

4. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy (2018). Produktsiia silskoho hospodarstva u postiinykh tsinakh 2010 r. za 2017 r.: Statystychnyi zbirnyk. Za red. O. M. Prokopenko, Kyiv, 17
5. USAID (2018). Ukraine 2017: Annual Report. Retrieved from <https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/18/2017.pdf>
6. Ukrainskyi klub aharnoho biznesu (2018). Kyiv: Ukrainian Agrarian Business Club. Retrieved from <http://ucab.ua/>
7. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy (2018). Ukraina u tsyfrakh 2017: Statystychnyi zbirnyk. Za red. I. Ie. Venera, Kyiv, 245
8. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy (2018). Zovnishnia torhivlia Ukrainy: Statystychnyi zbirnyk. Za red. A. Fryzorenko, Kyiv, 86
9. Finansy.iua (2018) Ukraina u 2016/2017 MR narostyla eksport zerna. Retrieved from <http://news.finance.ua/ua/news/-/379980/ukrayina-u-2015-2016-mr-narostyla-eksport-zerna-na-13-5>
10. Vyrobnyny silhospproduktsii znaishly novi rynky zbutu zamist Rosii. Retrieved from <http://tsn.ua/groshi/ukrayina-persha-v-sviti-z-eksportu-sonyashniku-ministr-agrarnoyi-politiki-422167.html>
11. Aharne informatsiine ahentstvo (2018). Eksport miasa z Ukrainy za rik zris na 24 %. Retrieved from <http://agravery.com/uk/posts/show/eksport-masa-z-ukraini-za-rik-zris-na-24>
12. Ministerstvo aharnoi polityky ta prodovolstva Ukrainy (2019). Kyiv. Retrieved from <http://minagro.gov.ua>.
13. Maslak O (2018). Rozvytok rynku ovochiv [Ahrobiznes sohodni]. Retrieved from <http://www.agro-business.com.ua/ekonomichnyi-gektar/5496-rozvytok-rynku-ovochiv.html>
14. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy (2018). Roslynnytstvo Ukrainy 2017 r: Statystychnyi zbirnyk. Za red. O. M. Prokopenko, Kyiv, 59
15. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy (2018). Silske hospodarstvo Ukrainy 2017: Statystychnyi zbirnyk. Retrieved from <http://www.ukrstat.gov.ua/>
16. Dankevych V (2017) Ukrainian agricultural land market formation. ACTA UNIVERSITATIS AGRICULTURAE ET SILVICULTURAE MENDELIANAE BRUNENSIS, № 1, 259-270. Retrieved from https://acta.mendelu.cz/media/pdf/actaun_2017065010259.pdf
17. USDA (2018) Oilseeds: World Markets and Trade. Washington: United States Department of Agriculture. Retrieved from <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/oilseeds.pdf>
18. Mercantile Consulting Venture Inc. Marlene Boersch, Owner & Managing Partner (2018). SASK MUSTARD INFO MEETING 2017. MUSTARD MARKET OUTLOOK 2016/17 // . Retrieved from www.mercantileventure.com
19. Trade map — international trade statistics. Retrieved from <http://www.trademap.org>
20. USDA (2017) World Agricultural Production. Washington: United States Department of Agriculture. Retrieved from <http://usda.mannlib.cornell.edu/usda/current/worldag-production/worldag-production-11-09-2017.pdf>

Стаття надійшла 06.06.2019

УДК 338.43:631.1:330.34

doi.10.33111/vz_kneu.20.19.01.11.075.081

Николюк Ольга М.,
доктор економічних наук, доцент,
Житомирський національний агроекологічний університет,
заступник керівника навчально-наукового центру інформаційних технологій Україна,
nikolyukolya@gmail.com,
<https://orcid.org/0000-0002-1705-3606>

Молодецька Катерина. В.,
доктор технічних наук, доцент,
Житомирський національний агроекологічний університет,
керівник навчально-наукового центру інформаційних технологій, Житомир, Україна,
kmolodetska@gmail.com,
<https://orcid.org/0000-0001-9864-2463>

СТРУКТУРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІЧНИХ АГРАРНИХ БІЗНЕС-СИСТЕМ

Nykolyuk Olga
Doctor of Economic Sciences, Associate Professor,
Zhytomyr National Agroecological University, Educational
and Scientific Center of Information Technologies,
nikolyukolya@gmail.com,
<https://orcid.org/0000-0002-1705-3606>

Molodetska Kateryna
Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor,
Zhytomyr National Agroecological University, Educational
and Scientific Center of Information Technologies,
k/molodetska@gmail.com,
<https://orcid.org/0000-0001-9864-2463>

STRUCTURAL MODELING OF ORGANIC AGRARIAN BUSINESS SYSTEMS

Анотація. У статті визначено особливості та переваги існуючих методів структурного моделювання, визначено їх нотації та завдання. Ідентифіковано переваги і напями застосування методів структурного моделювання у дослідженні бізнес-систем та в управлінні ними. Наведено обґрунтування перспективності використання взаємопов'язаного комплексу моделей IDEF і DFD для опису бізнес-процесів складних економічних систем. Встановлено, що оптимальним є застосування різних методологій структурного моделювання. Це дасть можливість відобразити бізнес-процеси у вигляді діаграм. Кожна з таких діаграм описуватиме окремі особливості реалізації функцій системи. Такий підхід забезпечує спрощення процесів комунікації та взаємодії між системними аналітиками і фахівцями інших галузей, а інформація подається у вигляді систематизованих описів й форматів. Побудовано узагальнені структурні моделі аграрних бізнес-систем у цілому та органічних товаровиробників зокрема. Запропоновано IDEF 0-модель аграрної бізнес-системи, вхідними параметрами якої визначено екзогенні (елементи зовнішнього середовища, які практично некеровані з боку підприємства) та ендегенні (формуються у межах системи) чинники. До вихідних параметрів IDEF 0-моделі аграрної бізнес-системи включено конкурентоспроможність, ефективність функціонування, економічний, соціальний та екологічний ефекти, а також інформація про поточний стан системи. Побудовано функціональну багаторівневу IDEF0-модель органічного господарства, яка враховує два функціональні блоки — управління та здійснення господарської діяльності — з їх подальшою декомпозицією. Авторами запропоновано процесні IDEF3-моделі органічних бізнес-систем, які включають PFDD-модель (відображає основні етапи виробництва органічної продукції) та OSTN-модель (візуалізує послідовну зміну станів об'єкта управління — посівів органічних культур). Розроблено узагальнену DFD-модель потоку даних, яка візуалізує процес управління органічним виробництвом із урахуванням принципів оптимізації витрат.

Ключові слова: структурне моделювання, аграрна бізнес-система, органічне господарство, IDEF0-модель, IDEF3-модель, DFD-модель.

