

УДК 330.341:338.45:338.2

ХОРОЛЬСЬКИЙ В. П.
Донецький національний університет економіки і торгівлі ім. Михайла Туган-Барановського, м. Кривий Ріг
РЯБИКІНА К. Г.,
ХОРОЛЬСЬКИЙ К. Д.
Криворізький національний університет

ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК ПІДПРИЄМСТВ РЕГІОНУ З ТЕХНОГЕННИМИ ТЕРИТОРІЯМИ НА ОСНОВІ МОДЕЛЕЙ НЕОІНДУСТРІАЛІЗАЦІЇ

У статті розроблено методологію інноваційно-інтелектуального розвитку підприємств гірничо-металургійного комплексу регіону з техногенними територіями як частини процесу неоіндустріалізації. На прикладі підприємств гірничо-металургійного комплексу регіону з техногенними територіями розроблено базову модель смарт-підприємства. Архітектура смарт-підприємства відрізняється від існуючих способом оптимізації виробничих процесів, доступністю і узгодженістю управлінських впливів, наочністю індикаторів та систем, які оцінюють точність управлінських рішень.

Ключові слова: розвиток, інновації, смарт-підприємство, регіон, техногенна територія, інтелектуальне виробництво, інформаційне забезпечення.

KHOROLSKYI V.
Donetsk National University of Economics and Trade named after Mykhailo Tugan-Baranovsky, Kryvyi Rih
RYBIKINA K.,
KHOROLSKYI K.
Kryvyi Rih National University

INNOVATIVE DEVELOPMENT OF REGIONAL ENTERPRISES WITH TECHNOGENIC TERRITORIES BASED ON NEOINDUSTRIALIZATION MODELS

The methodology of innovation and intellectual development of enterprises of the industrial complex of the region with technogenic territories as a direction of neoindustrialization is developed. The tendencies of the world development of "smart" innovative enterprises are considered on the basis of models of neoindustrialization. For the mining and metallurgical complex of the region with technogenic territories a basic model of the smart enterprise is being proposed for the production of iron and metallurgical products that meets the standards of the EU countries. The methodology for building the architecture of the information and management system of smart enterprises of Metinvest Group is considered in detail. It differs from the existing way of processing and analyzing data in real time, optimizing variables that characterize the processes of industrial production, the availability and consistency of managerial influences, the visibility of indicators and devices that assess the accuracy of management decisions. The built up "cloud" structure of information provision of smart enterprises allows creating a single information space that is "friendly" in relation to: production processes, business management, product flow optimization and flexible response to consumer inquiries. As a result of the introduction of smart enterprises for the production of iron ore products and the processing of man-made deposits, an increase in labor productivity is expected due to a reduction in stopping time and technological breaks, accelerated transfer of management information, the use of a unified information base, technical, software and linguistic support.

Key words: development, innovations, smart enterprise, region, technogenic territory, intellectual production, information support.

Постановка проблеми. В якості головного завдання яке стоїть перед українською державою до 2030 року є інноваційна модернізація усіх напрямків її діяльності. У процесі розширення прав регіонів і самоуправління з метою забезпечення стійкого економічного зростання важливу роль відіграють великі господарські структури (гірничо-металургійний, енергетичний, машинобудівний комплекси, підприємства харчової промисловості) як основи нарощення і використання наукового, виробничого, технологічного потенціалу країни.

Особливістю економіко-соціальної системи Придніпровського регіону є високий рівень концентрації великих підприємств – корпоративних структур, які є економічним фундаментом і джерелом життєдіяльності регіону і слугують показником конкурентоспроможності території, якості життя населення, а також забезпечення економічної безпеки регіону і держави в період 2014–2018 років.

Крім цього в цей період розвитку держави, у зв'язку з проведенням АТО, воєнними діями РФ на сході України і анексії Криму, було втрачено ряд традиційних ринків збуту, що привело до зниження виробничо-економічного рівня підприємств промислового комплексу регіону та зменшення якості життя населення. Виникла необхідність пошуку нових ринків збуту продукції, підвищення її конкурентоспроможності і відповідності стандартам країн ЄС. Це пов'язано з підвищенням ефективності менеджменту, збільшенням ділової активності бізнесу і корпоративної соціальної відповідальності, рівня компетентності персоналу, вмінням працювати в умовах високої інфляції на рівні рентабельності і мінімізації енергозатрат й економічно небезпечних ситуацій на території регіону [1].

