняють їх від людських ресурсів. До таких особливостей відносять [24, с. 11–12]:

– зчитування вичерпної інформації про середовище – роботи мають датчики, що забезпечують точне сприйняття ними світла, дотиків і тиску, смаків, звуків і запахів, які значно розширюють їх поінформованість щодо місця дислокації;

– рухливість – роботи можуть переміщати в межах робочої зони чи приміщення відповідно до запрограмованого маршруту;

– енергозатратність – вважається однією з найважливіших характеристик промислового робота, що прямо визначає його самостійність. У зв’язку з цим існують різні джерела живлення роботів: від сонячних батарей, електромережі, акумулятора чи гідравлічного приводу. Наразі проводяться роботи щодо забезпечення промислових роботів можливістю самостійно ідентифікувати підходящі для нього джерела отримання енергії для уникнення простоїв на робочому місці;

– функціональність – визначається запрограмованими функціями, що імітують штучний інтелект промислового робота та вказують йому, що робити, коли та як.

Ці особливості промислових роботів роблять їх практично ідеальними кандидатами для заміни працівників на окремих робочих місцях (додаток А).

У зв’язку з прогнозами зайнятості населення за останнє десятиріччя Бюро трудової статистики Міністерства праці США (далі – бюро трудової статистики) розглянуло можливі наслідки автоматизації та технологічних змін. Дослідники в рамках консультацій з інвесторами та галузевими спостерігачами включили свої висновки в складну модель, що видала прогнози в розрізі професій. Так, види діяльності, в яких бюро трудової статистики прогнозує найбільше скорочення чисельності людських ресурсів, пов’язані з використанням техніки та технологій, а відтак охоплюють переважно робітничі професії: фермерів, операторів швейних машин, введення даних, операторів набору тексту, робітників, зайнятих обслуговуванням верстатів із обробки металу та пластика.

Зокрема, передбачається, що до 2022 року в зв’язку із використанням технічних переваг роботів можуть зникнути такі професії, як [5]: фермер; працівник поштової служби; оператор введення даних; оператор швейних машин; листоноша. Прикладом цього може слугувати естонська розробка робота-листоноші, що замість людини невдовзі зможе доставляти посилки адресатам. В ньому закладена електронна карта регіону обслуговування. Робот оснащений відеокамерами і гідравлічною системою, що дозволяє йому долати

різні перешкоди.

Співробітники Дослідницького інституту Номура, що діє при одному з найбільших інвестиційних банків Японії – Nomura Securities, спільно з експертами Оксфордського університету дійшли висновку, що через 10–20 років у Японії роботи зможуть виконувати до 235 видів робіт із 601, що розглядалися.

В Японії реалізується програма щодо заміни на полях фермерів, які виходять на пенсію, роботами та безпілотними апаратами. Такі заходи пов’язані з тим, що більшість фермерів-пенсіонерів не залишають після себе наступників [22]. Для потреб фермерських господарств планують розробити 20 різних типів роботів, що зможуть збирати врожаї з полів і сортувати продукцію. Для прикладу, найбільший в країні виробник сільськогосподарської техніки Kubota Corp. вже розробив свій перший прототип автономного трактора, що працюватиме на рисових полях.

У 2015 році 35 тайванських компаній, що працюють в Китаї, витратили близько 610 млн. доларів на впровадження у виробництво промислових роботів. Зокрема, на китайському заводі Foxconn, де працювало більше 110 тис. працівників, через впровадження у виробництво більш економічно вигідних роботів, залишилось менше половини працюючих. Таке рішення про заміну людської робочої сили на автоматизоване виробництво керівництво прийняло через підвищення рівня оплати праці робітників [19], різке зниження попиту на продукцію, а також уповільнення економічного зростання Китаю, де Foxconn в більшості збуває свою продукцію.

Разом із тим, активне застосування роботів замість робітничого персоналу на виробництві ускладнене відсутністю больового порогу, що може призводити до сильного пошкодження або повного виходу з ладу дорогої техніки, і таким чином створювати нераціональні витрати діяльності. З часом роботів навчать реагувати на зовнішні подразники [4]. Звичайно, вони не відчуватимуть фізичну біль, однак зможуть захищати себе адекватно ситуації при наявності датчиків, що її імітують.

Сьогодні активну роботу в напрямі наділення робототехніки інстинктом самозбереження проводять вчені з Ганноверського університету імені Готфріда Лейбніца Е. Рііс і К. Данфорт. Для цього спеціалістам довелося розробити прототип штучної нервової системи, що за допомогою відповідних сенсорів здатна по-різному реагувати на зовнішній вплив.

Для працівників самозахист – цілком нормальне явище. Якщо робітник, наприклад, обпікає руку на гарячих ділянках роботи, він негайно відводить її від джерела високої температури, тим самим рятуючись від більш серйозних пошкоджень тканин. Тобто відчуває і своєчасно реагує на загрозу контакту з фізичними предметами. А ось робот, в силу відсутності уявлення про біль, ніяк не реагує на пошкодження свого тіла. Однак, при наявності подібної нервової системи робот, який відчує дотик до чогось дуже гарячого, негайно відведе свій маніпулятор в бік від джерела тепла. Також у ситуації з небезпечними факторами робочої зони, для запобігання механічним пошкодженням, виявлятиме й відслідковуватиме переміщення об’єктів із високою частотою.

Біль є однією з найбільш ефективних захисних систем людського, та й будь-якого іншого організму. Вчені розподілили біль на декілька рівнів: слабка, середня та сильна біль. На кожний подібний вплив подразника робот повинен реагувати відповідно, класифікуючи рівень небезпеки. Поки подібні випробовування знаходяться на досить ранніх стадіях, проте незабаром їх результати допоможуть зберегти багато дорогої робототехніки від пошкоджень.

На початку XXI ст. вже не так гостро стоїть питання сприйняття роботів людиною. Наразі люди на виробництві схильні більше довіряти робототехніці, ніж собі подібним. До подібних висновків, заснованих на ряді досить простих експериментів, приходять співробітники Гарвардської школи інженерних і прикладних наук (С. Бут). Суть експериментів полягала в тому, щоб визначити, наскільки люди довіряють роботам і готові надати їм доступ до того чи іншого приміщення. Під’їжджаючи до відкриваючої двері людини, робот штучним голосом просив впустити її в закриту будівлю без перепустки. Виявилося, що люди далеко не відразу готові довіряти «штучному розуму»: з 108 окремих

учасників експерименту двері погодилися відчинити 19% і тільки один попросив пред'явити перепустку. Однак у випадку з групою від 2 до 5 осіб респонденти ставилися до робота більш легковажно, і йому вдалося пройти всередину в 71% випадків. До того ж довірою до робота виявилося досить легко маніпулювати. Так, розмістивши на роботі коробку печива та наклеївши логотип неіснуючої компанії з доставки їжі, дослідникам вдалося переконати відчинити всі двері перед роботом, і його впускали навіть окремі учасники в 76% випадків. У інтерв'ю з учасниками експерименту після його завершення дослідники на свій подив з'ясували, що ті, хто все ж впустив робота, побоювалися його ні трохи не менше, ніж ті, хто відмовився це зробити. Вчені підсумували, що люди схильні надмірно довіряти робототехніці, розраховуючи на її безвідмовність.

Отже, за умов наявності в номенклатурі посад підприємств робочих місць, що не потребують спеціальної кваліфікації від робітників, для яких характерні простота виконання операцій, повторюваність робочих рухів, монотонність і низька змістовність праці, виникають об'єктивні підстави для впровадження у виробничий процес промислових роботів і автоматизованих систем.

