ISSN 2307–3489 (Print), ISSN 2307–6666 (Online)
Наука та прогрес транспорту, 2023, № 2 (102)

РУХОМИЙ СКЛАД І ТЯГА ПОЇЗДІВ

УДК 658.821:339.137.2

Л. А. МУРАДЯН[1*], О. В. КУЧКОВА[2*], Н. М. ЧУПРИНА[3*], Г. Є. ДОЦЕНКО[4*], В. В. ЖУРАВЕЛЬ[5*], Н. Ю. НАУМЕНКО[6*], О. С. СВЕРДЛІКОВСЬКА[7*]

[1*]Каф. «Вагони та вагонне господарство», Український державний університет науки і технологій, вул. Лазаряна, 2, Дніпро, Україна, 49010, тел. +38 (097) 011 81 25, ел. пошта leontymuradian@gmail.com, ORCID 0000-0003-1781-4580
[2*]Каф. маркетингу та логістики, ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», пр. Гагаріна, 8, Дніпро, Україна, 49005, тел. +38 (098) 446 21 15, ел. пошта kuchkovaov@gmail.com, ORCID 000-0002-9249-0216
[3*]Каф. маркетингу та логістики, ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», пр. Гагаріна, 8, Дніпро, Україна, 49005, тел. +38 (067) 302 17 14, ел. пошта chupryna_n_n@ukr.net, ORCID 0000-0002-4035-8934
[4*]Каф. маркетингу та логістики, ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», пр. Гагаріна, 8, Дніпро, Україна, 49005, тел. +38 (050) 033 69 06, ел. пошта viktoriannadotsenko@gmail.com, ORCID 0000-0001-9962-8225
[5*]Каф. маркетингу та логістики, ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», пр. Гагаріна, 8, Дніпро, Україна, 49005, тел. +38 (067) 422 87 88, ел. пошта v0674228788@gmail.com, ORCID 0000-0001-7914-0476
[6*]Каф. підприємництва, організації виробництва та теоретичної і прикладної економіки, ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», пр. Гагаріна, 8, Дніпро, Україна, 49005, тел. +38 (050) 614 34 16, ел. пошта nata.yu.naumenko@gmail.com, ORCID 0000-0002-0585-932X
[7*]Каф. технологій палив, полімерних та поліграфічних матеріалів, технологій природних і синтетичних полімерів, жирів та харчової продукції, ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», пр. Гагаріна, 8, Дніпро, Україна, 49005, тел. +38 (067) 779 59 18, ел. пошта o.sverdlikovska@gmail.com, ORCID 0000-0001-7404-5509

Використання методів нечіткої логіки для оптимізації вибору постачальників підприємства

Мета. Сучасний стан економіки України диктує вимоги оптимізації вибору надійного постачальника для забезпечення стабільної роботи підприємства. Тому однією з основних умов діяльності підприємства автори вважають поліпшення логістичних зв'язків. Основною метою роботи є оптимізація вибору постачальників сировини та матеріалів на основі логістичного підходу. **Методика.** У статті проаналізовано показники діяльності постачальників сировини м'ясопереробної промисловості України. Наведено методику побудови інтегрального показника конкурентоспроможності постачальника. Виконано моделювання інтегрального показника оцінки конкурентоспроможності постачальника сировини за допомогою нечіткого логічного підходу. Дослідження виконано із застосуванням методів аналізу й синтезу для визначення критеріїв та параметрів вибору постачальника сировини з метою організації руху матеріальних потоків підприємства. **Результати.** У процесі виконання дослідження встановлено, що пошук нового постачальника сировини і матеріалів потребує чіткого дотримання алгоритму вибору. Одним із елементів алгоритму є дослідження ринку постачальників, яке необхідно проводити із застосуванням показників конкурентоспроможності. Виконано оцінку конкурентоспроможності підприємств постачальників свинини та курятини на ринку України. Визначено перелік оптимальних постачальників для безперебійного забезпечення сировиною підприємства м'ясопереробної галузі. **Наукова новизна.** У роботі запропоновано методичний підхід до більш детального аналізу постачальників сировини підприємствам, що дозволяє застосувати елементи нечіткої логіки для оптимізації процесу вибору постачальника, уніфікувати різнопланові показники діяльності, порівнювати конкурентоспроможність постачальників як у межах України, так і за кордоном. **Практична значимість.** Запропоновано модельний порядок оцінки рівня конкурентоспроможності оптимальних постачальників сировини і матеріалів. За основу взято модель інтегрального показника конкурентоспроможності, складовими якого обрано агреговані показники. Застосування методів нечіткої логіки даломожливість формалізувати отримані різнопланові показники діяльності постачальників сировини і систе-

Creative Commons Attribution 4.0 International
doi: https://doi.org/10.15802/stp2023/287631
© Л. А. Мурадян, О. В. Кучкова, Н. М. Чуприна, Г. Є. Доценко, В. В. Журавель, Н. Ю. Науменко, О. С. Свердліковська, 2023

ISSN 2307–3489 (Print), ISSN 2307–6666 (Online)
Наука та прогрес транспорту, 2023, № 2 (102)

матизувати їх за єдиною шкалою. Це зробило модель оцінки постачальника універсальною і розширило можливості її використання в практичних цілях.

Ключові слова: постачальники сировини і матеріалів; інтегральний показник конкурентоспроможності; методи нечіткої логіки

Вступ

В умовах ринкової економіки кожному сучасному підприємству необхідно задовольняти потреби в сировині й матеріалах із максимальною економічною вигодою. Досягнення цієї мети залежить від надійності постачальника, якості та свіжості сировини, рівня цін, швидкості обслуговування тощо. Пошук на ринку нових постачальників і ділових зв'язків – основна умова підвищення ефективності логістичної діяльності. Це призводить до зменшення часового ресурсу на виконання замовлення, скорочення рівня витрат та можливості отримання знижок від постачальника [3].