Для Придніпровського регіону з техногенними територіями і високим рівнем досягнень в космічній галузі традиційна індустрія уже не відповідає стратегії розвитку регіону до 2030 року. При цьому одним із

етапів виконання модернізаційних процесів у Придніпровському регіоні, що базуються на інноваційному прориві та якісних інтеграційних перетвореннях, є формування і функціонування старт-промисловості інтегрованої в економіку країн ЄС [2].

Тому для топ-менеджерів промислового комплексу регіону постала задача розробки стратегії інноваційно-інтелектуального розвитку підприємств до 2030 року інтегрованих в промисловий простір країн ЄС.

Аналіз останніх досліджень, у яких започатковано вирішення проблеми. Проблема розвитку територій з техногенним навантаженням, як одна із важливих інноваційно-інвестиційних проблем сталого розвитку підприємств промислового комплексу до 2030 року, постійно привертає увагу вчених вузів і науковців науково – дослідних інститутів [1]. Питанням, що стосується управління розвитку регіонів з техногенним навантаженням присвячено багато теоретичних і практичних досліджень Українських та зарубіжних вчених, таких як Є. Бабець [3], С. Жуков [1], О. Антонюк, І. Пістунов [4], І. Мельников [5], Б. Мільнер [6], С. Губанов [7] та інших.

Наукові праці вищезгаданих вчених сприяли підвищенню ефективності підприємств промислового комплексу орієнтованого на експортно-сировинні моделі. Перехід від таких моделей до неоіндустріальної економічної системи з робототехнологічними комплексами переробки комплексного використання мінеральної сировини спонукає до створення інноваційно-інтелектуальних стратегій розвитку територій з техногенними родовищами [8]. Проте, на наш погляд, дане питання слід досліджувати в контексті розробки стратегії розвитку промислового комплексу регіону у відповідності з концепціями Industrie 4,0 [2]. Цифра «4» характеризує четверту стадію індустріалізації та перехід до орієнтованого на споживача виробництва продукції на основі кіберфізичних систем, робототехнологічних комплексів й безлюдних технологій з високим рівнем інтелектуалізації виробничих процесів, інтернет-технологій та формуванням інформаційно-комунікаційних технологій з сучасними системами захисту від кібератак [2, 6].

З огляду на вищезказане проблема розробки методології створення та функціонування «розумних» інноваційних підприємств, які базуються на знаннях й інтелекту, набуває особливого значення в зв'язку з наступним: впровадження безлюдних технологій в гірничо-металургійному комплексі, харчовій промисловості та сільськогосподарстві; створення нових робочих місць з високим рівнем ІТ-технологій; різкого збільшення якості життя населення, що мешкає на територіях з техногенним тиском; одержання доходів та якості життя населення регіону а саме: на рівні східних європейських країн, забезпечення гендерної рівності та зменшення відтоку молодих науковців до Європи; розв'язання соціальної проблеми України – бідності населення й особливо молоді в умовах переходу до європейських моделей захисту працюючих людей, пенсіонерів, впровадження сучасних методів медичного обслуговування, соціально-медичного страхування за рахунок підприємств, що забруднюють територію.

Мета статті – розроблення методології інноваційного розвитку промислових підприємств, що працюють на території з техногенним тиском з позиції неоіндустріалізації.

Вклад основного матеріалу. Вчені багатьох європейських країн вважають що сьогодні термін «промисловість» не лише асоціюється з наукомісткою діяльністю, але й передовим екологічно чистим виробництвом [2, 6, 7, 9]. Важливу роль науково-технічного прогресу (НТП) та інновацій у промисловості, яка використовує сучасне інтелектуальне управління, підкреслено також у звіті ООН [10]. Без впровадження інноваційних проєктів процес індустріалізації територій з техногенним навантаженням є фактично неможливим [8]. Це, в свою чергу, стримує розвиток високих технологій та адаптацію інноваційних процесів на підприємствах, які працюють на території з техногенним тиском.

Завдяки інноваційним технологіям адаптованих до техногенної сировини процес виробництва продукції з техногенних родовищ стає ефективнішим [1]. Цей фактор підвищує конкурентоспроможність техногенних територій, знижуючи забруднення і розширюючи вплив технологічно - місткої економіки на індикатори якості життя населення, що мешкає на техногенних територіях. У той час, структурні зміни, тобто перехід від трудомістких до робототехнологічних технологій є фактором економічної модернізації підприємств промислового комплексу регіону. Закріплення позиції Придніпровського регіону на лідерських позиціях, в сфері космічних технологій, ядерної енергетики, лідерства в області традиційних промислових галузей (важке машинобудування, металургія гірничо-металургійний комплекс, ракетобудування й космічні технології, приладобудування) харчовій промисловості, не можливе без ефективної ІТ-технології, промислової політики, щодо розвитку техногенних територій регіону.

