

УДК 65.012.34:338.439.2:519.866

Вострякова В.І.*аспірант кафедри економічної кібернетики
Вінницького національного аграрного університету***Коляденко С.В.***доктор економічних наук, професор
Вінницького національного аграрного університету***КІЛЬКІСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДПОВІДАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ
АГРОПРОДОВОЛЬЧИМИ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАННЯ: СВІТОВИЙ ДОСВІД****QUANTITATIVE STUDIES OF SUSTAINABLE FOOD LOGISTICS
MANAGEMENT: WORLD EXPERIENCE****АНОТАЦІЯ**

Пильна увага споживачів до якості продуктів харчування і необхідність зниження рівня нераціонального використання продовольства призводять до зосередження уваги науковців на розвитку такого напрямку менеджменту як управління агропродовольчими ланцюгами постачань (УАЛП), який враховує не лише традиційні завдання управління ланцюгами постачання (УЛП): вартість і оперативність реагування, але й характеристики притаманні саме агропродовольчим ланцюгам постачання. Широке впровадження концепції сталого розвитку в агропродовольчий сектор призводить до швидкого еволюціонування його результатів в розробку нової концепції: відповідального управління агропродовольчими ланцюгами постачання (ВУАЛП). Відповідно до цих тенденцій, зарубіжними дослідниками було розроблено різні інструменти підтримки прийняття рішень, які можуть бути використані в управлінні, поступово збільшуючи складність у процесі переходу від УЛП до УАЛП та ВУАЛП.

Ключові слова: агрологістичний менеджмент, стійкість, кількісні моделі, ключові показники ефективності, відповідальне управління.

АННОТАЦИЯ

Пристальное внимание потребителей к качеству продуктов питания и необходимость снижения уровня нерационального использования продовольствия приводят к сосредоточению внимания ученых на развитии такого направления менеджмента как управление агропродовольственными цепями поставок (УАЦП), который учитывает не только традиционные задачи управления цепями поставок (УЦП): стоимость и оперативность реагирования, но и характеристики присущи именно агропродовольственным цепям поставок. Широкое внедрение концепции устойчивого развития в продовольственный сектор приводит к эволюционированию его результатов в разработку новой концепции: ответственного управления агропродовольственными цепями поставок (ОУАЦП). В соответствии с этими тенденциями, зарубежными исследователями были разработаны различные инструменты поддержки принятия решений, которые могут быть использованы в управлении, постепенно увеличивая сложность в процессе перехода от УЦП до УАЦП и ОУАЦП.

Ключевые слова: агрологистический менеджмент, устойчивость, количественные модели, ключевые показатели эффективности, ответственное управление.

ANNOTATION

High consumer's attention to the food quality and the need to reduce wastage of food make researchers to focus on the development on Food Supply Chain Management (FSCM), which takes into account not only the traditional tasks of supply chain management (SCM), such as cost and responsiveness, but also considers intrinsic characteristics of food supply chains. The widespread implementation of the sustainable development concept in the food sector leads to the rapid evolution of its results in the development of a new fast-growing concept: Sustainable Food Supply Chain

Management (SFSCM). In response to these trends, researchers have developed various decision support tools that can be used for handling progressively increasing complexity along the alteration process from SCM to FSCM and now to SFSCM.

Keywords: Food logistics management, Sustainability, Quantitative models, Key performance indicators, Sustainable management.

Постановка проблеми. Глобалізація виробництва продуктів харчування, розширення асортименту продукції, вибагливість споживача, підвищення транспортних витрат та зростання кількості населення є основними причинами того, що УАЛП стає пріоритетним завданням як державних, так і бізнес-програм. Це вимагає зовсім іншого підходу до управління. Крім того, останнім часом УАЛП поєднується з іншою тенденцією – впровадженням теорії сталого розвитку, яка вимагає нових, передових підходів до УАЛП. Сталий розвиток передбачає задоволення потреб людей, які живуть сьогодні, не заподіявши шкоди майбутнім поколінням [14, с. 1078] і навіть прагне поліпшити якість життя майбутніх поколінь [7, с. 13]. Сталий розвиток підтримує баланс між екологічними, економічними і соціальними процесами на рівні суспільства в довгостроковій перспективі [3, с. 362]. Це означає, що він наголошує на важливості ключових питань, які тісно пов'язані з добробутом людини і природного середовища. Таким чином, якість продукції, яка виробляється та постачається компаніями для задоволення потреб споживачів, повинна бути конкурентоспроможною, соціально справедливою, екологічно безпечною і, крім усього іншого, прибутковою.