1.2. Обмеження використання роботизованої техніки на ринку праці

Однак, хоча роботи й здатні виконувати окремі складальні операції, людська праця все ще обходиться значно дешевше. Крім того, в людських ресурсів зберігається ще одна перевага – гнучкість, що дозволяє їм переключатися з одного виду діяльності на інший. Робота для цього доведеться перепрограмувати [11]. Через короткий життєвий цикл деякі товари виробляються всього 9–18 місяців. Потім вимоги до виробництва змінюються, що у випадку з роботами вимагає оновлення їх програмного забезпечення. Саме тому керівництво китайського заводу Foxconn, яке пообіцяло оснастити своє виробництво 1 млн. роботизованих рук до 2014 року, не поспішає виконувати

свої плани. При збірці одних тільки смартфонів компанія як і раніше покладається на 1,1 млн. робітників.

Професор С. Хокінг стверджує, що в силу особливостей штучного інтелекту людські ресурси не зможуть конкурувати з роботами [14]. Розвиток програмного забезпечення, виникнення нових додатків із часом зможе перевершити потенціал людського розуму.

Разом із тим, експерти компанії Celaton вважають, що до 2025 року машини навчаться обробляти інформацію, коригувати завдання, а також ухвалювати різні рішення і навіть при необхідності перепрограмувати себе [21]. Відтак роботи, що одночасно можуть виконувати ряд завдань різної складності, досить стрімко витіснятимуть людей з робочих місць. На думку Ф. Леві та Р. Мернейн, у новій економіці все одно будуть корисними навички, пов’язані з умінням розв’язувати неструктуровані проблеми, працювати з новою інформацією та виконувати ручну працю, яку не так просто автоматизувати.

Таким чином, деякі робітничі професії, що потребують певної кваліфікації – професії сантехніка, столяра, електромонтера, – залишатимуться поза межами можливостей роботів ще протягом тривалого часу. Те саме стосується й професій, в яких робітнику доводиться розв’язувати неструктуровані проблеми, як-от професій садівника, прибиральника, доглядальника.

Очікується, що люди, які здатні працювати з машинами, керованими за допомогою комп’ютера, мають кращі перспективи працевлаштування. З огляду на це, професійно-технічні навчальні заклади при підготовці учнів повинні забезпечити їх навиками роботи з роботами та іншими автоматизованими системами. Наприклад, нинішні автомеханіки знають, як рихтувати кузов і вирішити проблему з трансмісією, але у майбутньому їм треба буде розумітися на роботі системи автопілотування. Пожежники нині гасять полум’я майже так само, як їхні давні попередники. Проте через кілька років, вони працюватимуть разом із пожежними роботами-розвідниками, що зможуть заїжджати в палаючі будівлі, виявляти небезпечні гази, знаходити людей, яким загрожує небезпека

та ін. Подібних роботів-помічників розробляють для робітників на заводах, поліцейських, персоналу медичних закладів.

Відтак, робітничі професії в майбутньому стануть технологічно складнішими, і працівникам треба буде знати, як швидко пристосовуватися до зміни посадових обов'язків.

Для того, щоб зберегти конкурентоздатність людських ресурсів в умовах технологічних змін держава повинна [26]:

– забезпечити доступ людей до освіти та можливість постійного розширення знань, отримання нових професійних навичок, що будуть затребувані через впровадження у виробництво нових технологій;

– сприяти вільному переміщенню капіталу та праці, що стимулюватиме виникненню нових видів економічної діяльності, а отже й нових робочих місць;

– розвивати та підтримувати систему соціальних гарантій, щоб люди не опинялися у ситуації відсутності робочих місць та засобів для відновлення робочої сили і утримання сім'ї.

Зокрема, професійно-технічна освіта може підготувати учнів до цього шляхом формування таких професійних навичок, як вміння розв'язувати проблеми та обмінюватися інформацією, а також шляхом відмови від вузької професійної підготовки, на якій вона зараз зосереджується – тому що така підготовка швидко втрачатиме своє значення. Сьогодення вимагає опанування робітниками інтегрованих професій.

Вже зараз професійні навички робітників погано поєднуються з потребами роботодавців: рівень безробіття у США перевищує 7% впродовж понад чотирьох років, але приблизно 3,9 млн. вакансій у червні, за даними бюро трудової статистики, залишалися незаповненими.

Отже, хоча за потенційними технічними можливостями промислові роботи та автоматизовані системи значно перевершують живу робочу силу, саме гнучкість, здатність розв'язувати неструктуровані завдання і працювати з потоком нової інформації дозволяє людським ресурсам витримувати конкуренцію з ними.

1.3. Соціальні аспекти застосування промислових роботів на робочих місцях у промисловості

Винайдення і впровадження у виробничий процес роботизованої техніки та технологій підвищує загрозу масового вивільнення робітників із робочих місць у промисловості та існування стійного безробіття по всьому світу.

Поширення високотехнологічних роботів ознаменувало четверту промислову революцію, про що було зроблено заяву на Всесвітньому економічному форумі – 2016 в Давосі. А як відомо вся історія промислових революцій супроводжувалася соціальними потрясіннями, тому досить важливо оцінити вплив активного переходу до використання промислових роботів і автоматизованих систем на кадровий, у т.ч. соціальний, стан промислових підприємств.

Взагалі, існує думка, що активний перехід на використання робототехніки є однією з основних причин безробіття, а також, що роботизація впливає на кадровий стан підприємств, але масового заміщення робітників не викликає [6, с. 804].

Рівень роботизації визначається як співвідношення кількості роботів на 10 тис. осіб, які працюють на виробничих підприємствах. Приблизна світова щільність роботів відповідає 66 встановленим промисловим роботам на 10 тис. працівників обробної промисловості. Виробництва з найвищим рівнем автоматизації знаходяться в Республіці Корея, Японії і Німеччині (рис. 1.1) [1].

Розвиток сучасних технологій не може не сприяти впровадженню промислових роботів і автоматизованих систем на підприємствах. У цій ситуації фахівці поділяються на два протилежні табори в оцінюванні впливу роботизації на рівень безробіття (додаток Б). З одного боку, сучасні працезберігаючі технології призводять до того, що нові виробничі потужності, що вводяться в промисловості, вимагають набагато меншої кількості робочих місць. У свою чергу, це неодмінно викличе часткове заміщення персоналу роботами.

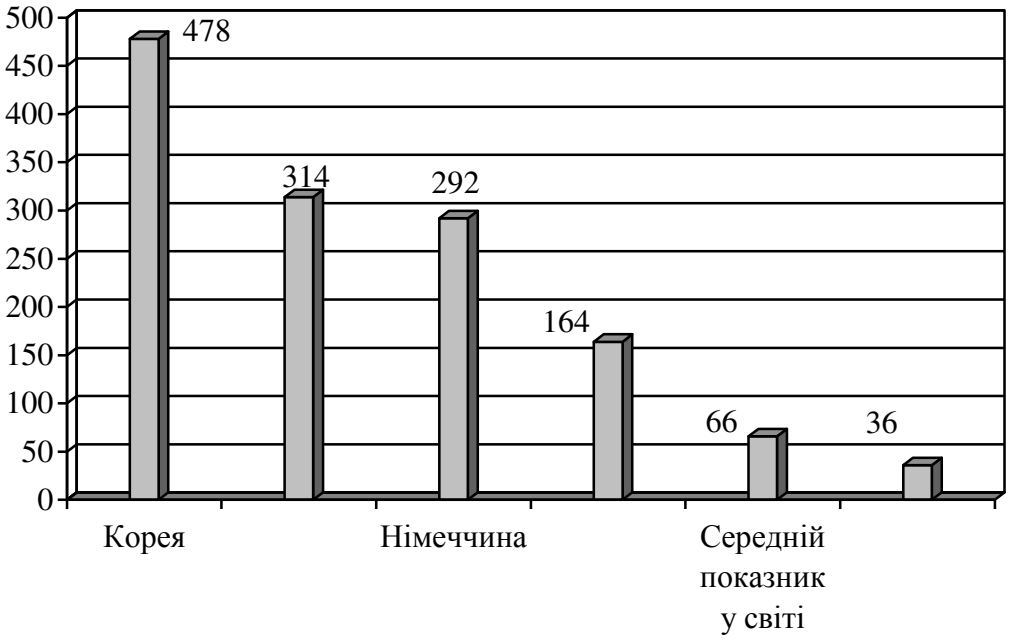

Рис. 1.1. Рівень роботизації виробничих процесів на провідних промислових підприємствах у світі, одиниць