Завдяки цьому підприємства промислового комплексу й техногенні території отримують необхідні поштовхи до подолання розривів в своєму розвитку до показників екологічно чистих територій [1]. Водночас економічне зростання територій за рахунок переробки техногенних родовищ спричиняє збільшенню обсягу законсервованих ресурсів, матеріалів, що приводе до використання безвідхідних технологій і оживлення навколишнього природного середовища.

При цьому економічне зростання техногенних територій буде сприяти їх соціальному розвитку та економічній стійкості, відповідно до покращення життя населення. Отже збалансованість економічного, соціального та екологічного розвитку територій з техногенним тиском залежить від активної промислової політики регіонів та досягнення ними сталого розвитку. За рахунок роботизації та інтелектуалізації виробничих процесів підприємства промислового комплексу регіону, харчової промисловості й сільського

господарства на 25–30% підвищать продуктивність праці та перейдуть у фазу повномасштабного реформування існуючого індустріального вигляду Придніпровського мегаполісу. [8]

Виникає завдання: на прикладі підприємств групи «Метінвест» гірничо-металургійного комплексу Придніпровського регіону, використовуючи основні ідеї та концепції Industry4.0, моделей неоіндустріалізації, промислового інтернету, розробити базову модель старт-підприємства з виробництва залізорудної та металургійної продукції, яка відповідає стандартам країн ЄС. Підприємства групи «Метінвест» є лідерами в Україні з виробництва залізорудної продукції (ЗРП) для металургійних заводів країн ЄС, сталі та металопрокату [3].

Проблема побудови інформаційно-управлінської системи для гірничо-збагачувальних комплексів з моделювання стану робочого місця (гірника, дробарника, збагачувальника, металурга) і відповідно бізнес-процесів дуже актуальна. Сучасний технологічний процес виробництва ЗРП (незалежно від виду виробництва сировини, підземного або кар'єрного) представляє собою складну систему взаємоз'язаних засобів багаторівневого управління й контролю, продуктивності, енергоефективності, фінансових потоків підприємства його ринкової вартості. Інтеграція різного роду систем, із забезпеченням сирової руди (старт-техніка підготовка сировини), дробарних фабрик (самокеровані транспортні засоби – конвеєрні лінії), збагачувальних фабрик, фабрик з обкатки та випалювання окатишів (старт-системи автоматизованого налагодження обладнання, старт-технологічне обслуговування й ремонт обладнання) вимагає від менеджерів усіх рівнів, постійного контролю безпеки та здоров'я персоналу. Широке використання промислового інтернету для забезпечення матеріалами, електрикою, газом, водою, гірничо-збагачувальних підприємств необхідне для:

- підвищення надійності і своєчасного виконання планових завдань виробництва ЗРП (залізорудної продукції), виконання персоналом своїх функцій, зменшення ризиків від виникнення технологічних аварій та помилок персоналу і осіб що приймають рішення (ОПР) про виконання внутрішнього портфеля замовлення по ланцюгу кар'єри (шахти) → дробарні фабрики → збагачувальні фабрики → фабрики з виробництва окатишів → металургійне виробництво → прокатне виробництво;

- підвищення енергоефективності роботи підприємства в цілому і плану виконання портфеля замовлення металургійних заводів України, країни ЄС тощо.

На рис. 1 наведено сучасну базову структуру інтегрованої інформаційно-управлінської системи старт-підприємства групи «Метінвест».