Не дивно, що цей перехід від традиційного управління ланцюгами постачання (УЛП) до відповідального управління агропродовольчими ланцюгами постачання (ВУАЛП) підвищує складність ланцюга постачання і призводить до потреби у більш складних управлінських рішеннях; тим більше що вищезазначені події стимулювали компанії і дослідників розглядати декілька показників продуктивності. Компанії повинні інвестувати у (re)дизайн реконструкцію своєї логістичної мережі, щоб підвищити опе-

ративність реагування, поліпшити якість продукції, скоротити відходи і покращити стійкість та відслідковуваність. В результаті, традиційний показник діяльності «Вартість» замінюється новим тривимірним показником/поняттям Triple Bottom Line (TBL), в якій прибуток, людина і планета є основними показниками продуктивності [18]. Зрозуміло, що ці зміни вимагають комплексного підходу, який пов'язує процес прийняття рішень у ланцюгах постачань з трьома складовими сталого розвитку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зважаючи на зростання уваги до УАЛП в операційному менеджменті зарубіжних країн, особливо в останнє десятиліття, кількість досліджень в галузі управління продовольчим забезпеченням збільшується. Через відсутність таких досліджень у вітчизняних науковців ми у своєму дослідженні керувалися переважно зарубіжним досвідом. Дослідженнями у сфері УАЛП займаються такі науковці, як Дж. Ван дер Ворст, Е. Кеплер, Дж. Лінтон, Дж. Блекберн та ін. [6; 13; 14; 18] Але дослідженню питання кількісного моделювання у ВУАЛП присвячено роботи Р. Акермана, Дж. Ван дер Ворста, Б. Білгена, А. Рона та М. Грунова, К. Вонга та Д. Оглторпа [4; 18; 5; 15; 16; 19].

На основі опрацьованої літератури можна зробити висновок, що нині існують прогалини у дослідженні та застосуванні тривимірності питання сталого розвитку в агрологістиці: можливість визначення компромісів між потенційно конкуруючими економічними, екологічними та соціальними сферами, що стосуються усього ланцюга постачання продукту або послуги; вага кожного елемента в рамках ланцюжка поставок і логістичного зв'язку між ними; можливість виміряти важливість кожного із елементів з точки зору бізнес партнерів або інших зацікавлених сторін. Тож необхідно спробувати створити таку структуру за допомогою цільового програмування та багатофакторного аналізу, яка найбільше відповідає поставленим завданням.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. У цій статті ми провели огляд зарубіжного досвіду у сфері ВУАЛП для виявлення ключових логістичних завдань та відповідних задач кількісного моделювання. Аналіз відповідних літературних джерел засвідчує, що наявних на даний час методів недостатньо для того, щоб на практиці досягти стійкості з урахуванням внутрішніх характеристик АЛП.

Постановка завдання. Метою роботи є дослідження застосування концепції сталого розвитку в управлінні агропродовольчими ланцюгами постачання і представлення більш детальної інформації щодо відповідних існуючих моделей. Беручи за основу показники ефективності, які використовують у кількісному моделюванні, ми генеруємо структурний зв'язок між практичними потребами агрологістики і наявними методами моделювання.

Ми провели огляд літератури щодо кількісних досліджень у галузі ВУАЛП з різними завданнями і проблемами, щоб забезпечити загальне розуміння типів моделювання, динаміки сталої системи, а також підходів до управління якістю продукції та утилізації відходів. Наша увага зосереджена на міжорганізаційній системі ланцюга постачання, необхідній для поліпшення якості харчових продуктів і стійкості, тому ми не приділяли багато уваги таким процесам, як вирощування, збір, обробка тощо. Цей огляд включає у себе порівняння окремих досліджень за різними факторами, такими, що включають показники продуктивності, впливу на навколишнє середовище, характеристики продукції і моделей, а також питань стійкості, відслідковуваності та якості [13, с. 59].