Виникає ситуація, зазначена Б. Гроссом, як «соціалізм по неволі»: в майбутньому держави, ймовірно, будуть змушені контролювати перерозподіл благ у вигляді базового гарантованого доходу або інших подібних схем, для того, щоб уникнути соціального вибуху. Прискорення процесу автоматизації буде загрозою соціальної стабільності [23].

Однак існує й протилежна думка, згідно з якою впровадження робототехніки не тільки забирає у робітників робочі місця, але одночасно з цим і створює їх, тому роботизація виробничих процесів не обов'язково призведе до масового безробіття. Так, за даними компанії PwC, що проводила опитування виробників у США, більше 1/3 опитаних відзначити, що найбільший вплив роботизація виявить на зайнятість в обробній промисловості та призведе до створення нових робочих місць для проектування передових роботів і роботизованих операційних систем [25].

Більшість провідних підприємств і надалі не збираються розлучатися зі своїми співробітниками. Навпаки, багатьом з них будуть запропоновані роботи, що вимагатимуть вищої кваліфікації і з більшим окладом. Автоматизувавши рутинні процеси, загальні центри обслуговування клієнтів почнуть надавати

додаткові види послуг, а для цього не можна буде обійтися без досвідчених фахівців [17].

Навіть в роботі промислових роботів може відбутися збій, тому жива робоча сила все ж потрібна, щоб стежити за їх функціонуванням. Так що, по суті, керівникам підприємств необхідно буде інвестувати і в автоматизацію виробництва, і в підвищення професійних якостей свого персоналу. Крім того, впровадження роботів призводить до ліквідації, насамперед, найбільш низькокваліфікованих професій, тому проходити перепідготовку та підвищувати кваліфікацію доводиться відповідно малокваліфікованим і середньокваліфікованим особам.

У зв'язку з цим, сьогодні лідери провідних держав світу в зв'язку з цим домагаються розширення фінансування професійної підготовки в дворічних коледжах і створення мережі регіональних виробничих центрів, що могли б об'єднувати науковців, роботодавців та урядові структури задля сприяння інноваціям і перепідготовці працівників. Програми стажувань, під час яких молоді робітники можуть отримати професійну підготовку за місцем роботи, часто завдяки податковим пільгам для роботодавців, теж демонструють великі перспективи. Це означає потребу в перекладенні частини податкового навантаження з праці на споживання, що допоможе підприємцям розвивати свій бізнес, відкривати нові філії, створювати нові компанії, які зможуть поєднувати ефективність роботів із людською креативністю. Оскільки поширення роботів загострить соціальну нерівність через зміни в перерозподілі доходів на користь власників капіталу, варто також замислитися над зміцненням систем соціального захисту в країнах.

Серед заходів, які будуть сприяти зміцнення соціального захисту в умовах швидкого розвитку техніки, варто виділити:

– розробку системи підвищення рівня кваліфікації працівників, щоб постійно вдосконалювати та розвивати людину в новому напрямі. Спираючись на те, що існує так званий життєвий цикл товару, на деяких підприємствах не доцільно буде впроваджувати роботизовану техніку, так як кожні кілька років

робота потрібно буде перепрограмовувати, що на даний час є дуже затратним для підприємства. Підприємству буде вигідніше й дешевше розвивати і вдосконалювати людину, її компетенції, тому що їй притаманна така риса, як мобільність;

– створення корпоративного фонду, де роботодавець та наймані працівники як сторони соціально-трудових відносин будуть сплачувати відповідні внески до цього фону і в разі звільнення працівника йому буде виплачуватися певна соціальна допомога від підприємства.

Отже, впровадження робототехніки в підсумку може призвести до масових скорочень працівників, що підвищуватиме рівень соціального напруження, або створити можливість для виведення відносин найму на новий рівень.

Таким чином, за результатами написання першого розділу роботи треба відзначити, що за умов, коли в номенклатурі посад продовжують залишатися робочі місця, що не потребують спеціальної кваліфікації від робітників, для яких характерні простота виконання операцій, повторюваність рухів, монотонність і низька змістовність праці, виникають об’єктивні підстави для впровадження у виробничий процес промислових роботів і автоматизованих систем.

Однак, гнучкість людських ресурсів, їх здатність розв’язувати неструктуровані завдання і працювати з потоком нової інформації на даний момент робить промислових роботів неконкурентними з представниками таких робітничих професій, як сантехнік, столяр, електромонтер та ін.

Впровадження робототехніки розцінюється з двох позицій: як вірний шлях до масових скорочень працівників і як можливість виведення відносин найму на якісно новий рівень.

РОЗДІЛ 2
ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ РОБОТОТЕХНІКИ НА ВІТЧИЗНЯНИХ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

2.1. Фактори стримання впровадження робототехніки на вітчизняних промислових підприємствах

У національному промисловому виробництві склався стійкий стереотип, згідно з яким вважається, що промислові роботи – це дорога техніка, що вимагає висококваліфікованого обслуговування і яку раціонально застосовувати в умовах масового або серійного виробництва. Цей та інші аргументи утворюють групу факторів, на яких базується позиція супротиву подібним технічним інноваціям.

Серед таких факторів, насамперед, наводиться те, що при розрахунку ефективності впровадження промислових роботів і автоматизованих систем найчастіше враховується пряма відрядна заробітна плата робітника, але при цьому не беруть до уваги: прямі та непрямі податки на основну заробітну плату; додаткова заробітна плата; коефіцієнт, що враховує можливість безперервної роботи роботів за рахунок відсутності змінності робіт, відпусток, лікарняних, непродуктивних втрат робочого часу; зниження витрат на зварювальні матеріали і електроенергію; зменшення трудомісткості при зачистці зварних швів; виключення витрат на навчання робітників. В цілому перелік затрат виробництва, які є досить умовними та мають для кожного підприємства свої показники, приведено в додатку В.

Разом із тим, проектній групі, яка займається розрахунком економічної ефективності впровадження роботів і автоматизованих систем доцільно розробляти власні статті витрат і показники ефективності. У підсумку результати впровадження робототехніки мають відображати реальні значення, а не бути «притягнутими за вуха». На цій основі може бути одержаний реалістичний термін окупності здійснених інвестицій і ухвалене обґрунтоване

управлінське рішення.

