

УДК 519.866:65.012.34:338.439.5

В. І. Вострякова,
асистент кафедри економіки,
Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ МОДЕЛЮВАННЯ ТА АНАЛІЗУ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ РОЗПОДІЛУ ПРОДУКЦІЇ АПК

V. Vostriakova,
assistant professor at department of economy of Vinnitsa National Agrarian University, Vinnitsa

METHODOLOGICAL APPROACHES TO AGRIFOOD LOGISTIC DISTRIBUTION SYSTEMS MODELING AND EVALUATING

У статті розглянуто та систематизовано існуючі методичні підходи аналізу логістичних систем та запропоновано алгоритм аналізу логістичної системи розподілу сільськогосподарської продукції на основі карт створення потоку вартості (VSM-карт). Цей метод є свого роду візуалізацією процесів всередині логістичної системи розподілу і відображає проходження всіх ланок ланцюга постачання з одночасним відображенням взаємозв'язків між ними та інформації про використання часу і ресурсів. Крім того, зважаючи на біологічний характер сільськогосподарської продукції, удосконалення будь-яких логістичних процесів її розподілу доречно розглядати з урахуванням світових тенденцій впровадження принципів сталого розвитку. Стаття містить теоретичні аспекти управління агропродовольчого ланцюга постачання та особливості підпорядкування його функціонування принципам сталого розвитку, які систематизовано відповідно до стадій генерування, моделювання та аналізу різних варіантів співпраці при формуванні логістичної системи розподілу сільськогосподарської продукції. За допомогою цього методу можна визначити не лише недоліки управлінського процесу і втрати, ними спричинені, але й мінімізувати негативний вплив на навколишнє середовище.

In this paper, existing methodological approaches of logistics systems analysis are systematically reviewed and algorithm of agrifood logistic distribution system analysis based on Value Stream Mapping (VSM) tools is proposed. This is a kind of visual representation of logistics distribution system processes within a supply chain that illustrate how they linked to each other, and information such as time and resources. In addition, considering biological nature of agrifood products it is important to take into account global trends of the sustainable development implementation while any logistics processes improving. This article contains theoretical aspects of agrifood supply chain management and main principles of sustainable development that are systemized according to the stages of generation, simulation and analysis of different redesign scenarios for the agrifood logistic distribution system. Using this method you can not only determine the management mistakes and losses caused by them, but also decrease ecological footprint.

Ключові слова: логістична система розподілу, сталий розвиток, методичні підходи, VSM-карти, продукція АПК, аналіз, моделювання.

Key words: logistics distribution system, sustainable development, methodological approaches, Value Stream Mapping, agrifood products, evaluating, modeling.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Угода про асоціацію між Україною та ЄС дає можливість доступу до зовнішніх ринків ЄС; стимул досягнути відповідності вимогам міжнародних стандартів та трансфер технологій з ЄС (у контексті модернізації національної інфраструктури якості, пов'язаної з гармонізацією санітарних та фітосанітарних заходів) також надають доступ до інших зовнішніх ринків. Відповідно до "Єдиної комплексної стратегії та плану дій розвитку сільського господарства та сільських територій в Україні на 2015—2020 роки" [5] для реалізації свого потенціалу у цьому напрямку Україні необхідно сформувати конкурентоспроможне, експортно-орієнтоване сільське господарство, а харчова промисловість повинна орієнтуватись на ви-

готовлення якісної продукції, яка відповідати-ме міжнародним стандартам безпеки. Модернізація та інвестиції в харчову промисловість дозволять виробляти більше продукції з високою доданою вартістю, що диверсифікує експортний портфель країни. Неможливо ігнорувати і світові тенденції по впровадженню концепції сталого розвитку в усі галузі економіки, адже аграрний сектор надзвичайно чутливий як до екологічних так і до соціальних питань.