Abstract. In the article are determined the features and advantages of existing structural modeling methods, their notations and tasks. Identified the advantages and directions of structural modeling application methods in the research and management of business systems. The reasons for using the interconnected set of IDEF and DFD models to describe the business processes of complex economic systems is presented. It is established the optimal use of different methodologies of structural modeling. This will enable to display business processes in the form of diagrams. Each of these diagrams will describe some implementation features of the system functions. This approach provides for simplification of communication and interaction processes between system analysts and other industry professionals, and information is provided in the form of systematic descriptions and formats. Constructed generalized structural models of agrarian business systems in general and organic producers in particular. The IDEF0-model of the agrarian business system is proposed, the input parameters of which are exogenous (elements of the environment which are practically uncontrolled by the enterprise) and endogenous (formed within the system) factors. The IDEF0-model of the agrarian business system includes the competitiveness, efficiency of operation, economic, social and environmental effects, as well as information about the current state of the system.

Constructed a functional multilevel IDEF0-model of organic farming including two functional blocks — management and implementation of economic activity with their subsequent decomposition. The authors propose process IDEF3-models of organic business systems that include the PFDD-model (which reflects the main stages of production of organic products) and the OSTN-model (visualizes the successive change in the state of the object of management — sowing the organic crops). A generalized DFD model of data flow is developed that visualizes the process of managing organic production, taking into account the principles of cost optimization.

Key words: structural modeling, agrarian business system, organic farming, IDEF0-model, IDEF3-model, DFD-model.

JEL Classification: Q19; C80.

Постановка проблеми. Питання продовольчої безпеки наразі є одним із найактуальніших у світовій стратегії розвитку, а проблематика усунення голоду та забезпечення здоров'я населення світу (у т. ч. за рахунок збалансованого і безпечного харчування) ООН визначила глобальною ціллю сталого розвитку до 2030 року. Першоосновою реалізації вказаних пріоритетів є сільськогосподарські товаровиробники, розвиток яких слід розглядати як невід'ємну умову досягнення глобальних цілей у контексті продовольчої безпеки. Враховуючи такі ознаки виготовленого продовольства, як якість та екологічна безпека, сільськогосподарських виробників можна розподілити на традиційних та органічних. Ключова різниця між ними полягає у тому, що в процесі органічного виробництва не використовується засоби хімізації, а технології обробки ґрунту максимально сприятливі для відновлення або збереження його якісних параметрів. Як результат, по-перше, поступово вирішується серйозна екологічна проблема — втрата родючості сільськогосподарських угідь, та, по-друге, відбувається нарощення обсягів виробництва не лише безпечної, але й корисної органічної продукції харчування.

Однак, не зважаючи на однозначні екологічні переваги органічного виробництва як для України, так і в цілому для світової економіки, існує низка перешкод його розвитку. Однією з них є те, що через відмову від інтенсивних технологій виробництва сільськогосподарської продукції може суттєво знизитись рівень урожайності сільсь-

когосподарських культур. У такому випадку навіть ціни на органіку, які вищі за ціни сільськогосподарської продукції вирощеної традиційним способом, не можуть перекрити втрати у прибутках. Вирішення цієї проблеми лежить у площині ідентифікації латентних резервів економії ресурсів та підвищення ресурсовіддачі. В якості методологічної основи такого аналізу та розробки заходів щодо забезпечення високого рівня економічної ефективності діяльності органічних господарств пропонується використовувати метод структурного моделювання.

Аналіз останніх досліджень. Метод структурного моделювання часто використовується для дослідження економічних систем і процесів управління ними. Методологічні основи структурного моделювання узагальнено такими дослідниками, як О. Бажанова, О. Гончарова, А. Калініченко, Я. Кучелков, О. Литовченко, Т. Майборода, Д. Радченко, К. Ручкин, Л. Телишевська, В. Успенко та ін. Переліченими та іншими науковцями зроблено значний внесок у розвиток теорії та методології системного підходу до дослідження соціально-економічних систем. Практичну цінність мають результати наукових узагальнень Д. Ануфрієва і О. Шикунської [1], Є. Анянкової, М. Воронова та О. Кох [2]; Є. Зорі та В. Карпова [3], В. Карпичова [4], П. Переверзева [5], які реалізували положення методології структурного моделювання для конкретних соціально-економічних об'єктів та їх бізнес-процесів.

Найчастіше метод структурного моделювання використовується для декомпозиції об'єктів промисловості та фінансово-кредитного сектору економіки [1—5], тоді як питання особливостей моделювання економічних систем аграрного спрямування залишаються практично не дослідженими. Водночас, складність і багатофункціональність бізнес-процесів в аграрній сфері визначають високий рівень адаптованості аграрних систем до застосування методів структурного моделювання. Додатковим чинником, що актуалізує питання поглибленого вивчення бізнес-процесів в аграрній сфері, є утворення на території України крупномасштабних вертикально інтегрованих аграрних бізнес-структур, що характеризуються складною будовою, і є одним із найпотужніших донорів національної економіки.

Мета та методика дослідження. Підвищення ефективності побудови моделей діяльності органічних аграрних бізнес-систем шляхом застосування комбінації кількох різних методологій структурного моделювання, що дозволить врахувати додаткові характеристики об'єкта дослідження під час імітаційного моделювання та досягнути високого ступеня адекватності моделі.

Методи структурного моделювання (*SADT*-, *DFD*-, *ARIS*-, *ER*-, *STD*-методології) і їх найпоширеніші нотації глибоко дослідженні у [6—10]. В дослідженнях економічних систем найбільшої популярності набула методологія *SADT*. Її положення ефективно використовуються для пізнання складних систем, функціонування яких пов'язане з конкретно предметною областю і передбачає наявність контуру управління. Ключова відмінність методології *SADT* полягає у застосуванні концепції системного моделювання і формалізованому описі складних систем з використанням структурних моделей. *SADT*-модель точно, повно і адекватно відображає досліджувану складну систему з її чітко визначеним призначенням та метою функціонування [11, 12]. Для моделювання аграрних бізнес-систем застосовано нотації методології *SADT*, а саме: *IDEF0*, *IDEF3*, що забезпечує ефективну організацію збору вимог для розроблення проєкту для нових аграрних бізнес-систем і реінжиніринг існуючих. Побудовані

графічні моделі дозволяють сформулювати підґрунтя для створення імітаційних моделей і прискорити етап експериментального дослідження.

Функціональна модель *IDEF0* використовується для формалізації та опису бізнес-процесів у вигляді графічних схем. Особливістю даної моделі є відображення в ній підпорядкованості об'єктів складної системи один одному. Серед переваг методології *IDEF0* для моделювання слід виділити такі [6, 7]: 1) високий ступінь наочності побудованих функціональних моделей, що дозволяє виявити й усунути «вузькі місця»; 2) однозначність трактування елементів моделі спеціалістами різних галузей і напрямків; 3) простота процесу побудови моделі системним аналітиком підприємства, підвищення продуктивності його праці; 4) наявність жорстких правил побудови моделі, що практично виключає можливість виникнення помилок чи порушень стандарту.