Фактор небажання і невміння персоналу підприємства вникати в суть нових технологічних процесів, що вимагає залучення нових кадрів із потрібним рівнем кваліфікації, також ставить під удар окупність інвестицій і навіть створює протиріччя в трудовому колективі. Крім того, в силу дефіцитності на ринку праці представників окремих професій сьогодні проблематично залучити в проект, наприклад, оператора-програміста з належним рівнем професійної підготовки.

Втім, із моменту появи промислових роботів і автоматизованих систем виробники постійно вдосконалювали процес написання робочих програм, прагнучи його максимально спростити і тим самим полегшити життя оператора-програміста. Сьогодні ця проблема вирішена за допомогою принципово нової програми «навчання» роботів Kinetiq, розробленої фірмою «Robotiq» (Канада). Ця технологія дозволяє оператору руками переміщати, наприклад, зварювальний пальник робота уздовж всієї лінії зварного шва, а потім за допомогою пульта внести в його пам’ять траєкторію руху та визначити параметри зварки [9, с. 34].

Вважається, що роботизація виробничих процесів призначена для великих обсягів виробництва продукції, наприклад, для серійного виробництва автомобілів. При цьому модельний ряд не має змінюватися протягом ряду років. Більшість керівників вважають, що їх підприємства виробляють занадто малі партії виробів для того, щоб інвестувати в роботизовану систему; вказують на недостатню гнучкість роботизованої техніки.

Проте, на практиці все виявляється більш оптимістичніше: сучасні промислові роботи є багатофункціональними та здатні в автоматичному режимі здійснювати швидку заміну інструмента. Для цього робочу зону робота необхідно забезпечити різними змінними інструментами. Гнізда таких інструментів спеціально розроблені для їх швидкої заміни. Робота можна запрограмувати так, щоб він увесь день працював лише в одному положенні з певним комплектом інструменту або в декількох положеннях, виробляючи

дрібні партії кожної деталі. Оператору достатньо лише кількох рухів для повної зміни одного комплекту на інший. Робот зберігає в пам’яті безліч різних програм і залишається лише перемкнути програму, щоб робот почав обробляти зовсім інший виріб.

Обслуговуючому персоналу не потрібно самостійно підбирати конфігурацію і комплектацію промислових роботів і автоматизованих систем – достатньо правильно скласти технічне завдання на потрібний комплекс і звернутися в компанію-інтегратор, що має штат висококваліфікованих фахівців і достатній практичний досвід у сфері роботизації промислового виробництва. На запит підприємству нададуть техніко-комерційну пропозицію, з кількох варіантів на вибір, на поставку необхідних роботів і автоматизованих систем.

На ринку України працює ряд компаній-інтеграторів промислових роботів і автоматизованих систем у виробничий процес, таких як ТОВ «НВФ «Техвагонмаш» (м. Кременчук), ТОВ «Центроспав-Україна» (м. Київ), ТОВ «Навко-Тех» (м. Київ) та ін. Фірма-інтегратор, крім поставки обладнання, як правило, проводить його монтаж, розробляє технологію, навчає персонал підприємства-замовника.

Досі вважається, що робототехнічні комплекси часто ламаються, їх ремонт дорогий і займає багато часу. До того ж складно знайти кваліфікованих фахівців з їх ремонту та обслуговування. Разом із тим, сучасні промислові роботи та автоматизовані системи, як правило, оснащені виходом USB, що дозволяє переносити в пам’ять робота програми, створенні за допомогою віддаленого програмування. Крім того, існує можливість підключення до мережі Internet для online зв’язку з постачальниками, які забезпечують гарантійний або післягарантійний супровід. І взагалі, як показує практика, 99% збоїв робото-технічного комплексу відбувається через помилки оператора або програміста (неправильно встановлена деталь, неякісне складання під зварювання, помилка при створенні програми і т.д.). Ці помилки сьогодні легко діагностуються і оперативно усуваються на місці. У рідкісних випадках потрібен виїзд спеціаліста інтегратора на підприємство. Тут вирішальним

фактором виступає географічна віддаленість і обов'язковість постачальника. Умови гарантійного та післягарантійного обслуговування мають бути обов'язково уточнені в договорі на поставку роботів.

Отже, не зважаючи на швидкі темпи розвитку науки і техніки, впровадження роботів у виробничий процес відбувається досить локально. Стримуючими факторами їх інтегрування залишаються суттєві затрати на впровадження робототехніки, небажання персоналу вникати в суть нових технологічних процесів, складність адаптувати роботизовані комплекси для невеликих підприємств і т.д.

2.2. Етапи впровадження роботів і автоматизованих систем на робочих місцях на промислових підприємствах

Головною проблемою промислових підприємств при вдосконаленні виробництва є не те, скільки коштує обладнання, а те як новинку впровадити в процес промислового виробництва з мінімальними затратами часу і грошей, в т.ч. з оптимальним рівнем сприйняття нововведення робітничим персоналом. Спираючись на це, ми рекомендуємо проектній групі розробити і надалі дотримуватися кількох етапів, що дадуть змогу впровадити нову роботизовану техніку з мінімальними економічними затратами та соціальним напруженням серед працівників на підприємстві (рис. 2.1).

Насамперед, необхідно розробити положення, яке б інформувало робітників про впровадження промислових роботів і автоматизованих систем на підприємстві. Це дозволить наперед формувати трудову поведінку працівників, які відчуватимуть зацікавленість роботодавця у їх персональній прихильності до розвитку підприємства, краще розумітимуть гостру потребу майбутніх техніко-технологічних змін. Такий підхід сильно полегшить виконання подальших завдань, оскільки робітники не чинитимуть відкритий опір цим новаціям.

