

ОПТИМІЗАЦІЙНІ МОДЕЛІ ДІЯЛЬНОСТІ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ СТОХАСТИЧНОЇ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ З УРАХУВАННЯМ ІНСТИТУЦІЙНИХ ФАКТОРІВ

Доведено, що невизначеність середовища функціонування аграрних підприємств значною мірою зумовлена інституційними чинниками. Запропонована оптимізаційна модель діяльності аграрних підприємств в умовах стохастичної невизначеності з урахуванням інституційних факторів.

Ключові слова: стохастична невизначеність, інституційні фактори, аграрні підприємства

Постановка проблеми. Дослідження та регулювання процесів розвитку аграрних підприємств як основних суб'єктів формування продовольчої безпеки та конкурентних переваг країни потребує системного підходу до визначення структури галузей аграрного сектора в умовах динамічного мінливого середовища. Особливо важливо на рівні нової формації господарської системи врахування інституційних чинників як ядра породження невизначеності умов функціонування аграрних підприємств. Тому одним із завдань стратегії розвитку сучасного механізму аграрного господарювання є моделювання оптимальних пропорцій виробництва аграрної продукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання економіко-математичного моделювання структури аграрного виробництва розглянуто в роботах провідних вітчизняних і зарубіжних науковців: Б. Буркінський, В. Вітлінський, Б. Грабовецький, В. Кравченко, І. Мушеник, Н. Лепа, Ю. Лопатинський, Н. Токарева, В. Осипов, С. Прокопов та інші.

Виділення не розв'язаних раніше частин загальної проблеми. За останні десятиліття побудовано та досліджено десятки економіко-математичних моделей діяльності аграрних підприємств. Однак потрібно констатувати, що у більшості випадків ці моделі детерміновані, тобто з високим ступенем ідеалізації відображають реальну ситуацію. Цей факт не зменшує їх методологічного значення для дослідження проблем аграрного сектора, проте вони навряд чи можуть слугувати аналітичним інструментом для кількісних розрахунків і побудови точних прогнозів розвитку

відповідних економічних систем, які функціонують в умовах мінливого зовнішнього середовища.

Постановка завдання. Метою статті є побудова ефективної оптимізаційної моделі діяльності аграрних підприємств в умовах невизначеності, зумовленої інституційними чинниками.

Викладення основного матеріалу дослідження. Невизначеність може мати різний характер, обумовлений різними причинами. Так, доводиться враховувати параметри, що залежать від стану погоднокліматичних умов, від поведінки тих чи інших суб'єктів, від очікувань і прогнозів на майбутнє тощо. Розгляд реальних економічних проблем показує, що така «невизначеність» часто виявляється типовою. Звідси випливає необхідність переходу від дослідження ідеалізованих ситуацій, що описуються детермінованими величинами, до врахування ймовірнісного характеру поведінки економічних систем [1, с. 3].

Невизначеність – досить широке поняття, яке відображає об'єктивну неможливість отримання абсолютного знання про внутрішні та зовнішні умови функціонування соціально-економічних систем, неоднозначність їх параметрів. Невизначеність трактується не лише у розумінні відсутності вичерпного знання, а й як постійна змінюваність умов, трансформація, швидка та гнучка переорієнтація виробництва, дії конкурентів, зміна кон'юнктури ринку тощо [2, с. 31]. Невизначеність неоднорідна за формою прояву та за змістом.

В умовах сьогодення чітко проявляється невизначеність вітчизняного аграрного господарювання, що серед багатьох

факторів пов'язано з інституційною невизначеністю, зумовленою недосконалістю (незавершеністю, неповнотою) інституційного забезпечення.

Американський економіст Ф. Найт у праці «Ризик, невизначеність і прибуток» обґрунтовує, що вирішальну роль у виникненні феномену підприємництва відіграє особлива форма ризику – невизначеність, яку можна застрахувати [2, с. 294]. Мінімізація невизначеності у суспільстві належить формальним і неформальним інституціям – правилам гри, які спрямовують їх діяльність у певному напрямку [3, с. 11]. Тобто у сучасній економіці інституції, з одного боку, виступають як форма стабілізації системи та зменшення невизначеності. З іншого боку, у трансформаційній економічній системі з недосконалими інституціями можемо говорити про наявність і суттєвий вплив інституційної невизначеності.