Методологія *IDEF3* має на меті графічний опис інформаційних потоків складної системи, створення логічної схеми відношень її елементів. Алгоритм побудови моделі аналогічний до методології *IDEF0*. Дієвим є підхід, за якого спочатку створюють модель *IDEF0*, а після цього розробляють окрему модель у нотації *IDEF3*. Також передбачено можливість побудови моделі *IDEF0* з подальшим уточненням окремих складових моделями *IDEF3*. Перевагою нотації *IDEF3* є відсутність жорстких правил побудови, що дозволяє формалізувати навіть неповну систему у вигляді графічної моделі. Нотація передбачає, що інформація у модель може вноситися різними способами і надає системному аналітику засоби її відображення в зручному для даної фази форматі [8].

Стандарт *DFD* передбачає опис потоків даних процесів вищого рівня складної системи. Такі діаграми показується перетворення вхідних інформаційних потоків у вихідні та відношення між процесами. Особливості використання методології *DFD* узагальнено у [9, 10]. Відмінністю методології *DFD* є відображення в графічних моделях не лише інформаційних, але і матеріальних потоків досліджуваної складної системи. Розглянуті діаграми не відображають послідовність робіт в часі, не зважаючи на співпадіння їх послідовності з напрямком руху інформації [9].

Виклад основного матеріалу. Сільськогосподарське підприємство — це складна відкрита аграрна бізнес-система, ефективність функціонування якої визначається великою кількістю зовнішніх і внутрішніх чинників. Вхідні параметри *IDEF0*-моделі аграрної бізнес-системи умовно можна розподілити на екзогенні та ендогенні. Екзогенні входи є елементами виключно зовнішнього середовища. До них належать природно-кліматичні умови, ринкова кон'юнктура, а також зовнішні економічні та політичні умови. Крім того, екзогенні чинники включають площу сільськогосподарських угідь та чисельність економічно активного населення у сільській місцевості, де розміщене підприємство. Ендогенні вхідні параметри формуються безпосередньо аграрною бізнес-системою. Вони включають такі базові ресурси, як площа сільськогосподарських угідь підприємства, капітал, інформація. Якісні та кількісні характеристики ендогенних входів залежать від ефективності управлінської складової системи.

Вихідні параметри (тобто результати) бізнес-системи мають бути пов'язаними з її стратегічними цілями, основними з яких є достатній рівень рентабельності і конкурентоспроможність. Слід зважати й на пріоритетність забезпечення сталого розвитку. На мікрорівні дотримання принципів сталого розвит-

ку відкриває доступ господарюючих суб'єктів до інвестиційних ресурсів у рамках міжнародних проєктів. Ще одним виходом *IDEF0*-моделі є інформація про поточний стан господарюючого суб'єкта, яку одночасно слід розглядати і як вхідну інформацію (вхід) блоку управління. У такий спосіб забезпечується закритий інформаційний контур процесу управління.

Управління аграрною бізнес-системою відбувається як на зовнішньому, так і на внутрішньому рівнях. Внутрішнє управління є одним із функціональних блоків діяльності сільськогосподарського підприємства, а зовнішнє забезпечується інституціями, серед яких окремо слід виділити стандарти та традиції споживання. Інституції — це рамки і правила, що мають на меті знизити інформаційну невизначеність шляхом формування рутинізованих моделей поведінки економічних агентів. Під рутинізованими моделями розуміється сукупність норм і правил, які обмежують поведінку економічних суб'єктів [13].

Господарську діяльність аграрної бізнес-системи як об'єкт *IDEF0*-моделювання доцільно представити у вигляді двох взаємозалежних підпроцесів — господарського процесу (включає виробничу діяльність і реалізацію продукції) та управлінської діяльності (процес прийняття управлінських рішень у межах бізнес-системи). Господарський процес є об'єктом управління. На початковому етапі управління сільськогосподарським підприємством відбувається обґрунтування рішення щодо найкращої моделі організації господарського процесу. Надалі це рішення реалізується під час виробництва та збуту, у результаті чого формуються виходи: конкурентоспроможність, економічний, екологічний та соціальний ефекти. Інформація про отримані вихідні параметри господарського процесу необхідно розглядати як вхід управлінського блоку функціональної *IDEF0*-моделі. У разі необхідності (тобто, якщо ефекти недостатні) процес функціонування аграрної бізнес-системи корегується (рис. 1).

У загальному процес управління включає підпроцеси прийняття рішення щодо 1) спеціалізації та виробничої структури підприємства та 2) особливостей організації господарського процесу. У разі незадовільних тенденцій розвитку бізнес-системи, інформація про її стан стає входом першого зі згаданих блоків управління. І тоді підприємство змушене кардинально змінювати свою спеціалізацію. В іншому випадку така інформація є вхідним параметром другого блоку, який орієнтований на оперативне управління (рис. 2).

Окремим функціональним блоком *IDEF0*-моделі сільськогосподарського підприємства є процес формування його конкурентоспроможності [14]. Механізми, які забезпечують перетворення входів системи на виходи, включають трудові ресурси (зокрема управлінський, в т. ч. спеціалісти з маркетингу, та виробничий персонал) і основні засоби виробництва. Додатковим функціональним блоком *IDEF0*-моделі органічного господарства є контроль за забрудненням (рис. 3).

Інший напрям структурного моделювання підходом передбачає побудову *IDEF3*-моделей, які враховують послідовність переходу системи з одного стану в інший. Документообіг, що є невід'ємною складовою *IDEF3*-моделей, включає документацію, якою керується підприємство під час виконання агротехнічних операцій (норми, нормативи, регламенти). Вона поділяється на зовнішню (органічні стандарти, принципи, норми та нормативи органічного виробництва) та внутрішню документацію (є результатом прийняття рішення у межах блоку «Прийняття рішень щодо організації господарського процесу» — рис. 2).