Значний вплив на економіку чинять і глобальні демографічні та соціально-економічні проблеми. Вихід на ринок нових конкурентів з європейськими зразками продукції, більш суворі урядові вимоги до безпеки продуктів харчування, запровадження екологічно чистого виробництва висувають особливі вимоги по

управлінню агропродовольчим ланцюгом постачання (АЛП). Усі ці фактори призвели до зміни вимог щодо продуктивності АЛП в цілому і, отже, для всіх процесів у логістичній системі розподілу продукції зокрема.

Менеджери починають усвідомлювати, що фрагментарна оптимізація, тобто коли кожна організація в АЛП намагається оптимізувати окремо тільки свої результати діяльності, замість того щоб об'єднати свої завдання і зусилля з іншими організаціями і оптимізувати ефективність усього АЛП, не дають бажаного результату. Особливо це стосується агросектору, де окремі суб'єкти в АЛП можуть звести нанівець усі зусилля по забезпеченню та збереженню високої якості продукції, яких було докладено на попередніх етапах ланцюга постачання (ЛП). Зростає розуміння того, що саме через логістику і управління ЛП, можна досягти подвійної мети — зниження витрат і підвищення якості та рівня обслуговування, а впровадження концепції сталого розвитку, може навіть і потроїти вигоди за рахунок досягнення ефекту синергії в АЛП. Останні розробки в області інформаційних і комунікаційних технологій полегшують цей процес.

Основними проблемами в побудові логістичної системи розподілу, які необхідно вирішувати сільськогосподарським виробникам є питання невизначеності з приводу того, з ким і як вони повинні інтегруватись для підвищення ефективності своєї діяльності. Необхідно розробити методологічний та практичний інструментарій для оцінки та аналізу переваг, які отримують виробники сільськогосподарської продукції об'єднуючись у логістичну систему з єдиним центром управління.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Питання загальної аграрної логістики досліджено таким науковцями, як Дж. Андерсон, Б. Джонсон, І. Даяріан, Н. Кей, А. Келеміс, Г. Клаассен, У. Крамар, Н. Ларічі, Х.-Г. Лі, І. Манікас, Р.С. Мартінс, С. Фредеріко та ін. Серед українських науковців агрологістика та управління потоками агросектору стали предметом досліджень Т.В. Божидарнік, І.Ю. Гришової, Т.В. Косаревої, А.І. Михайлової, В.І. Перебийноса, І.І. Савенка, І.Г. Смирнова, О.М. Сумця та інших дослідників.

Особливості логістичного управління ланцюгами аграрних підприємств окремо вивчали А. Арамян, В.В. Вільсон, Т. Босона, С.В. Козловський, В.А. Колодійчук [1], М. Кубон та ін., процес логістичного розподілу сільськогоспо-

дарської продукції — О.О. Белік, Н.В. Ковальчук, Т.Ю. Бабенкова, В.Ф. Гамалій, О.П. Величко, М.Є. Залманова та ін.

Провівши детальне дослідження економічних літературних джерел нами не було знайдено якогось єдиного інтегрального методу для проектування, аналізу і оцінки ефективності функціонування логістичної системи розподілу. Ще менше інформації можна знайти для проектування логістичних систем розподілу, які б відповідали принципам сталого розвитку.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою нашого дослідження є розширення знань про управління АЛП та особливостей підпорядкування його функціонування принципам сталого розвитку шляхом розробки покрокового підходу, за допомогою якого можна генерувати, моделювати та аналізувати різні варіанти співпраці при формуванні логістичної системи розподілу сільськогосподарської продукції.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Система розподілу сільськогосподарської продукції відрізняється від розподілу іншої продукції, адже рухаючись вздовж ланцюга постачання до кінцевого споживача, продукція зазнає безперервних змін. Логістична система розподілу сільськогосподарської продукції в нинішній, глобальній економіці є основним предметом дискусії як в суспільстві, так і в науковій літературі, а продовольча безпека розглядається у тісному взаємозв'язку з концепцією сталого розвитку економіки країни. Сфера розподілу є виробником послуг, адже під час проходження вздовж ланцюга постачання не створюється нових матеріальних цінностей, а виконуються певні логістичні операції, які створюють додану вартість продукції, яка несе додаткову цінність споживачу.

