

<https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-334-82>

УДК: 338.24:621:339.9

ВДОВЕНКО Наталія

Національний університет біоресурсів і природокористування України
<https://orcid.org/0000-0003-0849-057X>

ЯЦУН Анастасія

Національний університет біоресурсів і природокористування України
<https://orcid.org/0000-0001-6864-7036>

СВІТОВИЙ ДОСВІД ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ МАШИНОБУДІВНОГО КОМПЛЕКСУ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ЕКОНОМІКУ ЗАРУБІЖНИХ КРАЇН

Стаття присвячена дослідженню перспективних напрямків у впровадженні новітніх технологій в машинобудівному комплексі для механізації та цифровізації виробничих процесів у галузі геліцекультури та можливостей формування сучасної державної політики в галузі. Розглянуто підходи до автоматизації процесів у виробництві равликів в Україні як одного з факторів забезпечення економічної безпеки машинобудівного комплексу при виробництві обладнання для аграрного сектору. Проаналізовано існуючі програми державної підтримки для підприємств, що впроваджують інноваційні технології, і доведено, що цифровізація та застосування IoT-систем підвищують ефективність управління виробничими процесами на фермах. Запропоновано застосовувати досвід машинобудівного комплексу Японії, США, Німеччини при впровадженні IoT-технологій для розвитку галузі геліцекультури в Україні, щоб сприяти підвищенню рентабельності, зниженню впливу людського фактору, зростанню рівня конкурентоспроможності вітчизняного аграрного бізнесу. Надано рекомендації в аспекті формування інструментів державної підтримки для суб'єктів господарювання, які займаються равликівництвом з огляду на оптимізацію виробничих витрат і мінімізацію ризиків в галузі.

Ключові слова: світовий досвід, державна політика, економічна безпека, машинобудівний комплекс, равликівництво, обладнання, сільськогосподарське машинобудування, механізація, галузь, державна підтримка, автоматизація.

VDOVENKO NATALIYA, YATSUN ANASTASIYA

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

WORLD EXPERIENCE OF PUBLIC POLICY IN ENSURING ECONOMIC SECURITY OF THE MACHINERY MANUFACTURING SECTOR AND ITS IMPACT ON THE ECONOMY OF FOREIGN COUNTRIES

The article is dedicated to examining the main strategic directions for implementing IoT technologies to mechanize and digitalize production processes in the heliculture sector and analyzing the potential for state support for these developments in Ukraine. In the current conditions of agrarian sector growth, the use of advanced technologies is an essential prerequisite for ensuring economic security. Automating processes in snail production is considered to impact cost optimization, management efficiency, and reduced reliance on human labor, supporting agricultural enterprises' resilience. Existing state support programs for enterprises implementing innovative technologies are analyzed, and it is demonstrated that digitalization and IoT systems significantly improve the efficiency of managing production processes on farms. The article also explores international experience in implementing IoT technologies through examples from leading countries such as Japan, the United States, and Germany. In the U.S., IoT technologies are widely used in the agricultural sector to improve production quality, monitor the health of animals and plants, and reduce losses. American farms actively employ sensor technologies and automated systems that allow farmers to receive real-time data for effective decision-making. Japan excels in integrating IoT systems into production due to its high level of automation and equipment miniaturization, making IoT devices exceptionally accurate and effective even in challenging climatic conditions. Germany, in turn, actively supports the development of IoT for the agricultural sector through state programs and grants to foster agricultural innovation. Specific recommendations for Ukraine are proposed in the article, focusing on creating support mechanisms for heliculture enterprises to optimize production costs and minimize risks. The experience of leading countries such as the U.S., Japan, and Germany confirms the potential for IoT technology implementation in the development of heliculture in Ukraine, as it enhances profitability and improves the competitiveness of domestic agribusiness.