У науці не приділено уваги інституційній невизначеності, яка в умовах мінливого середовища набуває особливого значення. Можемо виділити фактори, які породжують таку невизначеність:

1) динамічний – спричинений науково-технічним прогресом, тенденції та наслідки якого дуже важко передбачити;

2) суб'єктивний – зумовлений психологічною мінливістю настроїв людей та їх поведінки;

3) фактор обмеженості інформації;

4) обмеженість інструментарію дослідження;

5) структурний – спричинений наслідковим характером елементів економічного механізму: ціноутворення – фінансове забезпечення – розвиток кредитних відносин і т.д.

Причини та види невизначеності для економіко-математичних моделей пов'язані з характеристиками різної природи. В економічній літературі описано та досліджено ряд підходів до класифікації невизначеності. Відповідно можемо виділити такі види невизначеності:

- з урахуванням інституційних факторів;

- ментально-психологічна, домінуючим фактором якої є людський;

- трансакційна – даний вид невизначеності є відображенням недосконалого інституційного забезпечення прав власності;

- системно-синергетична – в основі цього виду структурний фактор, який ґрунтується на системному підході;

- трансформаційна невизначеність – даний вид невизначеності характерний для всіх перехідних економік і систем;

- інтеграційна невизначеність – зумовлена зростаючими темпами глобалізації економічних процесів.

Запропонуємо деякі стохастичні моделі оптимізації структури аграрних підприємств певного регіону з урахуванням їхніх особливостей. Вважаємо, що для вітчизняних аграрних підприємств така невизначеність зумовлена інституційними обмеженнями, неповнотою інституційного забезпечення.

Одним із напрямів розв'язання оптимізаційної моделі є визначення оптимальної структури аграрних підприємств в умовах впливу інституційних факторів. Слушний щодо викладеного вислів В. Полтеровича про те, що інституціональна траєкторія вважається перспективною, якщо вона узгоджена з ресурсними, технологічними та інституційним обмеженнями та передбачає вбудовані механізми, які стимулюють задекларовані зміни інституцій та попереджують виникнення дисфункцій та інституційних пасток [3]. Цей вплив полягає в тому, що параметри урожайності сільськогосподарських культур, цін на продукцію, кількість виробничих ресурсів та їх витрат на одиницю продукції треба характеризувати не лише їх середньою величиною, але й варіацією.

Погоджуємося з В. Рябоконею, що, синтезуючи загальний економічний та соціальний ефекти від функціонування інституційного механізму, треба акцентувати увагу на таких важливих його результативних ознаках розвитку сектора, як: обсяг виробництва та реалізації продукції на ринку; структура обсягів реалізації за інфраструктурними каналами збуту; рівень цін; формування й розвиток потенціалу агровиробників; рівень і структура прибутку за галузями; продуктивність праці, собівартість та рентабельність; рівень еквівалентності обміну [4, с. 11]. Підприємства повинні розвиватися з урахуванням наявних обсягів виробничих ресурсів, раціонально їх використовувати, забезпечувати тваринництво кормами відповідної структури та у потрібному обсязі виконувати договірні зобов'язання щодо продажу

сільськогосподарської продукції. Критерієм оптимальності є максимізація прибутку.

Стохастичний аналог теоретичної детермінованої задачі з випадковими параметрами нами побудовано відповідно до обраної постановки задачі. За критерій оптимальності необхідно обрати максимізацію математичного сподівання цільової функції. Теоретичні умови слід замінити на імовірнісні обмеження, що потребують виконання відповідних нерівностей з ймовірністю, не менше задалегідь заданої.

За базову економіко-математичну модель взято модель оптимізації структури аграрного підприємства з оптимізацією поголів'я великої рогатої худоби [5]. Це особливо актуально в умовах зменшення поголів'я тварин в Україні, водночас, на нашу думку, може бути застосовано в ширшому масштабі. Параметри моделі, які є випадковими величинами, замінено на їх статистичні характеристики (математичне сподівання та дисперсію).