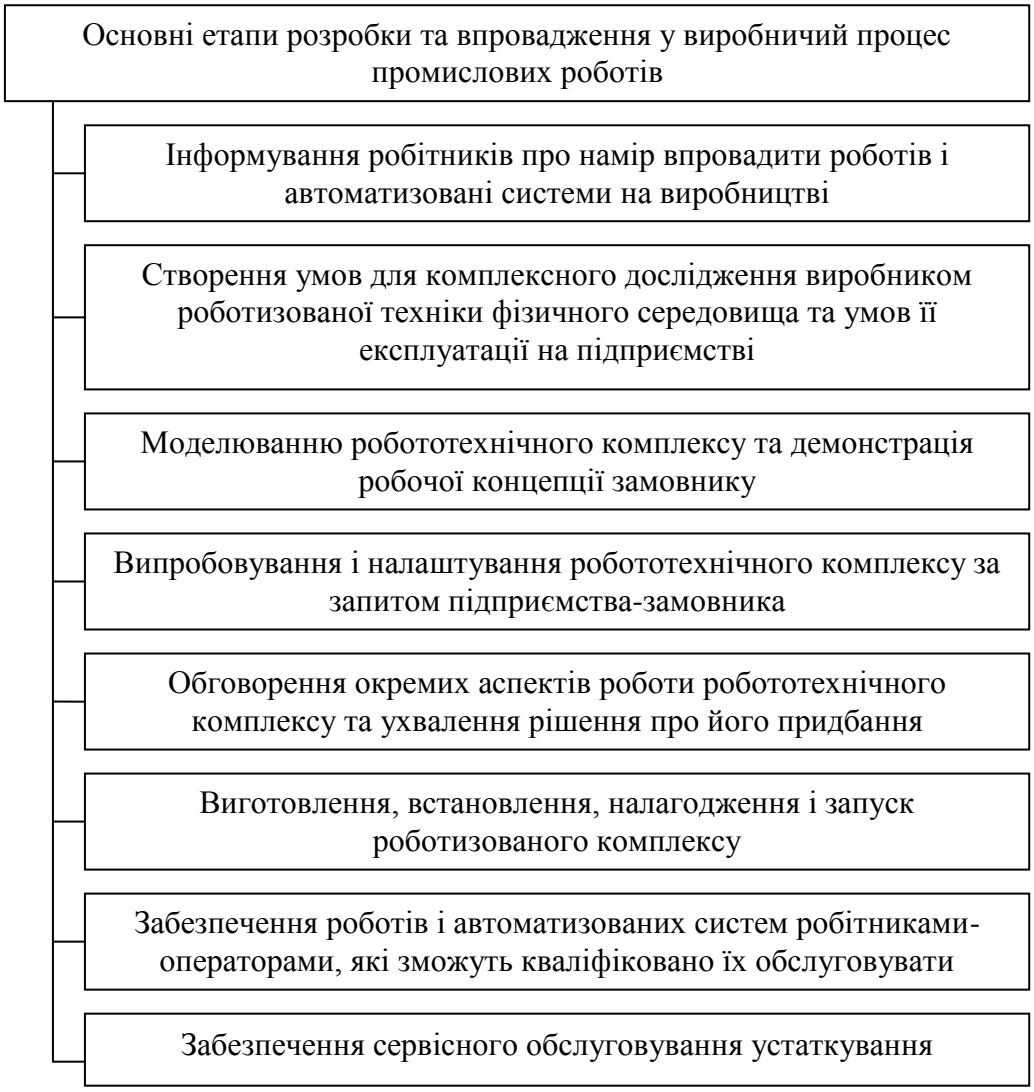

Рис. 2.1. Етапи інтегрування роботів і автоматизованих систем у виробництво

Джерело: складено автором

На другому етапі потрібно забезпечити можливість для виробника роботів дослідити закономірності проходження основних виробничих процесів на підприємстві-замовнику, щоб сформувати повне уявлення про те, яке обладнання і яких потужностей належить виробити для успішної роботи підприємства (визначити габарити устаткування, потужність двигуна, складність управління і програмування та ін.).

Далі виникає потреба в тривимірному моделюванні робототехнічного комплексу (сукупності промислових роботів і автоматизованих систем). Мається на увазі те, що на підставі зібраної інформації, використовуючи 3D-моделі виробів замовника, розробляється проект майбутнього робототехнічного комплексу за допомогою спеціальних комп’ютерних програм. Таке

моделювання дозволяє скомплектувати роботизований / автоматизований комплекс, створити і відпрацювати дуже близько до реальності технологічні програми з врахуванням всіх вимог технології виробництва (метод офлайн-програмування) і продемонструвати робочу концепцію замовнику.

На четвертому етапі впровадження промислових роботів і автоматизованих систем має відбутися випробовування цього устаткування перед його безпосереднім постачанням замовнику. Підприємство-виробник, до якого звернувся замовник, має провести ряд тестів, які дадуть змогу перевірити технічну справність роботів і систем, а також налаштувати їх за запитом клієнта.

Подальша робота буде стосуватися обробки отриманих результатів роботи робототехнічного комплексу, обговорення окремих аспектів із замовником і ухвалення рішення. На даному етапі підприємство-виробник остаточного узгоджує питання продажу комплексу із замовником, встановлює, чи задовольняють його отримані результати, чи ні.

Відповідальним етапом постає виготовлення, встановлення, налагодження і запуск роботизованого комплексу на території замовника. На даному етапі підприємство-виробник остаточно перевіряє дієздатність роботів і автоматизованих систем.

Одним із найскладніших етапів, згідно з цією методикою впровадження робототехніки, є забезпечення роботів і автоматизованих систем робітниками-операторами, які зможуть кваліфіковано їх обслуговувати. Для вирішення цього завдання керівництво може обрати один з двох можливих варіантів:

– звільнити працівників, яких буде складно перепідготувати, і замінити їх кадрами, які мають достатні компетенції для обслуговування робототехніки. В умовах вітчизняного ринку праці такий варіант видається нереалістичним, оскільки система традиційної професійно-технічної освіти ні матеріально, ні технічно не спроможна забезпечувати ринок праці кадрами такої кваліфікації, тим паче в такій чисельності. Така ж низька ймовірність переманити подібних робітників-операторів з інших підприємств. Якщо все ж кадри необхідної

кваліфікації на ринку праці будуть присутніми, то знадобиться досить багато часу на їх пошук і підбір. А це прямо відобразиться на доходності діяльності;

– перенавчити своїх працівників. Цей спосіб виглядає менш затратним і більш ефективним, оскільки досвідчені працівники більш адаптовані до цього підприємства (мікроклімату, очікувань керівника), тому вони одразу готові розпочати навчання для одержання нових навиків, знань і вмінь.

Навчання працівників має розпочатися ще до того, як роботизовану техніку привезуть і встановлять на підприємстві – це дасть змогу робітникам відразу, без простоїв дорогоцінного устаткування, приступити до виконання своїх обов'язків.

Підсумковим етапом інтегрування робототехніки у виробничий процес є забезпечення сервісного обслуговування устаткування. Він може бути реалізований через замовлення послуг у підприємства-виробника цього устаткування, або через формування власної сервісної бригади, що також дозволить зберегти значну частину робітничого персоналу в межах підприємства.

Отже, можемо відзначити, що кожен із перелічених етапів є невід'ємною умовою успішного впровадження роботизованої техніки на підприємстві з мінімальними економічними затратами та соціальним напруженням робітничого персоналу.

2.3. Обґрунтування доцільності впровадження на підприємствах промислових роботів і автоматизованих систем

Доцільність впровадження промислових роботів і автоматизованих систем можна дослідити шляхом порівняння кінцевих показників діяльності підприємств в умовах класичного типу промислового виробництва та виробництва з використанням роботів і автоматизованих систем.

Попередній аналіз діяльності промислових підприємств Житомирської

області, виявив, що лише одне з трьох обстежених підприємств (ПАТ «Житомирський завод огороджувальних конструкцій») впроваджувало технічні інновації у виробничий процес – на суму 6268,1 тис. грн. у 2014 році та 2261 тис. грн. у 2015 році. Надмірна насиченість даних виробництв некваліфікованими і малопродуктивними людськими ресурсами не дозволяє оптимізувати витрати підприємств на робочу силу, сировину і матеріали. Відтак, ці підприємства потребують впровадження робототехніки для підвищення результативності й ефективності своїх діяльності.

Зокрема, в умовах ПАТ «Житомирський маслозавод» на ділянку з обробки молока пропонується впровадити промислового робота моделі KR 15 SL від виробника Kuka Robotics (Німеччина), ПАТ «Житомирський завод огороджувальних конструкцій» на операції, пов'язані зі зварюванням, різанням, упаковкою і сортуванням металевих виробів – робота моделі KR 30L16 від виробника Kuka Robotics (Німеччина), ПАТ «Житомирський меблевий комбінат» для виконання фарбувальних і зварювальних робіт – робота моделі ARC Mate 100ic 6L від виробника FANUC (Японія). Важливі технічні показники відібраних моделей роботів, що будуть чинити вплив на показники діяльності підприємств представлені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Технічні показники промислових роботів, що виявляють вплив на обсяг виробництва підприємств

Модель робота	Технічні характеристики робота				
	Вантажо-підйомність, основна, кг.	Кількість управляючих осей, шт.	Радіус роботи, мм	Корисне наванта-ження, кг.	Радіус повороту, градуси
KR 30L16	16	6	1101	10	360
KR 15 SL	15	6	1101	10	360
ARC Mate 100ic 6L	10	6	1632	6	360

Отже, можна відзначити достатню універсальність сучасних промислових роботів за вказаними технічними характеристиками, що можуть однаково ефективно обслуговувати різні виробничі процеси в результаті відповідного перепрограмування і забезпечення необхідним комплектом робочих інструментів.