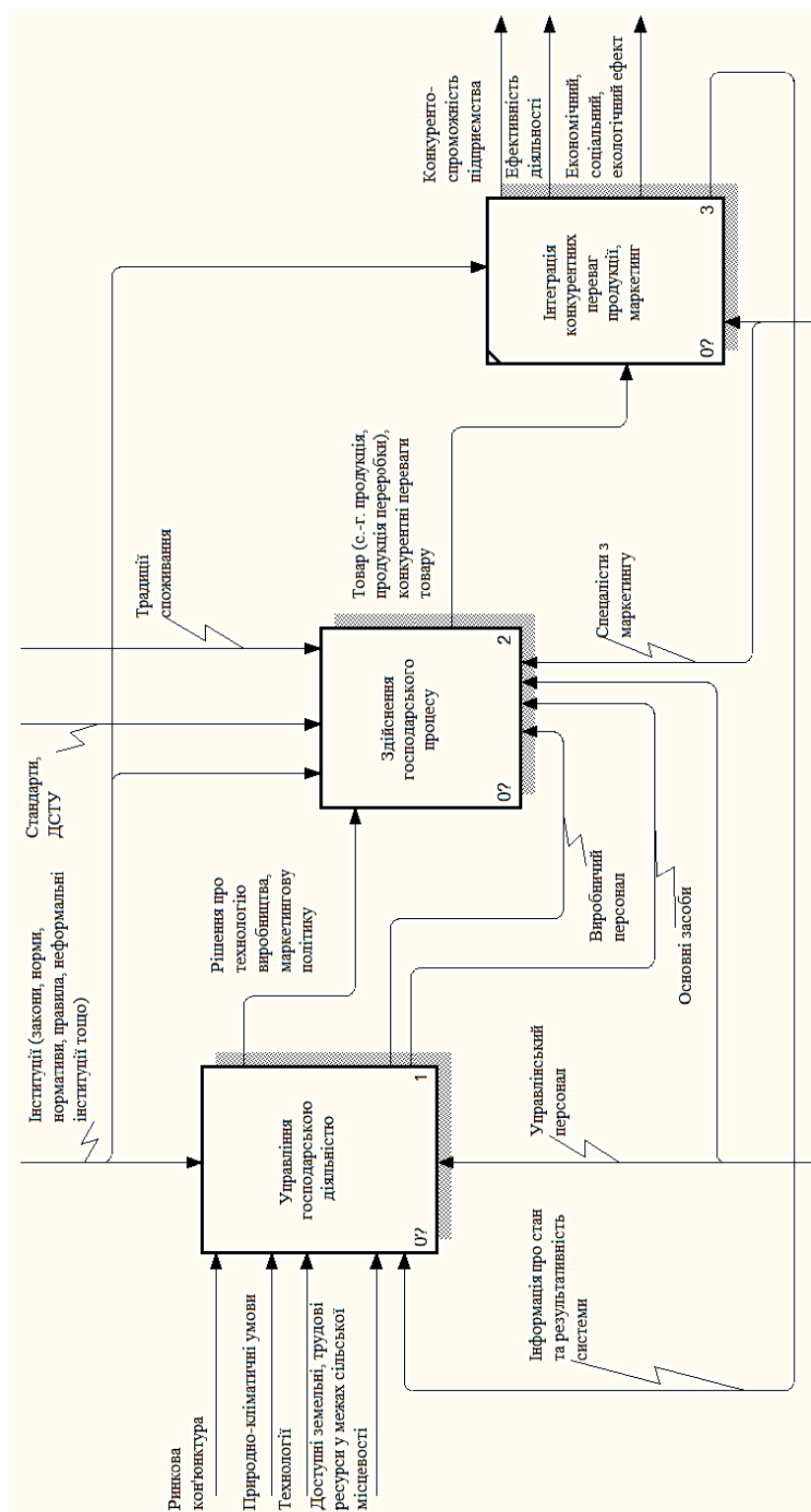


Рис. 1. Уніфікована функціональна IDEF0-модель аграрної бізнес-системи

Джерело: власні дослідження

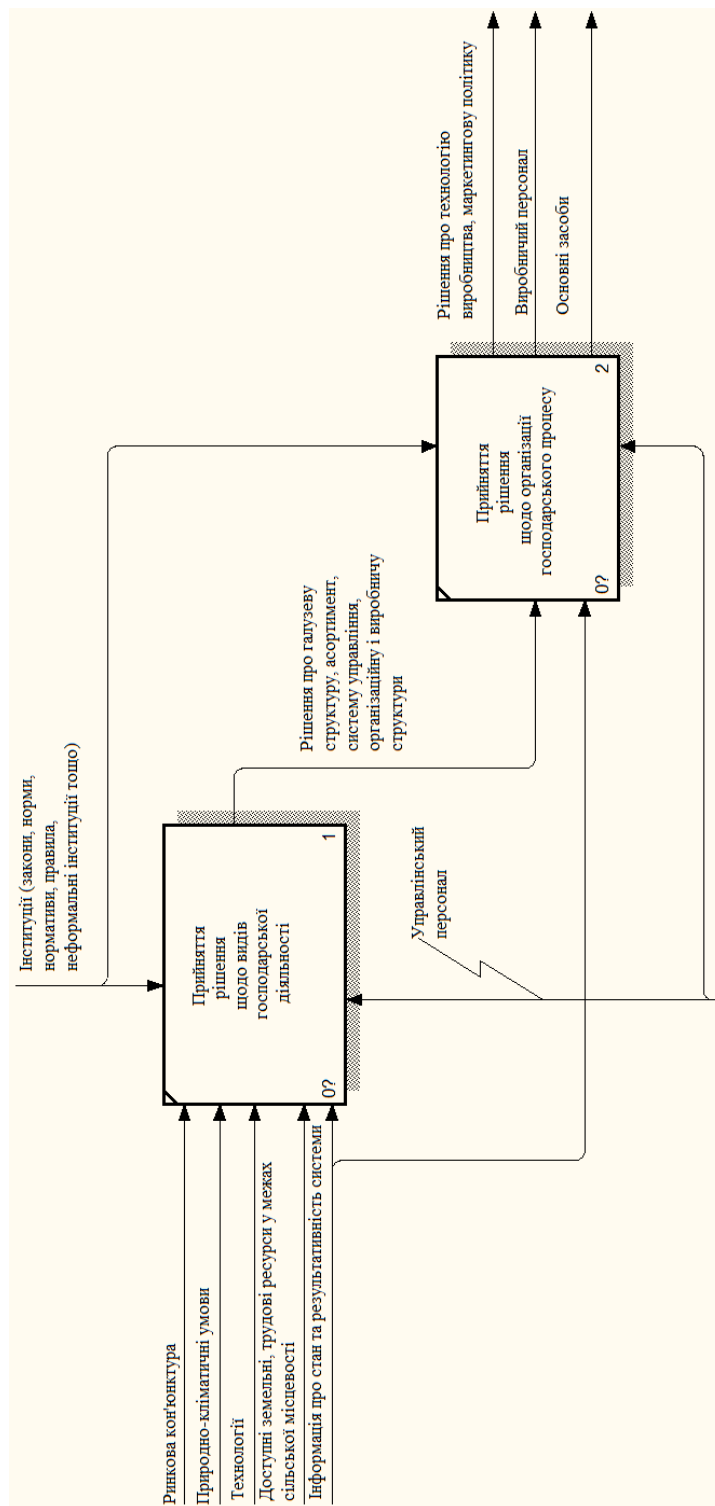


Рис. 2. Декомпозиція процесу управління аграрною бізнес-системою

Джерело: власні дослідження.