Необхідно знайти значення змінних

x_s ($s \in S$), x_h ($h \in H$), x_j ($j \in J$), \bar{X} та \underline{X} , які дозволяють максимізувати функцію Z :

$$Z = \bar{X} - \underline{X} \rightarrow \max \quad (1)$$

за таких умов:

1) формування суми виробничих витрат:

$$\underline{X} = \sum_{s \in S} f_{1s} x_s + \sum_{h \in H} f_{1h} x_h \quad (2)$$

2) формування суми надходжень від реалізації товарної продукції:

$$\bar{X} = \sum_{s \in S} c_q \bar{v}_{qs} x_s + \sum_{h \in H} c_h v_{qh} x_h \quad (3)$$

3) обмеженості виробничих ресурсів:

$$\sum_{s \in S} \bar{f}_{is} x_s + \sum_{h \in H} f_{lh} x_h \leq F_l \quad (l \in L) \quad (4)$$

4) застосування у тваринництві побічної продукції рослинництва:

$$\sum_{s \in S} \bar{p}_{js} x_s \geq x_j, \quad (j \in J) \quad (5)$$

5) виробництва кінцевої продукції в обсязі, не менше за заданий, в тому числі:

а) рослинництва:

$$\sum_{s \in S} \bar{v}_{qs} x_s \geq V_q \quad (q \in Q_1, Q_1 \in Q) \quad (6)$$

б) тваринництва:

$$\sum_{h \in H} v_{qh} x_h \geq V_q \quad (q \in Q_2, Q_2 \in Q) \quad (7)$$

5) взаємозв'язок рослинництва та тваринництва, в тому числі:

а) збалансованість раціонів тварин за елементами харчування

$$\sum_{s \in S_k} a_{is} \bar{p}_s x_s + \sum_{j \in J} a_{ij} x_j \geq \sum_{h \in H} b_{ih} x_h \quad (i \in I) \quad (8)$$

б) за структурою виробництва кормів:

$$\sum_{h \in H} d_{kh}^{\min} x_h \leq \sum_{s \in S_l} a_{is} \bar{p}_s x_s + \sum_{j \in J} a_{ij} x_j \leq \sum_{h \in H} d_{kh}^{\max} x_h \quad (k \in K) \quad (9)$$

7) виконання в тваринництві технологічних вимог структури стада великої рогатої худоби:

а) склад стада:

$$\sum_{h \in H} x_h = A, \quad (10)$$

б) обмеженість розмірів галузей рослинництва:

$$\underline{n}_r \leq \sum_{s \in S} x_s \leq \bar{n}_r, \quad (r \in R) \quad (11)$$

7) невід'ємність змінних:

$$x_s \geq 0, \quad (s \in S), \quad x_h \geq 0, \quad (h \in H), \quad x_j \geq 0, \quad (j \in J), \quad \bar{X} > 0 \quad \text{та} \quad \underline{X} > 0 \quad (12)$$

Прийнято позначення:

H - видів тварин;

K - статтевікових груп тварин;

S - видів сільськогосподарських культур;

L - видів ресурсів;

I - видів поживних речовин;

J - груп кормів;

Q - видів товарної продукції;

Q_1 - видів товарної продукції

рослинництва ($Q_1 \in Q$);

Q_2 - видів товарної продукції

тваринництва ($Q_2 \in Q$).

Застосовано індекси:

h - види та k - статево-вікові групи тварин;

s - сільськогосподарські культури;

l - вид ресурсу;

1 - грошові витрати;

i - номер споживної речовини;

j - група кормів;

q – вид товарної продукції;
 r – агротехніка групи
 сільськогосподарських культур.

Вільні члени:

F_i – наявність ресурсу i -того виду;

V_q – обсяг виробництва продукції q -
 го виду за договірними зобов'язаннями;

\underline{n}_r та \bar{n}_r – відповідно мінімально та
 максимально можлива площа культур r -ої
 групи.

Застосовано техніко-економічні
 коефіцієнти:

f_{ls} – витрати l -того ресурсу на
 одиницю площі s -ї культури;

f_{lh} – витрати l -того ресурсу на
 одиницю поголів'я h -ї групи тварин;

p_{js} – вихід з одиниці площі s -тої
 культури j -того виду корму, що є побічною
 продукцією;

p_s – вихід основної кормової
 продукції з одиниці площі s -тої кормової
 культури;

a_{ij} – вміст поживної речовини i -того
 виду в одиниці j -того виду корму;

a_{is} – вміст поживної речовини i -того
 виду в одиниці кормової продукції s -тої
 сільськогосподарської культури;

d_{kh}^{\min} – мінімально припустимий
 нормативний розмір потреби в кормах k -тої
 групи поголів'я h -тої групи тварин, який
 виражений у кормових одиницях;

d_{kh}^{\max} – максимально припустимий
 нормативний розмір потреби в кормах k -тої
 групи поголів'я h -тої групи тварин, який
 виражений у кормових одиницях;

V_{qs} – вихід товарної продукції q -
 того виду з одиниці площі культури s -того
 виду;

V_{qh} – вихід одиниць товарної
 продукції q -того виду з h -тої групи тварин;

C_s – витрати на 1 гектар s -тої
 культури;

C_h – витрати на отримання поголів'я
 h -ї групи тварин без урахування вартості
 кормів;

C_q – ціна реалізації 1 центнера q -
 того виду продукції.