Виклад основного матеріалу дослідження. Концепція сталого розвитку сама по собі не нова галузь досліджень і цій темі присвячено багато літератури. Тим не менш, система АЛП є комплексом, що включає широке розмаїття продуктів з різними характеристиками і вимогами управління якістю, підприємств, динамічних взаємодій і ринків, що беруть участь у прийнятті більш складних рішень, що стосуються АЛП, такі як виробництво та розподіл. Таким чином, кількісні моделі часто використовуються для підтримки процесу прийняття управлінських рішень в аналізі сценаріїв і прийнятті рішень щодо ефективного реструктуризації ланцюга.

В агропродовольчому ланцюгу вирішальними факторами для створення і підтримки конкурентних переваг є доступ до найкращого покупця (такого, який забезпечує найбільший дохід) за належного рівня якості, з необхідним терміном придатності і належним проходженням по ланцюгу постачання [2, с. 682]. Тим не менш, ці вимоги повинні бути розширено, коли ми говоримо про проблеми сталого розвитку у прийнятті рішень. Так як кінцевою метою сталого агропродовольчого ланцюга є задоволення потреб споживачів найбільш ефективним способом враховуючи вплив операційної діяльності на навколишнє середовище і суспільство. Провівши огляд літератури, ми згрупували осно-

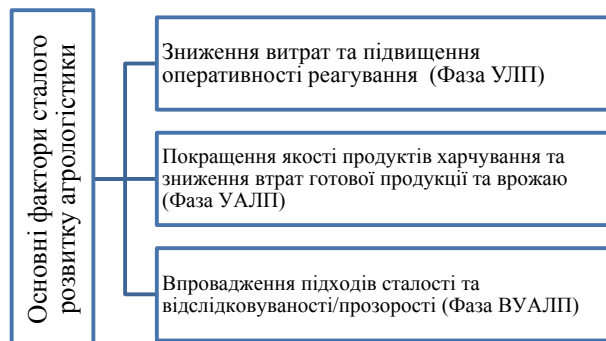


Рис. 1. Основні фактори сталого розвитку агрологістики

Розроблено автором

вні фактори сталого розвитку агрологістики (рис. 1). Ці групи послідовно також можна розглядати як фази ВУАЛП.

Витрати і оперативність реагування є двома основними традиційними проблемами в ЛП. Основними потребами сучасного споживача продовольчої галузі є висока якість продуктів харчування в різних інноваційних формах у поєднанні з конкурентоспроможною ціною. Таким чином, УЛП має на меті досягнення кращого обслуговування клієнтів з меншими витратами, одночасно враховуючи різні вимоги інших учасників агропродовольчого ланцюга постачання. Інша серйозна проблема, прискорення оперативності реагування ЛП, має два основних аспекти: один з них є час між розміщенням і виконанням замовлення, а інший, як швидко компанії реагують на унікальні і часто змінювані потреби клієнтів.

Питання відходів та якості продуктів харчування є двома основними факторами, які стимулюють перехід від УЛП до УАЛП, яке має додаткові проблеми і складнощі в порівнянні з традиційним УЛП. В АЛП існує безперервна зміна якості харчового продукту, починаючи з того моменту як сировина видозмінюючись доходить до споживача [10, с. 352].

За таких умов звичайні стратегії ЛП, які не беруть до уваги ймовірності швидкого псування продукції, є неприйнятними [6, с. 131]. Управління потоками швидкопсувної продукції вимагає додаткових управлінських рішень,

які можуть впоратися з такими проблемами як контроль температурного режиму, моделювання погіршення якості або методів скорочення відходів.

