

ІННОВАЦІЙНІ АСПЕКТИ В ОПТИМІЗАЦІЇ ЗАПАСІВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Сафонов Ю. М., д.е.н., професор, професор кафедри макроекономіки
і державного управління, Державний вищий навчальний заклад «Київський
національний економічний університет імені Вадима Гетьмана»

Собчишин В. М., к.е.н., старший викладач кафедри фінансів і кредиту,
Полтавська державна аграрна академія

Оптимізація запасів на підприємстві здійснюється у процесі управління ними шляхом розрахунку оптимального розміру замовлення. Математичну формулу для розрахунку економічного розміру замовлення (EOQ), яка ґрунтується на мінімізації транспортно-заготівельних витрат і витрат на зберігання матеріально-технічних ресурсів, було розроблено ще у 1915 р. Ф. У. Харрісом [22, с. 423]. Цю формулу ще називають формулою Уілсона [18, с. 68, 21, с. 195], або формулою Андлера [14, с. 81]. Вона має наступний вигляд:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot S_1 \cdot D}{S_2}}, \quad (1)$$

де S_1 – витрати на виконання одного замовлення, грн;

D – річна потреба у певному виді матеріально-технічних ресурсів, од.;

S_2 – витрати на зберігання одиниці певного виду матеріально-технічних ресурсів, грн [7, с. 13].

Зазначена методика (формула 1) базується на наступних припущеннях: попит на матеріально-технічні ресурси є сталим, повторюваним та відомим; їх дефіцит для виробництва неприпустимий; час доставки є сталою і відомою величиною; матеріально-технічні ресурси замовляються партіями; ціна одиниці ресурсів не повинна залежати від обсягу, що купується; замовлювані матеріально-технічні ресурси є окремими і незалежними між собою товарами [22, с. 423].

У певних випадках для розрахунку оптимальної партії замовлення зазначені припущення відносно формули (1) є неприйнятними, що потребує розгляду деяких інших типів розрахункових моделей (табл. 1).

Таблиця 1

Типи моделей для визначення оптимальної партії замовлення залежно від умов постачання та споживання матеріально-технічних ресурсів

Тип моделі	Умови постачання і споживання ресурсів	Формула для розрахунку розміру замовлення
Розтягнуте в часі постачання	Матеріально-технічні ресурси доставляються протягом певного періоду часу з відповідною інтенсивністю та споживаються у виробництві рівномірно	$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times S_1 \times D}{S_2}} \sqrt{\frac{b}{b-p}},$ де EOQ – економічний розмір замовлення, од.; S_1 – витрати на виконання одного замовлення, грн; D – річна потреба у певному виді матеріально-технічних ресурсів, од.; S_2 – витрати на зберігання одиниці певного виду матеріально-технічних ресурсів, грн; b – інтенсивність постачання певного виду матеріально-технічних ресурсів, од./добу; p – інтенсивність використання певного виду матеріально-технічних ресурсів у виробництві, од./добу.
Прискорене споживання	Темп використання матеріально-технічних ресурсів, що постачаються, перевищує інтенсивність їхнього надходження (допускається певний дефіцит матеріально-технічних ресурсів)	$v_{\Pi} = \sqrt{\frac{2 \times S_1 \times D}{S_2}} \sqrt{\frac{S_3}{S_2 + S_3}},$ де v_{Π} – величина партії поставки, од.; S_1 – витрати на виконання одного замовлення, грн; D – річна потреба у певному виді матеріально-технічних ресурсів, од.; S_2 – витрати на зберігання одиниці певного виду матеріально-технічних ресурсів, грн; S_3 – втрати через дефіцит одиниці певного виду матеріально-технічних ресурсів, грн.
Компенсація дефіциту	Поєднання умов розтягнутого в часі постачання та прискореного споживання	$v_M = \sqrt{\frac{2 \times S_1 \times p}{S_2}} \sqrt{\frac{1-p/b}{1-S_2/S_3}},$ де v_M – максимальний рівень запасу, од.; S_1 – витрати на виконання одного замовлення, грн; p – інтенсивність використання певного виду матеріально-технічних ресурсів у виробництві, од./добу; S_2 – витрати на зберігання одиниці певного виду матеріально-технічних ресурсів, грн; b – інтенсивність постачання певного виду матеріально-технічних ресурсів, од./добу; S_3 – втрати через дефіцит одиниці певного виду матеріально-технічних ресурсів, грн; $EOQ_{\text{опт}} = \sqrt{\frac{2 \times S_1 \times p}{S_2}} \sqrt{\frac{1-S_2/S_3}{1-p/b}},$ де $EOQ_{\text{опт}}$ – оптимальний обсяг партії поставок, од.

Джерело: опрацьовано на підставі [7, с. 28–35; 14, с. 83–90; 21, с. 193–199]

Споживання мінеральних добрив у сільськогосподарському виробництві диктується не регульованою ритмічністю, а ритмом природних процесів, що робить неможливим застосування зазначених моделей для оптимізації витрат на їх придбання і зберігання. Тому оптимізацію запасів мінеральних добрив на сільськогосподарському підприємстві, з нашого погляду, слід здійснювати шляхом запровадження стратегічного управління їх закупівлями.

Процес стратегічного управління закупівлями мінеральних добрив у сільськогосподарських підприємствах, з нашого погляду, має складатися з наступних етапів (табл. 2).

Таблиця 2

**Процес стратегічного управління закупівлями мінеральних добрив
у сільськогосподарських підприємствах**

Етап	Підетапи
1. Визначення мети й цілей стратегічного управління закупівлями мінеральних добрив	1.1. Визначення мети стратегічного управління закупівлями мінеральних добрив 1.2. Визначення цілей стратегічного управління закупівлями мінеральних добрив 1.3. Визначення тактичних цілей стратегічного управління закупівлями мінеральних добрив
2. Стратегічний аналіз внутрішнього і зовнішнього середовища підприємства щодо закупівель мінеральних добрив	2.1. Аналіз внутрішнього і зовнішнього середовища, діагноз сильних і слабких сторін, можливостей і загроз підприємства 2.2. Прогнозування змін у внутрішньому і зовнішньому середовищі підприємства 2.3. Уточнення (коригування) мети та цілей стратегічного управління закупівлями мінеральних добрив
3. Вибір стратегії закупівель мінеральних добрив	3.1. Аналіз існуючих стратегій закупок і стратегій управління запасами на можливість використання для закупівель мінеральних добрив 3.2. Вибір і обґрунтування стратегії закупівель мінеральних добрив
4. Управління реалізацією стратегії закупівель мінеральних добрив	4.1. Планування реалізації стратегії 4.2. Мотивація реалізації стратегії 4.3. Контроль реалізації стратегії
5. Оцінка результатів стратегічного управління закупівлями мінеральних добрив	5.1. Оцінка досягнення мети й цілей стратегічного управління закупівлями мінеральних добрив 5.2. Оцінка ефективності стратегії закупівель мінеральних добрив 5.3. Визначення необхідності коригування стратегії закупівель мінеральних добрив

