

9. Topaloglou N. A dynamic stochastic programming model for international portfolio management / N. Topaloglou, H. Vladimirov, S. A. Zenios // European Journal of Operational Research. – 2008. – № 185. – С. 1501–1524.

10. Кирилюк В. С. Полиэдральные меры риска и робастные решения / В. С. Кирилюк, А. С. Бабнин // Теория оптимальных решений. – 2008. – № 7. – С. 66–72.

Надійшла до редколегії 29.03.11

УДК 330.101:519

В. В. Огліх, Н. В. Левченко

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ

Розглянуто стан та перспективи продовольчого споживання в Україні та проблему підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва. Запропонована дискретна нелінійна динамічна модель умовної оптимізації визначення оптимальних пропорцій аграрного сектору для забезпечення продовольчої безпеки України.

Ключові слова: продовольствена безпека, аграрний сектор, оптимальна структура.

Рассмотрено состояние и перспективы продовольственного потребления в Украине и проблема повышения эффективности сельскохозяйственного производства. Предложенная дискретная нелинейная динамическая модель условной оптимизации определения оптимальных пропорций аграрного сектора для обеспечения продовольственной безопасности Украины.

Ключевые слова: инновации, инвестиционный проект, эффективность, моделирование, риск.

The state and prospects of food consumption in Ukraine and the problem of increase of agricultural production considered. The proposed discrete nonlinear dynamic model of conditional optimization determine the optimal proportions of the agricultural sector to ensure food security of Ukraine.

Key words: food security, agriculture, optimal structure.

Актуальність проблеми. Зменшення посівних площ, інтенсифікація виробництва палива рослинного походження, зростаюче споживання продуктів харчування у розвиваючихся країнах, а також зміна природно-кліматичних умов у результаті потепління клімату призвели до виникнення світової, а зокрема і української продовольчої кризи. Показники, що характеризують споживання продуктів населення країни і визначають рівень її продовольчої безпеки, знизилися до критичної межі. Фактичне споживання населенням України м'ясо-молочних продуктів харчування в 2008 році в 1,4 рази менше мінімальних затверджених норм. У порівнянні з рекомендованими раціональними нормами фактичне споживання м'ясних та молочних продуктів нижче відповідно в 2,1 і 1,7 разів. Не добираючи у споживанні продуктів тваринництва населення України змушене збільшити споживання більш дешевих продуктів харчування, наприклад, хлібобулочних виробів, картоплі тощо. За споживанням фруктів та ягід у розрахунку на одну особу Україна відстає від розвинутих країн учетверо. Отже, в Україні має місце гострий дефіцит продовольчого споживання не лише окремих продуктів, а і по всьому їх

набору. Цей дефіцит дорівнює майже 40 %. Особливістю сучасного етапу розвитку аграрного сектору України, на який покладено важливе завдання забезпечення населення держави якісними продуктами харчування, є наявність кризового стану, що проявляється в дестабілізації і спаді сільськогосподарського виробництва, поглибленні диспропорції в ньому, величезній кількості низькорентабельних і збиткових підприємств, зростанні споживчих цін та зниженні купівельної спроможності населення. Це свідчить про неблагополучний і навіть тривожний стан продовольчої безпеки країни [8, с. 343–350].

Вирішення проблеми доступності продовольства пов'язане з одного боку з підвищенням доходів населення, а з іншого – з визначенням стратегії розвитку виробництва аграрного сектору, ціноутворення, організації та регулювання сільськогосподарського ринку, зовнішньоекономічної діяльності.

Указом Президента України «Про стан АПК та заходи щодо забезпечення продовольчої безпеки України» визначено основні напрями державної політики у цій сфері, серед яких забезпечення належної якості та безпеки продовольства, яке реалізується на внутрішньому ринку, подальше реформування аграрної сфери, утвердження ринкових засад функціонування АПК з метою створення сприятливих умов для забезпечення конкурентоспроможності української аграрної продукції на внутрішньому та зовнішніх ринках, нарощування обсягів її виробництва, забезпечення розвитку сільських територій та соціальної інфраструктури села [1].

