

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ

УДК 001.8:005.22:005.521:334.7:338.58

JEL Classification C1; C53; Q1

DOI: 10.32515/2413-340X.2018.33.171-181

Ю.В. Кернасюк, канд. екон. наук

*Кіровоградська ДСГДС НААН, м. Кропивницький, Україна***Науково-методичні аспекти прогнозування витрат і планування сталого розвитку агропідприємства**

В статті розглянуто питання організації забезпечення прогнозування витрат і планування сталого розвитку сільськогосподарського підприємства. Здійснено аналіз сучасного економічного стану розвитку аграрних підприємств на регіональному, зональному і загальнодержавному рівні. Узагальнено теоретичні аспекти визначення дефініції «сталий розвиток» для аграрного підприємства. Науково обґрунтовано методичні підходи прогнозування витрат і планування сталого розвитку аграрного підприємства з врахуванням впливу ринкового середовища, погодно-кліматичних умов та інших факторів.

прогнозування, витрати, сталий розвиток, модель, планування, підприємство

Ю.В. Кернасюк

*Кіровоградская ГСХОС НААН, г. Кропивницкий, Украина***Научно-методические аспекты прогнозирования затрат и планирования устойчивого развития агропредприятия**

В статье рассмотрены вопросы организации обеспечения прогнозирования расходов и планирования устойчивого развития сельскохозяйственного предприятия. Осуществлён анализ современного экономического состояния развития аграрных предприятий на региональном, зональном и общегосударственном уровне. Обобщены теоретические аспекты определения дефиниции «устойчивое развитие» для аграрного предприятия. Научно обоснованы методические подходы прогнозирования расходов и планирования устойчивого развития аграрного предприятия с учётом влияния рыночной среды, погодно-климатических условий и других факторов.

прогнозирование, расходы, устойчивое развитие, модель, планирование, предприятие

Постановка проблеми. У сучасній економіці одним із важливих аспектів конкурентоспроможного функціонування підприємств АПК на засадах сталого розвитку є ефективно управління їх фінансовими і матеріальними ресурсами. Нині його складно і проблематично досягти без комплексного використання методів економічного моделювання, системного аналізу та інтелектуальних комп'ютерних технологій, що дозволяють значно розширити існуючі можливості інформаційно-аналітичного забезпечення прогнозування витрат і рівня рентабельності виробничої діяльності, а також надають менеджменту зручний інструмент для обґрунтування та прийняття зважених рішень з врахуванням впливу ринкового середовища, погодно-кліматичних, екологічних умов та інших факторів.

Якщо на макрорівні країни в цілому і регіонів, зокрема, означене питання досить широко вивчалось з точки зору побудови виробничих функцій і відповідних моделей, то на мікрорівні аграрних підприємств існує багато невирішених питань, які в тому числі пов'язані із проблемами прогнозування і планування їх господарської діяльності за умов формування нової загальносвітової парадигми – сталого розвитку і економіки знань. Це потребує проведення нових системних досліджень за вказаним напрямком.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Загальновідомим є визначення прогнозу як особливої форми наукового передбачення, що містить обґрунтування мети розвитку, опис очікуваних якісних змін об'єктів і їх кількісних параметрів. Прогнозу властива деяка невизначеність, так як подані в ньому показники не завжди можуть мати

детальне і змістовне обґрунтування. Розглядаючи теоретичну сутність прогнозування витрат аграрного підприємства, слід розуміти його як науково-обґрунтоване передбачення можливих їх змін із зазначенням кількісних і якісних параметрів або варіантів та періоду отримання.

Серед наукових досліджень із даної проблематики, які заслуговують уваги, варто відзначити праці вчених В.К. Горкавого [2], С.І. Дем'яненка [3], К.П. Личко [7], Ю.О. Лупенка [8], М.М. Одінцова [10], В.П. Павлика [11], П.Т. Саблука [13], Д.В. Шияна [16], P.G. Allen [18] та інші роботи [19].

У більшості із вказаних робіт розглядаються окремі теоретичні і методичні аспекти прогнозування та планування у аграрному виробництві. Зокрема, в одній із своїх наукових робіт С.І. Дем'яненко [3] розглядає формування виробничих витрат сільськогосподарських підприємств через призму функцій менеджменту як процесу планування та вдосконалення тактичних і оперативних аспектів господарської діяльності з метою досягнення поставлених стратегічних цілей. На думку Д.В. Шияна [16, с. 39], «у собівартості продукції знаходять відображення індивідуальні витрати кожного підприємства на її виробництво і реалізацію. Зменшення цих витрат забезпечує підприємству конкурентоспроможність на ринку, зростання прибутку, тому пошук резервів подальшої економії усіх витрат та використання можливості своєчасного втручання у формування собівартості вважаються одними з основних напрямів підвищення рентабельності та ефективності управління підприємством».