Джерело: власна розробка

На першому етапі стратегічного управління закупівлями мінеральних добрив визначається його мета й цілі. Очевидно, що нарощувати прибуток у

рослинництві за рахунок збільшення врожайності сільськогосподарських культур завдяки закупівлі й внесенню більших обсягів мінеральних добрив можливо лише до досягнення науково-обґрунтованих нормативів внесення останніх. Мінімізуючи витрати на закупку необхідного обсягу мінеральних добрив і їх зберігання, можна забезпечити зростання прибутку підприємства.

Тому за мету стратегічного управління закупівлями мінеральних добрив доцільно обрати мінімізацію витрат на придбання та зберігання мінеральних добрив. При цьому цілями стратегічного управління закупівлями мінеральних добрив, на нашу думку, є: задоволення виробничих потреб в азотних, фосфорних і калійних добривах; мінімізація витрат при закупівлі та зберіганні азотних, фосфорних і калійних добрив. Тактичними цілями стратегічного управління закупівлями мінеральних добрив, з нашого погляду, є:

- визначення потреби в азотних, фосфорних і калійних добривах;
- забезпечення зберігання мінеральних добрив власними складськими площами, мінімізуючи витрати на зберігання;
- забезпечення зберігання мінеральних добрив на складах інших суб'єктів господарювання, мінімізуючи витрати на зберігання;
- збільшення обсягів зберігання мінеральних добрив (враховуючи гарантійний термін зберігання азотних, фосфорних і калійних добрив) через їх закупівлю у період найнижчих цін.

Другий етап стратегічного управління закупівлями мінеральних добрив передбачає стратегічний аналіз ситуації у внутрішньому та зовнішньому середовищі сільськогосподарського підприємства. Підетап 2.1 (аналіз внутрішнього і зовнішнього середовища, діагноз сильних і слабких сторін, можливостей і загроз підприємства) здійснюється на основі SWOT-аналізу та дозволяє діагностувати у сфері закупок мінеральних добрив сильні й слабкі сторони підприємства, що є чинниками успіху або краху в конкурентній боротьбі. Аналіз зовнішнього середовища закупівель мінеральних добрив сільськогосподарського підприємства дає змогу оцінити стратегічні умови постачання (можливості й загрози), що створюються зовнішнім середовищем.

Основною перешкодою для збільшення обсягів внесення мінеральних добрив у сільськогосподарських підприємствах до економічно обґрунтованих норм є високі ціни на мінеральні добрива та їх зростання. Причинами подальшого подорожчання фосфорних і калійних добрив, згідно з [15], є значне зростання попиту й дефіцит пропозиції. Обмежені можливості нарощування потужностей із виробництва фосфорних і калійних добрив через особливості сировинної бази сприяють збереженню дисбалансу між попитом і пропозицією.

Чинниками, що визначають ціни на азотні добрива, є ціни на газ (який є основною сировиною їх виробництва) та співвідношення між введенням нових потужностей із виробництва азотних добрив і зростанням попиту на них [6; 15]. Зростанню попиту на мінеральні добрива, а відповідно й їхніх цін, сприятиме наступне:

- приріст населення планети на тлі скорочення доступних сільськогосподарських площ, що має сприяти інтенсивності їх використання [15], у тому числі шляхом доведення обсягів унесення мінеральних добрив до нормативних;

- вихід Китаю з ринку, як експортера мінеральних добрив, закриття заводів із виробництва мінеральних добрив в Індонезії та Австралії [9], що може зумовити зростання експорту мінеральних добрив українського виробництва й тим самим зменшення їх пропозиції в Україні;

- розвиток ринку біопалива [15]. Культури, насіння яких є сировиною для виробництва біопалива, порівняно з іншими сільськогосподарськими культурами використовують більше поживних речовин для формування 1 ц врожаю [20, с. 90], що вимагає внесення мінеральних добрив для забезпечення необхідної врожайності та відновлення родючості ґрунтів.

Сезонність аграрного виробництва спричиняє коливання цін на мінеральні добрива. Коефіцієнт нерівномірності цін на окремі види мінеральних добрив можна розрахувати згідно з методичними підходами [8, с. 120] за формулою (2):

$$\hat{E}_{i\ddot{O}i\ddot{A}} = \frac{\ddot{O}_{i\ddot{A}}_{\max} - \ddot{O}_{i\ddot{A}}_{\min}}{\ddot{O}_{i\ddot{A}}}, \quad (2)$$

де $K_{\text{НЦМД}}$ – коефіцієнт нерівномірності цін на певний вид мінеральних добрив;

$C_{\text{МДmax}}$, $C_{\text{МДmin}}$, $\bar{O}_{\text{ІА}}$ – відповідно максимальна, мінімальна та середньорічна ціна на певний вид мінеральних добрив.

Загрозою зовнішнього середовища сільськогосподарських підприємств закупівлям мінеральних добрив є диспаритет цін на продукцію рослинництва та мінеральні добрива.

Аналіз ситуації стосовно мінеральних добрив у зовнішньому середовищі поєднано з оцінкою внутрішнього середовища підприємства щодо закупівель і зберігання мінеральних добрив у вигляді матриці SWOT-аналізу на прикладі ТОВ «Агрофірма «Перше травня» (рис. 1).