Важливу роль при виборі пріоритетів і контролі за реалізацією продовольчого забезпечення території відіграє система його оцінки. В Україні оцінка рівня продовольчої безпеки здійснюється відповідно до постанови Кабінету Міністрів України «Деякі питання продовольчої безпеки» за сімома основними індикаторами: добова енергетична цінність раціону харчування людини, забезпечення раціону людини основними видами продуктів, достатність запасів зерна у державних ресурсах; економічна доступність продуктів харчування, диференціація вартості харчування за соціальними групами, ємність внутрішнього ринку окремих продуктів, а також продовольча незалежність за окремими продуктами. Індикатори, що характеризують стан продовольчої безпеки держави (регіону), розраховуються за такими основними групами харчових продуктів: хліб і хлібопродукти; картопля; овочі, баштанні; фрукти, ягоди і виноград; цукор; олія; м'ясо і м'ясопродукти; молоко і молокопродукти; риба і рибопродукти; яйця [2].

Державна політика щодо розвитку ринків продукції сільського господарства і продовольства визначена Законом України «Про основні засади державної аграрної політики на період до 2015 року». Згідно з ним державна політика спрямовується на забезпечення платоспроможного попиту населення у продовольчих товарах, потреби підприємств харчової промисловості та перероблення сільськогосподарських продуктів у сировині, стимулювання розвитку спотового та форвардного ринку на основі розвинутої біржової інфраструктури, удосконалення конкурентного законодавства і механізмів застосування антидемпінгових та інших заходів щодо запобігання недобросовісній конкуренції, створення умов для ефективного захисту внутрішнього ринку та сприяння просуванню сільськогосподарської продукції і продовольства на зовнішній ринок [3].

Усе вищезазначене доводить актуальність розробки методології рішення проблеми визначення оптимальної структури аграрного сектору України для забезпечення продовольчої безпеки.

Аналіз останніх наукових публікацій. Для вирішення проблем аграрного сектору було запропоновано ряд підходів. Одним з них є моделювання стратегії державної підтримки тих аграрних підприємств, які найкраще можуть використовувати наявні ресурси для виробництва і реалізації оптимальних обсягів виготовленої продукції відповідної номенклатури та асортименту на основі теоретико-

ігрового підходу. Використовуючи економіко-математичну модель формування стратегії виробничо-господарської діяльності, сільськогосподарські підприємства можуть визначити оптимальний напрям випуску своєї продукції. Модель апробована на статистичних даних сільськогосподарських підприємств Львівської області [4, с. 271–275].

Оскільки Україна найбільше потерпіла від аварії на ЧАЕС, досить актуальними були і залишаються проблеми раціонального використання ресурсів в екологічно несприятливих умовах. Розроблено еколого-економічні моделі лінійного програмування оптимізації сільськогосподарського виробництва як найбільш ураженої галузі після аварії на ЧАЕС. Їх суть – розподілити посівні площі, які відводять під кожен сільськогосподарську культуру на ділянках відповідних агрогруп з різною щільністю забруднення таким чином, щоб досягти максимального ефекту з урахуванням технологічних, агротехнічних, організаційних та екологічних умов. Прикладом таких моделей є цілочисельні оптимізаційні моделі. Для них критерій оптимальності такий: знайти долю площі кожного поля (0 або 1), яку відводять під кожен культуру, тобто сформувані план розподілу культур за полями, який забезпечує мінімум сумарної забрудненості продукції або максимальний прибуток від реалізації продукції [5, с. 61–64].