З іншої сторони дане питання розглядають М.М. Одінцов [10] та інші науковці, які вважають, що: «у системі планування особливий акцент аграрні організації повинні спрямувати на ефективне управління галузями, а планування продуктивності земель і виробничих ресурсів визнати важливою функцією, що визначає перспективи розвитку виробництва». З точки зору Ю.О. Лупенка [8], «нинішній етап розвитку аграрної економіки значною мірою пов'язаний з динамічністю суспільних процесів, наростанням конкуренції на світових ринках, що вимагає постійного вдосконалення економічних і соціальних відносин, приведення їх у відповідність до поточних та перспективних викликів. Природно, що успішне реагування на найгостріші виклики сьогодення вимагає завершення земельної реформи, остаточне утвердження приватної власності на засоби виробництва у галузі, формування стійкої, конкурентоспроможної та перспективної структури виробництва, реального практичного вибору парадигми сталого сільського розвитку в цілому і аграрного сектору економіки зокрема. Тому економічна наука має дати чіткі відповіді на ці питання, обґрунтувати найдоцільніші шляхи та механізми реагування на них, надати об'єктивну оцінку різноманітних варіантів прийнятних рішень тощо». Як стверджує В.П. Павлик [11], «в основі удосконалення управління сільськогосподарськими підприємствами є ефективні зміни в організації їх господарювання. Традиційні методи аналізу, обробки, використання економічної інформації не відображають взаємозв'язок управлінських функцій таких, як мотивація працівників, планування, контроль, організація, регулювання господарської діяльності у певній системі управління підприємствами, що не дає змогу удосконаливати управління». Тому на погляд В.К. Горкавого [2, с. 138], «одним із засобів економічного аналізу та прогнозування подальшого розвитку реальної ситуації є моделювання. Моделі являють собою формалізовані (логічно, графічно й алгебраїчно) описи різноманітних економічних явищ і процесів із метою виявлення функціональних взаємозв'язків між ними». При цьому, П.Т. Саблук [13, с. 5] та інші науковці наголошують, що «основою підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва є впровадження сучасних технологій та нормативів».

Можна погодитися із твердженням К.П. Личко [7, с. 4], що «прогнозування і планування в умовах ринкових відносин забезпечує реалізацію перспективних напрямків відтворення робочої сили, регулювання ринку праці, зайнятості, відтворення

основних і оборотних фондів, стимулювання розвитку науково-технічного прогресу, розвитку соціальних відносин і т. п.».

Отже, огляд досліджень вітчизняних і зарубіжних вчених, які вивчали різні аспекти прогнозування витрат та планування діяльності аграрного підприємства, засвідчив їх актуальність та важливість подальшого розгляду даної наукової проблеми в контексті науково-методичного її обґрунтування за умов переходу до моделі сталого розвитку в епоху формування нової економіки знань.

Водночас, на нинішньому етапі важливе значення набуває проблема розробки науково-методичних підходів поєднання економічного прогнозування із плануванням сталого розвитку суб'єктів господарської діяльності.

Постановка завдання. Метою досліджень є узагальнення і розробка науково-методичних підходів прогнозування витрат у поєднанні із плануванням сталого розвитку аграрного підприємства на основі використання методів економічного моделювання, системного аналізу та інтелектуальних комп'ютерних технологій.

Виклад основного матеріалу. Досить широковживаний нині термін «сталий розвиток» з'явився у 1972 році на Всесвітній Конференції з навколишнього середовища у Стокгольмі та набув поширення після публікації доповіді Міжнародної комісії ООН з навколишнього середовища і розвитку «Наше спільне майбутнє» у 1987 році. Саме він був використаний для назви концепції, прийнятої у 1992 році на конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку в Ріо-де-Жанейро, де було затверджено Програму дій «Порядок денний на XXI століття» [1].

За декілька десятиліть це поняття поширилося в багатьох сферах діяльності людини, у тому числі в сучасній економіці, де воно займає одне із чільних місць.

Сталий розвиток (англ. sustainable development) – розвиток, який дає змогу задовольнити потреби теперішніх поколінь і залишає можливість майбутнім поколінням задовольнити їхні потреби. Це збалансований розвиток країни і регіонів, при якому економічне зростання, матеріальне виробництво і споживання, а також інші види діяльності суспільства відбуваються в межах, які визначаються здатністю екосистем відновлюватися, поглинати забруднення та підтримувати життєдіяльність теперішніх і майбутніх поколінь [12].