Архітектура старт-підприємства і його інформаційно-управлінська система складається з наступних блоків та підсистем: МФП – мережа інформаційних пристроїв; МЦП – мережа цифрових моделей; МБМ – мережа бізнес-моделей; МЖЦ – моделі життєвого циклу продуктів; МВП – моделі виробничих процесів; АКЯП – автоматизований контроль якості продукції; 1 – система зовнішніх даних; 2 – блок дистанційної підтримки; 3 – система імітаційного моделювання технологічних ситуацій; 4 – система енергозабезпечення підприємства; 5 – автоматизована система управління АСУ; 6 – комплекс цифрової апаратури контролю і управління; 7 – елементи промислового Internet; 8 – інтерфейсний блок; 9 – блок сполучення з антикризовим центром управління Підприємствами Групи «Метінвест»; 10 – 12 – системи організації інтелектуального середовища; 10 – система перетворення інформації. Системи 10, 12, 13 – складають систему «хмарного простору» перетворення інформації в інтелектуальному середовищі, а блоки 8 та 11 – «хмарний простір» інтелектуального оброблення інформації із зовнішнього середовища: про стан конкурентів, суміжників, заводів споживачів, портфель замовлень тощо. 11 – блок інтелектуальної обробки інформації із зовнішнього середовища; 12 – інтегроване інформаційне середовище.

В інформаційно-управлінській системі старт-підприємства групи «Метінвест» передбачена інтегрована система (3) імітаційного моделювання взаємодії бізнес-процесів між підрозділами підприємства, узгодження інтересів підрозділів щодо одержання заданого значення прибутку. Блоки 1, 9, 14 відносяться до системи збору даних про зовнішнє середовище в системі автоматизованого управління підприємством.

Головною відзнакою розробленої моделі управління є використання інтелектуальної системи оптимізації виробничих процесів і промислових продуктів в підприємствах. Технологічний процес відноситься до погано структурованих, дискретних, квазістаціонарних процесів з високим рівнем запізнення і масовим виробництвом сировини на кар'єрі (К) її транспортування (Т) на дробарну фабрику (ДФ) і після подрібнення й збагачення на фабриці збагачення (ФЗ) з наступною операцією підготовки концентрату до огрудкування (ФО) та випалення обкотишів на фабриці випалення (ФВ) і наступного металургійного виробництва.

В процесі технологічної переробки сировини одержано продукти: залізорудний концентрат ЗРК, залізорудні обкотиші (ЗРО) або агломерат, які надходять на металургійні заводи (МЗ) з виробництвом прокату (П). За допомогою мережі цифрових моделей, бізнес-моделей, моделей життєвого циклу продуктів, моделей виробничих процесів ЕОМ з інформаційно-управлінською системою і інтелектуальними системами оптимізації виробничих процесів і промислових продуктів в реальному масштабі часу виконує оцінку економічного прибутку:

$$EP = NOPLAT - (IC \cdot WACC), \quad (1)$$

де EP – економічний прибуток підприємства; NOPLAT – чистий операційний прибуток старт-

підприємства з врахуванням скорегованих податків; ІС – об'єм капіталу інвестованого в операції виробництва ЗРП; WACC – середньозважені затрати на капітал підприємства або міра ризику невиконання портфеля замовлення країн ЄС та метзаводів України.