Згідно з підходом формування структури оптимального землекористування в містах, прибутковість бізнесу в землекористуванні і корисність житла є визначальними факторами використання більшої частини земель у межах міста. Автори такого підходу основними критеріями моделі вибору місця розташування для типів землекористування комерційної або житлової функції, вважають: зайнятість населення – робота, навчання тощо – зосереджене в центрі міста; транспортні затрати пропорційні відстаням по всіх радіальних напрямках; місце розташування є функцією прибутковості, орендної плати і транспортних затрат; відсутність урядового контролю держави на ринку земельних ділянок та нерухомого майна. При виборі місця розташування землекористування комерційної функції землевласник робить вибір між рівнем орендної плати, яку він може заплатити, і доступністю, під якою мається на увазі відстань до ділового центру. До вихідного припущення моделі, що одночасно є і її недоліком, відноситься моноцентризм, тобто наявність єдиного ділового центру з максимальною доступністю. При цьому ігноруються кільцеві магістралі і вимоги деяких видів бізнесу мати вихід на зовнішні ринки [6, с. 26–29].

Основним недоліком означених моделей є незабезпечення врахування низки важливих факторів розміщення. Крім того, перераховані моделі не є динамічними, що не дозволяє враховувати постійно мінливі вхідні параметри моделі, а також проводити планування на декілька етапів.

Мета дослідження. Актуальність проблеми, а також практична відсутність її вирішення зумовлюють мету даної роботи – розробка методології визначення оптимальних пропорцій аграрного сектору України для підвищення його ефективності на основі аналізу структури сільськогосподарського виробництва і надання рекомендацій щодо оптимальних територіально-галузевих пропорцій аграрного сектору для забезпечення продовольчої безпеки.

Основні результати дослідження. При визначенні раціонального варіанта розміщення та спеціалізації сільськогосподарського виробництва необхідно враховувати велику кількість взаємозв'язків, а також вплив різного роду факторів. Схематично фактори та взаємозв'язки, які впливають на стан та розвиток аграрного сектору зображено на рис. 1. Тому, наукове обґрунтування пріоритетів розвитку сільського господарства має базуватися на побудові економіко-математичних моделей і реалізації їх засобами програмного забезпечення, що дозволяє розробити та проаналізувати сценарії розвитку галузі.



Рис. 1. Фактори та взаємозв'язки аграрного сектору

Для опису проблеми вибору оптимальної територіально-галузевої структури аграрного сектору України для забезпечення продовольчої безпеки в роботі пропонується дискретна нелінійна динамічна модель умовної оптимізації.

Математичну модель задачі визначення оптимальних пропорції національно-аграрного виробництва може бути представлена таким чином.

За мету оптимізації вибрано максимізацію валового прибутку за n розглянутих періодів, за всіма галузями сільського господарства і по всіх природно-кліматичних зонах, тому цільова функція має вигляд

$$\sum_{t=1}^n \sum_{j \in S} \sum_{i \in G} c(x_{ij}(t)) \cdot u_{ij} \cdot x_{ij}(t) \rightarrow \max,$$

де $c(x_{ij}(t))$, $u_{ij}(t)$, $x_{ij}(t)$ – відповідно функція ціни, що залежить від об'єму виробництва; урожайність (для галузей рослинництва) або середній вихід м'яса в розрахунку на одну голову худоби (для галузей тваринництва); гектар земельних угідь (для галузей рослинництва) або умовна голова тварини або птиці (для галузей тваринництва) у підгалузі i в зоні j у період t ; S – множина природно-кліматичних зон; G – множина галузей аграрного сектору.

Оптимізація проводилася з урахуванням усіх основних факторів розвитку аграрного виробництва, найкращим чином використовуючи ресурси та можливості кожного регіону, а також за таких обмежень:

1) на використання земельних угідь

$$\sum_{j \in R} x_{ji}(t) + \sum_{j \in K} x_{ji}(t) \leq b_i(t), \quad i \in S, \quad t = 1, 2,$$

де $b_i(t)$ – загальна площа земельних угідь в зоні i у період t , га; K та R – множини підгалузей по виробництву кормових культур та інші підгалузі рослинництва відповідно;

2) на використання трудових ресурсів

$$\sum_{j \in Z} a_{ji} x_{ji}(t) + \sum_{j \in R} a_{ji} x_{ji}(t) + \sum_{j \in K} a_{ji} x_{ji}(t) \leq B_i T_i, \quad i \in S, \quad t = 1, 2,$$

де a_{ji} – технологічні коефіцієнти (люд-год/га); B_i та T_i – відповідно виробіток на 1 робочого (рік) та середньоблікова чисельність працівників, зайнятих у сільсько-

господарських підприємств (люд) у зоні i ; Z – множина підгалузей галузі тваринництва.