Проблема забезпечення сталого розвитку сільськогосподарського виробництва пов'язана із необхідністю врахування впливу факторів невизначеності як ринкового економічного середовища, так і природно-кліматичного та іншого на результати господарської діяльності аграрних підприємств. Саме в цьому полягає складність прогнозування витрат та планування сталого розвитку господарств на перспективу.

Адже впродовж багатьох років існує думка, що «кон'юнктура ринку поглиблює протиріччя між приватними інтересами бізнесу й інтересами суспільства, оскільки виробляється прибутковіша продукція без урахування структури сівозмін, а це в свою чергу впливає на екологію та соціальну сферу сільських територій» [5].

Поряд з цим виникають також інші протиріччя, які безпосередньо зумовлені нинішнім станом розвитку аграрного сектору. Як підкреслює Герасимов З.В., спрямованість на ефективний розвиток так чи інакше негативно впливатиме на екологічний стан довкілля, екологізація ж сільськогосподарського виробництва неминуче призведе до зниження економічної ефективності галузі, збільшення витрат, недоотримання прибутків сільгоспвиробниками, тобто, виникнуть протиріччя між екологічною та економічною складовими сталого розвитку [1].

Тому виникає об'єктивна потреба прогнозування витрат аграрних підприємств із урахуванням впливу різноманітних факторів, що мають як економічну, так і не суто економічну природу походження. При цьому необхідно враховувати окремі аспекти даної проблеми.

Герасимів З.В. слушно підкреслює, що рівень розвитку сільського господарства є недостатнім для забезпечення потреб населення в якісних продуктах харчування,

виробництво багатьох видів продукції є збитковим або приносить дуже низькі прибутки, у сільгоспвиробників недостатньо коштів для забезпечення належного розвитку галузі, запровадження нововведень для покращення якості продукції, підвищення ефективності виробництва, зменшення шкідливого впливу на навколишнє середовище, часто спостерігається невідповідність між природно-ресурсним потенціалом певних територій та розмірами його використання [1].

Аналіз даних державної статистики стосовно ефективності розвитку аграрних підприємств свідчить про наявність певного їх відсотку, що одержує збитки від господарської діяльності (табл. 1).

Таблиця 1 – Зональні і регіональні відмінності відносної прибутковості розвитку аграрних підприємств України у 2016 р.

Показники	Україна	Полісся	Лісостеп	Степ	Кіровоградська область
Частка аграрних підприємств, які отримали від реалізації прибуток до загальної їх кількості, %					
від усієї продукції і послуг	90,1	82,1	89,1	93,7	95,7
від зернових культур	89,9	86,3	90,0	91,0	95,0
від соняшнику	95,1	92,8	94,1	96,3	95,6
від сої	89,9	87,0	89,7	93,8	97,1
від ріпаку	88,7	84,7	88,3	91,3	92,2
від великої рогатої худоби на м'ясо	59,6	61,1	59,3	58,4	58,0
від свиней на м'ясо	60,6	63,4	61,3	58,5	60,8
від молока	76,6	79,3	78,0	70,7	69,6
Частка аграрних підприємств, які отримали від реалізації збиток до загальної їх кількості, %					
від усієї продукції і послуг	9,9	17,9	10,9	6,3	4,3
від зернових культур	10,1	13,7	10,0	9,0	5,0
від соняшнику	4,9	7,2	5,9	3,7	4,4
від сої	10,1	13,0	10,3	6,2	2,9
від ріпаку	11,3	15,3	11,7	8,7	7,8
від великої рогатої худоби на м'ясо	40,4	38,9	40,7	41,6	42,0
від свиней на м'ясо	39,4	36,6	38,7	41,5	39,2
від молока	23,4	20,7	22,0	29,3	30,4

Джерело: розроблено автором самостійно за вибірковими даними Державної служби статистики України.

Як видно із даних табл. 1, загалом в 2016 р. із наявної кількості сільськогосподарських підприємств Кіровоградської близько 4,3 % отримали збитки від реалізації усієї продукції і послуг, а в цілому у регіонах Степу їх показник сягав 6,3 %. Для різних видів аграрної продукції вказаний показник відрізнявся в середньому від 5 % при реалізації зернових культур і до 42 % – м'яса великої рогатої худоби.