Зовнішнє середовище підприємства / Внутрішнє середовище підприємства	Можливості: 1. Посилення стратегічних союзів із постачальниками мінеральних добрив. 2. Одержання послуг зі зберігання мінеральних добрив від інших суб'єктів господарювання.	Загрози: 1. Коливання цін на мінеральні добрива. 2. Диспаритет цін на продукцію рослинництва та мінеральні добрива.
Сильні сторони: 1. Можливість достатньо точного визначення потреби в мінеральних добривах через нормативні обсяги їх використання. 2. Передбачуваність періодів виникнення потреби в мінеральних добривах. 3. Наявність складських приміщень для зберігання мінеральних добрив. 4. Визначений термін гарантійного зберігання мінеральних добрив. 5. Зберігання на власних складах є дешевшим, аніж на чужих.	Поле «СіМ» (сила і можливості) - зберігання мінеральних добрив на власних складах	Поле «СіЗ» (сила і загрози) - закупівля мінеральних добрив у період найнижчих цін
Слабкі сторони: 1. Нестача власних складських площ для зберігання мінеральних добрив у разі зростання обсягів їх внесення та (або) збільшення земельних угідь. 2. Відсутність моніторингу цін на мінеральні добрива й даних про їх динаміку.	Поле «СліМ» (слабкість і можливості) - зберігання мінеральних добрив на складах інших суб'єктів господарювання	Поле «СліЗ» (слабкість і загрози) - впровадження моніторингу цін на мінеральні добрива для складання їх прогнозу з метою виявлення періодів, коли ціни на мінеральні добрива найнижчі

Рис. 1. Матриця SWOT-аналізу закупівель і зберігання мінеральних добрив у ТОВ «Агрофірма «Перше травня» Новосанжарського району Полтавської області

Джерело: власна розробка

Отже, з метою економії коштів при закупівлі мінеральних добрив та зменшення диспаритету цін на мінеральні добрива й продукцію рослинництва сільськогосподарські підприємства можуть заповувати їх про запас у період найнижчих цін і зберігати на власних складах або користуватися послугами зі зберігання інших суб'єктів господарювання.

Підетап 2.2 стратегічного управління закупівлями мінеральних добрив передбачає здійснення прогнозу змін у внутрішньому та зовнішньому середовищі підприємства.

Щоб спрогнозувати ціни на основні азотні добрива (аміачну селітру та карбамід) доцільно використовувати модель Вінтерса, яка дозволяє підвищити точність прогнозу, коли ряд динаміки включає тренд і сезонність коливання [17, с. 188]. Таким чином, помісячний прогноз ціни на аміачну селітру (в упаковці) за моделлю Вінтерса проводиться на основі чотирьох рівнянь [17, с. 188–189]:

- згладжування вихідного ряду:

$$L_t = \alpha \frac{y_t}{S_{t-s}} + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1}); \quad (3)$$

- згладжування тренду:

$$T_t = \beta \cdot (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) \cdot T_{t-1}; \quad (4)$$

- оцінка сезонності:

$$S_t = \gamma \frac{y_t}{L_t} + (1 - \gamma) \cdot S_{t-s}; \quad (5)$$

- прогноз на p періодів уперед:

$$y^*_{t+p} = (L_t + p \cdot T_t) \cdot S_{t-s+p}, \quad (6)$$

де L_t – згладжене значення ряду;

α – параметр згладжування даних;

y_t – фактичне значення показника для періоду t ;

β – параметр згладжування для оцінки тренду;

T_t – оцінка тренду;

γ – параметр згладжування для оцінки сезонності;

S_t – оцінка сезонності;

p – кількість періодів, на які проводиться прогноз;

s – тривалість сезонних коливань [17, с. 189].

Параметри згладжування повинні відповідати умовам:

$$0 \leq \alpha \leq 1; 0 \leq \beta \leq 1; 0 \leq \gamma \leq 1. \quad (7)$$

Перш ніж застосовувати рівняння (3)–(6) для помісячного прогнозування ціни на аміачну селітру (в упаковці), необхідно задати початкові умови. Одним із варіантів формування початкових умов є спосіб, який передбачає, що початкове значення для згладженого ряду (L_{t-1}) дорівнює середньому значенню за перші s спостережень. Тобто, початкове значення для згладженого ряду встановлюємо рівним середньому значенню ціни на аміачну селітру (в упаковці) за перший рік. Тоді початкові умови для тренду (T_{t-1}) визначаються нахилом прямої, що сформована цими спостереженнями. Для цього за формулою (8) визначають коефіцієнт нахилу лінійного тренду [17, с. 162]:

$$a_1 = \frac{N \sum y_i \cdot t_i - \sum y_i \sum t_i}{N \sum t_i^2 - (\sum t_i)^2}. \quad (8)$$

Початкових умов для оцінки сезонності (коефіцієнтів) стільки, скільки досліджується періодів сезонних коливань, і розраховуються вони за наступною формулою [17, с. 190]:

$$S_t = \frac{y_t}{L_s}. \quad (9)$$

Параметри згладжування обираються, виходячи з умови мінімізації помилки прогнозу. Помилка моделі прогнозу визначається наступним чином:

$$s_y = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^N (y_t^* - y_t)^2}{N - z}}, \quad (10)$$

де, s_y – помилка моделі прогнозу;

N – число спостережень;

z – число оцінюваних параметрів [17, с. 162].

По цінах на мінеральні добрива, в динаміці яких відсутня сезонність коливання, прогнозування може здійснюватися іншими методами, зокрема і методом екстраполяції тренду.

Підетап 2.3 (уточнення / коригування мети та цілей стратегічного управління закупівлями мінеральних добрив) здійснюється відповідно до SWOT-аналізу та даних прогнозу.

Третій етап стратегічного управління закупівлями мінеральних добрив передбачає вибір стратегії закупівель мінеральних добрив. На підетапі 3.1 аналізуються стратегії закупок і стратегії управління запасами на можливість використання для закупівель мінеральних добрив.

З'ясування сутності стратегій закупівель дало змогу виявити їх переваги та недоліки (табл. 3).

Таблиця 3

Сутність, переваги та недоліки стратегій закупівель

Назва стратегії	Сутність	Переваги	Недоліки
1	2	3	4
Глобальне джерело постачання (Global Sourcing)	Ефективне використання світових ресурсів у сферах персоналу, матеріалів, енергії, капіталу	Можливість залучення обмежених або відсутніх у власній країні товарів, послуг бажаної якості та кількості з вищою надійністю постачання; скорочення залежності від місцевих постачальників, що сприяє конкуренції на ринку постачальників	Додаткові витрати на вивчення ринку постачальників, інформаційні системи, організаційні заходи, кваліфікацію працівників; ризики коливання валютних курсів; політичні зміни
Регіональне джерело постачання (Regional Sourcing)	Ефективне використання регіональних ресурсів	Можливість залучення обмежених або відсутніх у власній країні товарів, послуг бажаної якості та кількості з вищою надійністю постачання; скорочення залежності від місцевих постачальників, що сприяє конкуренції на ринку постачальників	Додаткові витрати на вивчення ринку постачальників, інформаційні системи, організаційні заходи, кваліфікацію працівників; ризики коливання валютних курсів; політичні зміни
Єдине джерело постачання (Single Sourcing)	Концентрація джерел постачання в єдине	Зменшення витрат на закупівлю матеріально-технічних ресурсів; синергійний ефект; збільшення прозорості процесу придбання; системне розв'язання проблем замість «острівковго»; зменшення складності процедур постачання	Співпраця з одним постачальником не сприяє конкуренції, а, відповідно, підвищує ризик недопостачання, постачання неякісних матеріально-технічних ресурсів, зриву поставок; проблематичність розрахунку витрат і потреби нової системи співпраці