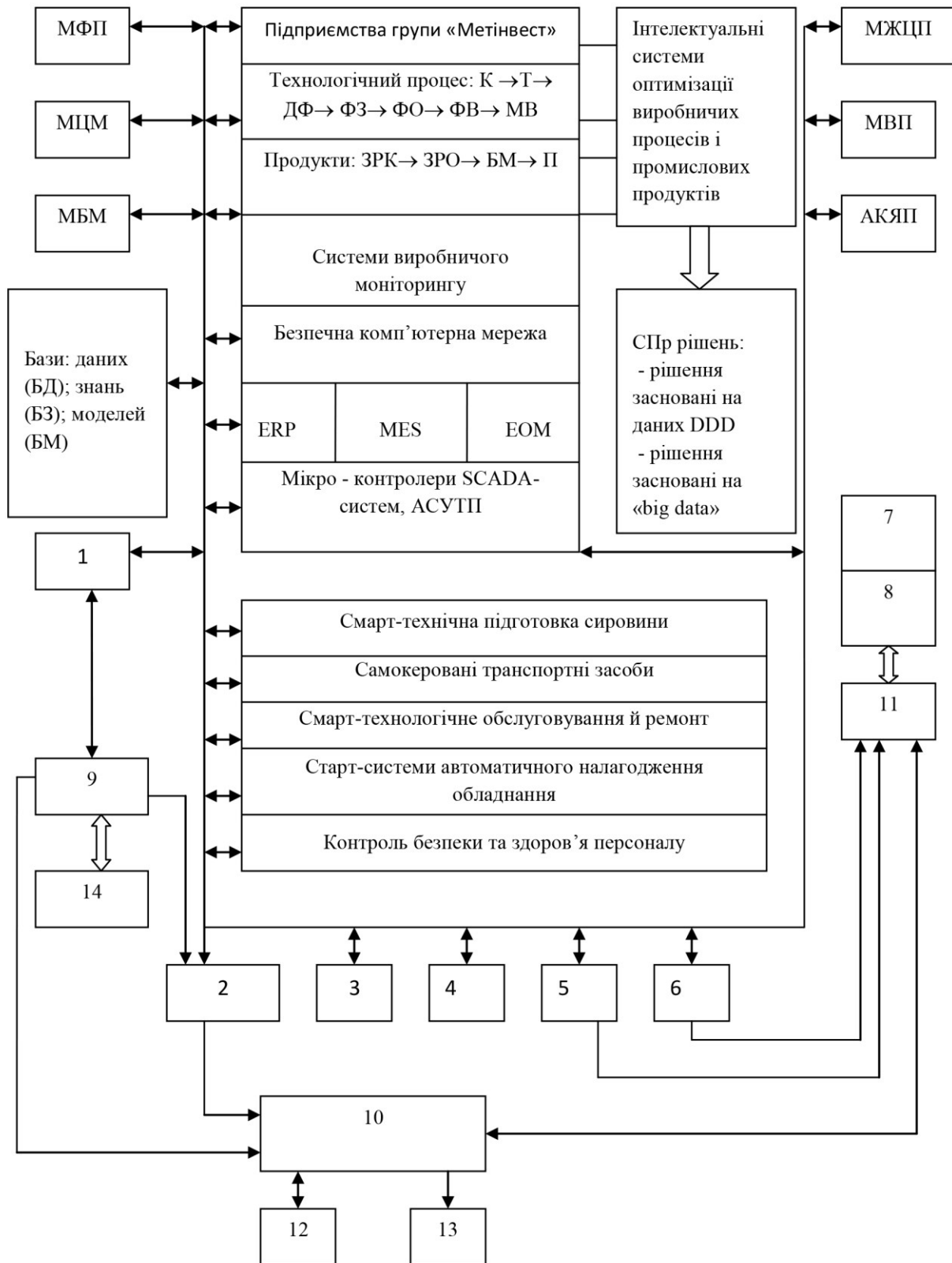


Рис. 1. Інформаційно-управлінська система старт-підприємства групи «Метінвест» (складено авторами з врахуванням концепції [2])

Особливістю розробленої інформаційно - управлінської системи є узгодженість мереж фізичних даних (датчиків, сенсорів), та мереж цифрових моделей і мереж бізнес-моделей, що дає змогу при побудові

бази даних (БЗ) і бази моделей (БМ) побудувати й системи перетворення інформації. Такий підхід дає змогу розробити інтелектуальні системи управління з безпечними комп'ютерними мережами зав'язаними за допомогою інформаційних шин з ERP, MES, EOM, SCADA – систем та АСУТП. Отже метод побудови архітектури інформаційно-управлінської системи старт-підприємств Групи «Метінвест» відрізняється від існуючих: оптимізацією змінних параметрів, що характеризують процеси виробництва промислових продуктів; доступністю і узгодженістю управлінських впливів, наочністю індикаторів та пристроїв, які оцінюють точність управління технологічними процесами видобутку сирової руди, транспортування, дроблення, здрібнення, збагачення, огрудкування, опалення та виробництва металопродукції.

В той же час наведений підхід до побудови інформаційної системи дозволяє ОПП та диспетчеру в максимально короткий термін забезпечити коректну і чітку роботу усіх технологічних процесів, забезпечити підприємство електрикою, газом, водою, дизельним паливом та іншими матеріалами, проводити діагностування й пошук неполадок обладнання та системи автоматики. Вся інформація про виробничі процеси, продуктивність, фінансові показники, ступінь виконання портфельів замовлень (внутрішніх та зовнішніх) віддзеркалюється на моніторі корпоративної продуктивності (МКП блок 14).

Системи виробничого моніторингу підприємств групи «Метінвест» виконують діагностику робочих характеристик технологічних процесів, стану обладнання та оцінюють його надійність роботи, прогнозуючи за допомогою даних DDD і «big data» поточні управлінські впливи, щодо життєвих циклів продукції (МЖЦП) та якості продукції (ФКЯП) [2]. Головне призначення інформаційно-управлінських систем старт-підприємств групи «Метінвест» забезпечити опрацювання і аналіз даних в реальному масштабі часу про стан будь-якого виробничого процесу ($K \rightarrow T \rightarrow ДФ \rightarrow ФЗ \rightarrow ФО \rightarrow ФВ \rightarrow МВ \rightarrow П$) від замовлення до споживання, що дозволяє забезпечити гнучкість виробництва у відповідь на зміни замовлень заводами України та країн ЄС.