Відтак, нині питання адекватного і достовірного прогнозування витрат в аграрних підприємствах, як основи планування їх сталого розвитку, набуває стратегічно важливого значення. Адже взаємозв'язок збереження їх конкурентних переваг і підвищення прибутковості господарської діяльності аграрних підприємств безпосередньо залежить від можливостей прогнозування витрат для забезпечення їх сталого розвитку.

Складність вирішення проблеми досягнення сталого розвитку сільського господарства зумовлена [15]:

- високою складністю системи, наявністю великої кількості різних, взаємозалежних між собою елементів, що виконують різноманітні функції;
- багатокритеріальністю самого поняття «сталий розвиток»;
- посиленням взаємозв'язку елементів системи в міру її розвитку, що виявляється у зміні поведінки системи при варіації параметрів зовнішнього середовища, а також у неможливості оцінити всю систему за сукупністю властивостей її окремих елементів і навпаки;
- специфікою аграрних відносин, що виявляють себе в неможливості контролювати чинники, які формують результативність функціонування системи;
- наявністю нелінійних зв'язків між елементами системи, що призводить до появи невизначеності між ними [14, с. 17].

Одним із перспективних науково-методичних підходів прогнозування витрат і планування сталого розвитку аграрних підприємств є використання економічного моделювання на основі побудови відповідних очікуваних сценаріїв (рис. 1).

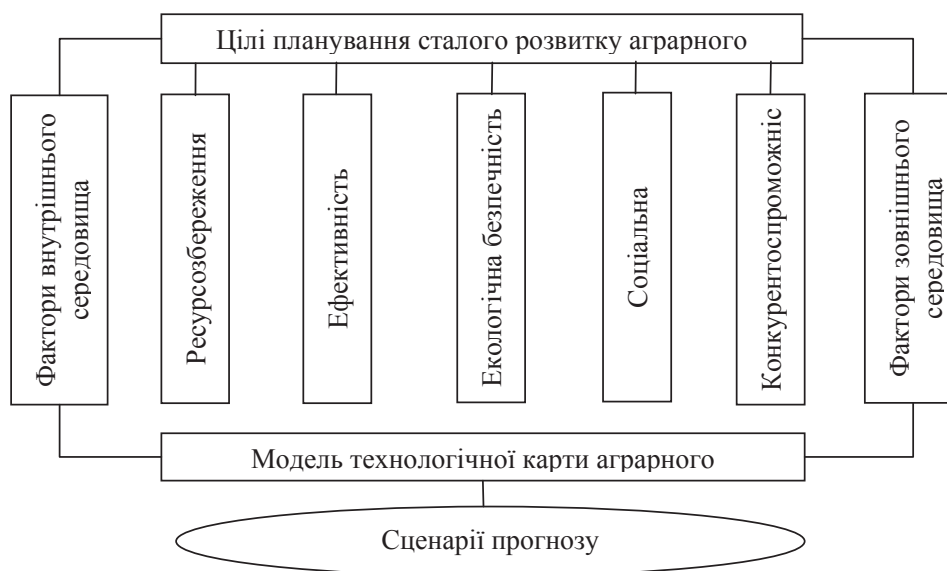


Рисунок 1 – Структура економічної моделі прогнозування витрат для планування сталого розвитку аграрного підприємства

Джерело: розроблено автором самостійно на основі методичних підходів [7; 12].

Методичний підхід на основі сценарію прогнозу дозволяє комплексно врахувати багатоваріантні можливі його результати за умов впливу факторів як внутрішнього, так і зовнішнього середовища. Тому у процесі досліджень з врахування даного аспекту було обґрунтовано п'ять можливих очікуваних сценаріїв прогнозу:

- сприятливий;
- інерційно-стійкий;
- найбільш вірогідний;
- найменш вірогідний;
- несприятливий.

На прикладі виробництва одного із видів продукції – сої із використанням вказаного концептуального наукового підходу розроблено і обґрунтовано модель технологічної карти прогнозування витрат для забезпечення її прибутковості (табл. 2).