1	2	3	4
Модульне джерело постачання (Modular Sourcing)	Купівля попередньо змонтованих «модулів» від постачальника «модулів»	Зменшення кількості зовнішніх зв'язків із постачальниками; спрощення виробництва; оптимізація кінцевого монтажу; забезпечення якості; збільшення прозорості процесу придбання; зменшення складності постачальницьких процедур; зниження витрат на закупівлю матеріально-технічних ресурсів	Додаткові витрати на управління виготовленням компонентів (модулів); можливість закупівлі лише попередньо змонтованих модулів
Інтеграція постачальників у розвиток виробництва (Zulieferintegration)	Інтеграція постачальників у розвиток виробництва через формування вертикально-інтегрованих структур	Зменшення витрат, пов'язаних із періодичним вибором постачальника; формування довіри між постачальником і виробником; зростання надійності замовлення та ймовірності задоволення вимог покупця до якості, кількості закупаваних матеріально-технічних ресурсів	Додаткові витрати на вибір постачальника для вертикальної інтеграції; зростання ризику залежності від постачальника; складніший процес зміни постачальника
Точно-часово (Just-in-time)	Тісний взаємозв'язок постачальників із покупцем для забезпечення надходження ресурсів у час фактичної потреби	Зниження витрат формування і складування запасів; усунення «вузьких» місць у ланцюгу «постачальник-виробник»; формування довіри між постачальником і виробником	Зростання кількості субпостачальників та ризику залежності від них; збільшення транспортних витрат; додаткові витрати на інформаційну та комунікаційну техніку, необхідну для організації своєчасного забезпечення матеріально-технічними ресурсами

Джерело: опрацьовано на підставі [11, с. 175–176; 13, с. 358–362]

Дослідженнями встановлено, що обсяг партії замовлення, частота закупок матеріально-технічних ресурсів та ін. залежать від обраної стратегії управління запасами. Зміст стратегій управління запасами наведений у табл. 4.

Таблиця 4

Зміст стратегій управління запасами

Назва стратегії	Зміст стратегії	Автор, джерело
1	2	3
Стратегія фіксованої поставки	Закупівля фіксованої кількості матеріальних ресурсів здійснюється зі встановленою періодичністю	О. Г. Кривенчук [12, с. 175], Н. С. Орленко [18, с. 67]
Стратегія фіксованої періодичності поповнення запасів до постійного рівня	Поповнення запасів проводиться до певного максимального рівня через встановлений (фіксований) проміжок часу. Обсяг замовлення є змінною величиною	О. Г. Кривенчук [12, с. 175], Н. С. Орленко [18, с. 67]

1	2	3
Стратегія фіксованого розміру замовлення	Постійний контроль за рівнем запасів. Закупівля фіксованої кількості матеріальних ресурсів здійснюється при зниженні поточного запасу до мінімального рівня. Проміжок часу між замовленнями різний	О. Г. Кривенчук [12, с. 175], Н. С. Орленко [18, с. 68]
Стратегія двох рівнів (стратегія «мінімум-максимум»)	Постійний контроль за рівнем запасів. Поповнення запасів проводиться до певного максимального рівня при зниженні поточного запасу до мінімального рівня. Періодичність замовлень різна	О. Г. Кривенчук [12, с. 175], Н. С. Орленко [18, с. 68]
Стратегія планування потреб у матеріальних ресурсах	Планування виробничих потреб у матеріальних ресурсах як внутрішньовиробничих (вхідних) матеріальних потоках підприємства	Д. Д. Бауерсокс [2, с. 267–268, 441]
Стратегія безперервного поповнення запасів	Створення гнучкого та ефективного логістичного ланцюга для постійного поповнення запасів, що усуває необхідність розміщення замовлення на поповнення запасів	Д. Д. Бауерсокс [2, с. 442–443]
Стратегія автоматичного поповнення запасів	Автоматичне поповнення запасів роздрібних торговців постачальником, який передбачає їхню майбутню потребу в товарах, виходячи зі своїх знань ринкової ситуації та характеристики товарів	Д. Д. Бауерсокс [2, с. 443]
Стратегія визначення обмежуючих факторів та управління ними	Визначення обмежуючих факторів, використання обмежень у короткостроковому періоді та знаходження шляхів подолання обмежень у довгостроковому періоді	І. В. Ковальчук, Т. В. Косарева [10, с. 89–94]
Стратегія обачливості	Формування максимальних запасів із урахуванням найбільшого обсягу споживання запасів за один день і найдовшої тривалості строку поставки, що мала місце за виданими підприємством замовленнями	І. А. Леншин, Ю. І. Смоляков [14, с. 159]
Стратегія додаткового резерву	Створення додаткового резерву матеріальних ресурсів із метою гарантування задоволення потреби в них при виникненні непередбачених подій	І. А. Леншин, Ю. І. Смоляков [14, с. 159–160]
Стратегія відсотка від попиту	Формування запасів із урахуванням середньої тривалості строку поставки й величини попиту на матеріальні ресурси протягом одного дня, що відповідає встановленим випадкам їх повного використання без порушення виробничого процесу	І. А. Леншин, Ю. І. Смоляков [14, с. 160]

Джерело: узагальнено автором

Опрацьовані нами стратегії закупівель мінеральних добрив у сільськогосподарських підприємствах подано в табл. 5.