Змінні:

x_s – розміри площі s -тої культури,
 які треба знайти;

x_h – розміри поголів'я h -тої групи
 тварин, які треба знайти;

x_j – обсяг j -го виду корму (побічної
 продукції рослинництва), який іде на
 відгодівлю тварин;

\bar{X} – сумарні надходження (виручка)
 від реалізації продукції;

\underline{X} – витрати на виробництво.

Розглянемо стохастичну економіко-
 математичну модель задачі з імовірнісними
 обмеженнями.

Необхідно знайти значення змінних

$$x_s (s \in S), x_h (h \in H),$$

$$x_j (j \in J), \bar{X} \text{ та } \underline{X},$$

які дозволяють максимізувати
 функцію Z :

$$Z = \bar{X} - \underline{X} \rightarrow \max$$

за таких умов:

1. Детерміновані обмеження:

1.1) задані розміри статевовікових
 груп тварин:

$$x_h = E_h \quad (h \in H) \quad (13)$$

1.2) обмеження розмірів галузей
 рослинництва:

$$\underline{n}_r \leq \sum_{s \in S} x_s \leq \bar{n}_r, \quad r \in R \quad (14)$$

2. Імовірнісні обмеження:

2.1) формування суми виробничих
 фінансових витрат:

$$P(-\underline{X} + \sum_{s \in S} f_{1s} x_s + \sum_{h \in H} f_{1h} x_h = 0) \geq P_1 \quad (15)$$

2.2) формування суми виручки від
 реалізації товарної продукції:

$$P(-\underline{X} + \sum_{s \in S} C_q v_{qs} x_s + \sum_{h \in H} C_h v_{qh} x_h = 0) \geq P_c \quad (16)$$

2.3) обмеженості виробничих
 ресурсів:

$$P(\sum_{s \in S} f_{ls} x_s + \sum_{h \in H} f_{lh} x_h \leq F_l) \geq P_l \quad (l \in L) \quad (17)$$

2.4) застосування у тваринництві
 побічної продукції рослинництва:

$$P\left(\sum_{s \in S} \bar{p}_{js} x_s - x_j \geq 0\right) \geq P_j \quad (j \in J) \quad (18)$$

2.5) обсяги виробництва кінцевої продукції рослинництва не менш, ніж задані:

$$P\left(\sum_{s \in S} \bar{v}_{qs} x_s \geq V_q\right) \geq P_q \quad (q \in Q_1, Q_1 \in Q) \quad (19)$$

2.6) оптимізація структури рослинництва та тваринництва, у тому числі:

а) збалансування раціонів тварин за елементами відгодівлі:

$$P\left(\sum_{s \in S_k} \bar{a}_{is} \bar{p}_s x_s + \sum_{j \in J} \bar{a}_{ij} x_j \geq \sum_{h \in H} \bar{b}_{ih} x_h\right) \geq P_i, \quad (i \in I) \quad (20)$$

б) за структурою кормовиробництва:

$$P\left(\sum_{s \in S_k} \bar{a}_{is} \bar{p}_s x_s + \sum_{j \in J} \bar{a}_{ij} x_j \leq \sum_{h \in H} \bar{d}_{kh}^{\max} x_h\right) \geq P_k, \quad (k \in K) \quad (21)$$

$$P\left(\sum_{s \in S_k} \bar{a}_{is} \bar{p}_s x_s + \sum_{j \in J} \bar{a}_{ij} x_j \geq \sum_{h \in H} \bar{d}_{kh}^{\min} x_h\right) \geq P_k, \quad (k \in K) \quad (22)$$

3) невід'ємність змінних:

$$x_s \geq 0, \quad (s \in S), \quad x_h \geq 0, \quad (h \in H), \quad x_j > 0, \quad (j \in J), \quad \underline{X} > 0, \quad \bar{X} > 0, \quad (23)$$

де

$P_i, P_c, P_b, P_j, P_q, P_k$ – рівні ймовірностей виконання відповідних обмежень.