Таблиця 2 – Модель технологічної карти прогнозування витрат в аграрному підприємстві на прикладі виробництва сої

№ п/п	Аграрне підприємство			Урожайність, ц/га Обсяг виробництва, т	Норма висіву насіння, кг/га Потреба насіння, т	Добрива	Планова норма висівання, кг/га		Розрахункова потреба, т					
	Господарство	Своє	Своє				100	10,0		100				
										Сільськогосподарська культура	Потребна норма висівання, кг/га			
												Сорт або гібрид	100	
	Попередник													
	Посівна площа, га		1100						10					
	Найменування виду робіт / технологічної операції													
В	С	Д	Е	Г	Ф	Г	Кількість зазначених одиниць ГТ, основна		Всього прямих витрат на ПММ і оплату праці з нарахуваннями, грн					
Обсяг виконання роботи, га	Одиниця виміру	Обсяг виконання роботи, га	Трактори, автоселеблі, інші самохідні технічні засоби і машини	Агрегати і технічні знаряддя	Норма виробітку за знову	Повністю використані ресурси	Кількість зарплата праці за аграрними розлітками	Кількість нормо-годин		Дошати і надбавки, %				
А	Т	га	Т-150К	ДД-10М, ДД-10	Г	на 1 га, 1 т або за 1 годину	на 1 особу за годину, знову, 1 га, грн	на 1 особу за годину, знову, 1 га, грн	Л	М	Н	О	Р	Q
1	Лущення стерні	га	Т-150К	ДД-10М, ДД-10	30,4	3,5	350,0	1	358,64	3,3				10539,3
2	Оранка	га	Т-150К	ПШВ-5-35	7	17,1	1710,0	1	416,48	14,3				51718,7
3	Воронування	га	Т-150К	ЗБР-24	51,1	2,1	210,0	1	358,64	2,0				6316,2
4	Культивация передпосівна	га	Т-150К	КПФ-8	26,7	6,5	650,0	1	358,64	3,7				18538,7
5	Обробка насіння препаратом	т		ПШ-2 ФЕРМЕР	3	0,75	20,0	1	277,60	2	215,20			2935,2
6	Навантаження насіння для сіялки	т	10,0		8					2	6			146,4
7	Навантаження добрив для висівання під час сіялки	т	10,0		8					2	6			146,4
8	Транспортування добрив до поля	т	10,0	КамАЗ-55111		2	200,0	1	24,95	2				5200,0
9	Транспортування насіння до поля	т	10,0	КамАЗ-55111		2	200,0	1	24,95	2				5200,0
10	Сіювання насіння	га	100	МТЗ-80/82	13,9	3	114,0	1	358,64	2	215,20		10	10581,9
11	Транспортування пестицидів	га	100	КамАЗ-55111		2	200,0	1	24,95	2			10	5252,6
12	Транспортування воли для висівання пестицидів	га	100	ГАЗ-53		1,5	150,0	1		2,2			10	4200,0
13	Внесення пестицидів	га	100	John Deere-4710		0,85	32,3	1	416,48	2	322,88		10	3918,7
14	Транспортування пестицидів	га	100	КамАЗ-55111		2	200,0	1	24,95	2,2			10	5252,6
15	Транспортування воли для висівання пестицидів	га	100	ГАЗ-53		1,5	150,0	1		2,2			10	4252,6
16	Внесення пестицидів	га	100	John Deere-4710		0,85	32,3	1	416,48	2	322,88		10	3918,7
17	Транспортування пестицидів	га	100	КамАЗ-55111		2	200,0	1	24,95	2,2			10	5252,6
18	Транспортування воли для висівання пестицидів	га	100	ГАЗ-53		1,5	150,0	1		2,2			10	4252,6
19	Внесення пестицидів	га	100	John Deere-4710		0,85	32,3	1	416,48	2	322,88		10	3918,7
20	Збирання врожаю сільськогосподарської культури	га	100	John Deere STS-9770	41,1	7,1	269,8	2	416,48	2,4			10	9487,3
21	Транспортування врожаю до місця зберігання	т	220	КамАЗ-43253		2,5	550,0	1	24,95	2,4				14300,0
22	Перевантаження зерна	т	220	ОБС-25		0,38	888,4	1	277,60	4	215,20		8,8	2870,1
	Разом витрат													204030,3

Джерело: розроблено автором форми і суть моделі самостійно за даними [6; 13].

Соя – особлива сільськогосподарська культура, яка відіграє важливу роль у забезпеченні сталого розвитку аграрного підприємства. Адже на відміну від багатьох інших сільськогосподарських культур, вирощування сої не порушує основний принцип сталого розвитку – забезпечення економічного зростання без нанесення шкоди теперішньому і його майбутньому. Вона досить вдало поєднує економічний інтерес з агротехнологічним, оскільки є одним з найкращих попередників для інших сільськогосподарських культур, а також завдяки азотфіксуючим властивостям забезпечує збагачення ґрунту азотом.