3) на використання коштів для відновлення основних засобів

$$\sum_{\substack{j \in G \\ i \in S}} b_{ij}^l x_{ij}(t) \leq c^l, \quad l \in L, \quad t = 1, 2,$$

де b_{ij}^l – фондоємність j -тої підгалузі в i -тій зоні за l -тою групою ОВФ (млн грн/га в рослинництві, млн грн/тис гол у тваринництві); c^l – заплановані кошти на задоволення потреб в ОВФ (млн грн) за l -тою групою ОВФ.

4) на використання мінеральних та органічних добрив

$$\sum_{\substack{j \in R \\ i \in S}} c_j^m(t) x_{ji}(t) + \sum_{\substack{j \in K \\ i \in S}} c_{ji}^m(t) x_{ji}(t) \leq d_i^m(t), \quad m \in M, \quad t = 1, 2,$$

де $c_j^m(t)$ та $d_i^m(t)$ – норма внесення m -тої групи добрив (т/га) та запланована кількість внесення мінеральних добрив m -тої групи добрив (т) в j -тій підгалузі рослинництва відповідно у зоні i у період t ;

5) на забезпечення потреб сільськогосподарських тварин у кормах різноманітних зоотехнічних груп та в перетравлюваному протеїні

$$\sum_{\substack{j \in K \\ i \in S}} h'_{ij} u_{ij}(t) x_{ij}(t) + h'_{ij} \cdot u_{ij} \cdot (t) x_{ij} \cdot (t) \geq \sum_{\substack{j \in Z \\ i \in S}} l_{ij} x_{ij}(t) \quad t = 1, 2,$$

$$\sum_{\substack{j \in K \\ i \in S}} h_{ij} u_{ij}(t) x_{ij}(t) + h_{ij} \cdot u_{ij} \cdot (t) x_{ij} \cdot (t) \geq \sum_{\substack{j \in Z \\ i \in S}} l'_{ij} x_{ij}(t) \quad t = 1, 2,$$

де h'_{ij} (h_{ij}) – коефіцієнт, що характеризує вміст кормових одиниць (перетравлюваного протеїну) в одиниці кормової культури з множини K ; h'_{ij} (h_{ij}) – коефіцієнт, що характеризує вміст кормових одиниць (перетравлюваного протеїну) в одиниці зерна фуражного (ячмінь, кукурудза на зерно, овес, зернобобові); $u_{ij}(t)$ та $u_{ij} \cdot (t)$ – урожайність кормових культур та зерна фуражного відповідно у підгалузі j в i -тій зоні для періоду t (т/га); l_{ij} (l'_{ij}) – норма затрат кормових одиниць (перетравлюваного протеїну) на одну голову сільськогосподарської тварини або птиці (т).

б) на забезпечення повної потреби населення у продуктах харчування за раціональними нормами

$$\sum_{i \in S} u_{ij}(t) x_{ij}(t) \geq N_j(t) \quad j \in G, \quad t = 1, 2,$$

де $N_j(t)$ – мінімальні (для $t = 1$) та раціональні (для $t = 2$) норми забезпечення населення у продуктах харчування в підгалузі j у період t (т).

Апробацію запропонованого підходу було проведено за реальними даними щодо стану аграрного сектору України. Вихідними даними для розрахунків були: урожайність основних сільськогосподарських культур (т/га), середній вихід м'яса на одну голову тварини (т/гол), посівна площа (га), трудовитрати (люд-год/т та люд-год/гол), виробіток робітників (год), кількість працівників зайнятих в аграрному секторі (люд), фондоємність (грн./га та грн./гол), кошти на оновлення ОВФ (грн.), норми внесення органічних (т/га) та мінеральних (кг/га) добрив, потреби в кормових одиницях (к.од/гол) та перетравному протеїні (т/гол) для сільськогосподарських тварин, вміст кормових одиниць (к. од.) та перетравного протеїну (т) у кормових сільськогосподарських культурах, а також мінімальна та повна потреба для забезпечення норм споживання (т). Був проведений аналіз загальної площі земельних угідь, структури посівних площ, зміни поголів'я сільськогосподарських тварин, виробництва продукції рослинництва та тваринництва, задоволення населення у продуктах харчування, зміни цін на сільськогосподарську продук-