Питання стійкості і прозорості призводять до необхідності виникнення ВУАЛП для вирішення додаткових, більш складних проблем ніж ті, що вирішують УЛП та УАЛП. Кіотський протокол, яким закріплено обмеження викидів парникових газів промислово розвинених країн вважається головним позитивним кроком урядів у напрямку сталого розвитку. У ЄС також дуже велику увагу приділяють сталому розвитку [14, с. 1080]. Так основним законом, що стосується сталого розвитку в агросекторі є The General Food Law (Регламент ЄС/178/2002). Дбаючи про майбутні покоління, було створено концепцію ВУАЛП яка включає економічні, екологічні, а також соціальні рішення в ЛП на етапі проектування [18, с. 6629]. Збільшення зацікавленості учасників ЛП к сталому розвитку неминуче впливає на процес прийняття рішень та діяльність підприємств. Це означає, що компанії потребують впровадження нових комплексних підходів, які базуються на трьох складових сталого розвитку з урахуванням якості. Проте, очевидно, що інвестиції у зменшення навантаження на навколишнє середовище повинні бути збалансовані щодо інших інвестицій [21, с. 68] або соціальні та екологічні аспекти ВУЛП повинні бути узгодженими з економічними цілями підприємства [9, с. 362].

Таблиця 1

Характеристики кількісних досліджень ВУАЛП

Автори дослідження	Тип моделі	Лінійна / не лінійна	Метод прийняття рішень	Враховані показники сталого розвитку						
				Викиди вуглецю	Енергокористування	Водокористування	Вміст жиру в прод.	Кількість створених робочих місць	Відслідковуваність	
Дж. Гебресенбет та Д. Юнгберг (2001)	Аналіт. модель	НЛ	Route LogiX	x						
О. Ахумада та Дж. Вільялобос (2009b)	ЧЦП	Л	AMPL-Cplex 10			x				
Р. Аккерман та ін. (2009)	ЧЦП	Л	Не вказано	x	x					
Дж. Ван дер Ворст ін. (2009)	Імітац. модель	-	ALADIN TM	x	x					
Б. Білген та Г. Гюнтер (2010)	ЧЦП	Л	ILOG's OPL 6.1-Cplex 11.2							x
Д. Оглторп (2010)	ЦП	-	MS Excel Solver	x	x	x	x	x		
А. Рон та М. Грунов (2010)	ЧЦП	Л	Cplex 10.2, Heuristic							x
К. Вонг та ін. (2010)	ЧЦП	НЛ	Heuristic							x
Т. Босона та Дж. Гебресенбет (2011)	Аналіт. модель	-	GIS- Route LogiX	x						x
А. Рон та ін. (2011)	ЧЦП	Л	ILOG's OPL-Cplex 10.2							x
Ф. Ю та ін (2011)	БП	Л	E-constrained method, Cplex 12	x		x		x		

Сформовано автором

Ще одним ключовим фактором, що значно впливає на АЛП, є прозорість. Споживачі хочуть більше знати про виробничий процес та процес переміщення продукції вздовж ланцюга постачання. Для досягнення прозорості та відслідковуваності продукції та послуг по всьому ланцюжку створення доданої вартості виникає необхідність у посиленні інтеграції та співпраці між учасниками ланцюга постачання і поліпшенні моніторингу діяльності процесу [11, с. 443]. Незважаючи на те, що концепція сталого розвитку не нова, дослідження в галузі агрологістики знаходяться на початковому етапі [14, с. 1079]. Огляд літератури також підтверджує цей аргумент, тож в таблиці 1 наведено ті дослідження, які існують на даний час.

Зазначені дослідження беруть до уваги нові цілі сталого розвитку, намагаються впоратися з екологічними та / або соціальними проблемами поряд з досягненням економічних цілей підприємства. Огляд літератури показує, що в кількісних моделях управління агрологістикою використовуються показники екологічного та соціального характеру: з точки зору екологічної безпеки, ліміти на викиди парникових газів, енергоспоживання і показників водокористування, а з точки зору соціальних проблем, такі як жирність продуктів, кількість створених робочих місць тощо.

Усі дослідження щодо викидів парникових газів стосуються показника по еквівалентах двоокису вуглецю (викидів CO_2 -екв / рік) або викидів двоокису вуглецю (CO_2 / рік) і спрямовані на координацію маршрутів поставок. Вплив на навколишнє середовище виражається в кг CO_2 за милю транспортування. Іншим індикатором впливу на навколишнє природне середовище в моделях є використання енергії, належить до різних операцій в АЛП, таких як охолодження, опалення, освітлення або використання машин та обладнання і виражається в МДж / секунду на тонну км. Загальною метою досліджень, що включають використання енергії є скорочення споживання енергії по всьому ланцюгу постачання. Використання такого важливого природного ресурсу, як вода, також розглядається у кількох дослідженнях, наприклад у дослідженні О. Ахумаді [1, с. 342], з метою контролю використання води у відповідних ЛП.