За узагальненими даними досліджень багатьох вчених соя може практично повністю забезпечити себе азотом та залишати його в ґрунті після вирощування за рахунок активної симбіотичної азотфіксації, а відтак є досить добрим попередником для інших сільськогосподарських культур [4, с. 182-184].

Модель технологічної карти вирощування сої можна побудувати в середовищі будь-якого офісного редактора електронних таблиць. У вище наведеному прикладі використано найбільш поширений редактор електронних таблиць Excel.

При розробці даної моделі було використано власні науково-методичні розробки прогнозування витрат в сільськогосподарському виробництві [6].

Стандартний методичний підхід, що як правило застосовують при прогнозуванні витрат в плануванні розвитку аграрного підприємства, передбачає наступний їх розрахунок (табл. 3).

Таблиця 3 – Розрахунковий типовий прогноз витрат в аграрному підприємстві на прикладі виробництва сої

Статті витрат	Витрати на 1 га, грн	Витрати на 1 т, грн
Оплата праці	925,7	420,8
Сплата ЄСВ з фонду оплати праці	203,7	92,6
Насіння	1800,0	818,2
Добрива	980,0	445,5
Засоби захисту добрив і препарати для обробки насіння	4975,6	2261,6
Електроенергія	171,3	77,8
Пально-мастильні матеріали	1591,8	723,6
Амортизація	900,0	409,1
Ремонт основних засобів	500,0	227,3
Інші витрати і послуги	1000,0	454,5
Загальновиробничі витрати	4000,0	1818,2
Всього витрат	17048,1	7749,2

Джерело: розроблено автором самостійно за даними [6, с. 16].

Як видно із даних табл. 3, прогнозовані витрати на виробництво сої з розрахунку на 1 га складуть 17048,1 грн. За умов отримання середньої врожайності сої 2,2 т/га виробничі витрати на 1 т складуть 7749,1 грн. Водночас, на урожайність може вплинути безліч факторів внутрішнього і зовнішнього середовища, зокрема зростання цін на матеріально-технічні ресурси, підвищення розміру оплати праці чи погоднокліматичні зміни. Тому цього прогнозу для аграрного підприємства недостатньо, щоб ефективно планувати його сталий розвиток.

Доцільним і оптимальним із точки зору трудомісткість-результат у даному випадку може бути застосування методики багатоваріантних сценарних розрахунків прогнозу витрат. Для автоматизації розрахунків можна скористатися вбудованим

інструментом в редакторі електронних таблиць Excel, що має назву «Диспетчер сценаріїв». Необхідно окремо зазначити, що «Диспетчер сценаріїв» – це досить особливий і унікальний інструмент в редакторі електронних таблиць Excel, призначений для проведення інтелектуального аналізу даних. Він дозволяє проводити багатоваріантні розрахунки, а також надає безліч інших функціональних і аналітичних можливостей для розширення горизонту економічного прогнозування та планування.

Перш, ніж запустити його, слід вибрати спеціальну команду у діалоговому вікні на екрані монітору. Потім за допомогою кнопки «Додати» викликати на екран діалогове вікно «Додавання сценарію». Після цього у даному вікні потрібно ввести найменування чергового сценарію, а в полі «Зміна комірки» відповідно ввести посилання на їх значення, що будуть змінюватися в процесі моделювання різних варіантів прогнозу витрат.

Зробивши послідовно усі вище перелічені дії ми одержуємо результат у вигляді інтелектуального розрахункового прогнозу витрат в аграрному підприємстві на прикладі виробництва сої (табл. 4).

На основі цих даних можна провести системний аналіз кожного сценарію прогнозу витрат та здійснити багатоваріантну оцінку чутливості найбільш імовірного результату стосовно до змін значень змінних, що впливають на нього. Зокрема, це можуть бути як внутрішні, так і зовнішні чинники, а також окремо погодно-кліматичні умови, що передбачені заздалегідь в показнику урожайності. Погодно-кліматичний фактор можливо задати через показник очікуваної урожайності із інтервалом коливань.

Таблиця 4 – Інтелектуальний прогноз витрат в аграрному підприємстві на прикладі виробництва сої за допомогою інструменту «Диспетчер сценарію»

Структура сценарію	Комірка посилання	Сприятливий	Інерційно-стійкий	Найбільш вірогідний	Найменш вірогідний	Несприятливий
Змінні:						
Вартість 1 л паливно-мастильних матеріалів, грн	\$C\$7	28,2	21,7	31,1	23,5	36,7
Вартість 1 кг добрива, грн	\$C\$8	9,8	7,5	10,8	8,2	12,7
Вартість 1 кг насіння, грн	\$C\$9	18,0	13,9	19,8	15,0	23,4
Урожайність, т/га	\$C\$10	2,2	2,5	2,0	1,5	1,0
Результат:						
Собівартість 1 т, грн	\$C\$12	7749,2	6415,8	8744,7	10880,6	18355,0

Джерело: розроблено автором самостійно.