Keywords: global experience, state policy, economic security, machine-building complex, snail farming, equipment, agricultural machinery, mechanization, industry, state support, automation.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Проведені дослідження підкреслюють важливість розвитку технологічної інфраструктури та інтеграції IoT-систем у сфері геліцекультури для підвищення ефективності діяльності в аграрному секторі економіки. Басіру Кассе, Бамба Гусей та Мусса Діалло у своїй роботі «Моніторинг шистосомозу на основі IoT для більш ефективної моделі прогнозування та контролю захворювань» обґрунтовують необхідність використання IoT для моніторингу та прогнозування захворювань, підкреслюючи, що продукція машинобудівного комплексу через застосування автоматизованих систем дозволяють покращити контроль над виробничими процесами, забезпечуючи більшу ефективність у сфері сільського господарства [1]. Роль фінансової системи у забезпеченні рівномірного розподілу ресурсів розглянута у дослідженні Кларка

Рейнолдса та Джеймі І. Корредора, які наголошують, що доступ до фінансування є вирішальним фактором для зменшення економічної нерівності та забезпечення підтримки дрібних виробників, що сприяє стабільності аграрного сектору [2]. Розуміння впливу ролі інфекційних захворювань на зміну довкілля для національної безпеки зробив Ендрю Т. Прайс-Сміт. Дослідження вченого демонструє зв'язок між державною політикою та економічною безпекою країн. Тому дані розробки стануть важливим контекстом для розуміння впливу машинобудування через IoT-системи на ефективність контролю здоров'я тварин, що є базовим аспектом для пошуку шляхів подальшого галузевого розвитку, включаючи машинобудування [3]. Державна політика реалізації програм державної підтримки інновацій у сільському господарстві та сільськогосподарському машинобудуванні, зокрема через Український фонд стартапів, спрямовані на стимулювання проєктів у галузі цифровізації та впровадження IoT-рішень для підвищення конкурентоспроможності аграрних та машинобудівних підприємств [4]. На порядок денний також виступає підтримка цифрової трансформації на державному рівні, що відображено у Національній стратегії цифрової трансформації України. В документі передбачені заходи для розвитку цифрових технологій, у тому числі для галузі геліцекультури [6]. Окрему увагу приділено відновленню машинобудування в Україні, що є необхідним для забезпечення технологічної бази агропідприємств. У дослідженні Кушніренко О. М. та Гахович Н. Г. обґрунтовано стратегічні напрями розвитку машинобудування після відміни воєнного стану, де акцентується на важливості державної підтримки для відновлення машинобудівного комплексу, включаючи розробку нових механізмів і обладнання для автоматизації виробничих процесів [7]. Целікова А. С. та Місько Є. М., аналізуючи сучасний стан машинобудівних підприємств України підкреслюють необхідність розвитку інновацій та модернізації виробничих процесів, що у майбутньому стане основою для впровадження IoT-рішень в аграрний сектор, включаючи автоматизацію виробничих процесів у геліцекультурі [8]. Разом з тим відзначимо, що такі дослідження формують підґрунтя для подальшої розробки програм державної підтримки IoT-систем у геліцекультурі, яка дозволить підвищити ефективність виробничих процесів, забезпечуючи поступовий розвиток машинобудівного комплексу за рахунок розроблення і впровадження сучасних технологічних рішень і для аграрного сектору економіки України в умовах фінансових і економічних викликів.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Метою статті є дослідження можливостей державної підтримки у впровадженні IoT-технологій в сільськогосподарському машинобудуванні та розвитку при автоматизації процесів виробництва у галузі геліцекультури та виокремлення перспективних напрямків механізації й цифровізації галузі шляхом забезпечення економічної безпеки машинобудівного комплексу країни.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Протягом останнього десятиліття питання збереження здоров'я населення на глобальному рівні набуло особливої актуальності. Дана проблематика є невід'ємною частиною економічного розвитку країн, оскільки стан здоров'я населення впливає на працездатність, продуктивність і стабільність економіки. Здорове населення забезпечує зменшення до пропусків робочих днів через хвороби, що знижує витрати на медичне обслуговування, допомогу по безробіттю та інші соціальні виплати. Для належного функціонування внутрішнього грошового обігу, необхідне платоспроможне населення, але при високому рівні хвороб у людей, кошти, переважно направлені на розвиток фармакології. Багато ліків імпортуються, а під впливом збільшеного попиту на них, грошовий потік направлений на розвиток однієї галузі національної економіки. Збільшення імпорту фармакологічних виробів, зменшення фінансування інших галузей, зокрема і машинобудування, сільського господарства, приводить до послаблення економіки та економічної безпеки країни. З погляду економіки, рівномірний розподіл багатства всередині країни є важливим для зниження соціальної нерівності і створення більш стабільної економічної системи [2]. Тому важливо контролювати рівень захворювань населення та сприяти покращенню умов життя. На основі зарубіжних досліджень економічна безпека є складовою державної політики, що гарантує стабільність соціально-економічних систем, особливо в умовах криз. Наприклад, дослідження «Здоров'я націй: інфекційні захворювання, зміни навколишнього середовища та їхній вплив на національну безпеку та розвиток» показує [3], що державна політика, спрямована на захист економічної стабільності, допомагає запобігати економічним втратам у випадку епідемій, де наголошується, що економічна безпека сприяє зниженню соціальної нерівності, що підтримується на державному рівні, сприяє ефективнішому розподілу ресурсів і зменшенню фінансового навантаження на малозабезпечені групи, залучення їх до участі в виробничих процесах. Таким чином, економічна безпека як частини державної політики, направлена на розвиток провідних галузей національної економіки та є необхідною умовою для зменшення впливу економічних криз, підтримки належного рівня економічної системи країни.