Дослідження рівня розвитку логістичної системи України виявило, що вона відстає від середнього рівня розвитку транспортної системи й не відповідає стандартам світового рівня. Більшість проблем виникає від неповномірного розвитку транспортних і логістичних послуг.

Сьогодні недостатньо висвітленими є практичні засади оцінки сучасних методів вибору постачальника сировини та матеріалів автомобільним транспортом.

Мета

Основною метою статті є визначення критеріїв та параметрів вибору оптимальних постачальників сировини та матеріалів, що є одним із найбільш істотних завдань логістики.

Методика

Стан запасів сировини й матеріалів впливає не тільки на ритмічність роботи підприємств, але й на більшість їх економічних показників. Відсутність запасів одних матеріалів змушує підприємства, щоб уникнути зупинки виробничого процесу, вдаватися до їх заміни наявними матеріалами інших сортів і розмірів. У більшості випадків це призводить до збільшення витрат виробництва [7].

Для забезпечення ритмічності виробництва необхідно мати економічно обґрунтовані запаси матеріальних ресурсів, бо їх надлишок уповільнює оборотність обігових засобів, а нестача здатна порушити безперервність виробничого процесу, викликати простої в роботі обладнання, збільшити собівартість продукції тощо. Підготовчий запас визначають за часом, необхідним для приймання, розвантаження, сортування, складування і проведення лабораторного аналізу сировини, що надходить на підприємство [10]. Також на підприємстві повинен бути страховий запас сировини. Він призначений для забезпечення виробництва в разі відхилення фактичних умов постачання та споживання матеріалу від запланованих [9].

Удосконалювання методів управління матеріальним потоком являє собою комплексну проблему. Вона включає організаційно-економічні, правові, соціальні, економіко-математичні, інформаційні та інші аспекти управління і в середині самих підприємств, і у зв'язку із зовнішніми факторами. Одним із напрямів вирішення цієї проблеми є вдосконалювання методів планування потреби, постачальників сировини, розподілу й виробничого споживання ресурсів. Вивчення стану цієї проблеми показує системність підходу в ряді робіт: закупівлі, виробництва і збуту продукції [8].

Слід зауважити, що транзитні закупівлі залежно від номенклатури продукції мають значну амплітуду коливань – від 12 до 81 %. Рух матеріальних потоків із закупівлі, як правило, реалізується за схемою «виробник + 1 посередник» і характеризується високим ступенем концентрації. Однак для багатьох підприємств України така структура вхідних матеріальних потоків не є характерною. Це пов'язано насамперед із їхньою малою потужністю, невеликими обсягами з виробництва продукції, а також споживання матеріальних ресурсів, фінансовою нестабільністю. Тому для таких підприємств характерні [1]:

а) незначна частка транзитних закупівель у системі вхідних матеріальних потоків. Винятком є показники руху основних матеріалів (частка постачань безпосередньо від виробника – 81 %), що реалізуються за системою транзиту за участі в розрахунках посередника (посеред-

Creative Commons Attribution 4.0 International
doi: https://doi.org/10.15802/stp2023/287631
© Л. А. Мурадян, О. В. Кучкова, Н. М. Чуприна, Г. Є. Доценко, В. В. Журавель, Н. Ю. Науменко, О. С. Свердліковська, 2023

ISSN 2307–3489 (Print), ISSN 2307–6666 (Online)
Наука та прогрес транспорту, 2023, № 2 (102)

ник установлює господарські зв'язки, а постачальник, минаючи склади посередника, доставляє їх підприємству);

б) доволі сильна залежність від якості роботи посередників, і не тільки спеціалізованих, але й інших (причому частка оптових посередників у системі руху ресурсів із закупівлі в середньому перебуває в межах 90 %);

в) багатоланковість у системі вхідних матеріальних потоків. Рух ресурсів, як правило, реалізується за схемою «виробник + 2–3 посередники», що значно здорожчує постачання цих підприємств і відбивається на збільшенні собівартості виготовленої продукції [5].

Оскільки в структурі вхідних матеріальних потоків підприємств частка оптових посередників досить значна, можна стверджувати, що ефективність виробничо-комерційної діяльності підприємств прямо залежить від якості обслуговування їх з боку цих посередників.

У сучасних умовах розвитку ринкової економіки виникає потреба досягнення у виробничій діяльності підприємств стабільності на ринку та закріплення власних позицій серед підприємств-конкурентів. Із метою забезпечення основних завдань промислових підприємств, а саме безперебійного виробництва й поставки якісних і безпечних товарів, виникає необхідність у більш повному використанні переваг логістики та вдосконаленні логістичних потоків [6].

Використання логістичного підходу до організації руху товарної продукції означає інтеграцію окремих його підрозділів і ланок у єдину систему, упорядковану вздовж матеріальних потоків і здатну адекватно реагувати на навколишнє середовище. Новизна логістичного підходу до управління потоками полягає перш за все у зміні пріоритетів між різними видами господарської діяльності на користь посилення значущості діяльності з управління матеріальними потоками [6].

Результати

Придбання матеріальних ресурсів, особливо основної сировини для виготовлення продукції м'ясопереробної промисловості, є одним із ключових питань під час вибору найкращого постачальника з усіх потенційно можливих.

На сьогодні існує два напрями вибору постачальника:

– вибір постачальника з числа підприємств, із якими вже налагоджені матеріально-фінансові відносини. Перевагою такого методу є оформлення договірних відносин, перевірка роботи постачальника сировини часом, високий рівень обізнаності продавця про якість сировини, терміни виконання замовлень, умови оплати, умови розподілу ризиків, репутація постачальника. До недоліків належить чітко встановлена політика цін на сировину й матеріали;

– вибір нового постачальника сировини й матеріалів. Багато часу витрачають на пошук потенційних постачальників, на перевірку якості сировини, оформлення документації, але при цьому можуть окупитися всі витрати, якщо новий постачальник складе конкуренцію старому.