Так, за сприятливого прогнозу, що відповідає даним стандартного розрахунку, собівартість виробництва 1 т сої складе 7749,2 грн. Проте, можна врахувати позитивну динаміку зростання урожайності минулих років, що характерно для інерційно-стійкого прогнозу. За цих умов собівартість складе 6415,8 грн., що зумовлено вищим рівнем урожайності порівняно із попереднім прогнозом. У найбільш вірогідному прогнозі за урожайності 2 т/га собівартість 1 т складе 8744,7 грн., а при найменш вірогідному варіанті – 10880,6 грн. Враховано також несприятливий прогноз, що може виникнути як внаслідок погодно-кліматичних чинників, так і через економічні негаразди.

Загалом, у вказаній моделі передбачено основні можливі фактори впливу на собівартість виробництва продукції. Зокрема, вартість паливно-мастильних матеріалів, добрив, насіння посівного матеріалу. Застосування даного інструменту в прогнозуванні витрат забезпечує оперативне моделювання результату впливу як окремо та в сукупності багатьох чинників, що важливо в аграрному виробництві.

Таким чином, на основі аналізу одержаних результатів досліджень видно, що прогнозування витрат у поєднанні із плануванням сталого розвитку аграрного підприємства на основі використання методів економічного моделювання, системного аналізу та інтелектуальних комп'ютерних технологій дозволяє надає більше функціональних і аналітичних можливостей його здійснення.

Висновки та перспективи подальших досліджень. На основі узагальнення положень теорії системного аналізу і економічного моделювання розроблено науково-методичні підходи прогнозування витрат для вдосконалення процесу планування сталого розвитку аграрного підприємства, які полягають у поєднанні методів сценарію, багатоваріантних розрахунків та сучасних комп'ютерних інтелектуальних технологій.

Особливістю вказаного науково-методичного підходу прогнозування витрат є функціонально-вартісний аналіз аграрного виробництва, що здійснюється шляхом побудови моделі технологічної карти із врахуванням поопераційного калькулювання собівартості та автоматизацією усіх розрахунків. При цьому додатково застосовується вбудований інструмент інтелектуального аналізу в редакторі електронних таблиць Excel, що має назву «Диспетчер сценаріїв». За допомогою вказаного інструменту можливо забезпечити багатоваріантне моделювання прогнозу витрат, що зменшує його трудомісткість та підвищує оперативність у планово-економічній роботі аграрних підприємств, а також надає менеджменту стратегічно важливу інформацію для прийняття зважених управлінських рішень.

Перспективним напрямком подальших досліджень є подальше удосконалення розробленої моделі прогнозування виробничих витрат та доповнення її функцією оцінювання економічних показників на основі поєднання різних інструментів і методів інтелектуального аналізу даних.

Список літератури

1. Герасимів З.М. Сталий розвиток сільського господарства [Текст] / З. М. Герасимів // Агросвіт. – 2016. – № 9 – С. 16–19.
2. Горкавий В.К. Формування собівартості продукції та ефективності витрат в сільськогосподарських підприємствах: монографія [Текст] / В.К. Горкавий, Ю.С. Герасименко. – Харків : ХНАУ, 2015. – 239 с.
3. Дем'яненко С.І. Менеджмент виробничих витрат у сільському господарстві [Текст] / С.І. Дем'яненко. – К : КНЕУ, 1998. – 264 с.
4. Иутинская Г.А. Биорегуляция микробно-растительных систем / Иутинская Г.А., Пономаренко С.П., Андреюк Е.И. и др. – К : Ничлава, 2010. – 464 с.
5. Ільчук М.М. Диверсифікація діяльності підприємницьких структур аграрної сфери [Текст] / М.І. Ільчук, С.О. Нікітченко, Є.Ф. Перегуда // Економіка АПК. – 2016. – № 4 – С. 5–12.
6. Кернасюк Ю.В. Рекомендації зі складання та економічного обґрунтування технологічних карт у рослинництві [Текст] / Ю.В. Кернасюк, В.В. Савранчук, І.М. Семеняка. – К : Державне видавництво «Аграрна наука», 2015. – 48 с.
7. Личко К.П. Прогнозирование и планирование развития агропромышленного комплекса [Текст] / К.П. Личко. – М : КолосС, 2007. – 286 с.
8. Лупенко Ю.О. Моделювання соціально-економічних відносин у процесі наукових досліджень [Текст] / Ю.О. Лупенко // Економіка АПК. – 2018. – № 2 – С. 5–13.
9. Месель-Веселяк В.Я. Організаційно-економічні умови розвитку аграрного виробництва в Україні [Текст] / В.Я. Месель-Веселяк // Економіка АПК. – 2010. – № 9 – С. 3–12.