Концепція сталих агропродовольчих ланцюгів доданої вартості, яку ми розглядаємо в нашому дослідженні більш детально, додає аспектів сталого розвитку до концепції ланцюгів доданої вартості і враховує специфіку виробництва, зберігання і розподілу сільськогосподарської продукції.

Додана вартість призводить до руху трьох циклів зростання, які відносяться до економічної, соціальної та екологічної стійкості, а також має безпосередній вплив на матеріальну забезпеченість населення і продовольчу безпеку. Три цикли зростання це: (1) інвестиційний цикл, який стимулюється реінвестованим прибутком і заощадженнями; (2) мультиплікативний цикл, який стимулюється витратами ви-

соких доходів працівників; і (3) прогресивний цикл, який стимулюється державними витратами на соціальні програми та захист природного середовища [8].

Сучасна методологія та вчення про правила мислення у творенні теорії науки має чотирирівневу структуру. Розрізняють фундаментальні (філософські), загальнонаукові принципи, що становлять власне методологію, конкретно наукові принципи, які є в основі галузевої теорії, і систему конкретних методів і технік, що застосовуються для виконання спеціальних дослідницьких завдань. Методологія наукового дослідження аналізує методи і засоби пізнання, які використовують вчені як на емпіричній, так і на теоретичній стадії наукового дослідження [4].

Одним з основних методологічних принципів логістичної концепції є системний підхід. В основу системного підходу покладено розгляд об'єктів як систем, що дає змогу сприймати об'єкт дослідження як комплекс взаємопов'язаних підсистем, об'єднаних спільною метою, розкрити його інтегровані властивості, а також внутрішні та зовнішні зв'язки. Системний підхід передбачає послідовний перехід від загального до часткового, коли в основі розгляду лежить конкретна кінцева мета, для досягнення якої створюється система. Відповідно до методології системного підходу кожна система є інтегрованим цілим навіть тоді, коли вона складається з окремих розрізнених підсистем

На думку Колодійчука В.А. [1], у межах системного підходу особливе місце займає структурно-функціональний підхід, що передбачає виділення в системних об'єктах структурних елементів (підсистем) і визначення їхньої ролі (функції) в системі. Формування синергетичного ефекту логістичної системи є результатом виконання цільової функції кожним її елементом, які, перебуваючи у частковому (логістичний канал) чи лінійному (логістичний ланцюг) впорядкуванні, на основі системних властивостей і законів переміщують матеріальний потік від місця його виникнення до місць споживання найоптимальнішим чином.

Для вивчення внутрішніх і зовнішніх зв'язків об'єкта дослідження важливе місце займає моделювання. Залежно від предмета дослідження моделі бувають концептуальні, вербальні, математичні, графічні, фізичні тощо [4].

МЕТОДИ ПРОЕКТУВАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ (ЛС)

<p>Аналітичні методи застосовують для оцінки та аналізу існуючих ЛС. Базуються на стандартних процедурах обчислення і розглядають протікання логістичних процесів і операцій в умовах визначеності і ризику</p>	<p>Імітаційні методи застосовують при проектуванні ЛС в умовах невизначеності для прийняття управлінських рішень при наявності декількох альтернатив</p>	<p>Оптимізаційні методи застосовують при вирішенні завдань конфігурації ланцюгів постачання (об'єктів інфраструктури); при виборі раціональних схем транспортування; формуванні стратегій управління запасами в багаторівневих логістичних системах</p>
--	---	--

Рис. 1. Методи проектування логістичних систем розподілу

Джерело: сформовано автором на основі [2].

Західні науковці Е.М. Лоу та В.Д. Келтон [7], які вивчають різноманітні способи дослідження ЛП наголошують на тому, що проводити експеримент в реальній системі такої, як логістична система розподілу, досить важко тому що такого роду експерименти є доволі затратними або ж можуть бути руйнівними для системи, або ж такої системи може навіть і не існувати. Тож, як правило, в такого роду дослідженнях необхідним етапом є створення репрезентативної моделі реальної системи з подальшим її вивченням та детальним аналізом. Для цієї мети найкраще підходять математичні моделі.