Під час пошуку нового постачальника сировини й матеріалів необхідно дотримуватись алгоритму вибору постачальника (рис. 1).

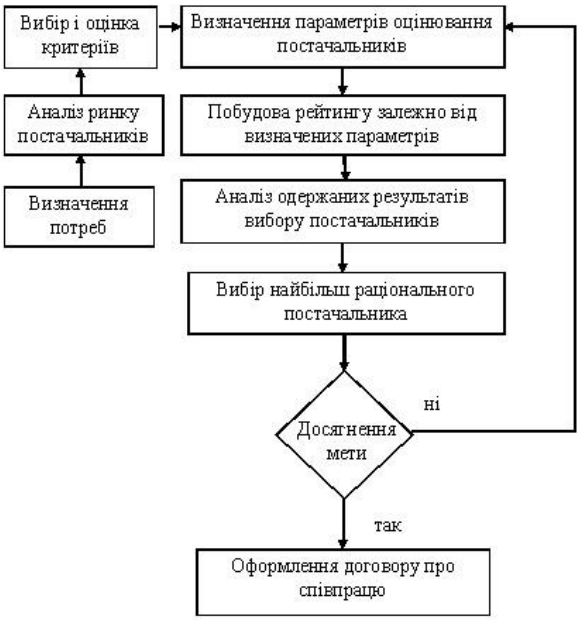

Рис. 1. Алгоритм обґрунтування вибору постачальника сировини й матеріалів (розроблено авторами)

Fig. 1. Algorithm for justifying the choice of a supplier of raw materials (developed by the authors)

На першому етапі підприємству необхідно визначити свої потреби (якісна сировина, скорочення витрат, пошук надійного постачальника).

На другому етапі необхідно провести ретельне дослідження ринку з метою виявлення потенційних постачальників сировини. У виборі постачальника суттєву увагу приділяють роботі

Creative Commons Attribution 4.0 International
doi: https://doi.org/10.15802/stp2023/287631
© Л. А. Мурадян, О. В. Кучкова, Н. М. Чуприна, Г. Є. Доценко, В. В. Журавель, Н. Ю. Науменко, О. С. Свердліковська, 2023

ISSN 2307–3489 (Print), ISSN 2307–6666 (Online)
Наука та прогрес транспорту, 2023, № 2 (102)

за вже укладеними договорами, але, незважаючи на налагоджені зв'язки, оцінку постачальників необхідно проводити як на стадії пошуку, так і в процесі роботи з уже наявними постачальниками.

На наступних двох етапах необхідно визначити критерії та параметри постачальника сировини й матеріалів для підприємств м'ясопереробної промисловості. Основні критерії й параметри позначено на рис. 2.

Рис. 2. Критерії та параметри вибору постачальника сировини м'ясопереробної промисловості (розроблено авторами)

Fig. 2. Criteria and parameters for selecting a supplier of raw materials for the meat processing industry (developed by the authors)

Основними постачальниками сировини для підприємств м'ясопереробної промисловості є:

– ТОВ «Агропродукт» – підприємство знаходиться у Вінницькій області, український виробник пропонує сировину промислової обробки до реалізації продукції власного виробництва (м'ясо яловичини в блоках);

– «АПК–Інвест» – розташований у м. Дніпро, філіал виробництва має у м. Харків. Обсяги виробництва м'яса становлять 75–80 тис. т. Із 2010 року – найбільший виробник свинини і курятини в Україні. Холдинг стабільно нарощує виробництво і, як наслідок, свою частку на ринку м'яса. Три роки тому «АПК–Інвест» посідає четверту позицію в десятці найбільших виробників м'яса;

– ТОВ «Агро–Рось» (Черкаська обл.) – вертикально інтегрована агропромислова компанія. У складі компанії – забійний цех. Обсяги виробництва м'яса складаю близько 15 тис. т. У компанії є свій свинокомплекс у с. Самгородок. «Агро–Рось» вирощує свиней порід йоркшир і ландрас, активно розвиває реалізацію поросят і товарних свиней на забій;

– ТОВ «Пан Курчак» – знаходиться у м Луцьк. Обсяги виробництва м'яса – 22–23 тис. т. Має профіль вертикальної інтеграції: рослинництво – виробництво кормів – птахівництво, свинарство – виробництво свинини і м'яса птиці – роздрібна мережа;

– птахокомплекс «Губин» – вертикально інтегрована агропромислова компанія. Переробна потужність – 110 т продукції на добу, тобто за повного завантаження – до 40 тис. т на рік;

– Володимир-Волинська птахофабрика (Волинська обл.) – вертикально інтегрована компанія, один із найбільших українських виробників м'яса птиці. Обсяги виробництва м'яса – 41–42 тис. т. Середній добовий показник виробництва – 180–200 т м'яса птиці в живій вазі;

– птахокомплекс «Дніпровський» (АПГК «Дніпровська») – основне підприємство групи компаній «Дніпровська», один із найбільших українських виробників м'яса птиці, частка на

Creative Commons Attribution 4.0 International
doi: https://doi.org/10.15802/stp2023/287631
© Л. А. Мурадян, О. В. Кучкова, Н. М. Чуприна, Г. Є. Доценко, В. В. Журавель, Н. Ю. Науменко, О. С. Свердліковська, 2023

ISSN 2307–3489 (Print), ISSN 2307–6666 (Online)
Наука та прогрес транспорту, 2023, № 2 (102)

ринку – 4 %. Обсяги виробництва м'яса – 59–60 тис. т;

– фермерське господарство «Улар» (Львівська обл.) – має обсяги виробництва м'яса 16–17,5 тис. т. Спеціалізується на птахівництві й виробництві м'яса бройлерів. М'ясопереробний актив компанії – забійний цех. Основна продукція – тушка, напівфабрикати і субпродукти курчат бройлерів. В асортименті понад 20 видів фасованої, охолодженої і замороженої продукції;

– ТОВ «Вітава–Продукт» – є учасником оптового ринку продажу м'яса на всій території України. Основна сфера діяльності – оптові поставки м'ясної продукції: яловичина, свинина, птиця. Весь товар сертифікований і проходить повний ветеринарний контроль. Підприємство розташоване біля м. Київ;

– ТОВ «Ексім–Фуд» – спеціалізується на виробництві м'ясної продукції, від етапу відгодівлі свиней до обвалки напівтуш. Знаходиться у Львівській обл.;

– ТОВ НВП «Глобінський свинокомплекс», – одне з найбільших м'ясопереробних підприємств України. На даний момент агрохолдинг не тільки стабільно розвивається, а й осучаснює підприємство;

– ТОВ «Princess meat company» – найбільший імпортер м'ясної сировини у м. Київ.