Існують багато видів різних захворювань, що впливають на життєдіяльність людей в різних формах. Але серед всіх захворювань дуже небезпечним для людини є сечовий та кишковий шистосомоз або більгарція, що являють собою паразитарне захворювання. Понад двохсот мільйонів людей страждають від даної хвороби у 76 країнах світу. В африканському регіоні на південь від Сахари захворюванням уражені

близько 165 млн осіб, що складає приблизно 82,5 % від загальної кількості інфікованих у світі. Серед головних причин поширення хвороби є будівництво гідротехнічних споруд, а також те, що у сільській місцевості значна частина побутових потреб пов'язана з доступом до водойм. Ситуацію ускладнює нестача чистої питної води та відсутність санітарних умов, що збільшує ймовірність контакту людей із забрудненою водою. В результаті водойми можуть виявитися забрудненими відходами життєдіяльності. Епідемія кишкового шистосомозу у районі Річард-Толь (Сенегал), пов'язана з будівництвом дамб Діама і Мананталь на річці Сенегал і розвитком іригаційних проєктів, є добре відомою в Африці. Життєвий цикл шистосомозу базується на фізичних і хімічних факторах середовища, таких як температура, сонячна радіація, рух води, коливання рівня води, глибина водойми, солоність, концентрація іонів і рівень рН у воді, де мешкають проміжні хазяї паразитів. Дане середовище є небезпечним для людей та їх життєдіяльності. Є різні шляхи ураження шистосомозом, але основними переносниками являються равлики. При позитивному результаті, діагностика лікування проводиться за допомогою хіміотерапії або профілактики. Вивчаючи життєвий цикл паразита шистосоми, можемо спостерігати, як яйця залишають організм інфікованої людини і потрапляють у зовнішнє середовище. Протягом довгого часу можуть залишати життєздатні функції, що дозволяє їм дожити до сприятливих умов для подальшого розвитку. У водоймах яйця розвиваються до стадії личинок, які активно шукають проміжного носія, а саме прісноводного равлика, який є необхідною ланкою в життєвому циклі шистосоми, оскільки в його організмі особини зберігають можливість перейти в наступну стадію. Проживання личинок у тілі равлика є ключовим етапом, під час якого паразит проходить складні біологічні перетворення. Останні кілька тижнів личинки змінюють свою форму і стають церкаріями, тобто новою інвазивною стадією паразита. Коли церкарії досягають певного рівня розвитку, покидають тіло равликів і потрапляють у водойму, де можуть активно шукати контакт з людиною. Церкарії здатні інфікувати людину через воду під час купання, роботи з водоймою або іншим видом контакту. Використовуючи спеціальні ферменти, вони проникають в епідерміс, після чого починають розвиток в тілі людини. Вже знаходячись в організмі, у церкарії спостерігається метаморфоза у дорослі особини. Застосовуючи досвід машинобудівного комплексу Японії, США, Німеччини при впровадженні IoT-технологій для розвитку галузі геліцекультури в Україні, можна сприяти підвищенню рентабельності, зниженню впливу людського фактору, зростанню рівня конкурентоспроможності вітчизняного аграрного бізнесу (рис. 1).