Математичні моделі відображають систему з точки зору логічних і кількісних залежностей (факторів). Якщо модель побудована вірно, то при зміні тих чи інших факторів, можна прослідкувати як вестиме себе реальна система розподілу. Модель є зручним світом, в якому можна спробувати змінити стан речей, не наражаючись на можливі негативні наслідки таких дій в реальному світі.

Математичні моделі дають можливість оцінити кілька альтернативних варіантів співпраці в АЛП з незліченною кількістю показників. Одним з головних недоліків математичних моделей є те, що вони не можуть точно спрогнозувати життєздатність змодельованої конфігурації АЛП у реальному житті. Визначені методологічні положення знайшли своє відображення в методах наукового дослідження. Метод становить собою систематизовану сукупність кроків, прийомів або операцій, які потрібно здійснити для розв'язання поставленої задачі з метою досягнення мети. Методи проектування логістичних систем поділяють на три класи: аналітичні, імітаційні та оптимізаційні, докладніше суть кожного методу викладено на рисунку 1.

Досліджувана нами концепція розвитку сталих агропродовольчих ланцюгів доданої

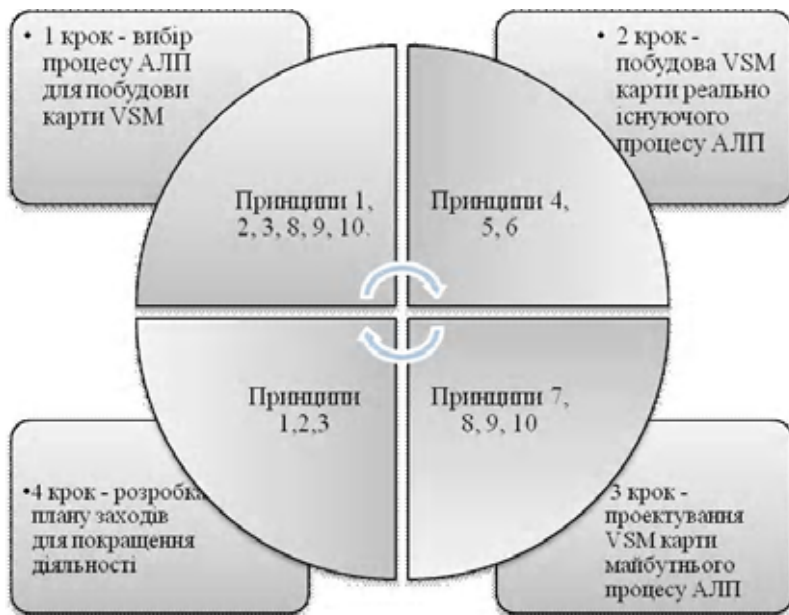


Рис. 2. Алгоритм проведення VSM-аналізу логістичної системи розподілу сільськогосподарської продукції

Джерело: складено автором.

вартості вимагає конкретного підходу до аналізу існуючої ситуації, розробки можливих стратегій та планів для покращення діяльності, а також до оцінки цих змін на подальший розвиток. Вітчизняній та зарубіжній науці відома велика кількість інструментів оцінки ефективності функціонування ЛП такі, як ABC-аналіз, який пропонує визначати витрати за видами діяльності в ЛП, аналіз доданої вартості, добре відомий за кордоном як VCA аналіз, застосування збалансованої системи показників та еталонних моделей ЛП. На нашу думку, доречним на даному етапі аналізу буде застосування карт створення потоку вартості, або VSM-карт, із застосуванням аналітичних методів дослідження та уже відомого інструментарію.

процесів, що додають вартості.

Для цілей нашого дослідження, на нашу думку, цей метод необхідно доповнити принципами сталого розвитку [8]. На першому етапі — оцінка ефективності, АДВ оцінюється з точки зору економічних, соціальних і екологічних наслідків, які вона створює на даний час та які може забезпечити в майбутньому (принципи 1, 2 і 3, таблиця 1). На цьому етапі комплекс дій необхідно направити на створення найбільшого розриву між фактичними і потенційними результатами роботи, визначити потенційний резерв можливого удосконалення.