Для більш детального аналізу постачальників сировини підприємствам м'ясопереробної продукції розроблено методичний підхід, який:

– характеризується використанням нечіткого логічного підходу;

– базується як на експертній, так і на статистичній інформації;

– дозволяє аналізувати об'єкт дослідження як у статиці, так і динаміці;

– дає можливість оцінювати як загальний стан конкурентоспроможності постачальника, так і за окремими складовими;

– дозволяє порівнювати конкурентоспроможність постачальників як на території України, так і за її межами.

Для побудови інтегрального індексу конкурентоспроможності постачальника сировини було обрано агреговані складові (показники), які є визначальними під час розрахунку інтегрального показника конкурентоспроможності постачальника сировини для промислових підприємств м'ясопереробної продукції (табл. 1).

Таблиця 1

Показники для оцінки рівня постачальників сировини підприємствам м'ясопереробної продукції (розроблено авторами)

Table 1

Indicators for assessing the level of raw material suppliers to meat processing enterprises (developed by the authors)

Показник	Характеристика	Граничне значення
Ціна за одиницю товару, грн/кг	Надання знижок; пільгове кредитування	Що менше, то краще
Відстань до постачальника, км	Налагоджена інфраструктура	Що менше, то краще
Питома вага продукції вищої якості	Сировина відповідає стандартам вищої якості	Не менше 50 %
Питома вага товару, який можна поставити точно в строк, %	Скорочення розмірів партій; скорочення часу очікування; стабільна програма виробництва	Не менше 80 %
Величина процентних знижок за оптові партії підвищеного розміру, %	Зменшення ціни в разі замовлення великої партії сировини, розмір якої перевищує певну величину	Не менше 30 %
Тривалість безперервної співпраці, років	Надійність співпраці, обумовлені зобов'язання	Не менше 3 років
Максимальну тривалість відстрочки платежу за товар надає фірма-постачальник, днів	Надання відстрочки оплати в разі форс-мажорних обставин	Не менше 30 днів
Період, протягом якого надано знижку для оплати придбаних матеріальних ресурсів, днів	Своєчасна оплата сировини мотивує постачальника до подальшої співпраці	Не менше 10 днів

Creative Commons Attribution 4.0 International
doi: https://doi.org/10.15802/stp2023/287631
© Л. А. Мурадян, О. В. Кучкова, Н. М. Чуприна, Г. Є. Доценко, В. В. Журавель, Н. Ю. Науменко, О. С. Свердліковська, 2023

ISSN 2307–3489 (Print), ISSN 2307–6666 (Online)
Наука та прогрес транспорту, 2023, № 2 (102)

Продовження таблиці 1

Continuation of Table 1

Показник	Характеристика	Граничне значення
Відсоток знижки за поставлений товар протягом періоду дії знижки	Сума знижки мотивує замовника сировини своєчасно проводити оплату замовлення	Не менше 10 %
Наявність рівноцінних проміжних складів у постачальника, шт	Гарантує доставку сировини «точно в строк»	Не менше 1 складу

Процес побудови інтегрального показника оцінки конкурентоспроможності постачальника сировини зображено на рис. 3.

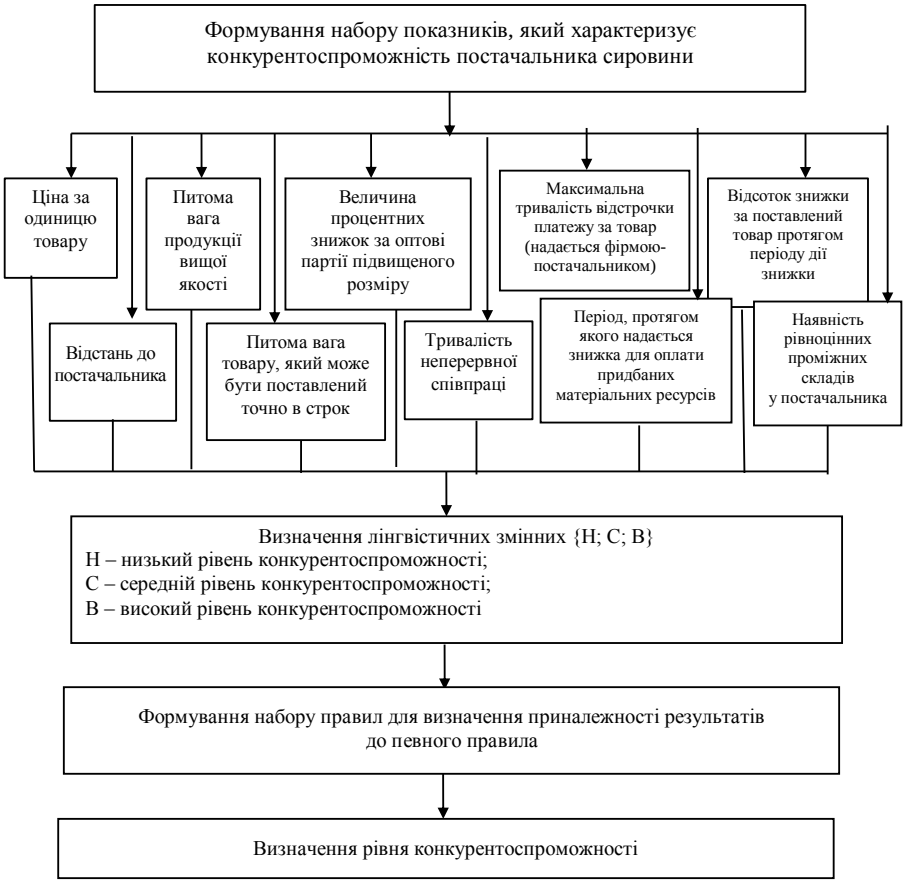

Рис. 3. Етапи побудови інтегрального показника оцінки конкурентоспроможності постачальника сировини (розроблено авторами)