**Стратегії закупівель мінеральних добрив
у сільськогосподарських підприємствах**

Стратегія	Зміст стратегії
Регіонального джерела постачання	Закупівля мінеральних добрив як на внутрішньому, так і зовнішньому ринках
Єдиного джерела постачання	Закупівля азотних, фосфорних і калійних добрив у одного постачальника
Модульного джерела постачання	Закупівля азотних, фосфорних і калійних добрив у вигляді тукоsumішей
Визначення обмежуючих факторів та управління ними	Визначення обмежень для закупівель мінеральних добрив (рівень цін на мінеральні добрива, потреба в мінеральних добривах, площа складів для зберігання мінеральних добрив, вартість зберігання мінеральних добрив, гарантійний термін зберігання мінеральних добрив тощо) та управління цими обмеженнями
Обачливості	Закупівля мінеральних добрив для формування їх максимальних запасів. Передбачається постійний контроль за тривалістю зберігання мінеральних добрив із метою недопущення втрати їх агрохімічної придатності через тривале зберігання
Додаткового резерву	Закупівля мінеральних добрив із урахуванням створення їх додаткового резерву на випадок збільшення посівних площ, зміни структури посівів. Передбачається постійний контроль за тривалістю зберігання мінеральних добрив із метою недопущення втрати їх агрохімічної придатності через тривале зберігання
Точно-вчасно	Закупівля та постачання мінеральних добрив у визначений термін їх внесення

Джерело: власна розробка

На підетапі 3.2 здійснюється вибір та обґрунтування стратегії закупівель мінеральних добрив. Із розглянутих у табл. 5 стратегій реалізацію обраної мети й досягнення поставлених цілей стратегічного управління закупівлями мінеральних добрив, з нашого погляду, може забезпечити стратегія визначення обмежуючих факторів та управління ними. Згідно з даною стратегією, для сільськогосподарського підприємства обмеженнями щодо закупівлі мінеральних добрив слід обрати ціну мінеральних добрив, площу власних складів для зберігання мінеральних добрив, вартість зберігання мінеральних добрив, гарантійний строк зберігання мінеральних добрив.

Залежно від наявності складських площ для зберігання мінеральних добрив можна:

- зберігати мінеральні добрива на власних складах;

- зберігати мінеральні добрива на складах суб'єктів господарювання, що надають послуги зі зберігання мінеральних добрив;

- поєднувати зберігання мінеральних добрив на власних складах із зберіганням на складах суб'єктів господарювання, що надають послуги зі зберігання мінеральних добрив.

Четвертий етап стратегічного управління закупівлями мінеральних добрив передбачає управління реалізацією стратегії закупівель мінеральних добрив. На підетапі 4.1 розробляється план реалізації обраної стратегії закупівель мінеральних добрив.

План реалізації стратегії визначення обмежуючих факторів та управління ними, на нашу думку, має включати:

- розрахунок потреби в мінеральних добривах;
- визначення максимально можливих обсягів зберігання мінеральних добрив на власному складі;

- обґрунтування доцільності зберігання мінеральних добрив на власному складі чи на складах суб'єктів господарювання, що надають послуги зі зберігання мінеральних добрив;

- планування закупівель мінеральних добрив для мінімізації витрат на закупівлю та зберігання мінеральних добрив (рис. 2).

Підетап 4.2 передбачає формування системи мотивації реалізації обраної стратегії закупівель мінеральних добрив. Ми вважаємо, що мотиви реалізації стратегії закупівель мінеральних добрив мало чим відрізняються від мотивів праці. Найбільш дієвими мотивами реалізації стратегій закупівель мінеральних добрив у сільськогосподарських підприємствах, на наш погляд, можуть бути матеріальні винагороди та додаткові пільги. Серед матеріальних винагород слід виділити підвищення заробітної плати, додаткові виплати, участь у прибутках підприємства, а серед додаткових пільг – службові автомобілі, безпроцентні чи за низькими ставками кредити на придбання автомобілів і поліпшення житлових умов, допомога в оплаті навчання й витрат на підвищення кваліфікації особам, які відповідають за закупки мінеральних добрив. Водночас

реалізація стратегій закупівель мінеральних добрив певною мірою залежить і від постачальників. Тому сприяючим чинником здійснення будь-якої такої стратегії у сільськогосподарських підприємствах є налагоджування стратегічних зв'язків із постачальниками.



Рис. 2. Напрями реалізації стратегії визначення обмежуючих факторів та управління ними при закупівлі мінеральних добрив

Джерело: власна розробка

Реалізацію стратегії визначення обмежуючих факторів та управління ними здійснено шляхом формування моделі мінімізації витрат на придбання та зберігання мінеральних добрив із урахуванням динаміки цін і гарантійного терміну зберігання мінеральних добрив. Опрацьована цільова функція ($C_{\min}$)

передбачає мінімізацію витрат на придбання та зберігання азотних, фосфорних і калійних добрив:

$$C_{\min} = \left(\sum_{i=1}^n (P_{Ni} \cdot x_{\text{ПП}i}^N) + \sum_{i=1}^n (P_{Pi} \cdot x_{\text{ПП}i}^P) + \sum_{i=1}^n (P_{Ki} \cdot x_{\text{ПП}i}^K) \right) + \\ + \left(\sum_{i=1}^n (x_{\text{ЧАІ}i-1}^N + x_{\text{ІД}i}^N - x_{\text{А}i}^N) \cdot V + \sum_{i=1}^n (x_{\text{ЧАІ}i-1}^D + x_{\text{ІД}i}^D - x_{\text{А}i}^D) \cdot V + \sum_{i=1}^n (x_{\text{ЧАІ}i-1}^{\hat{E}} + x_{\text{ІД}i}^{\hat{E}} - x_{\text{А}i}^{\hat{E}}) \cdot V \right) \rightarrow \min ,$$

система обмежень:

$$\left\{ \begin{array}{l} \tilde{o}_{\text{ЧАІ}0}^N = \tilde{o}_{\text{ЧАІ}0}^D = \tilde{o}_{\text{ЧАІ}0}^{\hat{E}} = 0; \\ \tilde{o}_{\text{ЧАІ}3}^N + \tilde{o}_{\text{ЧАІ}3}^D + \tilde{o}_{\text{ЧАІ}3}^{\hat{E}} \leq \dot{I}; \\ \tilde{o}_{\text{ІД}3}^N + \tilde{o}_{\text{ІД}3}^D + \tilde{o}_{\text{ІД}3}^{\hat{E}} \leq \dot{I} - (\tilde{o}_{\text{ЧАІ}3}^N + \tilde{o}_{\text{ЧАІ}3}^D + \tilde{o}_{\text{ЧАІ}3}^{\hat{E}}); \\ \tilde{o}_{\text{А}3}^N \leq \tilde{o}_{\text{ЧАІ}3-1}^N + \tilde{o}_{\text{ІД}3}^N; \\ \tilde{o}_{\text{А}3}^D \leq \tilde{o}_{\text{ЧАІ}3-1}^D + \tilde{o}_{\text{ІД}3}^D; \\ \tilde{o}_{\text{А}3}^{\hat{E}} \leq \tilde{o}_{\text{ЧАІ}3-1}^{\hat{E}} + \tilde{o}_{\text{ІД}3}^{\hat{E}}; \\ \tilde{o}_{\text{А}3}^N = \dot{A}_3; \\ \tilde{o}_{\text{А}3}^D = \dot{A}_3; \\ \tilde{o}_{\text{А}3}^{\hat{E}} = \dot{A}_3, \end{array} \right. , \quad (11)$$