цію, внесення добрив під посіви, відтворення ОПФ, зміни обсягу й структури експорту, кормової бази для тваринництва та валового прибутку галузей аграрного сектору. Необхідно відзначити, що всі перераховані величини були розраховані й проаналізовані окремо для кожної природно-кліматичної зони й у цілому по Україні, а також для трьох періодів часу.

Розглянемо як забезпечуються раціональні норми за результатами розв'язку задачі знаходження оптимальних пропорцій аграрного сектору України. У 2008 р. раціональні норми не були досягнуті. Зокрема, не була забезпечена повна потреба у споживанні таких видів продукції рослинництва як цукрові буряки, овочі та плоди і ягоди. Повна потреба в них була задоволена лише на 57 %, 87 % та 47 % відповідно. У 2012 р. та 2015 р., при дотриманні розрахованих за моделлю пропорцій, поступовому збільшенні врожайності, внесенню добрив за нормами та відповідному фінансуванню, раціональні норми харчування будуть забезпечені повністю за всіма видами продукції рослинництва. Забезпечення раціональних норм харчування продукцією рослинництва зображено на рис. 2.

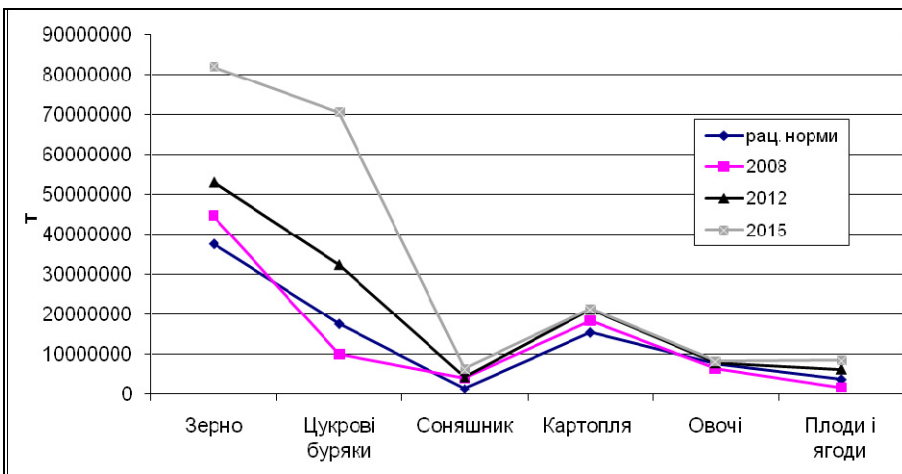


Рис. 2. Раціональні норми споживання та їх забезпечення по рокам (продукція рослинництва)

У 2008 р. по жодному виду продукції тваринництва не була забезпечена раціональна норма харчування. Раціональна норма харчування у яловичині була забезпечена лише на 34,35 %, свинині на 37,9 %, баранині на 44,28 %, м'ясі птиці на 47,65 %. У 2012 р. за отриманими результатами вирішення задачі була досягнуто лише виконання мінімальних норм харчування у всіх видах м'яса, раціональні були забезпечені на 58,87 % яловичині, на 57,77 % свинині, на 61,28 % баранині та на 75,32 % м'ясі птиці. У 2015 р. повна потреба у харчування м'ясом забезпечена на 100 % по всім видам продукції тваринництва. Забезпечення раціональних норм харчування за продукцією тваринництва зображено на рис. 3

Висновки та перспективи подальших досліджень. Дотримання визначених територіально-галузевих пропорцій сільського господарства сприятиме вирішенню продовольчих проблем, а також підвищенню продовольчої безпеки України як складової економічної безпеки. Досягнення цих пропорцій можливо за умов активної участі держави, залучення державних та приватних інвестицій, розробки стимулюючих програм для виробників сільськогосподарської продукції та реформування земельних відносин. У ході проведення дослідження була доведена ефективність використання запропонованої у роботі моделі, поступово були доведені до оптимального рівня всі основні показники діяльності сільськогосподарського виробництва у прийнятні строки до 2015 р.