Fig. 3. Stages of building an integral indicator for assessing the competitiveness of a raw material supplier (developed by the authors)

Creative Commons Attribution 4.0 International
doi: https://doi.org/10.15802/stp2023/287631
© Л. А. Мурадян, О. В. Кучкова, Н. М. Чуприна, Г. Є. Доценко, В. В. Журавель, Н. Ю. Науменко, О. С. Свердліковська, 2023

ISSN 2307–3489 (Print), ISSN 2307–6666 (Online)
Наука та прогрес транспорту, 2023, № 2 (102)

Етапи побудови інтегрального показника оцінки конкурентоспроможності постачальника сировини на прикладі м'ясної галузі:

1. Формування набору необхідних показників, що всебічно характеризують конкурентоспроможності постачальника сировини. Серед них можна виділити такі: ціна за одиницю товару; відстань до постачальника; питома вага продукції вищої якості; питома вага товару, який можна поставити точно в строк; величина процентних знижок за оптові партії підвищеного розміру; тривалість безперервної співпраці; максимальна тривалість відстрочки платежу за товар (надає фірма-постачальник); період, протягом якого надано знижку для оплати придбаних матеріальних ресурсів; відсоток знижки за поставлений товар протягом періоду дії знижки; наявність рівноцінних проміжних складів у постачальника.

На основі розрахованих значень груп показників здійснюють оцінку конкурентоспроможності постачальника сировини. Вихідну змінну – конкурентоспроможність постачальника сировини – розраховують на основі значень узагальнювальних показників. Позначимо інтегральний показник оцінки конкурентоспроможності постачальника сировини змінною *Ib*.

Змінні *xi* ( ) – фактори, які впливають на конкурентоспроможність постачальника сировини. Подамо модель оцінки конкурентоспроможності постачальника сировини у вигляді такого функціонального відображення зв'язків: $X = [x_1, x_2, x_3, \dots, x_n] \rightarrow Ib$, де X – вектор впливових факторів.

Зобразимо взаємозв'язок факторів та інтегрального показника конкурентоспроможності постачальника сировини у вигляді дерева цілей (рис. 4): де *Ib* – конкурентоспроможність постачальника сировини – корінь дерева; *xi* – окремі фактори, що впливають на конкурентоспроможність постачальника сировини: x_1 – ціна за одиницю товару; x_2 – відстань до постачальника; x_3 – питома вага продукції вищої якості;тx_4 – питома вага товару, який можна поставити точно в строк; x_5 – величина процентних знижок за оптові партії підвищеного розміру; x_6 – тривалість безперервної співпраці; x_7 – максимальна тривалість відстрочки платежу за товар (надає фірма-постачальник); x_8 – період, протягом якого надано знижку для оплати придбаних матеріальних ресурсів; x_9 – відсоток знижки за поставлений товар протягом періоду дії знижки; x_{10} – наявність рівноцінних проміжних складів у постачальника.

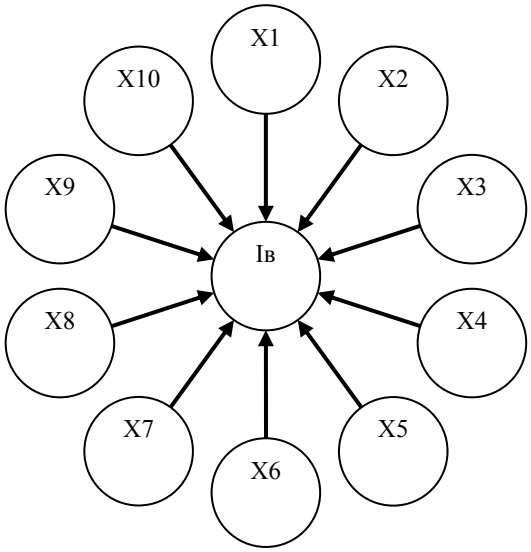

Рис. 4. Взаємозв'язок факторів і інтегрального показника конкурентоспроможності постачальника сировини

Fig. 4. Interrelation of factors and integral indicator of competitiveness of a raw material supplier

Згортки впливових факторів можна здійснювати за допомогою логічного висновку за нечіткими базами знань.

2. Визначення лінгвістичних змінних. Із метою оцінки лінгвістичних показників, що характеризують конкурентоспроможність постачальника сировини, визначаємо шкалу оцінки показників та їх подальшу класифікацію:

Н – низький рівень;

С – середній рівень;

В – високий рівень.

Для подальшої оцінки можливих значень вихідної лінгвістичної змінної *Ib*, що характеризує рівень конкурентоспроможності постачальника сировини, використано таку шкалу:

НК – низький рівень конкурентоспроможності постачальника сировини;

СК – середній рівень конкурентоспроможності постачальника сировини;

ВК – високий рівень конкурентоспроможності постачальника сировини.