де P_{Ni} , P_{Pi} , P_{Ki} – ціна придбання відповідно азотних, фосфорних і калійних добрив в i -му місяці, грн/т;

$x_{\text{ПП}i}^N$, $x_{\text{ПП}i}^P$, $x_{\text{ПП}i}^K$ – обсяг закупівлі відповідно азотних, фосфорних і калійних добрив в i -му місяці, т;

$x_{\text{ЗАІП}i-1}^N$, $x_{\text{ЗАІП}i-1}^P$, $x_{\text{ЗАІП}i-1}^K$ – обсяг запасу відповідно азотних, фосфорних і калійних добрив на складі в попередньому до i -го місяця, т;

$x_{\text{В}i}^N$, $x_{\text{В}i}^P$, $x_{\text{В}i}^K$ – обсяг використання відповідно азотних, фосфорних і калійних добрив в i -му місяці, т;

V – вартість зберігання мінеральних добрив за місяць, грн/т;

$\tilde{o}_{\text{ЧАІ}0}^N$, $\tilde{o}_{\text{ЧАІ}0}^D$, $\tilde{o}_{\text{ЧАІ}0}^{\hat{E}}$ – початковий запас відповідно азотних, фосфорних і калійних добрив, т;

$\tilde{o}_{\text{ЧАІ}3}^N$, $\tilde{o}_{\text{ЧАІ}3}^D$, $\tilde{o}_{\text{ЧАІ}3}^{\hat{E}}$ – обсяг запасу відповідно азотних, фосфорних і калійних добрив в i -му місяці, т;

M – місткість складу, т;

A_i – необхідний обсяг внесення азотних, фосфорних і калійних добрив в окремому місяці.

$$\left(\sum_{i=1}^n (P_{Ni} \cdot x_{Pi}^N) + \sum_{i=1}^n (P_{Pi} \cdot x_{Pi}^P) + \sum_{i=1}^n (P_{Ki} \cdot x_{Pi}^K) \right) - \text{витрати на придбання}$$

азотних, фосфорних і калійних добрив, грн;

$$\left(\sum_{i=1}^n (x_{3A\Gamma i-1}^N + x_{Pi}^N - x_{Bi}^N) \cdot V + \sum_{i=1}^n (x_{3A\Gamma i-1}^P + x_{Pi}^P - x_{Bi}^P) \cdot V + \sum_{i=1}^n (x_{3A\Gamma i-1}^K + x_{Pi}^K - x_{Bi}^K) \cdot V \right) -$$

витрати на зберігання азотних, фосфорних і калійних добрив, грн.

Обмеженнями цільової функції є:

- $x_{3A\Gamma 0}^N = 0$, $x_{3A\Gamma 0}^P = 0$, $x_{3A\Gamma 0}^K = 0$ – початковий запас відповідно азотних, фосфорних і калійних добрив рівний нулю;

- $x_{3A\Gamma i}^N + x_{3A\Gamma i}^P + x_{3A\Gamma i}^K \leq M$ – запас мінеральних добрив не повинен перевищувати місткість складу (M);

- $x_{Pi}^N + x_{Pi}^P + x_{Pi}^K \leq M - (x_{3A\Gamma i}^N + x_{3A\Gamma i}^P + x_{3A\Gamma i}^K)$ – щомісячна закупівля мінеральних добрив не повинна бути більшою за вільне місце на складі;

- $x_{Bi}^N \leq x_{3A\Gamma i-1}^N + x_{Pi}^N$ – щомісячне вибуття азотного добрива не повинне перевищувати його запас у попередньому до i -го місяця плюс надходження в i -му місяці;

- $x_{Bi}^P \leq x_{3A\Gamma i-1}^P + x_{Pi}^P$ – щомісячне вибуття фосфорного добрива не повинне перевищувати його запас у попередньому до i -го місяця плюс надходження в i -му місяці;

- $x_{Bi}^K \leq x_{3A\Gamma i-1}^K + x_{Pi}^K$ – щомісячне вибуття калійного добрива не повинне перевищувати його запас у попередньому до i -го місяця плюс надходження в i -му місяці;

- $x_{Bi}^N = A_i$, $x_{Bi}^P = A_i$, $x_{Bi}^K = A_i$ – використання відповідно азотних, фосфорних і калійних добрив в окремому місяці дорівнює деякому значенню;

- $x_{Pi}^N \geq 0$, $x_{Pi}^P \geq 0$, $x_{Pi}^K \geq 0$ для $i = \overline{1, n}$ – умова невід’ємності змінних;

- $x_{3A\Gamma i}^N \geq 0$, $x_{3A\Gamma i}^P \geq 0$, $x_{3A\Gamma i}^K \geq 0$ для $i = \overline{1, n}$ – умова невід’ємності змінних;

- $x_{Bi}^N \geq 0$, $x_{Bi}^P \geq 0$, $x_{Bi}^K \geq 0$ для $i = \overline{1, n}$ – умова невід’ємності змінних;

- закупівля азотних, фосфорних і калійних добрив має проводитись із урахуванням гарантійного терміну їх зберігання (табл. 6).