Детермінований аналог задачі включає цільову функцію, детерміновані обмеження та задачі без зміни та імовірнісні обмеження, що перетворені в тотожні детерміновані за допомогою математичного апарату, який наведено вище.

1. Детермінований аналог імовірнісних обмежень з формування фінансових витрат:

$$\sum_{s \in S} \bar{f}_{1s} x_s + t_{pl} \sqrt{\sum_{s \in S} \sigma_{vc}^2 x_s^2} + \sum_{h \in H} C_h v_{qh} x_h - \bar{X} = 0 \quad (24)$$

2. Детермінований аналог імовірнісних обмежень з формування сумарної виручки від реалізації продукції:

$$\sum_{s \in S} \bar{c}_q v_{qs} x_s - t_{pc} \sqrt{\sum_{s \in S} \sigma_{vc}^2 x_s^2} + \sum_{h \in H} c_h v_{qh} x_h - \bar{X} = 0 \quad (25)$$

3. Детермінований аналог імовірнісних обмежень з використання виробничих ресурсів:

$$\sum_{s \in S} \bar{f}_{1s} x_s + t_{pl} \sqrt{\sum_{s \in S} \sigma_{fls}^2 x_s^2} + \sum_{h \in H} \bar{f}_{lh} x_h \leq \bar{F}_l, \quad (l \in L) \quad (26)$$

4. Детермінований аналог імовірнісних обмежень з використання у тваринництві побічної продукції рослинництва:

$$\sum_{s \in S} \bar{p}_{js} x_s - t_{pl} \sqrt{\sum_{s \in S} \sigma_{pj}^2 x_s^2} - x_j \geq 0, \quad (j \in J) \quad (27)$$

5. Детермінований аналог імовірнісних обмежень 2.5 з виробництва кінцевої продукції рослинництва обсягом, не менше за заданий

$$\sum_{s \in S} \bar{v}_{js} x_s - t_{pl} \sqrt{\sum_{s \in S} \sigma_{pj}^2 x_s^2} \geq V_q, \quad (q \in Q_1, Q_1 \in Q) \quad (28)$$

6. Детермінований аналог імовірнісних обмежень, що здійснюють взаємозв'язок тваринництва з рослинництвом, у тому числі:

а) збалансування раціонів тварин за елементами годування:

$$\sum_{s \in S_k} \bar{a}_{is} \bar{p}_s x_s - t_{ps} \sqrt{\sum_{s \in S_k} \sigma_{ps}^2 x_s^2} + \sum_{j \in J} \bar{a}_{ij} x_j - \sum_{h \in H} \bar{b}_{ih} x_h \geq 0, \quad (i \in I); \quad (29)$$

б) за структурою виробництва кормів:

$$\sum_{s \in S_k} \bar{a}_{is} \bar{p}_s x_s - t_{ps} \sqrt{\sum_{s \in S_k} \sigma_{ps}^2 x_s^2} + \sum_{j \in J} \bar{a}_{ij} x_j - \sum_{h \in H} \bar{d}_{kh}^{\max} x_h \leq 0, \quad (k \in K); \quad (30)$$

$$\sum_{s \in S_k} \bar{a}_{is} \bar{p}_s x_s - t_{ps} \sqrt{\sum_{s \in S_k} \sigma_{ps}^2 x_s^2} + \sum_{j \in J} \bar{a}_{ij} x_j - \sum_{h \in H} \bar{d}_{kh}^{\min} x_h \geq 0, \quad (k \in K); \quad (31)$$

де $t_p = \Phi^{-1}(P_i)$.

Головна відмінність детермінованого аналогу стохастичної моделі від відповідної лінійної моделі полягає в тому, що в ній враховано розміри об'єктивних коливань випадкових величин – параметрів моделі, тобто вона є точнішим відображенням реальної виробничої ситуації.

Відповідно до розробленої моделі можемо планувати розробку національного аграрного паспорта, перспективним призначенням якого є гарантування продовольчої безпеки країни через контроль посівів різних культур у всіх регіонах країни. Так, аграрні паспорти планують визначити на трьох рівнях відповідно до природно-кліматичних зон і стану аграрного ринку. Спочатку формуватимуть загальноукраїнську структуру посівних площ і пропонуватимуть ті культури, які можна максимально ефективно вирощувати в кожній області. Аграрний паспорт області затверджуватиметься на засіданні уряду. Потім в області на підставі цього паспорта розроблять паспорти для районів, і на останньому етапі – доведуть до кожного сільгоспвиробника [6]. Проте зазначимо, що такий задекларований контроль над етапом виробництва – плануванням – може спричинити викривлення ринкової ситуації. Так будуть порушені постулати не тільки курсу лібералізації, який довгий період часу втілювався на практиці господарювання, а й самого ринку як такого.