3. Побудова функції належності відповідних показників. На цьому етапі будуємо функції належності вхідних параметрів до певного рівня шкали оцінки {Н, С, В} і формуємо функції

Creative Commons Attribution 4.0 International
doi: https://doi.org/10.15802/stp2023/287631
© Л. А. Мурадян, О. В. Кучкова, Н. М. Чуприна, Г. Є. Доценко, В. В. Журавель, Н. Ю. Науменко, О. С. Свердліковська, 2023

ISSN 2307–3489 (Print), ISSN 2307–6666 (Online)
Наука та прогрес транспорту, 2023, № 2 (102)

належності нечітких термів {НК, СК, ВК} до результівної змінної К. Задаємо параметри функцій належності для всіх термів усіх змінних. За допомогою функцій належності значення вхідних змінних переводяться у значення лінгвістичних змінних {Н, С, В} (процес фазифікації – перехід до нечіткості) і в подальшому використовують як якісні [2].

4. Формування набору правил для визначення належності результатів певних правил. На цьому етапі формуємо нечітку сукупність знань, утворену нечіткими лінгвістичними правилами на основі експертної інформації. У результаті отримуємо нечіткий логічний висновок із визначення рівня конкурентоспроможності постачальника сировини [4]. Фрагмент матриці знань нечіткої моделі оцінки конкурентоспроможності постачальника сировини наведено в табл. 2.

Для розрахунків було обрано вісім підприємств – виробників курятини, а саме: ТОВ «Агропродукт»; «АПК–Інвест»; «Агро–Рось»; «Пан Курчак»; Володимир-Волинська птахофабрика; АПГК «Дніпровська»; фермерське господарство «Улар»; польські виробники.

Таблиця 2

Фрагмент матриці знань нечіткої моделі оцінки постачальника сировини

Table 2

A fragment of the knowledge matrix of the fuzzy model for evaluating a raw material supplier

№	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
1	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В
2	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С
3	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
4	В	В	В	В	В	В	В	В	В	С
5	В	В	В	В	В	В	В	В	С	С
6	В	В	В	В	В	В	В	С	С	С
7	В	В	В	В	В	В	С	С	С	С
8	В	В	В	В	В	С	С	С	С	С
9	В	В	В	В	С	С	С	С	С	С

Продовження таблиці 2

Continuation of Table 2

№	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
10	В	В	В	С	С	С	С	С	С	С
11	В	В	С	С	С	С	С	С	С	С
12	В	С	С	С	С	С	С	С	С	С
13	В	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
14	В	В	В	В	В	В	В	В	В	Н
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…

За результатами розрахунків, наведених у табл. 2, бачимо, що низький рівень конкурентоспроможності постачальника сировини мають два підприємства: «АПК–Інвест» та АПГК «Дніпровська». До середнього рівня конкурентоспроможності постачальника сировини належать ТОВ «Агропродукт», ТОВ «Агро–Рось», ТОВ «Пан Курчак», Володимир-Волинська птахофабрика, фермерське господарство «Улар» та польські виробники. На жаль, жодне підприємство не має високого рівня конкурентоспроможності.

Також було проведено розрахунок конкурентоспроможності підприємств – постачальників свинини, а саме: ТОВ «Вітава–Продукт»; ПРАТ «АПК-ІНВЕСТ»; ТОВ «Ексім–Фуд»; ТОВ НВП «Глобінський свинокомплекс»; ТОВ «Princess meat company»; польські виробники. За разрахунками очевидно, що на сьогодні немає жодного підприємства – постачальника сировини з високим рівнем конкурентоспроможності. До середнього рівня можна віднести ПРАТ «АПК-ІНВЕСТ», ТОВ «Ексім–Фуд» та ТОВ НВП «Глобінський свинокомплекс».

Узагальнені результати розрахунків інтегрального показника конкурентоспроможності підприємств-постачальників представлено в табл. 3.

Таким чином, для забезпечення безперебійного постачання сировини підприємству м’ясопереробної промисловості необхідно укласти договори на постачання свинини з такими підприємствами, як ПРАТ «АПК-ІНВЕСТ», ТОВ «Ексім–Фуд» ТОВ НВП «Глобінський

Creative Commons Attribution 4.0 International
doi: https://doi.org/10.15802/stp2023/287631
© Л. А. Мурадян, О. В. Кучкова, Н. М. Чуприна, Г. Є. Доценко, В. В. Журавель, Н. Ю. Науменко, О. С. Свердліковська, 2023

ISSN 2307–3489 (Print), ISSN 2307–6666 (Online)
Наука та прогрес транспорту, 2023, № 2 (102)

свинокомплекс». Для постачання курятини – із ТОВ «Агропродукт», ТОВ «Агро–Рось», ТОВ «Пан Курчак», фермерське господарство.

Таблиця 3

Оцінка конкурентоспроможності підприємств – постачальників сировини

Table 3

Assessment of competitiveness of enterprises – suppliers of raw materials

Назва підприємства	Оцінка
підприємства – постачальники свинини	
ТОВ «Вітава–Продукт»	0,561 (Н)
ПРАТ «АПК-ІНВЕСТ»	0,761 (С)
ТОВ «Ексім–Фуд»	0,76 (С)
ТОВ НВП «Глобінський свинокомплекс»	0,764 (С)
ТОВ «Princess meat company»	0,579 (Н)
Польські виробники	0,76 (Н)
підприємства – постачальники курятини	
ТОВ «Агропродукт»	0,757 (С)
ТОВ «АПК–Інвест»	0,559 (Н)
ТОВ «Агро–Рось»	0,606 (С)
ТОВ «Пан Курчак»	0,767 (С)
Володимир-Волинська птахофабрика	0,779 (С)
АПГК «Дніпровська»	0,55 (Н)
Фермерське господарство «Улар»	0,771 (С)
Польські виробники	0,764 (С)

* розрахунки зроблено авторами

Результати моделювання інтегрального показника оцінки конкурентоспроможності постачальника сировини за допомогою нечіткого логічного підходу наведено на рис 5.