Якщо взяти до уваги той факт, що в середньому один робот може замінити в одну робочу зміну 3 робітників, а всі обстежувані промислові підприємства працюють в дві зміни, то виникає підстава стверджувати про раціональність скорочення чисельності робітників на 6 осіб у випадку впровадження одного робота.

Впровадження доступних за ринковими цінами універсальних моделей промислових роботів дозволить одержати суттєве зростання чистого доходу в майбутньому від реалізації продукції підприємства за рахунок зменшення собівартості її виробництва (табл. 2.2). Очікуваний термін окупності технічних інвестицій складе трохи більше року.

Таблиця 2.2

Визначення ефекту від впровадження промислових роботів на вітчизняних підприємствах

№ з/п	Показники	2014 р.	2015 р.	2016 р.	Прогноз на 2018 р. *(з урахуванням пропозицій)*	2018 р. до 2016 р., +/–
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
ПАТ «Житомирський маслозавод»						
1.	Обсяг виробництва продукції, тис. грн.	45473,0	58094,0	71749,0	71749,0	0,0
2.	Чистий дохід від реалізації продукції, тис. грн.	1186576,0	1529184,0	1774311,0	1774227,8	–83,2
3.	Собівартість реалізованої продукції, тис. грн.	901391,0	1161766,0	1326228,0	1326311,2	83,2
4.	Середньооблікова чисельність штатних працівників, осіб	1248	1095	986	980	–6
5.	Фонд оплати праці, тис. грн.	73865,3	87180,7	103985,1	103352,3	–632,8
6.	Продуктивність: – живої праці, тис. грн./ ос.	36,4	53,1	72,8	72,8	0,0
7.	Ринкова вартість робота моделі KR 15 SL, тис. грн.	0,0	0,0	0,0	716,0	716,0

Продовження табл. 2.2

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
ПАТ «Житомирський завод огороджувальних конструкцій»						
1.	Обсяг виробництва продукції, тис. грн.	26134,0	21708,0	60172,0	60172,0	0,0
2.	Чистий дохід від реалізації продукції, тис. грн.	86361,0	129457,0	113629,0	112992,2	–636,8
3.	Собівартість реалізованої продукції, тис. грн.	68805,0	107464,0	89900,0	90536,8	636,8
4.	Середньооблікова чисельність штатних працівників, осіб	335	273	259	253	–6
5.	Фонд оплати праці, тис. грн.	10362,0	10827,0	12911,8	12612,7	–299,1
6.	Продуктивність: – живої праці, тис. грн./ ос.	78,0	79,5	232,3	232,3	0,0
7.	Ринкова вартість робота моделі KR 30L16, тис. грн.	0,0	0,0	0,0	935,9	935,9
ПАТ «Житомирський меблевий комбінат»						
1.	Обсяг виробництва продукції, тис. грн.	1763,4	1762,7	1762,7	1762,7	0,0
2.	Чистий дохід від реалізації продукції, тис. грн.	91731,4	136432,9	157450,6	157053,6	–397,0
3.	Собівартість реалізованої продукції, тис. грн.	92329,8	44623,1	49957,2	50354,2	397,0
4.	Середньооблікова чисельність штатних працівників, осіб	61	63	64	58	–6
5.	Фонд оплати праці, тис. грн.	1886,8	2498,5	3290,2	2981,7	–308,5
6.	Продуктивність: – живої праці, тис. грн./ ос.	28,9	28,0	27,5	27,5	0,0
7.	Ринкова вартість робота моделі ARC Mate 100ic 6L, тис. грн.	0,0	0,0	0,0	705,5	705,5

Джерело: статистичні дані сайту Агентства з розвитку інфраструктури фондового ринку України (АРІФРУ).

Отже, в якості підсумку необхідно відзначити, що наразі навіть на робочих місцях, що не потребують спеціальної кваліфікації від робітників, промислові роботи не зможуть замінити всіх допоміжних робітників. Роботи і автоматизовані системи ще далекі від абсолютної автономності. Ще довго існуватимуть робочі місця або роботи, де потрібна буде виключно жива робоча

сила. Крім того, роботам теж потрібен нагляд і обслуговування.

З соціологічної точки зору, поява роботів на промислових підприємствах – не привід звільняти немотивованих і повільних працівників, які не створюють продукт, це привід розширюватися товарний ряд, спектр надання послуг і перекваліфікувати робітничий персонал для забезпечення взаємного прагнення до конкурентоспроможності на ринку товарів і послуг. До того ж, складна і часто небезпечна робота на вітчизняних промислових підприємствах і сьогодні не характеризується високою популярністю серед населення. Можна навіть сказати, що впровадження промислових роботів і автоматизованих систем є закономірним кроком прогресивних власників промислових підприємств для уникнення у майбутньому серйозних проблем, пов’язаних із забезпеченням таких робіт необхідними кадрами.

Таким чином, за результатами написання другого розділу роботи варто відзначити, що, не зважаючи на швидкі темпи розвитку науки і техніки, впровадження робототехніки у виробничий процес відбувається досить локально. Стримуючими факторами інтегрування роботів залишаються суттєві затрати на впровадження робототехніки, небажання персоналу вникати в суть нових технологічних процесів, складність адаптувати роботизовані комплекси для невеликих за розмірами підприємств і т.д.

Успішне впровадження робототехніки вимагає розробки та дотримання деяких етапів. Кожен із цих етапів є невід’ємною умовою успішного впровадження роботизованої техніки на підприємстві з мінімальними економічними затратами та соціальним напруженням робітничого персоналу.

Дороговизна сучасних роботів вимагає деякого часу на вихід у відносну прибутковість діяльності промислових підприємств, однак цей термін становить від одного року, що цілком допустимо в сучасних умовах.

ВИСНОВКИ

У науковій роботі поглиблено теоретичні та методичні аспекти удосконалення процедури заміни робітників промисловими роботами та автоматизованими системами і посилення їх соціального захисту в умовах впровадження робототехніки. Результати проведеного дослідження дали змогу зробити ряд висновків теоретичного й науково-прикладного спрямування:

1. За умов, коли в номенклатурі посад продовжують залишатися робочі місця, що не потребують спеціальної кваліфікації від робітників, для яких характерні простота виконання операцій, повторюваність робочих рухів, монотонність і низька змістовність праці, виникають об’єктивні підстави для впровадження у виробничий процес промислових роботів.

2. Гнучкість людських ресурсів, тобто їх здатність швидко переключатися від одного виду діяльності на інший, розв’язувати неструктуровані завдання і працювати з потоком нової інформації робить промислових роботів неконкурентними з представниками таких ряду робітничих професій.

3. Впровадження робототехніки розцінюється з двох позицій: як вірний шлях до масових скорочень працівників і як можливість виведення відносин найму на якісно новий рівень.

4. Стримуючими факторами інтегрування роботів і автоматизованих систем залишаються суттєві затрати на впровадження робототехніки, небажання персоналу вникати в суть нових технологічних процесів, складність адаптувати роботизовані комплекси для невеликих підприємств.

5. Успішне впровадження робототехніки вимагає розробки та дотримання деяких етапів. Кожен із цих етапів є невід’ємною умовою успішного впровадження робототехніки на підприємстві з мінімальними економічними затратами та соціальним напруженням робітничого персоналу.