На другому етапі — аналіз ефективності, виокремлюються основні фактори продуктивності (або основні причини незадовільної діяль-

Таблиця 1. Принципи сталого розвитку логістичних систем розподілу

Принципи		Значення	Застосування на практиці
1	Економічної сталості	Забезпечення сталого розвитку АДВ починається з виявлення невикористаних резервів створення доданої вартості	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Оцінка впливу запропонованих змін на прибутковість усіх ланок в АЛП, в тому числі аналіз фінансового ризику. ✓ Оцінка впливу обраної стратегії на створення додаткових робочих місць, нарощування відрахувань до бюджету, створення споживчої цінності
2	Соціальної сталості	Розвиток сталих АДВ передбачає створення суспільно значимої доданої вартості, що не допускає виникнення витрат, неприйнятних для суспільства	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Оцінка рівномірності розподілу соціальних бонусів від впровадження нової стратегії, тобто прибуток, робочі місця, кількість та якість продукції вздовж ланцюга доданої вартості незалежно від статі, віку, достатку. ✓ Оцінка і мінімізація ймовірності виникнення соціально неприйнятних результатів, пов'язаних з соціальними інститутами, культурними нормами, безпекою і благополуччям
3	Екологічної сталості	Сталий розвиток АДВ залежить від мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище та зменшення використання не відновлюваних ресурсів, від яких вони критично залежать	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Якісна та кількісна оцінка впливу нової стратегії на зменшення негативного впливу на навколишнє середовище АДВ по відношенню до поставлених цілей, з подальшим коригуванням стратегії за умови дотримання інших (соціальних і економічних) завдань і обмежень

Джерело: сформовано автором на основі [8].

Таблиця 2. Аналітичні принципи аналізу та моделювання логістичних систем розподілу

Принципи		Значення	Застосування на практиці
4	Системності та динамічності	Тільки шляхом виявлення та усунення причин неефективного функціонування усієї цілісної системи розподілу можна сформувати насправді сталі АЛДВ	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Інвестування в якісні наукові дослідження АЛДВ з використанням первинних даних для виявлення основних причин неефективного функціонування системи. ✓ Доволі детальна візуалізація АЛДВ із зазначенням основних каналів і ланок розподілу продукції для прийняття стратегічних рішень, уникаючи при цьому перенасичення другорядною інформацією. ✓ Визначення динаміки системи розподілу та аналіз її стратегічного значення
5	Управління	Стратегії, які враховують поведінкові і управлінські механізми, та фактори, що впливають на них, швидше досягають бажаного результату	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Детальний аналіз трансакцій під час просування продукції вздовж АЛДВ між різними суб'єктами по вертикалі і їх співпраці по горизонталі. ✓ Аналіз основних причин певної манери ведення бізнесу фермерів і підприємців з точки зору зв'язків з постачальниками і покупцями
6	Орієнтації на споживача	Цінність продукції визначається кінцевим споживачем, тож при впровадженні нової стратегії необхідно орієнтуватись на купівельну спроможність споживачів	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Визначити і прорахувати конкретні ринкові переваги, які можна отримати у разі задоволення попиту окремих виробників або дистриб'юторів. ✓ Визначити критичні фактори успіху, що лежать в основі конкурентоспроможності в певних цільових сегментах ринку, а також відповідні конкурентні переваги удосконаленого АЛДВ

Джерело: сформовано автором на основі [8].

ності) враховуючи три ключові аспекти: як зацікавлені сторони ЛДВ та їх діяльність пов'язані один з одним та з економічною, соціальною і природоохоронною сферами (принцип 4); що впливає на поведінку окремих зацікавлених сторін в процесі бізнес-взаємодії (принцип 5); як визначається додана вартість на кінцевих ринках (принцип 6). Більш детально значення та застосування даних принципів на практиці наведено у таблиці 2.