Рис. 5. Результати моделювання інтегрального показника оцінки конкурентоспроможності постачальника сировини за допомогою нечіткого логічного підходу

Fig. 5. Results of modeling the integral indicator for assessing the competitiveness of a raw material supplier using a fuzzy logic approach

Наукова новизна та практична значимість

Під час огляду проблематики та аналізу матеріалів уперше запропоновано методичний підхід до оптимізації процесу вибору постачальників сировини і матеріалів. Застосування елементів нечіткої логіки для оптимізації процесу вибору постачальника дозволило порівнювати конкурентоспроможність агропідприємств-постачальників як у межах України, так і за кордоном.

Висновки

Стабільність і розвиток логістичної діяльності підприємства забезпечує обґрунтований вибір оптимальних постачальників сировини. Для реалізації цієї мети було запропоновано модельний порядок оцінки показників діяльності постачальників на основі рівня їх конкурентоспроможності. Модель відображає функціональні зв’язки: $X = [x_1, x_2, x_3, \dots, x_n] \rightarrow Ib$, де X – вектор значущих факторів. Специфіка розробленої моделі інтегрального показника полягає в побудові й чисельному вираженні ієрархічної системи множини показників, причому вони можуть набувати якісних і чисельних характеристик. За допомогою методів нечіткої логіки стало можливим формалізувати визначені різнопланові показники, виконати їх систематизацію за єдиною шкалою. Це суттєво розширило можливості практичного використання моделі.

Creative Commons Attribution 4.0 International
doi: https://doi.org/10.15802/stp2023/287631
© Л. А. Мурадян, О. В. Кучкова, Н. М. Чуприна, Г. Є. Доценко, В. В. Журавель, Н. Ю. Науменко, О. С. Свердліковська, 2023

СПИСОК ВИКОРИСТАННОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Задорожня Т., Шибко О. Використання лінійного програмування для розв'язання задач оптимізації. *Grail of Science*. 2023. № 26. С. 244–248. DOI: https://doi.org/10.36074/grail-of-science.14.04.2023.043
2. Крикавский Є., Похильченко О. *Логістика та управління ланцюгами поставок* : підручник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2020. 848 с.
3. Кучкова О. В. *Розвиток логістичної діяльності підприємств м'ясопереробної промисловості* : дис. … канд. економ. наук. Дніпро : ДДАЕУ, 2021. 217 с.
4. Ляшенко І. О. *Ресурсозбереження у забезпеченні економічної ефективності діяльності деревообробних підприємств* : дис. ... канд. економ. наук. Національний технічний ун-т України «Київський політехнічний інститут". Київ, 2014. 249 с.
5. Пасічник Ю. Оцінка економічного потенціалу агропромислового комплексу України. *Acta Academiae Beregsasiensis. Economics.* 2022. Т. 1, № 1. С. 34–37. DOI: https://doi.org/10.58423/2786-6742/2022-1-34-47
6. *Управлінське обстеження сильних і слабких сторін підприємства*. URL: http://www.management.com.ua/marketing /mark030-4.7
7. Шевченко Л. Я., Мулява В. Р. Сутність виробничих запасів, проблеми обліку та напрями його вдосконалення на підприємстві. *Економіка, управління та адміністрування*. 2022. Вип. 4 (102). С. 72–76. DOI: https://doi.org/10.26642/ema-2022-4(102)-72-76
8. Jaki A., Rojek T., Ćwięk W. *Kształtowanie wartości w zarządzaniu przedsiębiorstwem*. *Aspekt teoretyczno-aplikacyjny*. Publisher : CeDeWu, 2021. 258 p.
9. Skulimowski A. M. J., Badecka I., Hassan A., Kara M., Łydek P., Pukocz P. Nowe metody analizy i wspomagania decyzji oraz ich zastosowania w inteligentnych systemach autonomicznych. *Nauka – Technika – Technologia.* 2022. T. 3. P. 141–156. DOI: https://doi.org/10.7494/978-83-66727-83-0_9
10. Rokicki T. *Wybrane zagadnienia logistyki – poziom ogólny, transport, dystrybucja, łańcuchy dostaw, logistyka miejska*. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 2021. P. 41–50.

L. O. MURODIAN[1*], O. V. KUCHKOVA[2*], N. M. CHUPRYNA[3*], G. YE. DOTSENKO[4*], V. V. ZHURAVEL[5*], N. YU. NAUMENKO[6*], O. S. SVERDLIKOVSKA[7*]

[1*]Dept. «Wagons and Wagon Economy», Ukrainian State University of Science and Technologies, Str. Lazaryana, 2, Dnipro, Ukraine, 49010, tel. +38 (097) 011 81 25, e-mail leontymuradian@gmail.com, ORCID 0000-0003-1781-4580
[2*]Dept. of Marketing and Logistics, Ukrainian State University of Chemical Technology, Gagarina Ave., 8, Dnipro, Ukraine, 49005, tel. +38 (098) 446 21 15, e-mail kuchkovaov@gmail.com, ORCID 000-0002-9249-0216
[3*]Dept. of Marketing and Logistics, Ukrainian State University of Chemical Technology, Gagarina Ave., 8, Dnipro, Ukraine, 49005, тел. +38 (067) 302 17 14, e-mail chupryna_n_n@ukr.net, ORCID 0000-0002-4035-8934
[4*]Dept. of Marketing and Logistics, Ukrainian State University of Chemical Technology, Gagarina Ave., 8, Dnipro, Ukraine, 49005, тел. +38 (050) 033 69 06, e-mail viktoriannadotsenko@gmail.com, ORCID 0000-0001-9962-8225
[5*]Dept. of Marketing and Logistics, Ukrainian State University of Chemical Technology, Gagarina Ave., 8, Dnipro, Ukraine, 49005, тел. +38 (067) 422 87 88, e-mail v0674228788@gmail.com, ORCID 0000-0001-7914-0476
[6*]Dept. of Entrepreneurship, Production Organization and Theoretical and Applied Economics, Ukrainian State University of Chemical Technology, Gagarina Ave., 8, Dnipro, Ukraine, 49005, tel. +38 (050) 614 34 16, e-mail nata.yu.naumenko@gmail.com, ORCID 0000-0002-0585-932X
[7*]Dept. of Fuel Technologies, Polymer and Printing Materials, Technologies of Natural and Synthetic Polymers, Fats and Food Products, Ukrainian State University of Chemical Technology, Gagarina Ave., 8, Dnipro, Ukraine, 49005, tel. +38 (067) 779 59 18, e-mail o.sverdlikovska@gmail.com, ORCID 0000-0001-7404-5509