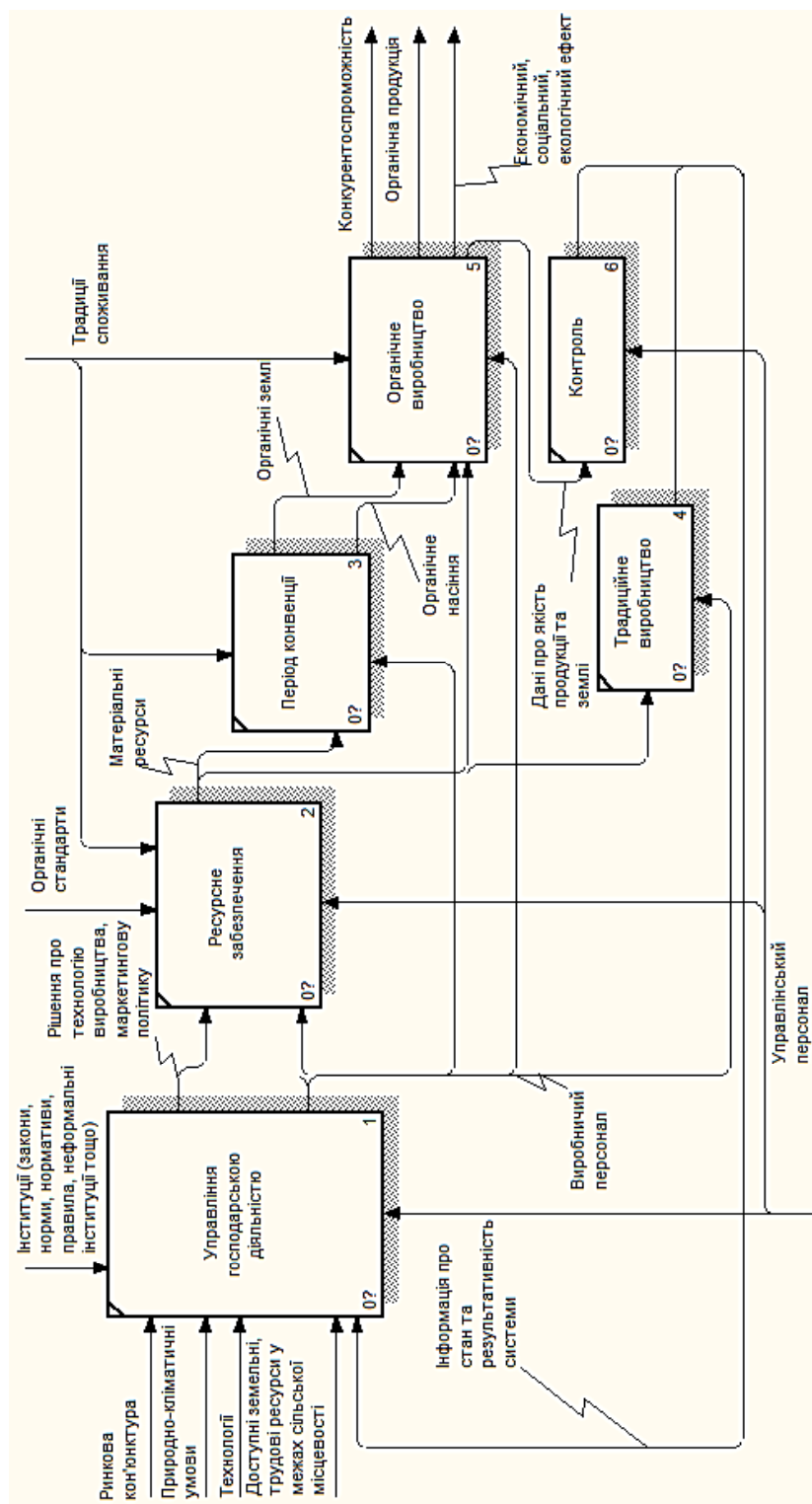


Рис. 3. Декомпозиція процесу функціонування органічного господарства

Джерело: власні дослідження.

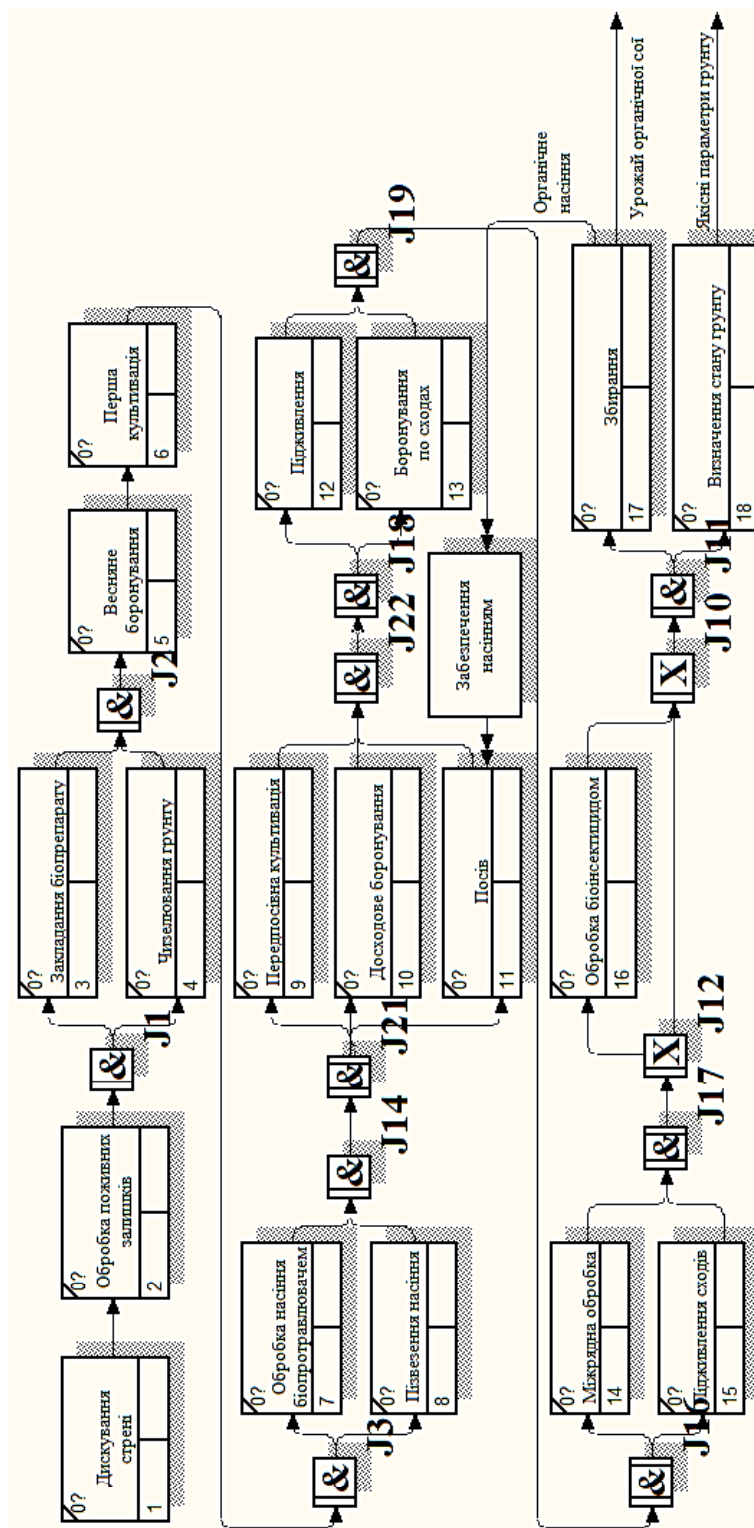


Рис. 4. PFDD-модель виробничого процесу органічного господарства

Джерело: власні дослідження.