На третьому етапі, підвищення ефективності, виконується логічна послідовність дій: на основі аналізу, проведеному на другому етапі, вибудовується конкретне і реалістичне бачення і ключова стратегія розвитку ЛДВ, яку погодили усі зацікавлені сторони (принцип 7), вибір заходів з питань модернізації та багатосторонніх партнерських відносин, які підтримують цю стратегію і які реально сприятимуть

досягненню масштабу прогнозованого впливу (принцип 8, 9, і 10, таблиця 3).

ВИСНОВКИ

Відповідно до концепції загальних затрат у розподілі, яка стверджує, що існує можливість перегруповання затрат товароруку таким чином, що загальний рівень таких затрат зменшиться не зважаючи на можливе збільшення їх на окремих етапах товароруку можна припустити, що в результаті проведення оптимізації та реорганізації АЛП, зменшивши затрати, можна досягти кращого економічного ефекту усієї системи розподілу. В логістичній системі розподілу продукції АПК виникають не лише витрати, але й втрати під час просування продукції вздовж ланцюга постачання, які також закладаються у собівартість продукції, зменшуючи при цьому прибуток підприємств. Ми

Таблиця 3. Принципи моделювання логістичних систем розподілу

Принципи		Значення	Застосування на практиці
7	Стратегічного бачення	Стратегія створення сталого АЛДВ може бути успішно реалізована лише за умови ретельного узгодження реалістичних цілей розвитку з усіма ланками АЛП	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Не переходити від етапу аналізу до планування без попередньої розробки реалістичного бачення ЛДВ та основної стратегії по його реалізації із залучення усіх учасників АЛП та зацікавлених сторін. ✓ Максимально спростити формування та узгодження мети та засобів її реалізації. ✓ Основним завданням учасників АЛП є створення сприятливих умов для зміцнення конкурентного становища та сталого розвитку
8	Інноваційності	У формуванні ЛДВ, успішна трансформація бачення і стратегії в ефективний план підвищення конкурентних позицій вимагає впровадження інноваційної діяльності	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Формування плану інноваційних заходів на основі тривимірності концепції сталого розвитку. ✓ Встановити чіткі межі прибутковості для кожного з впроваджених інноваційних заходів на основі реалістичного обґрунтування з точки зору можливості його впровадження та рівня впливу. ✓ Плануйте час і ресурси з урахуванням неминучих процесів навчання
9	Масштабності	Досягнення ефекту масштабу, трансформаційні зміни	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Демонстрація на основі реалістичного обґрунтування ефекту синергії (соціальний ефект, економічний ефект, екологічний ефект) від впровадження сталих АЛДВ
10	Багатогранності	Успішна стратегія удосконалення АЛДВ вимагає скоординованих і спільних зусиль з боку приватного сектора, як рушійної сили цього процесу і державного сектора, донорів та громадянського суспільства в якості його помічників	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Усвідомлення ролі, яку відіграють державний, приватного сектора і громадянського суспільства у формуванні синергійного ефекту в удосконаленні АЛДВ і сприяння появі спільного бачення і стратегії. ✓ Сприяння формуванню постійних партнерських відносин між державним і приватним секторами і громадянським суспільством

Джерело: сформовано автором на основі [8].

вважаємо, що до втрат безпосередньо готової продукції необхідно також додавати втрати часу та ресурсів від нераціонального їх використання. Тож запропоновані нами методологічні підходи до застосування комплексного VSM-аналізу ААП на основі принципів сталого розвитку можуть стати ефективним інструментом для оцінки та удосконалення логістичних систем розподілу та сприятимуть популяризації створення сталих агропродовольчих ланцюгів доданої вартості в агросекторі.

Крім того, аналізуючи ААП для їх подальшого удосконалення необхідно приймати до уваги і той факт, що сільське господарство, в силу своїх особливостей, не може орієнтуватись лише на максимізацію прибутків, адже чинить значний вплив і на соціальну та екологічну сфери. Тож моделювання удосконаленої системи розподілу продукції АПК повинно орієнтуватись не на мінімізацію витрат, а на їх оптимізацію, задля досягнення синергії економічних, соціальних та екологічних цілей сільськогосподарських підприємств, що має стати предметом подальших досліджень у цій сфері.