The Use of Fuzzy Logic Methods to Optimize the Selection of Suppliers of the Enterprise

Purpose. The current state of Ukraine's economy dictates the requirements for optimizing the selection of a reliable supplier to ensure the stable operation of the enterprise. Therefore, the authors believe that one of the main conditions for the company's activity is the improvement of logistics links. The main purpose of the study is to optimize the selection of suppliers of raw materials and supplies based on a logistics approach. **Methodology**. The article analyzes the performance indicators of suppliers of raw materials in the meat processing industry of Ukraine.

Creative Commons Attribution 4.0 International
© Л. А. Мурадян, О. В. Кучкова, Н. М. Чуприна, Г. Є. Доценко, В. В. Журавель, Н. Ю. Науменко, О. С. Свердліковська, 2023
doi: https://doi.org/10.15802/stp2023/287631

The methodology for building an integral indicator of supplier competitiveness is presented. The modeling of the integral indicator of assessing the competitiveness of a raw material supplier using a fuzzy logic approach is carried out. The study was carried out using the methods of analysis and synthesis to determine the criteria and parameters for selecting a supplier of raw materials in order to organize the movement of material flows of the enterprise. **Findings**. The study found that the search for a new supplier of raw materials and supplies requires strict adherence to the selection algorithm. One of the elements of the algorithm is a study of the supplier market, which should be carried out using competitiveness indicators. The article assesses the competitiveness of pork and chicken suppliers in the Ukrainian market. The list of optimal suppliers for the uninterrupted supply of raw materials to meat processing enterprises is determined. **Originality**. The paper proposes a methodological approach to a more detailed analysis of raw material suppliers to enterprises, which allows applying elements of fuzzy logic to optimize the supplier selection process, unify diverse performance indicators, and compare the competitiveness of suppliers both within Ukraine and abroad. **Practical value**. The article proposes a model procedure for assessing the level of competitiveness of optimal suppliers of raw materials and supplies. The basis is the model of an integral indicator of competitiveness, the components of which are aggregate indicators. The use of fuzzy logic methods made it possible to formalize the obtained diverse indicators of activity of suppliers of raw materials and systematize them on a single scale. This made the supplier assessment model universal and expanded the possibilities of its use for practical purposes.

Keywords: suppliers of raw materials and supplies; integral indicator of competitiveness; fuzzy logic methods

REFERENCES

1. Zadorozhnia, T., & Shybko, O. (2023). Vykorystannja linijnogho proghramuvannja dlja rozv'jazannja zadach optymizaciji. *Grail of Science, 26,* 244-248. DOI: https://doi.org/10.36074/grail-of-science.14.04.2023.043 (in Ukrainian)
2. Krykavskyi, Ye., & Pokhylchenko, O. (2020). *Loghistyka ta upravlinnja lancjughamy postavok*: pidruchnyk. Lviv: Vydavnyctvo Ljvivsjkoji politekhniky. (in Ukrainian)
3. Kuchkova, O. V. (2021). *Development of logistical activity of meat processing enterprises* (PhD dissertation). Dnipro: DSAEU. (in Ukrainian)
4. Liashenko, I. O. (2014). *Resursozberezhennja u zabezpechenni ekonomichnoji efektyvnosti dijaljnosti derevoobrobnykh pidpryjemstv* (PhD dissertation). National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute». Kyiv, Ukraine. (in Ukrainian)
5. Pasichnyk, Yu. (2022). Assessment of the economic potential of Ukraine's agribusiness sector. *Acta Academiae Beregsasiensis. Economics, 1*(1), 34-47. DOI: https://doi.org/10.58423/2786-6742/2022-1-34-47 (in Ukrainian)
6. 6. *Upravlinsjke obstezhennja syljnykh i slabkykh storin pidpryjemstva*. Retrieved from http://www.management.com.ua/marketing /mark030-4.7 (in Ukrainian)
7. Shevchenko, L., & Muliava, V. (2022). The essence of production stocks, accounting problems and directions for its improvement at the enterprise. *Economics, Management and Administration, 4*(102), 72-76. DOI: https://doi.org/10.26642/ema-2022-4(102)-72-76 (in Ukrainian)
8. Jaki, A., Rojek, T., & Ćwięk, W. (2021). *Kształtowanie wartości w zarządzaniu przedsiębiorstwem*. *Aspekt teoretyczno-aplikacyjny*. Publisher: CeDeWu. (in Polish)
9. Skulimowski, A. M. J., Badecka, I., Hassan, A., Kara, M., Łydek, P., & Pukocz, P. (2022). Nowe metody analizy i wspomagania decyzji oraz ich zastosowania w inteligentnych systemach autonomicznych. *Nauka-Technika-Technologia, 3*, 141-156. DOI: https://doi.org/10.7494/978-83-66727-83-0_9 (in Polish)
10. Rokicki, T. (2021). *Wybrane zagadnienia logistyki-poziom ogólny, transport, dystrybucja, łańcuchy dostaw, logistyka miejska* (pp. 41-50). Wydawnictwo SGGW, Warszawa. (in Polish)

Надійшла до редколегії: 15.02.2023
Прийнята до друку: 26.06.2023

Creative Commons Attribution 4.0 International
doi: https://doi.org/10.15802/stp2023/287631
© Л. А. Мурадян, О. В. Кучкова, Н. М. Чуприна, Г. Є. Доценко, В. В. Журавель, Н. Ю. Науменко, О. С. Свердліковська, 2023