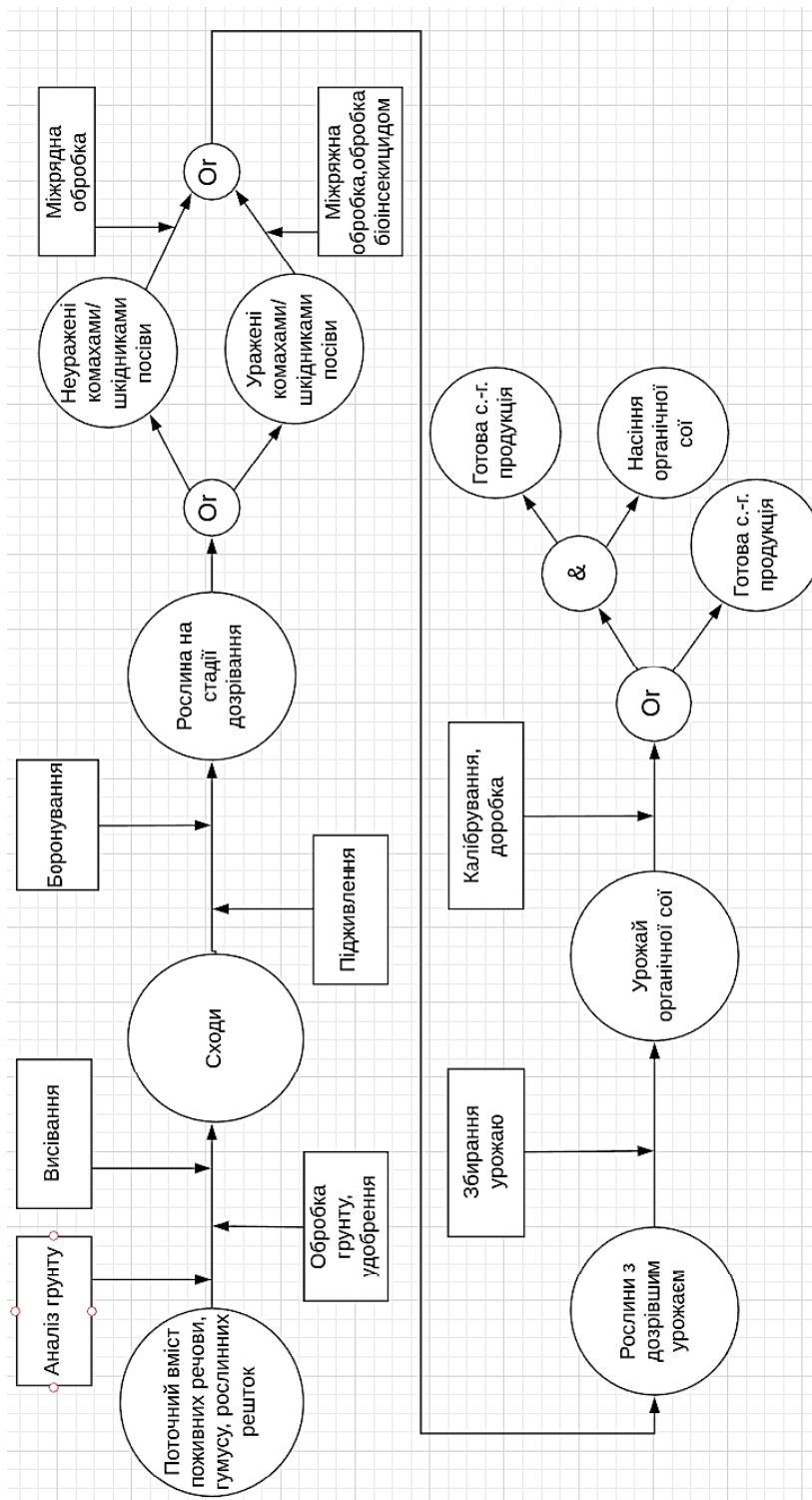


Рис. 5. OSTN-модель трансформації поля під посівом органічної сої

Джерело: власні дослідження.

Існує два види *IDEF3*-моделей, а саме: 1) модель опису послідовності етапів виробничого процесу (*PFDD*-модель) — має відображати підпроцеси виробництва та переробки сільськогосподарської органічної продукції; 2) модель стану та трансформацій об'єкта (*OSTN*-модель) — відображає послідовну зміну станів об'єктів управління. Процедура побудови *PFDD*-моделі виробництва органічної продукції розглянуто на прикладі вирощування органічної сої на фураж за технологією, відображеною у [15] (рис. 4).

Найбільш інформативною з позиції управління виробничим процесом є побудова *OSTN*-моделі, яка відображає послідовну зміну станів посіву від необробленого ґрунту аж до отриманого врожаю. Для органічного виробництва така модель має додаткову інформаційну цінність через необхідність оперативного реагування на можливі відхилення у строках дозрівання рослин та у вмісті поживних речовин у ґрунті, а також на ураженість посівів хворобами і шкідниками тощо (рис. 5).

Примітка: враховано такі стани поля: незасіяне та необроблене після зимівлі поле із певним вмістом поживних речовин, гумусу та наявними рослинними рештками → сходи → рослини на стадії дозрівання, які можуть бути або не бути уражені шкідниками та/або хворобами → рослини з дозрілим урожаєм → урожай, який після калібрування або повністю реалізується чи переробляється, або певна його частина відбирається на органічне насіння.

Третім типом структурних моделей бізнесу є модель (діаграма) потоку даних (*DFD*-моделі). *DFD*-моделі, призначені для графічного структурного аналізу управлінських процесів. Вони включають такі елементи: 1) потоки даних; 2) джерела та адресанти даних; 3) процеси, під час яких відбувається перетворення одних даних на інші; 4) накопичувачі — сховища (бази) даних, які наповнюються та використовуються у тих чи інших управлінських процесах. У табл. 1 відображено логічну схему управлінського процесу в органічному господарстві.