6. Дороговизна сучасних роботів вимагає деякого часу на вихід у відносну прибутковість діяльності, однак цей термін становить від одного року.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналитическое исследование: мировой рынок робототехники [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://robotforum.ru/assets/files/000_News/NAURR-Analiticheskoe-issledovanie-mirovogo-rinka-robototehniki-%28yanvar-2016%29.pdf. – Дата звертання: 26.01.18.

2. В Австралії робітників-машиністів частково замінять роботами [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ua.korrespondent.net/business/web/1320975-v-avstraliyi-robitnikiv-mashinistiv-chastkovo-zaminyat-robotami. – Дата звертання: 10.08.16.

3. Вчені: роботи замінять людей у вугільних шахтах до 2030 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://kordon.com.ua/nauka/260-vchen-roboti-zamnyat-lyudey-u-vuglnih-shahtah-do-2030-roku.html. – Дата звертання: 10.08.16.

4. Грэй С. Роботов научат испытывать боль, чтобы те могли защитить себя [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://hi-news.ru/technology/uchyonye-nauchat-robotov-ispytyvat-bol-chtoby-te-mogli-zashhitit-sebya.html. – Дата звертання: 12.08.16.

5. Гураль Л. Робота і безробіття: чи зможуть роботи та алгоритми назавжди замінити людей як робочу силу? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://informal.com.ua/trends/robota-i-bezrobittya-chy-zmozhut-roboty-ta-alhorytmy-nazavzhdy-zaminyty-lyudej-yak-robochu-sylu/. – Дата звертання: 10.08.16.

6. Зарипова Д.Ю. Робототехника как фактор трансформации экономики / Д.Ю. Зарипова, Э.М. Сафина, Е.П. Коршунова, Д.И. Мухамедов, Т.В. Матягина // Научное сообщество студентов. Междисциплинарные исследования: электронный сборник статей по материалам XXXVI студенческой международной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд. АНС «СибАК». – 2018. – №1 (36). – С. 802–806.

7. ПРіАС_8. Соціальні аспекти застосування промислових роботів і

автоматизованих систем на робочих місцях у промисловості / ПРіАС_8 // Економіка, фінанси та менеджмент: сучасний стан, тенденції, перспективи розвитку в Україні та світі: тези Міжнар. наук.-практ. конф. (29 січня 2018 р.). – Полтава, 2018.

8. ПРіАС_8. Методика впровадження промислових роботів на робочих місцях на промислових підприємствах / ПРіАС_8 // Формування механізму зміцнення конкурентних позицій національних економічних систем у глобальному, регіональному та локальному вимірах: зб. матер. ІІ Міжнар. наук.-практ. конф. (29–30 березня 2018 р.). – Тернопіль, 2018.

9. Моторин А.Н. Причины сдерживания роботизации промышленных предприятий в Украине / А.Н. Моторин, В.А. Дорошенко // Сварщик. – 2015. – №5(105) – С. 33–36.

10. Нестерук Д. Роботи замінили 60 тисяч китайських робітників, які випускають iPhone / Д. Нестерук // Преса України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://uapress.info/uk/news/show/132602. – Дата звертання: 10.08.16.

11. Нова реальність у Китаї: роботи замінять робітників [Електронний ресурс]. – Режим роботи: http://news.finance.ua/ua/news/-/309796/nova-realnist-u-kytayi-roboty-zaminyat-robitnykiv. – Дата звертання: 10.08.16.

12. Працівників служби каналізації Барселони замінять на дронів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://vidomosti-ua.com/fun/112800. – Дата звертання: 10.08.16.

13. Проценко И. Промышленные роботы в современном производстве [Електронний ресурс] / И. Проценко, Б. Иванов. – Режим доступу: http://mirprom.ru/public/promyshlennye-roboty-v-sovremennom-proizvodstve.
html. – Дата звертання: 24.08.16.

14. Развитие искусственного интеллекта может положить конец человеческой расы [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.percare.ru/news/11783/. – Дата звертання: 12.08.16.

15. Робот строит целый дом за два дня [Електронний ресурс]. – Режим

доступу: http://www.popmech.ru/technologies/250812-robot-stroit-tselyy-dom-za-dva-dnya-video/. – Дата звертання: 12.08.16.

16. Роботи замінять медсестер у пологових будинках США [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://24tv.ua/roboti_zaminyat_medsester_u_pologovih_budinkah_ssha_n704973. – Дата звертання: 19.08.16.

17. Роботизация и мир финансов [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.robo-hunter.com/news/robotizaciya-i-mir-finansov. – Дата звертання: 26.01.18.

18. Столяров О. Роботи-пилососи приберуть у квартирі замість вас [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://vn.20minut.ua/IT-novyny/roboti-pilososi-priberut-u-kvartiri-zamist-vas-10270585.html. – Дата звертання: 20.08.16.

19. Технологічне безробіття: 600 китайських компаній замінять працівників роботами [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://energolife.info/ua/2016/Science/661/Технологічне-безробіття-600-китайських-компаній-замінять-працівників-роботами.htm. – Дата звертання: 10.08.16.

20. Федосеева О.Н. Влияние процесса роботизации производства на безработицу / О.Н. Федосеева // Master's journal. – 2016. – №2. – С. 612–617.

21. Через 5–10 років роботи замінять людей в багатьох професіях [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://strichka.com/article/46667425. – Дата звертання: 10.08.16.

22. Японських фермерів замінять роботи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://znaj.ua/news/world/43182/aponskih-fermeriv-zaminyat-roboti.html. – Дата звертання: 12.08.16.

23. Investment outlook from Bill Gross [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://17eb94422c7de298ec1b8601c126654e9663374c173ae837a562.ssl.cf1.rackcdn. com/Documents/umbrella/bill%20gross/Bill%20Gross%20Investment%20Outlook_May%202016.pdf. – Дата звертання: 25.01.2018).

24. Nyameke E. Feasibility study of implementing an industrial robot for induction hardening machine: Degree programme in mechanical and production

engineering / E. Nyameke. – Vaasa: Vaasan ammattikorkeakoulu university of applied sciences, 2013. – 54 p.

25. PWC – people and robots: A new collaboration [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.pwc.com/us/en/industrial-products/next-manufacturing/robotics-people-and-robots.html. – Дата звертання: 26.01.18.

26. This is probably a good time to say that i don't believe robots will eat all the jobs [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://blog.pmarca.com/2014/06/13/this-is-probably-a-good-time-to-say-that-i-dont-believe-robots-will-eat-all-the-jobs/. – Дата звертання: 19.08.16.

27. Will robots take all our blue-collar jobs? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.bloomberg.com/view/articles/2013-08-13/will-robots-take-all-our-blue-collar-jobs-. – Дата звертання: 10.08.16.