Крім того, у дослідженні Ф. Ю. [22, с. 15] згадується такий показник, як кількість створених робочих місць, що виражається у годинах і повного обсягу виконаної роботи за рік відповідно, який спрямовано на покращення у соціальній сфері.

Дослідження щодо прозорості зосереджують увагу на відслідковуваності продуктів харчування по всьому ланцюжку. Б. Білген і Г. Гюнтер [5, с. 931] наголошують на необхідності щоденного, а не щотижневого моніторингу попиту в АЛП, через короткий цикл поповнення і ця ситуація вимагає щоденного відсте-

ження завершення виробництва партії. Вони ввели допоміжні/додаткові бінарні змінні, так звана змінні Хевісайда, які вказують, що конкретна партія товару буде завершена на певній лінії до певного дня. А. Рон і М. Грунов [16, с. 971] розглядають іншу проблему, і підтримують точку зору, що системи відслідковування повинні бути доповнені відповідними виробничими і дистрибуційними підходами планування. У своїй моделі вони використовують параметр, який називається ID партії продукції, яка складається з інформації про номер партії, виду продукції, терміни виробництва та розміщення виробничих потужностей. За допомогою цієї інформації вони намагалися визначити число партій, розміри партії і які партії до якого ритейлера доставлено за певний період часу. В іншому дослідженні А. Рон, Р. Аккерман та М. Грунов [17, с. 423] розробили модель, яка відслідковує партії продукції різної якості усередині виробничої і дистрибуційної мережі.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Загалом, УАЛП являється складним процесом через характеристики самого АЛП, а також динамічного і висококонкурентного агропродовольчого сектора. На додаток до цього останнім часом АЛП мають відповідати сучасним тенденціям сталого розвитку. Відповідно, необхідність розв'язання проблем сталого розвитку в АЛП призводить до більш складного і важкого процесу прийняття рішень. На систему агропродовольчої логістики неминуче впливає процес переходу від традиційного управління ЛП до відповідального управління АЛП. У цій статті ми розглянули кількісні дослідження в управлінні агрологістикою, описуючи вищезгаданий процес зміни. Крім того, ми також залучали інформацію з деяких якісних досліджень. Особливу увагу ми приділили ключовим логістичним питанням і існуючим у даний час методам визначення кількісних задач моделювання в галузі відповідального управління АЛП. Основні питання ВУАЛП розділені на три групи: 1) зниження витрат і поліпшення оперативності реагування; 2) підвищення якості продуктів харчування і зниження продовольчих відходів; 3) поліпшення стійкості та прозорості.