Таблиця 1

**ЛОГІЧНА СХЕМА ТА СКЛАДОВІ DFD-МОДЕЛІ
УПРАВЛІНСЬКОГО ПРОЦЕСУ В ОРГАНІЧНОМУ ГОСПОДАРСТВІ**

№ з/п процесу	Процес	Вхідний потік даних	Вихідний потік даних	Сховища даних
Планування				
1	Уточнення асортименту	Дані про стан аграрних ринків	Рекомендований скорегований асортимент	Дані про стан ринків, попередня ефективність
2	Аналіз ґрунту	—	Дані про якісні параметри ґрунту	—
3	Обґрунтування спеціалізації	Рекомендований і потім скорегований асортимент продукції, дані про якість ґрунту	Пропозиції щодо корегування асортименту; оптимальний асортимент	Дані про якісні параметри ґрунту

Закінчення табл. 1

№ з/п процесу	Процес	Вхідний потік даних	Вихідний потік даних	Сховища даних
Організація				
4	Визначення технології виробництва	Асортимент продукції	Запити на засоби матеріального забезпечення, техніку; технологія виробництва (IDEF0, PFDD-моделі)	Дані про наявний машинно-тракторний парк (МТП); органічні стандарти та вимоги
5	Визначення витрат на матеріальне забезпечення	Запит на засоби матеріального забезпечення	Планові витрати на придбання засобів матеріального забезпечення	Дані про засоби матеріального забезпечення на складах; бюджет
6	Планування закупівель і забезпечення виробництва	Скорегований запит на засоби матеріального забезпечення	Запит на корегування потреби у засобах матеріального забезпечення	Органічні стандарти, вимоги до органічного виробництва
Координація та мотивація				
7	Виконання агротехнічних робіт	Технологія виробництва; сировина і матеріали; с.-г. техніка	Фінансово-економічні показники виробництва органічної продукції	–
8	Моніторинг стану посівів	–	Дані про стан посіву	–
9	Корегування технології	Дані про стан посіву	Скорегована технологія виробництва	Дані про стан посівів на конкретну дату
Контроль				
10	Контроль (порівняння факту з планом)	Фінансово-економічні показники виробництва органічної продукції	Дані про ефективність діяльності підприємства	Дані про ефективність діяльності

Джерело: власні дослідження.

Враховуючи викладену логіку, процес управління виробництвом в органічному землеробстві відображено у вигляді узагальненої *DFD*-моделі потоку даних (рис. 6).

Застосування такого підходу дасть можливість значно спростити автоматизацію бізнес-процесів виробників органічної продукції, яка є умовою забезпечення їх стійких позицій на висококонкурентних аграрних ринках. Ключова особливість запропонованої *DFD*-моделі полягає її адаптованості до управління витратами з метою забезпечення мінімальної собівартості органічної продукції без втрат у її якості.

Висновки і перспективи подальших наукових досліджень. Структурне моделювання процесу функціонування органічних господарств передбачає побудову функціональної багаторівневої *IDEF0*-моделі, що враховує два функціональні блоки — управління та здійснення господарської діяльності — з їх подальшою декомпозицією; процесні *IDEF3*-моделі — *PFDD* (відображає основні етапи виробництва органічної продукції) та *OSTN* (візуалізує послідовну зміну станів об'єкта управління — посівів органічних культур); *DFD*-модель потоку даних (орієнтована на візуалізацію процесу управління органічним виробництвом із урахуванням принципів оптимізації витрат).

У процесі структурного моделювання діяльності органічних господарств слід враховувати кілька відмінностей, які нехарактерні для традиційного способу ведення сільського господарства. По-перше, це необхідність врахування етапу конверсії — періоду переходу від традиційного сільського господарства до органічного. В *IDEF0*-моделі органічне виробництво (якщо воно вже є) та конверсійна частина господарської діяльності мають відображатись відокремлено у вигляді паралельних функціональних блоків. По-друге, обов'язковим компонентом *IDEF0*-моделі органічного господарства є контроль за забрудненням у зв'язку з нагальною потребою виготовлення екологічно безпечної продукції, ненанесення шкоди довкіллю та відновлення оптимального стану довкілля.

По-третє, окремим питанням в органічному виробництві є багатоваріантність отримання органічного насіння. Це необхідно врахувати на етапі забезпечення підприємства насінням. По-четверте, особливо важливо, щоб інформація про ураженість посівів не лише своєчасно акумулювалась у вигляді входів функціонального блоку «Управління» *IDEF0*-моделі «Інформація про стан та результативність системи», але й оброблялась і на виході перетворювалась на формалізовані закономірності, що лежатимуть в основі прийняття управлінських рішень щодо корегування виробничого процесу.

Література

1. Ануфриев Д. П., Шикунская О. М. Концепция интегрированной информационно-коммуникационной среды регионального строительного кластера. *Вестник НГУ. Серия: Информационные технологии*. 2017. Т.15, № 3. С. 5—14.
2. Анянова Е. В., Воронов М. Р., Кох Е. В. Системный анализ и компьютерное моделирование процесса восстановления земель при угледобыче. *Наукоедение*. 2017. Т.9, № 6. URL: <https://naukovedenie.ru/PDF/154TVN617.pdf>.
3. Зоря Е. И., Карпов В. А. Функциональное моделирование деятельности автозаправочных комплексов с использованием методологии IDEF0. *Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности*. 2015. № 2. С. 34—41.
4. Карпович В. Ю. Функциональное моделирование (IDEF0) как метод исследования блок-чейн технологии. *Труды НГТУ им. П. Е. Алексеева*. 2018. № 4(123). С. 22—32.
5. Переверзев П. П. Функциональное моделирование процессов организации производства на машиностроительных предприятиях. *Современные проблемы науки и образования*. 2012. № 2, С. 249—259.
6. Алонцева Е. Н., Анохин А. Н., Саакян С. П. *Структурное моделирование процессов и систем*. Обнинск : ИАТЕ НИЯУ МИФИ, 2015. 72 с.
7. Марка Д. А., МакГоуэн К. *Методология структурного анализа и проектирования SADT*. М. : Мета-Технология, 2003. 243 с.