Зауважимо, що впровадження паспортизації аграрного виробництва «зверху» може призвести як до інституційних, так і до економічних пасток, які важко спрогнозувати за допомогою математичного програмування. Тому вважаємо, що запропоновану нами модель варто застосовувати за методикою «знизу-вверх», тобто формування структури виробництва аграрної продукції від виробників до державних органів виконавчої влади, що максимально відповідатиме і інституційним (а не тільки природно-кліматичним) особливостям регіонів.

Висновки. Запропонований варіант моделі діяльності аграрних підприємств дозволяє врахувати вплив інституційних чинників на їхній розвиток. Стохастичні параметри моделі забезпечують більш адекватне відображення невизначеності, що є характерною умовою для сучасного аграрного сектора у порівнянні з класичними моделями. Наведений алгоритм перетворення моделі до детермінованої сепарабельної задачі математичного програмування дозволяє забезпечити розв'язність відповідних систем.

При цьому важливе досягнення самої динаміки трансформаційного процесу, імпульсу розвитку, а не тільки структурно-економічних і організаційних показників, визначених за аналогіями різного змісту.

Вважаємо, що подальше втілення економіко-математичного моделювання у механізм розвитку аграрних підприємств повинно стосуватися розробки сценаріїв їх перспективного розвитку.

Список літератури

1. Вероятностные модели оптимизации / С.А. Березин, Б.Л. Лавровский ; Новосибирский университет [НГУ]. – Новосибирск : Новосибирский университет [НГУ], 1980. – 52 с.
2. Найт Ф.Х. Риск, неопределенность и прибыль : Пер. с англ. / Ф.Х. Найт. – М. Дело, 2003. – 360 с.
3. Вітлінський В.В. Ризикологія в економіці та підприємстві: [монографія] / В.В. Вітлінський, Г.І. Великоіваненко – К. : КНЕУ, 2004. – 480 с.
3. Полтерович В. Стратегии модернизации, институты и коалиции / В. Полтерович [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.institutiones.com/strategies/960-strategii-modernizacii0institutii-i-koalicii.html>.
4. Рябоконт В.П. Ефективність функціонування та удосконалення механізмів економічного регулювання аграрного виробництва / В.П. Рябоконт, О.П. Супрун // Економіка АПК. – 2012. – №6. – С.6-12.
5. Кравченко В.М. Моделі оптимізації процесів відтворення у сільському господарстві / В.М. Кравченко // Економіка: проблеми теорії та практики: Збірник наукових праць. – Вип. 181. – Том II. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2003. – С.417-426.
6. Тесло І. Аграрний паспорт введуть в Україні [Електронний ресурс] / І. Тесло // Слобідський край. – №89. – від 26.07.2012. – Режим доступу : <http://www.slk.kh.ua/news/agroprom/agrarnij-pasport-vvedut-v-ukrayini---zastupnik-ministra.htm>

Аннотация

Руслан Билоскурский, Виктория Кифяк

**ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АГРАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ
В УСЛОВИЯХ СТОХАСТИЧЕСКОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ С УЧЕТОМ
ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ**

Доказано, что неопределенность среды функционирования аграрных предприятий в значительной степени обусловлена институциональными факторами. Предложена оптимизационная модель деятельности аграрных предприятий в условиях стохастической неопределенности с учетом институциональных факторов.

Ключевые слова: *стохастическая неопределенность, институциональные факторы, аграрные предприятия*

Summary

Ruslan Biloskursky, Victoria Kyfyak

**OPTIMIZATION MODELS OF AGRICULTURAL ENTERPRISES ACTIVITIES UNDER
STOCHASTIC UNCERTAINTY CONSIDERING INSTITUTIONAL FACTORS**

The uncertainty of the environment of agricultural enterprises functioning due to institutional factors was determined. The optimization model of activity of agricultural enterprises under stochastic uncertainty based on the institutional factors is proposed as well.

Keywords: *stochastic uncertainty, institutional factors, agricultural enterprises.*