ДОДАТОК А

Таблиця А.1

Робочі місця, де бажане використання робототехніки, автоматизованої та безпілотної техніки

№ з/п	Робітничі професії	Місце роботи	Переваги робототехніки
1	2	3	4
1.	Шахтар	Вугільні шахти	Розширення доступу до мінералів, що важко доступні для ручної праці. Захоплення середовища розробки в реальному часі з 3D-баченням і контролювання рівнів газів, температури, а також вимірювання топографії. Мобільність при перевезенні вибухових речовин. Вища продуктивність праці. Скорочення витрат на видобуток вугілля. Скорочення рівня виробничого травматизму. Скорочення витрат на оплату праці.
2.	Машиніст	Залізорудні рудники	Підвищення рівня організації виробництва без збільшення кількості складів. Оптимізація чисельності персоналу складів. Зниження витрат на робочу силу. Можливість дистанційного управління.
3.	Будівельник	Будівництво промислових споруд	Значне скорочення тривалості та суттєве підвищення якості будівельних робіт. Зниження вартості будівництва споруд.
4.	Складальник	Цех складання деталей та виробів	Зниження обсягу простих і повторюваних монотонних операцій. Можливість цілодобового режиму роботи. Підвищення ефективності виробництва та якості кінцевого продукту.
5.	Працівники служби каналізації	Мережі підземних тунелів	Зниження витрат на компенсацію робітникам за роботу зі шкідливими та небезпечними умовами праці. Проведення більш точних обстежень та скоротити витрат на очищення каналізаційних тунелів.
6.	Прибиральник	Гаражі, майстерні, промислові приміщення	Позбавлення від потреби в додатковій робочій силі. Можливість прибирання у зручний для основних робітників час. Досить легко прибирає непримітне промислове сміття.
7.	Зварювальник	Цех зварювання	Можливість повного контролю процесу зварювання, наприклад, через реалізацію функції безконтактного спостереження за зварювальним швом. Забезпечення високої точності та якості зварювання.
8.	Шліфувальник металевих деталей	Цех шліфування та полірування	Забезпечення незмінності повторювальних шліфувальних рухів. Можливість комбінування шліфувальних та полірувальних робіт.

Продовження табл. А.1

1	2	3	4
9.	Робітник-гальванік	Гальванічний цех	Зменшення частки виробничих захворювань. Забезпечення високої точності та якості злиття хімічних матеріалів. Можливість дистанційного контролю за процесом змішування хімічних речовин.
10.	Сталевар (робітник-металург, фахівець з виплавлювання сталі з чавуну)	Сталеплавильний цех	Забезпечення більш високої продуктивності праці. Зменшення кількості випадків виробничого травматизму та частки виробничих захворювань, пов’язаних із вдиханням парів шлаків. Досягнення більш високої якості виплавлювання сталі, в т.ч. за рахунок своєчасного оновлення технологій плавки металів.
11.	Швачка	Швейний цех	Вирізання та шиття м’якої тканини з більш високим рівнем точності. Зменшення собівартості текстильного виробництва. Підвищення інтенсивності виробництва.

Джерело: складено автором на основі [2–3; 11–13; 15–16; 18].

ДОДАТОК Б

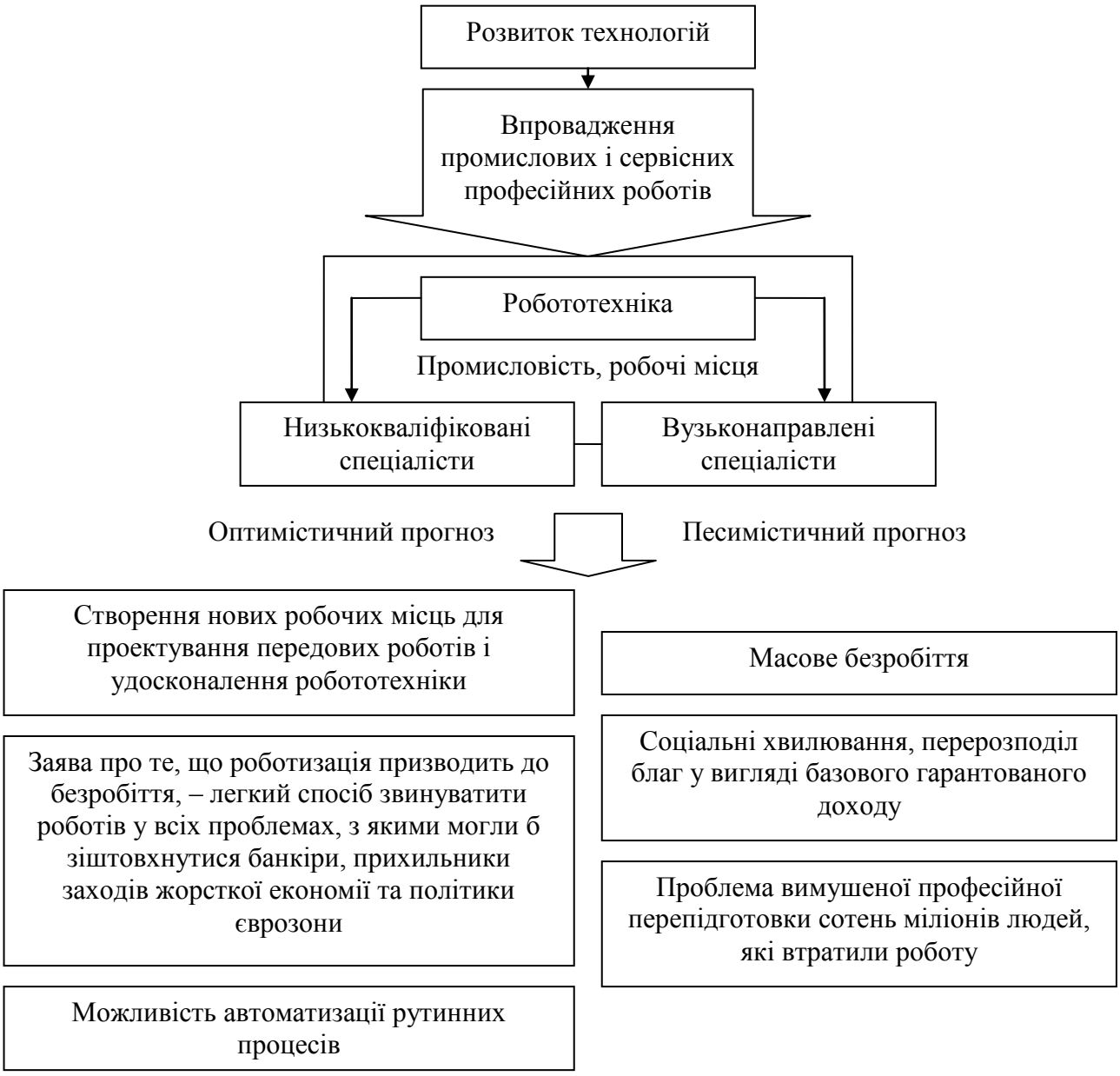

Рис. Б.1. Вплив роботизації на рівень безробіття населення

Джерело: [20, с. 616]

ДОДАТОК В

Таблиця В.1

Показовий перелік статей витрат промислового підприємства

Група і стаття витрат	Значення показника
Матеріали на обслуговування	
ТЗР	
Витрати на утримання і експлуатацію будівель	
Зарплата обслуговуючого персоналу	
Нарахування на заробітну плату	
Матеріали	
Опалення	
Електроенергія	
Відведення стічних і зливових вод	
Використання питної води	
Підігрів води	
Витрата бланків і канцтоварів	
Амортизація будівель	
Знос господарського інвентарю	
Охорона праці	
Матеріали (спецодяг і засоби індивідуального захисту)	
Підряди сторонніх, обслуговуючих організацій	
Спецхарчування (молоко)	
Ремонтний фонд	
Енергетики (матеріали)	
Механіки (матеріали)	
Матеріали для ремонту будівель	
Заробітна плата (слюсарі-ремонтники, електрики та електромонтери)	
Нарахування на заробітну плату	
Підряди з ремонту обладнання, послуги сторонніх організацій	
Разом матеріальні витрати	
Відрядна оплата праці	
Додаткова зарплата (54%)	
Відрахування на соціальне страхування (38,57%)	
Разом трудозатрати:	