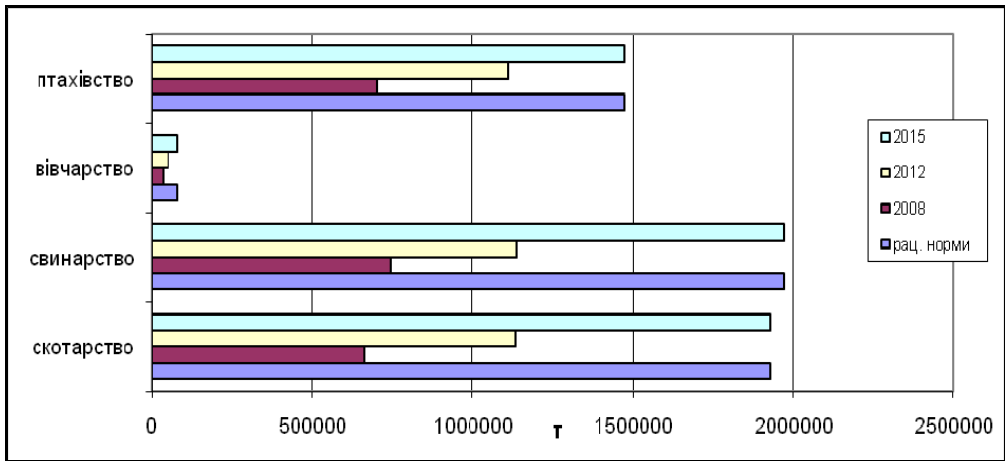


Рис. 3. Раціональні норми споживання та їх забезпечення по рокам (продукція тваринництва)

Основні напрямки продовження досліджень – впровадження у сільське виробництво теоретико-методологічних засад моделювання за умов нечіткої вхідної інформації, яке б враховувало нечітку природу аграрного сектору, а також наявність великої кількості якісних чинників.

Бібліографічні посилання і примітки

1. Указ Президента України щодо рішення РНБО «Про стан АПК і забезпечення продовольчої безпеки України» від 28.12.05 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.rainbow.gov.ua/news/354.html?PrintVersion>.
2. Постанова Кабінету Міністрів України «Деякі питання продовольчої безпеки» від 5.12.2007 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.uapravo.net/data2008/base14/ukr14805.htm>.
3. Закон України «Про основні засади державної аграрної політики на період до 2015 року» від 18.10.2005 р. № 2982-IV [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=2982-15&test>.
4. **Юринець З. В.** Економіко-математичне моделювання у формуванні стратегії державної підтримки сільського господарства в рамках співпраці зі СOT і ЄС / З. В. Юринець // Науковий вісник НЛТУ України. – 2009. – № 19.1 – С. 271–275.
5. **Малиш Н. А.** Моделювання економічних процесів ринкової економіки / Н. А. Малиш. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://chitalka.info/n295/>.
6. **Третяк А. М.** Наукові основи економіки землекористування та землевпорядкування / А. М. Третяк, В. М. Другак. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.pravo.vuzlib.net/book_z1631_page_26.html.
7. **Чемезов С. М.** Инвестиционный механизм АПК региона (на примере Свердловской области) / С. М. Чемезов, В. С. Мырин, М. В. Федоров и др. – Екатеринбург, 2002. – 132 с.
8. **Богданович В.** Концептуальні засади розробки динамічної моделі функціонування АПК / В. Богданович, В. Руликівський. – Вісник Нац. акад. держ. управління при Президентів України. – 2005. – № 2. – С. 343–350.

Надійшла до редколегії 25.06.11