Таблиця 6

Вміст діючої речовини, особливості пакування, транспортування та зберігання окремих видів мінеральних добрив

Характеристики мінерального добрива	Вид мінеральних добрив			
	Азотні		Фосфорні	Калійні
	Аміачна селітра	Карбамід	Суперфосфат	Калімаг-30
Вміст діючої речовини, %	34,4	46	14–21	30
Пакування	Поліпропіленові мішки масою 50 кг, спеціалізовані м’які контейнери (з поліпропіленової тканини з поліетиленовим вкладишем) типу «біг-бег» масою 500 і 1000 кг	Поліпропіленові мішки з поліетиленовим вкладишем масою 50 кг, спеціалізовані м’які контейнери (з поліпропіленової тканини з поліетиленовим вкладишем) типу «біг-бег» масою 500 і 1000 кг	Пакети з поліетиленової плівки, тришарові пакети з мішечного паперу, паперові мішки з внутрішнім шаром, дубльованим резино-бітумною сумішшю, спеціалізовані м’які контейнери типу «біг-бег»	Спеціалізовані м’які контейнери (з поліпропіленової тканини з поліетиленовим вкладишем) типу «біг-бег» масою 500, 800-1000 кг
Транспортування	Залізничний, автомобільний, водний	Залізничний, автомобільний, водний	Залізничний, автомобільний, водний	Залізничний, автомобільний, водний
Правила зберігання	Зберігають у захищених від попадання атмосферних опадів, неопалених приміщеннях в упаковці виробника. Мішки складають на дерев’яні щити хрест-навхрест до 15 ярусів у штабелі. Незатарену селітру зберігають насипом у купах заввишки 1,5-2 м. Не допускається змішування з іншими добривами.	Зберігають у захищених від попадання атмосферних опадів складах. Контейнери й транспортні пакети з карбамідом допускається зберігати на відкритих майданчиках. Незатарений карбамід зберігають насипом у купах заввишки 2,5-3 м. Не допускається змішування з іншими добривами.	Зберігають у захищених від попадання атмосферних опадів складах. Мішки складають на дерев’яні щити хрест-навхрест до 20 ярусів у штабелі.	Зберігають у щільно упакованій тарі в закритих складах, захищених від попадання прямих сонячних променів і атмосферних опадів.
Гарантійний термін зберігання, місяців	6	6	24	12
Термін агрохімічної придатності	-	Не обмежений	Не обмежений	-

Джерело: систематизовано на основі [1; 16]

Оптимізацію джерел фінансування закупівель мінеральних добрив, на наш погляд, слід здійснювати за критерієм мінімізації середньозваженої вартості капіталу, що ґрунтується на розрахунку середньозваженої вартості капіталу за різних умов його залучення [3, с. 243]. Формула для визначення середньозваженої вартості капіталу має вигляд:

$$WACC = \sum_{i=1}^n (w_i \cdot k_i), \quad (12)$$

де WACC – середньозважена вартість капіталу;

w – вартість (ціна) i -го виду капіталу, %;

k – коефіцієнт питомої ваги i -го виду капіталу в загальній величині капіталу;

n – кількість видів капіталу [3, с. 228; 19, с. 27].

Оптимальний варіант питомої ваги власних коштів і короткострокових банківських позик для закупівлі мінеральних добрив розраховують на основі прогнозованих вартості (ціни) власного капіталу сільськогосподарського підприємства та ставки по короткострокових банківських кредитах для юридичних осіб.

Підходи до розрахунку вартості (ціни) власного капіталу переважно ґрунтуються на розмірах дивідендних виплат і рентабельності власного капіталу [3, с. 225–226; 4, с. 53; 5, с. 167–169, 186–188].

Недоліками підходів, що базуються на дивідендних виплатах, є неможливість застосування для підприємств інших організаційно-правових форм окрім акціонерних товариств та одержання нульового значення вартості/ціни власного капіталу за відсутності дивідендних виплат. Підходи, що ґрунтуються на рентабельності власного капіталу, теж не позбавлені недоліків: вартість/ціна власного капіталу низькорентабельних підприємств виявляється нижчою, ніж високорентабельних; неможливість розрахунку вартості/ціни власного капіталу збиткових підприємств. Зважаючи на зазначене, для визначення вартості (ціни) власного капіталу доцільно застосовувати методику, що ґрунтується на забезпеченні необхідного рівня доходності фінансового

капіталу у випадку його альтернативного використання та передбачає оцінювати власний капітал кумулятивним методом за наступною формулою:

$$R_N = R_r + i_r + R_r \cdot i_r, \quad (13)$$

де R_N – номінальна вартість капіталу, %;

R_r – реальна вартість капіталу, %;

i_r – темп інфляції, % [4, с. 54].

За реальну вартість (ціну) власного капіталу доцільно обирати розмір депозитної ставки для юридичних осіб у національній валюті, що забезпечує вищий рівень доходності, ніж депозитна ставка в іноземній валюті.

Контроль виступає необхідним елементом реалізації стратегії закупівель мінеральних добрив, що забезпечує досягнення сільськогосподарським підприємством мети й цілей стратегічного управління закупівлями мінеральних добрив. На підетапі 4.3 (контроль реалізації стратегії) доцільними є наступні види контролю: вхідний контроль, що здійснюється шляхом розробки необхідних рівнів якості та перевірки відповідності мінеральних добрив, що закуповуються, цим вимогам; поточний контроль, що проводиться у процесі реалізації стратегії закупівель по кожному виду мінеральних добрив (на стадіях виконання плану реалізації кожної обраної стратегії).

На п'ятому, заключному, етапі стратегічного управління закупівлями мінеральних добрив проводиться оцінка результатів стратегічного управління закупівлями мінеральних добрив на сільськогосподарському підприємстві. Підетап 5.1 (оцінка досягнення мети й цілей стратегічного управління закупівлями мінеральних добрив) та підетап 5.2 (оцінка ефективності стратегії закупівель мінеральних добрив) є своєрідним видом контролю, що дає змогу зробити висновок про відповідність реалізованої стратегії поставленій меті й цілям, перевірити ефективність стратегічного управління закупівлями мінеральних добрив і визначити необхідність коригування обраної стратегії їх закупок. Оцінка ефективності стратегічного управління закупівлями мінеральних добрив, на нашу думку, має проводитись шляхом порівняння: фактичного прибутку та прибутку, що буде отриманий у разі реалізації

стратегії; фактичних витрат і витрат за умови реалізації стратегії.

Слід зазначити, що підетап 5.3 (коригування стратегії закупівель мінеральних добрив) необхідний за умови повного недосягнення мети й цілей, відсутності чи низької ефективності стратегічного управління закупівлями мінеральних добрив.