Тож можна зробити висновок, що ВУАЛП розвивається відповідно до потреб харчової промисловості. Однак існує спірне питання щодо його адекватності у сприянні процесу прийняття рішень і захоплення динаміки ЛП. Важливо підкреслити, що в даний час у літературі недостатньо інформації, щоб відповісти на ці практичні потреби. Як правило, власне характеристики продуктів харчування не досліджуються належним чином у наукових роботах. Більшість розглянутих робіт навіть не звертали уваги на проблеми сталого розвитку. Тож ми прийшли до висновку про необхідність нових/вдосконалених моделей, які враховують практичні вимоги, необхідні для відповідального управління агрологістикою.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Ahumada O. A tactical model for planning the production and distribution of fresh produce / O. Ahumada, J. R. Villalobos // *Annals of Operations Research*. – 2009. – № 190. – P. 339-358.
2. Ahumada O. Operational model for planning the harvest and distribution of perishable agricultural products / O. Ahumada, J.R. Villalobos // *International Journal of Production Economics*. – 2011. – № 133. – P. 677-687.
3. Aiking H. Food sustainability Diverging interpretations / H. Aiking, J. Boer // *British Food Journal*. – 2004. – № 106. – P. 359-365.
4. Akkerman R. MILP approaches to sustainable production and distribution of meal elements / R. Akkerman, W. Yang, and M. Grunow // *Computers & Industrial Engineering, International Conference*, (6-9 July 2009). – 2009. – P. 973-978.
5. Bilgen B. Integrated production and distribution planning in the fast moving consumer goods industry: a block planning application / B. Bilgen, H. Gunther // *O. OR Spectrum*. – № 20. – P. 927-955.
6. Blackburn J. Supply Chain Strategies for Perishable Products: The Case of Fresh Produce / J. Blackburn, G. Scudder // *Production and Operations Management*. – 2009. – № 18. – P. 129-137.
7. Bloemhof J. Sustainable supply chains for the future / J. Bloemhof // *Medium econometrische toepassingen*. – 2005. – № 13. – P. 12-15.
8. Bosona T.G. Cluster building and logistics network integration of local food supply chain / T.G. Bosona, G. Gebresenbet // *Biosystems Engineering*. – 2011. – № 108. – P. 293-302.
9. Carter C.R. A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory / C.R. Carter, D.S. Rogers // *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. – 2008. – № 38. – P. 360-387.
10. Dabbene F. Optimisation of fresh-food supply chains in uncertain environments, Part I: Background and methodology / F. Dabbene, P. Gay, N. Sacco // *Biosystems Engineering*. – 2008. – № 99. – P. 348-359.
11. Fritz M. Food chain management for sustainable food system development: a European research agenda. / M. Fritz, G. Schiefer // *Agribusiness*. – 2008. – № 24. – P. 440-452.
12. Gebresenbet G. Coordination and route optimization of agricultural goods transport to attenuate environmental impact / G. Gebresenbet, D. Ljungberg // *Journal of Agricultural Engineering Research*. – 2001. – № 80. – P. 329-342.
13. Kepler E.F. Supply chain approach to sustainable beef production from a Brazilian perspective / E.F. Kepler // *Livestock Production Science*. – 2004. – № 90 – P. 53-61.
14. Linton J.D. Sustainable supply chains: An introduction / J.D. Linton, R. Klassen and V. Jayaraman // *Journal of Operations Management*. – 2007. – № 25. – P. 1075-1082.
15. Oglethorpe D. Optimising economic, environmental, and social objectives: a goal-programming approach in the food sector / D. Oglethorpe // *Environment and Planning A*. – 2010. – № 42. – P. 1239-1254.
16. Rong A.Y. A methodology for controlling dispersion in food production and distribution / A.Y. Rong, M. Grunow, // *Or Spectrum*. – 2010. – № 32. – P. 957-978.
17. Rong A.Y. An optimization approach for managing fresh food quality throughout the supply chain / A.Y. Rong, R. Akkerman and M. Grunow // *International Journal of Production Economics*. – 2010. – № 131. – P. 421-429.
18. Van der Vorst J. G. A. J. Simulation modeling for food supply chain redesign; integrated decision making on product quality, sustainability and logistics / J. G. A. J. Van der Vorst, S.O. Tromp, and D.J. Van Der Zee // *International Journal of Production Research*. – 2009. – № 47. – P. 6611-6631.
19. Wang X. A production planning model to reduce risk and improve operations management / X. Wang, D. Li, C. O'Brien, and Y. Li // *International Journal of Production Economics*. 2010. – № 124. – P. 463-474.
20. Wang F. A multi-objective optimization for green supply chain network design / F. Wang, X.F. Lai, and N. Shi // *Decision Support Systems*. – № 51. – P. 262-269.
21. Wognum P.M. Systems for sustainability and transparency of food supply chains – Current status and challenges / P.M. Wognum, H. Bremmers, J.H. Trienekens, J.G. Van Der Vorst and J.M. Bloemhof // *Advanced Engineering Informatics*. – 2011. – № 25. – P. 65-76.
22. You F. Optimal design of sustainable cellulosic biofuel supply chains: Multiobjective optimization coupled with life cycle assessment and input-output analysis / F. You, L. Tao, D.J. Graziano and S.W. Snyder // *AIChE Journal*. – 2011. – P. 1-24.