Генеровану інформацію в рамках інтелектуального середовища, її оброблення виконують наступні системи:

1) Служба зовнішніх даних (система 1). Працює в межах групи «Метінвест» (блоки 9 і 14), призначена для одержання різних даних про планові показники портфеля замовлень та інжинірингових бізнес-проектів.

2) Служба дистанційної підтримки (система 2). Призначена для управління інформацією та ресурсами ремонтних підприємств, постачальників матеріалів, електрики, газу, тепла та свіжої й технічної води. Фактично це служба сервісного обслуговування обладнання, яке є на підприємстві гірничо-металургійного комплексу.

3) Служба часу (система 3). Є компонентом інтегрованої системи імітаційного моделювання і призначена для підключення або відключення режимів моделювання і диференціювання видів часу (в періоди обмеження потужності енергосистеми, під час процесу моделювання виробничих ситуацій) систем економічної безпеки, різних видів взаємодії з партнерами, ресурсами та потенціалом підприємств Групи «Метінвест».

4) Інтелектуальна система споживання електрики, газу, води та тепла, призначена для моніторингу підприємствами Групи «Метінвест» витрат електрики, газу, води і тепла. Вона розв'язує задачі енергоефективності і енергобезпеки, розподілу електроенергії, захисту мереж, комунікацій й управління в режимі аварійних, аномальних ситуацій.

5) Автоматизована система управління (АСУ), призначена для управління, процесом комунікацій, інтенсифікації та авторизації процесів вибору і прийняття рішень щодо оптимізації процесів переробки сирової руди в ЗРК та реалізації внутрішнього портфеля замовлень збагачувальною фабрикою.

6) Комплекс контрольної апаратури оцінки якості сирової руди, прогнозування продуктивності транспортного комплексу, дробарного та збагачувальних комплексів щодо виконання внутрішнього та зовнішнього портфеля замовлення на виробництво залізрудного концентрату (ЗРК), залізрудних обкотишів (ЗРО), металургійного виробництва й прокату.

7) Система оцінки продуктивності кар'єру (К), дробарної фабрики (ДФ), збагачувальної фабрики (ЗФ), фабрики огрудкування (ФО), фабрики випалення та металургійного виробництва (МВ), електроспоживання, газу, води та тепла. Ці системи призначені для первинного оброблення інформації про витрати електрики, газу, води і тепла в цехах підприємства.

8) Інтерфейсний блок інтелектуального диспетчера підприємства та система автоматизованих робочих місць (АРМ), представляє собою набір інтерфейсів, які зав'язані за визначеним алгоритмом з системами АСУТП, MES, та ERP і забезпечує їх коректну комунікацію та системну інтеграцію в АСУ і АСУТП підприємства.

9) Блок зв'язку зі службою зовнішньо-економічної діяльності підприємства з іншими підприємствами Групи «Метінвест».

Блоки 10-12 організації інтелектуального середовища й перетворення інформації, використовується для організації інтелектуального середовища АСУ підприємства (АСУТП зі інтелектуальним SCADA-системами, MES та ERP-системами середнього та верхнього рівня) шляхом введення в експертну систему баз даних (БД) баз знань (БЗ) й бази моделей (БМ). При цьому створено «хмаровидне» програмне

забезпечення з уніфікованим інтерфейсом для швидкого і ефективного аналізу даних та інформаційного обміну між цехами підприємства Правлінням та Наглядовою радою.

Під терміном «хмара» будемо розуміти сукупність корпоративних інформаційних ресурсів, ємність, розмір і потужність яких динамічно змінюються в залежності від об'єму задач, на основі яких особа, що приймає рішення в конкретний момент часу.

На експертну систему крім традиційних задач, запропоновано покласти деякі додаткові функції, серед них: аналіз фінансового стану підприємства та його вартості; попередження, нівелювання і зменшення впливу конфліктів, які виникають за рахунок різної структури підприємств, що входять до групи «Метінвест»; аналіз даних, що надходять від різних рівнів управління; встановлення стійких кореляцій та структурування даних в об'єднаному інформаційному середовищі; морфологічна селекція й агрегування даних при їх русі вгору системою щодо оцінки економічної безпеки підприємства.