Отже, встановлення неможливості використання основних моделей розрахунку оптимального розміру замовлення матеріально-технічних ресурсів (EOQ, розтягнутого в часі постачання, прискореного споживання, компенсації дефіциту) в оптимізації запасів мінеральних добрив через сезонне споживання останніх у сільськогосподарському виробництві засвідчило необхідність запровадження стратегічного управління закупівлями мінеральних добрив у сільськогосподарських підприємствах. Для оптимізації запасів мінеральних добрив процес стратегічного управління їх закупівлями у сільськогосподарських підприємствах має включати: визначення мети й цілей стратегічного управління закупівлями мінеральних добрив (формулювання мети й цілей); стратегічний аналіз внутрішнього і зовнішнього середовища підприємства щодо закупівель мінеральних добрив (аналіз внутрішнього і зовнішнього середовища, діагноз сильних і слабких сторін, можливостей і загроз підприємства; прогнозування змін у внутрішньому і зовнішньому середовищі підприємства; уточнення (коригування) мети й цілей стратегічного управління закупівлями мінеральних добрив); вибір стратегії закупівель мінеральних добрив (аналіз існуючих стратегій закупок і стратегій управління запасами на можливість використання для закупівель мінеральних добрив; вибір і обґрунтування стратегії закупівель мінеральних добрив); управління реалізацією стратегії закупівель мінеральних добрив (планування реалізації стратегії; мотивація реалізації стратегії; контроль реалізації стратегії); оцінку результатів стратегічного управління закупівлями мінеральних добрив (оцінка досягнення мети й цілей стратегічного управління закупівлями мінеральних добрив; оцінка ефективності стратегії закупівель мінеральних добрив; визначення необхідності коригування стратегії закупівель мінеральних добрив).

За результатами проведених досліджень встановлено, що для оптимізації запасів мінеральних добрив стратегічне управління їх закупівлями у сільськогосподарських підприємствах має враховувати: нестабільність цін на мінеральні добрива упродовж календарного року залежно від сезонного попиту за відносно стабільної пропозиції на відповідних ринках через значення коефіцієнта нерівномірності цін; прогнозування цін на ресурси за допомогою моделі Вінтерса; формування відповідних стратегій, зокрема, стратегії визначення обмежуючих факторів та управління ними.

Література

1. Азотні добрива [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://azot.com.ua>.
2. Бауэрсокс Д. Д. Логистика: интегрированная цепь поставок / Бауэрсокс Д. Д., Клосс Д. Д. ; пер. с англ. Н. Н. Барышникова, Б. С. Пинскер. – 2-е изд. – М. : Олимп-Бизнес, 2005. – 640 с.
3. Бланк И. А. Финансовый менеджмент : учеб. курс. / И. А. Бланк. – К. : Ника-Центр, 1999. – 528 с.
4. Борщ А. Г. Структура фінансового капіталу та ефективність його використання агропромисловими підприємствами / А. Г. Борщ, О. Г. Борщ // Економіка АПК. – 2011. – № 3. – С. 51–55.
5. Бригхем Ю. Финансовый менеджмент : Полный курс : в 2-х т. / Ю. Бригхем, Л. Гапенски ; пер. с англ. под. ред. В. В. Ковалева. – СПб. : Экономическая школа, 1998. – Т. 1. – 497 с.
6. Васіна К. Аналіз ринків хімічної продукції [Електронний ресурс] / Катерина Васіна. – 2011. – Режим доступу до статті : <http://www.credit-rating.ua/ua/analytics/analytical-articles/12893>.
7. Ватуля Л. П. Моделі управління запасами : посіб. до курсу «Логістика та АСУВ» ; Харківська держ. акад. залізничного транспорту. – Х. : [б. в.], 1997. – 62 с.
8. Гришко В. В. Енергозбереження в сільському господарстві (економіка, організація, управління) / В. В. Гришко, В. І. Перебийніс,

В. М. Рабштина. – Полтава : Друкарня вид-ва «Полтава», 1996. – 280 с.

9. Зростання цін на добрива в світі випереджає зростання котирувань на продовольство [Електронний ресурс]. – Режим доступу до статті : <http://agrobiznes.org.ua/node/306>.

10. Ковальчук І. В. Управління запасами у забезпеченні конкурентоспроможності підприємств / І. В. Ковальчук, Т. В. Косарева // Економіка АПК. – 2005. – № 7. – С. 86–94.

11. Костюченко Л. В. Сорсінгова модель управління системою матеріально-технічного забезпечення залізничної галузі / Л. В. Костюченко // Проблеми підвищення ефективності інфраструктури : зб. наук. праць. – К. : НАУ, 2009. – Вип. 21. – С. 173–182.

12. Кривенчук О. Г. Разработка оптимальных стратегий управления запасами фармацевтической фирмы / О. Г. Кривенчук // Вісник Донецького університету. Серія В: Економіка і право. – 2011. – Спецвип. – Т.2. – С. 173–177.

13. Крикавський Є. В. Логістика: Основи теорії : підруч. для студ. вузів. / Є. В. Крикавський. – Львів : Інтелект-Захід, 2004. – 416 с.

14. Леншин И. А. Логистика : учеб. для вузов в 2-х частях. Ч. 1 / И. А. Леншин, Ю. Й. Смоляков. – М. : Машиностроение, 1996. – 245 с.

15. Минеральные удобрения: прогноз мировых цен [Электронный ресурс] / [Академия конъюнктуры промышленных рынков]. – Режим доступа к статье : http://www.newchemistry.ru/printletter.php?n_id=2402.

16. Мінеральні добрива [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://agro-abv.dp.ua>.

17. Модели и методы теории логистики : учеб. пособ. / В. С. Лукинский, В. В. Лукинский, Ю. В. Малевич и др. ; под ред. В. С. Лукинского. – 2-е изд. – СПб. : Питер, 2007. – 448 с.

18. Орленко Н. С. Моделі управління запасами в збалансованій системі показників / Н. С. Орленко, І. В. Богдан // Бізнесінформ. – 2010. – № 4 (2). – С. 67–69.

19. Степченков Я. Расчет средневзвешенной стоимости капитала (WACC)

для предоставления оперативной информации при проведении закупок / Ярослав Степченко // Дистрибуция и логистика. – 2008. – № 4. – С. 26–31.

20. Ціноутворення та нормативні витрати в сільському господарстві (теорія, методологія, практика) : у 2 т. / [Ю. Ф. Мельник, Ю. Я. Лузан, Б. К. Супіханов та ін.] ; за ред. П. Т. Саблука, Ю. Ф. Мельника, М. В. Зубця, В. Я. Месель-Веселяка. – Т. 1. Теорія ціноутворення та технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур. – К. : [ННЦ «Інститут аграрної економіки»], 2008. – 698 с.

21. Чудаков А. Д. Логистика : учеб. / А. Д. Чудаков. – М. : РДЛ, 2003. – 480 с.

22. Scholder R. J. Operations management: Decision making in the operations function / R. J. Scholder. – 3-rd ed. – USA : mc Graw-Hill publ., 1989. – 794 p.