На прикладі Африки продемонструємо, як уряд і галузеве міністерство, при розробці стратегії боротьби з даною хворобою, надало підтримку виробникам з метою впровадження сенсорної системи, щоб досліджувати навколишнє середовище та поведінку равликів. Було розроблено напрямки державної політики в галузі геліцекультури, тобто виробництва продукції равликівництва, сформовано і реалізовано програми державної підтримки галузей, включаючи машинобудівний комплекс країни. Це сприяло розробці та впровадженню нових мікро та електромеханічних системи, для практичного застосування «розумних» сенсорів. Вказане дало можливість ефективно використовувати відновлювальну енергію і дозволило проводити дистанційний моніторинг, зокрема в процесі спостереження за поведінкою равликів, контролю навколишнього середовища, стану тварин. За останнє десятиліття в даній країні IoT-системи набули популярності та використовуються тепер і в багатьох країнах світу. Відмітимо, що дана система оснащена сенсорами, які не тільки вимірюють рівень рН, солоність, температуру водойм, що використовуються людьми, рівень сонячної радіації, а й відстежує поведінку равликів завдяки вбудованому штучному інтелекту в обладнання, вироблене машинобудівним комплексом. Завдяки новітнім розробкам в галузі сільськогосподарського машинобудування та даним IoT-системи, штучний інтелект навчився відслідковувати активність молюсків і визначати хворих особин. Равлики дуже чутливі до навколишнього середовища і особливо до хвороб. Зазвичай, наземний молюск, коли починає відчувати ураження паразитами, веде себе дуже спокійно і майже не рухається. Він може не вживати їжу, не розмножуватися та навіть зариватися в ґрунт. Очевидно, що не завжди така поведінка свідчить про хворобу в тілі равлика. Також має вплив на їх поведінку і температура води, зовнішні фактори, зокрема емоційний стан людей, що їх оточують. Саме штучний інтелект здатний виявити проблематику у поведінці равликів і передавати дані за допомогою пристрою Wasmote або через протокол ZigBee до шлюзу, або через GSM-мережу до сервера Kannel, який виступає як шлюз для SMS. Тобто оператор програми отримує дані на свій гаджет, що має зв'язок із системою. Такий підхід спрощує використання даної системи і являється одним із передових винаходів в машинобудуванні для аграрного комплексу країни. Включає GSM/3G/GPRS мобільну мережу та Ethernet-мережу. Використовується шлюз Meshlium, який може надсилати зібрані дані до зовнішньої бази даних за допомогою інтерфейсу 3G/GPRS або Ethernet. У випадку використання опції SMS дані обробляються локальним оператором мобільного зв'язку та надсилаються до сервера Kannel. Після цього за допомогою веб-сервісів ці дані зберігаються у базі даних MySQL і можуть відстежуватися з декількох пристроїв на різній відстані. Тобто в даній системі, на відповідній ділянці, можна в будь-який момент змінити місце перебування, але не перестаючи далі проводити моніторинг показників. Оскільки мережі бездротових сенсорів переважно мають обмежені енергоресурси, модулі збору даних використовують 5-ватну сонячну панель. В обладнання Wasmote вбудована акумуляторна батарея, яка заряджається за допомогою зовнішньої сонячної панелі. Така конструкція забезпечує сенсорну систему безперервною

роботоспроможністю та відповідає принципам поступового розвитку машинобудівного комплексу країни на даному етапі економічної діяльності.