Останні віддзеркалюють суттєві ознаки його поведінки і стану, виділення, актуалізація і координація часу автоматичного прийняття рішень системи різних рівнів управління підприємством. Відомо, що час прийняття рішень (період прийняття рішень) ОПР зростає при підвищенні рівня і ієрархії системи. З одного боку це визначається значенням цілі підсистеми управління верхнім рівнем, старт-підприємства, але з іншого боку воно (прийняте рішення) може бути непотрібним (команда: «так тримати») в даний момент часу або в нормальній виробничій ситуації.

Необхідно відмітити, що блоки 10, 12 і 13 складають «хмарний» простір перетворення інформації в інтелектуальному середовищі, а блоки 8 і 11 «хмарний» простір інтелектуального оброблення виробничої, економічної, управлінської інформації. У свою чергу, ці два простори об'єднуються в загальну «хмару», простір якого доступний усім зацікавленим системам (ОПР). Це і є різницею між класичними інформаційними системами і представленням інформації в інтелектуальних смарт-підприємствах групи «Метінвест».

Управління автоматизованим контролем якості продукції (АКЯП), системи контролю, економічною безпекою, здоров'ям персоналу виконує підсистема АСУ смарт-підприємства. Таким чином, побудова «хмарної» структури забезпечує інтелектуалізацію інтегрованої багатофункціональної управлінської системи смарт-підприємства, створюючи єдиний інформаційний простір, який «дружній» по відношенню до усіх виробничих систем, бізнес-менеджменту, оптимізації товарних потоків й гнучкого реагування на запити споживачів – заводів країн ЄС та внутрішнього ринку.

Висновки. Розроблено методологію інноваційно-інтелектуального розвитку підприємств промислового комплексу регіону з техногенними територіями як напрямку неоіндустріалізації. Розглянуто тенденції світового розвитку «розумних» інноваційних старт-підприємств на основі моделей неоіндустріалізації. Для гірничо-металургійного комплексу регіону з техногенними територіями запропоновано базову модель старт-підприємства з виробництва залізорудної та металургійної продукції, яка відповідає стандартам країн ЄС.

Детально розглянуто методологію побудови архітектури інформаційно-управлінської системи старт-підприємств Групи «Метінвест». Вона відрізняється від існуючих способом опрацювання і аналізу даних в реальному масштабі часу, оптимізацією змінних параметрів, що характеризують процеси виробництва промислових продуктів, доступністю і узгодженістю управлінських впливів, наочністю індикаторів та пристроїв, які оцінюють точність управлінських рішень.

Побудована «хмарна» структура інформаційного забезпечення старт-підприємств дозволяє створити єдиний інформаційний простір, який «дружній» по відношенню до виробничих процесів, бізнес-менеджменту, оптимізації товарних потоків й гнучкого реагування на запити споживачів. В результаті впровадження старт-підприємств для виробництва залізорудної продукції та переробки техногенних родовищ очікується збільшення продуктивності праці за рахунок скорочення часу на зупинки і технологічні перериви, прискорення передачі управлінської інформації, використання єдиної інформаційної бази, технічного, програмного і лінгвістичного забезпечення.

Література

1. Парадигми стратегії інноваційного розвитку підприємств промислового комплексу регіону : монографія / В.П. Хорольський, С.О. Жуков, О.В. Хорольська, К.Д. Хорольський / за ред. В.П. Хорольського, С.О. Жукова – Кривий Ріг : Мінерал, 2016. – 325 с.
2. Вишневський В.П. Старт-промисловість: перспективи і проблеми / В.П. Вишневський, С.І. Князев // Економіка України. – 2017. – № 7. – С. 22–37.
3. Дослідження техніко-економічних показників гірничодобувних підприємств України та ефективності їх роботи в умовах змінної кон'юнктури / Є. К. Бабець, І.С. Мельникова, С.Я. Гребенюк, С.П. Лобов ; [за ред. Бабуя] / НДГРІ ДВНЗ «КНУ». – Кривий Ріг : Вид. Р.А. Козлов, 2015. – 319 с.
4. Антонюк О.П. Прогнозування обсягів економічного відшкодування наслідків техногенного забруднення криворізького регіону : монографія / О.П. Антонюк, І.М. Пістунов. – Дніпропетровськ : Національний гірничий університет, 2013. – 118 с.
5. Мельников И.Т. Комплексный критерий оценки работы железорудных горно-обогатительных комбинатов / И.Т. Мельников // Известия вузов Горный журнал – 2013. – № 2. – С. 4–9.