Література:

1. Колодійчук В.А. Ефективність логістичних систем у зерно продуктовому під комплексі АПК: дис. на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук: 08.00.04 / Колодійчук В.А. — Львів, 2015. — 458 с.
2. Лукинський В.С. Логистика и управление цепями поставок: учебник и практикум для академического бакалаврата / В.С. Лукинський, В.В. Лукинський, Н.Г. Плетнева. — М.: Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики" (НИУ ВШЭ), 2016. — 359 с.
3. Пономарьова Ю.В. Логістика: навч. посіб. / Ю.В. Пономарьова. — 2-ге вид. — К.: Центр навчальної літератури, 2005. — 328 с.
4. Шейко В.М. Організація та методика науково-дослідної діяльності: підручник / В.М. Шейко, Н.М. Кушнарєнко. — 3-є вид., стер. — К.: Знання-Прес, 2003. — 295 с.
5. Єдина комплексна стратегія та план дій розвитку сільського господарства та сільських територій в Україні на 2015—2020 роки [Електронний ресурс] Міністерство аграрної політики та продовольства України. — 2015 р. — Режим доступу: <http://minagro.gov.ua/node/16025>
6. Abdulmalek F. Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: A process sector / F. Abdulmalek, J. Rajgopal // International Journal of Production Economics. — 2007. — № 107. — С. 223—236.

7. Law A.M., Kelton W.D. Simulation modeling and analysis, second edition, McGraw-Hill, 1991.

8. Neven D. Developing sustainable food value chains Guiding principles / D. Neven Rome 2014 75 Food and agriculture organization of the United Nations

9. Plenert G. Reinventing Lean- Introducing Lean Management into the Supply Chain / G. Plenert — Burlington: Butterworth-Heinemann, 2007. — 275 p.

References:

1. Kolodiychuk, V.A. (2015), "Efficiency of logistics systems in the grain complex of agrarian sector", Abstract of Ph.D. dissertation, Economics and Enterprise Management, Lviv National Agrarian University, Lviv, Ukraine.

2. Lukinsky, V.S. Lukinsky, N.G. and Pletneva, V.V. (2016), Logistika i upravlenie cephami postavok. Uchebnik i praktikum dlja akademicheskogo bakalavrata [Logistics and supply chain management. Textbook and workshop for academic bachelor's degree], Higher School of Economics, Moscow, Russia.

3. Ponomarova, U.V. (2005), Lohistyka: navch. posib. [Logistic], 2nd ed, Tsentr navchal'noi literatury, Kyiv, Ukraine.

4. Shejko, V.M. and Kushnarenko, N.M. (2003), Orhanizatsiia ta metodyka naukovo-doslidnoi diial'nosti: pidruchnyk [Research activity organization and methodology: Textbook], 3rd ed, Znannia-Pres, Kyiv, Ukraine.

5. Ministry of Agri Food Policy of Ukraine (2015), "The main comprehensive strategy and action plan for the development of agriculture and rural areas in Ukraine for 2015—2020 years", available at: <http://minagro.gov.ua/node/16025> (Accessed 19 May 2017).

6. Abdulmalek, F. and Rajgopal, J. (2007), "Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: A process sector" International Journal of Production Economics, vol. 107, pp. 223—236.

7. Law, A.M. and Kelton, W.D. (1991), "Simulation modelling and analysis", 2nd ed, McGraw-Hill.

8. Plenert, G. (2007), "Reinventing Lean- Introducing Lean Management into the Supply Chain", Burlington: Butterworth-Heinemann.

9. Food and agriculture organization of the United Nations (2014), "Developing sustainable food value chains Guiding principles", available at: <http://www.fao.org/3/a-i3953e.pdf> (Accessed 19 May 2017).

Стаття надійшла до редакції 20.05.2017 р.