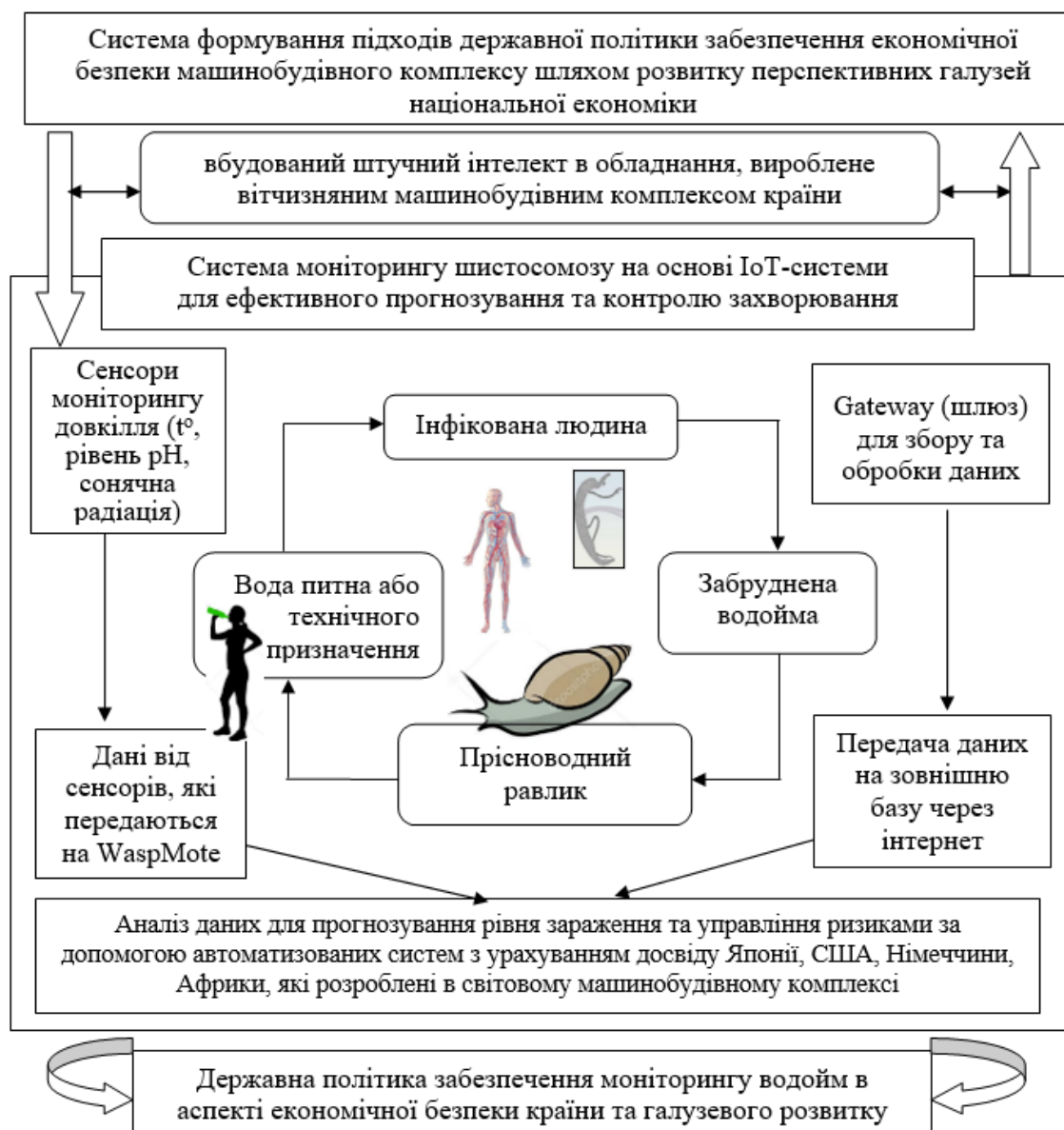


Рис. 1. Світовий досвід щодо державної політики забезпечення економічної безпеки машинобудівного комплексу та її вплив на економіку

Джерело: Складено авторами на основі використання матеріалів [1]

IoT-система відповідає програмі здоров'язбереження, але не є завершеною. Встановлено, що дана розробка допомагає уникнути багатьох випадків захворювань, але завдяки вбудованому в обладнання штучному інтелекту, вона буде потрібною в галузі геліцекультури. При розведенні равликів, необхідно враховувати їх емоційний стан. Ці тварини дуже чутливі не тільки до зовнішніх фізичних і хімічних умов, але й до якісного складу. Равлик це соціальна тварина із сильно розвинутим сімейним відчуттям. Вони тримаються групами і мають генетичну пам'ять. В тому числі до поведінки людей також мають велику чутливість. За останніми дослідженнями виявлено, що сімейний стан фермерів, наявність дітей в родині, або навіть кількість людей, які знаходяться поруч, можуть вплинути на активність наземних молюсків, знизити або навпаки збільшити інстинкти до розмноження. Так, при наявності позитивного емоційного стану фермерів, постійного контакту із дітьми та невеликим потоком туристів, равлик почуває себе в комфорті і більше проявляє зацікавленість в стабільному існуванні. Завдяки вбудованим в обладнання сенсорам, штучний інтелект може обробляти дані щодо активності равлика і виявляти необхідні міри для подальшого його вирощування. Тобто, зафіксувавши на обладнанні пригнічений стан равлика, система обробляє дані щодо попереднього місця перебування молюска або його контакту з новими особинами для виявлення можливих захворювань, аналізує якісний та кількісний стан людей, що входили з ними в контакт та прораховує ймовірність несприятливих умов, даючи поради на майбутнє. Тобто вбудований в обладнання

штучний інтелект аналізує поточний стан равликів і на під'єднаний гаджет передає прогноз подальших необхідних заходів для стимулювання активності тварин. Даний підхід зменшує втрати під час процесу розмноження, зрощення посадкового матеріалу (маточного поголів'я), збільшити прибуток за рахунок приросту стада. Оптимізуючи роботу ферми, дана сенсорна система зможе бути стимулом для виробництва продукції равликівництва в Україні.

ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

Застосовуючи процес механізації виробництва на равликових фермах, за допомогою розробки нових проектів в сільськогосподарському машинобудуванні, з'являється можливість оптимізувати виробництво продукції равликівництва в Україні. Сприяння механізації через активізацію державної політики щодо суб'єктів господарювання на основі використання IoT- системи. Для підтримки проектів, спрямованих на механізацію доцільно передбачити дієві інструменти регулювання. Для суб'єктів господарювання, що впроваджують інноваційні розробки в аграрному секторі, Міністерство аграрної політики та продовольства України має всі підстави запропонувати грантові програми, які були б спрямовані на стимулювання новітніх технологій у сільськогосподарському машинобудуванні. Нині ж в рамках «Стратегії здійснення цифрового розвитку, цифрових трансформацій і цифровізації системи управління державними фінансами на період до 2025 року та затвердження плану заходів щодо її реалізації», суб'єкти господарювання отримали можливість подати на розгляд свої проекти із цифровими рішеннями, включаючи IoT для равликових ферм, і таким чином, отримати належну державну підтримку на впровадження технологічних інновацій. Важливим механізмом державної підтримки є пільгове кредитування, що дозволить знизити фінансове навантаження для виробників, які потребують значних інвестицій для впровадження нових технологій у виробництво. Виробники, які впроваджують інноваційні технології для оптимізації виробництва, можуть розраховувати на субсидії для модернізації та податкові пільги, що стимулюватиме розвиток равликівництва як високотехнологічної галузі. Завдяки налагодженій державній політиці, можна розвинути IoT – системи і додати в них функції керування фермою з гаджетів. Тобто сенсорні системи, зчитуючи поведінку равликів та збираючи дані навколишнього середовища, передають матеріал штучному інтелекту, який в свою чергу повністю контролює виробничий процес. Власнику равликової ферми на гаджет приходиться повідомлення про необхідність певних дій і система передасть сигнал назад до під'єднаних приладів, який запускає процес виробництва. Таким чином, отримуємо повну механізацію процесу, контрольовані умови і виключення людського фактору. Такий підхід зменшить витрати на робочу силу, знизить ризик поточних втрат, збільшить рентабельність і як наслідок, розвиток машинобудівного комплексу країни.

Література

1. Bassirou Kassé, Bamba Gueye, Moussa Diallo. IoT based Schistosomiasis Monitoring for More Efficient Disease Prediction and Control Model. 2019. С. 1-6.
2. Clark W. Reynolds, Jaime I. Corredor. The effects of the financial system on the distribution of income and wealth in Mexico. AgEcon search. Research in agricultural & applied economics. P. 72-88.
3. Andrew T. Price-Smith. The Health of Nations: Infectious Disease, Environmental Change, and Their Effects on National Security and Development. 2001. 293 с.
4. Український фонд стартапів. Режим доступу: <https://usf.com.ua/>
5. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Режим доступу: <https://minagro.gov.ua/>
6. Національна стратегія цифрової трансформації України. URL: <https://thedigital.gov.ua/>
7. Кушніренко О. М., Гахович Н. Г.. Стратегічні напрями повоєнного відновлення машинобудування в Україні. 2023. 12 с. URL: <http://surl.li/pmuwuq>
8. Целікова А. С., Мисько Є. М. Сучасний стан та проблеми розвитку машинобудівних підприємств України. Український журнал прикладної економіки та техніки. 2024. С. 228-235. URL: <http://surl.li/gmrfns>

References

1. Bassirou Kassé, Bamba Gueye, Moussa Diallo. IoT based Schistosomiasis Monitoring for More Efficient Disease Prediction and Control Model. 2019. S. 1-6.
2. Clark W. Reynolds, Jaime I. Corredor. The effects of the financial system on the distribution of income and wealth in Mexico. AgEcon search. Research in agricultural & applied economics. R. 72-88.
3. Andrew T. Price-Smith. The Health of Nations: Infectious Disease, Environmental Change, and Their Effects on National Security and Development. 2001. 293 s.
4. Ukrainyskyi fond startapiv. Rezhym dostupu: <https://usf.com.ua/>
5. Ministerstvo ahrarnoi polityky ta prodovolstva Ukrainy. Rezhym dostupu: <https://minagro.gov.ua/>
6. Natsionalna stratehiia tsyfrovoi transformatsii Ukrainy. URL: <https://thedigital.gov.ua/>
7. Kushnirenko O. M., Hakhovych N. H.. Stratehichni napriamy povoiennoho vidnovlennia mashynobuduvannia v Ukraini. 2023. 12 s. URL: <http://surl.li/pmuwuq>
8. Tselikova A. S., Misko Ye. M. Suchasnyy stan ta problemy rozvytku mashynobudivnykh pidpriemstv Ukrainy. Ukrainyskyi zhurnal prykladnoi ekonomiky ta tekhniky. 2024. S. 228-235. URL: <http://surl.li/gmrfns>