6. Инновационное развитие: экономика, интеллектуальные ресурсы, управления знаниями / под ред. Б.З. Мильнера – М. : Инфра-М. 2010. – 624 с.
7. Губанов С.С. От экспортно-сырьевой модели к неиндустриальной экономической системе / С.С. Губанов // Экономист. – 2015. – № 4. – С. 48–59.
8. Хорольский К.Д. Технологічно – інноваційна стратегія розвитку гірничо – металургійного кластеру регіону / К.Д. Хорольский // Інвестиції: практика та досвід. – 2014. – № 7. – С. 132–137.
9. Kevin WALSH. IoT is More Than the New MZM // Industry Week. Mar 28, 2016. URL: <http://www.industryweek.com/information-technology/iot-mure-new-m2m>.
10. Отчет о промышленном развитии – 2016. Роль технологий и инноваций во всеохватывающем и устойчивом промышленном развитии / Организация Объединенных Наций по промышленному развитию. – Вена, 2015. – 77 с.

References

1. Paradygmy strategii innovatsionnogo rozvytku pidpriemstv promyslovogo kompleksu regionu: monohrafiya / V.P. Khorolskyy, S.O. Zhukov, O.V. Khorolska, K.D. Khorolskyy / za red. V.P. Khorolskoho, S.O. Zhukova - Krivyi Rig: Mineral, 2016. s. 325.
2. Vyshnevsky V.P. Smart - promyslovist: perspektyvy i problemy / V.P. Vyshnevskyy, S.I. Knyazyev // Economica Ukrainy. - 2017. - № 7, s. 22–37.
3. Doslidzhennya tekhniko-ekonomichnykh pokaznykiv hirnychodobuvnykh pidpryyemstv Ukrainy ta yikh efektyvnosti v umovakh zminnoho kon'yunktury / YE. K. Babets, I.YE. Melnykova, S.YA. Hrebenyuk, S.P. Lobov; [za red. Babuya] - NDHRI DVNZ «KNU» - Kryvyi Rih: Vyd. R.A. Kozlov, 2015. - 319 s.
4. Antonyuk O.P. Prohnozuvannya obsyahiv ekonomichnoho vidshkoduvannya naslidkam tekhnolohichnoho zabrudnennya kryvorizkogo regionu: monohrafiya / O.P. Antonyuk, I.M. Pistunov - Dnipropetrovsk: Natsionalnyy hirnychy universytet, 2013. 118 s.
5. Melnykov I.T. Kompleksnyy kryteriy otsinky roboty zalizorudnykh hirnycho-zbahachuvalnykh kombinativ / I.T. Melnykov // Yzvestiya vuziv Hornyy zhurnal - 2013. - № 2. – s. 4–9.
6. Innovatsiynyy rozvytok: ekonomika, intelektualni resursy, upravlinnya znannyamy / pid redaktsiyeyu. B.Z. Mylnera - M.: Ynfra - M. 2010 – 624 s.
7. Hubanov S.S. Vid eksportno-syrovynnoyi modeli do neoindustrialnoyi ekonomichnoyi systemy / S.S. Hubanov // Ékonomyst. - 2015. - № 4. – s. 48–59.
8. Khorolskyy K.D. Tekhnolohichno - innovatsiyna stratehiya rozvytku hirnycho-metallurhiynoho kompleksu rehionu / K.D. Khorolskyy // Investytsiyi: praktyka ta dosvid. - 2014. - № 7. – s. 132–137.
9. Kevin WALSH. IoT - tse bilsh, nizh novyy MZM // Industry Week. 28 bereznya 2016. URL: <http://www.industryweek.com/information-technology/iot-mure-new-m2m>.
10. Otchet o promyshlennom razvytyy - 2016. Rol tekhnolohyy y ynnovatsyy v vseokhvatyvayushchem y ustoychyvom promyshlennom razvytyy / Orhanizatsiya Ob'yednanykh Natsiy po promyslovomu rozvytku. - Vena, 2015. – 77 s.

Рецензія/Peer review: 20.05.2018

Надрукована/Printed: 05.06.2018

Рецензент: прорецензовано редакційною колегією