8. Метод описания процессов IDEF3. *Научно-образовательная литература*. URL : <http://libraryno.ru/9-metod-opisaniya-processov-idef3-trpo>.
9. Сыроежкина М. DFD методология. Нотация, принципы моделирования. *На заметку*. URL : <http://www.nazametku.com/dlia-raboty/dfd/>.
10. Петеляк В. Е., Новикова Т. Б., Масленникова О. Е., Махмутова М. В., Агдавлетова А. М. Data Flow Diagramming: особенности построения моделей описания управления потоками данных в организационных системах. *Фундаментальные исследования*. 2015. № 2(8). С. 323—327.
11. Chin K. S., Zu X., Mok C. K., Tam H. Y. Integrated Integration Definition Language 0 (IDEF) and coloured Petri nets (CPN) modelling and simulation tool: a study on mould-making processes. *International Journal of Production Research*. 2006. № 44(16). PP. 3179—3205.
12. Jeong K. Y., Wu L., Hong J. D. IDEF method-based simulation model design and development. *Journal of Industrial Engineering and Management*. 2009. № 2(2). PP. 337—359.
13. Абибулаев М. С. Прикладные аспекты эволюционной теории экономики. *Экономика Крыма*. 2008. № 23. С. 38—42.
14. Николук О. М. Стійкі конкурентні переваги підприємства: сутність, джерела формування. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2010. № 2(27). С. 228—239.
15. Чайка Т. О., Пономаренко С. В. Техніко-економічні особливості органічної сої та пшениці озимої на фураж. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2015. № 1, С. 100—105.

References

1. Anufriev, D. P., & Shikul'skaja, O. M. (2017). Konceptcija integrirovannoj informacionno-kommunikacionnoj sredy regional'nogo stroitel'nogo klastera (The concept of integrated information and communication environment of the regional construction cluster). *Vestnik NGU. Serija: Informacionnye tehnologii (Bulletin of NSU. Series: Information Technologies)*. T.15, № 3, 5—14. [In Russian].
2. Anjanova, E. V., Voronov, M. P., & Koh E. V. (2017). Sistemnyj analiz i komp'yuternoe modelirovanie processa vosstanovleniya zemel' pri ugledobyche (System analysis and computer modelling of land reclamation in coal mining). *Naukovedenie (Science studies)*. T.9, № 6, Retrieved from : <https://naukovedenie.ru/PDF/154TVN617.pdf>. [In Russian].
3. Zorja, E. I., & Karpov, V. A. (2015). Funkcional'noe modelirovanie dejatel'nosti avtozapravochnyh kompleksov s ispol'zovaniem metodologii IDEF0 (Functional modeling of filling stations activity using IDEF0 methodology). *Avtomatizacija, telemehinizacija i svjaz' v nefijanoj promyshlennosti (Automation, telemechanization and communication in the oil industry)*, 2. 34—41. [In Russian].
4. Karpuchov V. Ju. (2018). Funkcional'noe modelirovanie (IDEF0) kak metod issledovaniya blok-chejn tehnologii (Functional modeling (IDEF0) as a method of block-chain technology research). *Trudy NGTU im. R.E. Alekseeva (Proceedings of NSTU named after R.E. Alekseev)*, 4(123), 22—32. [In Russian].
5. Pereverzev, P. P. (2012). Funkcional'noe modelirovanie processov organizacii proizvodstva na mashinostroitel'nyh predpriyatiyah (Functional modeling of processes of the organisation of manufacture at the machine-building enterprises). *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya (Modern problems of science and education)*, 2, 259—259. [In Russian].
6. Alontseva, E. N., Anohin, A. N., & Saakyan, S. P. (2015). *Strukturnoe modelirovanie protsessov i sistem (Structural modeling of processes and systems)*. Obninsk: IATE NIYaU MIFI. [In Russian].
7. Marka, D. A., & MakGouen, K. (2003). *Metodologiya strukturnogo analiza i proektirovaniya SADT (Methodology of structural analysis and SADT)*. M. : Meta-Tehnologiya. [In Russian].

8. Metod opisaniya protsessov IDEF3 (IDEF3 Process Description Method). *Nauchno-obrazovatel'naya literatura (Scientific and educational literature)*. Retrieved from <http://libraryno.ru/9-metod-opisaniya-processov-idef3-trpo/>. [In Russian].
9. Syiroezhkina, M. (2010, 19 nov.) DFD metodologiya. Notatsiya, printsipy modelirovaniya (DFD methodology. Notation, principles of modeling). *Na zametku (For your information)*. Retrieved from : <http://www.nazametku.com/dlia-raboty/dfd/>. [In Russian].
10. Petelyak, V. E., Novikova, T. B., Maslennikova, O. E., Mahmutova, M. V., & Agdavletova, A. M. (2015). Data Flow Diagramming: osobennosti postroeniya modeley opisaniya upravleniya potokami dannykh v organizatsionnykh sistemakh (Data Flow Diagramming: peculiarities of building models of data flow control description in organizational systems). *Fundamentalnyie issledovaniya (Fundamental research)*, 2(8), 323—327. [In Russian].
11. Chin, K. S., Zu, X., Mok, C. K., & Tam, H. Y. (2006). Integrated Integration Definition Language 0 (IDEF) and coloured Petri nets (CPN) modelling and simulation tool: a study on mould-making processes. *International Journal of Production Research*, 44(16), 3179—3205.
12. Jeong, K. Y., Wu, L., & Hong, J. D. (2009). IDEF method-based simulation model design and development. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 2(2), 337—359.
13. Abibullaev, M. S. (2008). Prikladnyie aspektyi evolyutsionnoy teorii ekonomiki (Applied aspects of the evolutionary theory of economics). *Ekonomika Kryima (Crimean Economy)*, 23, 38—42. [In Russian].
14. Nykoliuk, O. M. (2010). Stiiki konkurentni perevahy pidpriemstva: sutnist, dzherela formuvannia (Sustainable competitive advantages of the enterprise: the essence, sources of formation). *Visnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekolohichnoho universytetu (Bulletin of Zhytomyr National Agroecological University)*, 2(27), 228—239. [In Ukrainian].
15. Chaika, T. O., & Ponomarenko, S. V. (2015). Tekhnoloho-ekonomichni osoblyvosti orhanichnoi soi ta pshenytsi ozymoi na furazh (Technical and economic peculiarities of organic soybean and winter wheat forage). *Visnyk Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva (Bulletin of Uman National University of Horticulture)*, 1, 100—105. [In Ukrainian].

Стаття надійшла 05.06.2019

УДК 339.13.021:339.54(1-6:477)(083.77)
doi.10.33111/vz_kneu.20.19.01.12.082.088

Паєвська Олена О.
Аспірант кафедри міжнародної торгівлі і маркетингу
ДВНЗ «КНЕУ імені В. Гетьмана»
проспект Перемоги, 54/1, Київ, Україна
e-mail: paievskaya.e@gmail.com
ORCID:0000-0001-7117-6968

КОМПАРАТИВНИЙ АНАЛІЗ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПОСТРАДЯНСЬКИХ КРАЇН

Paevskaya Olena
Postgraduate student at the Department of International Trade and Marketing
SHEE «Kyiv National Economic University of Vadym Hetman»
Pobedy avenue, 54/1, Kyiv, Ukraine
e-mail: paievskaya.e@gmail.com
ORCID: 0000-0001-7117-6968