10. Одинцов М.М. Прогнозування конкурентоспроможного розвитку аграрного виробництва на основі індикативного планування [Текст] / М.М. Одинцов, О.М. Одинцов // Економіка АПК. – 2014. – № 8 – С. 13–20.
11. Павлик В.П. Використання моделювання в управлінні сільськогосподарськими підприємствами [Текст] / В.П. Павлик // Економіка АПК. – 2018. – № 4 – С. 70–78.
12. ПРОЕКТ Версія 3.0 Стратегія сталого розвитку України на період до 2030 року [Електронний ресурс] – Режим доступу : http://sd4ua.org/wp-content/uploads/2016/11/Strategy_Sustainable_Development_UA.pdf
13. Саблук П.Т. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур [Текст] / П.Т. Саблук, Д.І. Мазоренко, Г.Є. Мазнев та ін. – К. : ННЦ ІАЕ, 2004. – 402 с.
14. Собкевич О.В. Розвиток аграрного виробництва як передумова продовольчої безпеки України: аналітична доповідь [Текст] / О.В. Собкевич, В.М. Русан, А.Д. Юрченко. – К : НІСД, 2011. – 39 с.
15. Ужва А.М. Формування сталого розвитку сільського господарства: зарубіжний досвід [Текст] / А.М. Ужва // Науковий вісник Ужгородського національного університету. – 2015. – № 5 – С. 174–176.
16. Шиян Д.В. Ефективність витрат у сільськогосподарських підприємствах: монографія [Текст] / Д.В. Шиян, Н.В. Ульянченко. – Харків : Міськдрук, 2012. – 204 с.
17. Шубравська О.В. Чинники та індикатори сталого розвитку агросфери [Текст] / О.В. Шубравська // Економіка АПК. – 2005. – № 12 – С. 15–20.
18. Allen P.G. Economic forecasting in agriculture [Електронний ресурс] / P.G. Allen // International Journal of Forecasting. – 1994. – No. 10. – pp. 81-135. – Режим доступу : <http://www.forecastingprinciples.com/paperpdf/allen-economic%20forecasting.pdf>
19. Handbook on Agricultural Cost of Production Statistics [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://gsars.org/wp-content/uploads/2016/02/Handbook-on-Agricultural-Cost-of-Production-Statistics-28-02-2016.pdf>.

References

1. Gerasymiv, Z.M. (2016). Stalyj rozvytok sil's'kogo gospodarstva [Sustainable development of agriculture]. *Agrosvit – Agrosvit*, 9, 16-19 [in Ukrainian].
2. Gorkavyj, V.K. & Gerasymenko, Ju.S. (2015). *Formuvannja sobivartosti produkcii' ta efektyvnosti vytrat v sil's'kogospodars'kyh pidpryjemstvah: monografija [Formation of cost of production and cost efficiency in agricultural enterprises: monograph]*. Harkiv: HNAU [in Ukrainian].
3. Dem'janenko, S.I. (1998). *Menedzhment vyrobnychyh vytrat u sil's'komu gospodarstvi [Management of production costs in agriculture]*. Kyiv: KNEU [in Ukrainian].
4. Iutinskaja, G.A., Ponomarenko, S.P. & Andrejuk, E.I. et al. (2010). *Bioreguljacija mikrobnno-rastitel'nyh sistem [Bioregulation of microbial-plant systems]*. Kyiv: Nichlava [in Russian].
5. Il'chuk, M.I., Nikitchenko S.O. & Pereguda, Je.F. (2016). Dyversyfikacija dij'al'nosti pidpryjemny'kyh struktur agrarnoi' sfery [Diversification of activities of entrepreneurial structures in the agrarian sphere]. *Ekonomika APK – Ekonomika APK*, 4, 5-12 [in Ukrainian].
6. Kernasjuk, Ju.V., Savranchuk, V.V. & Semenjaka, I.M. (2015). *Rekomendacii' zi skladannja ta ekonomichnogo obg'runtuvannja tehnologichnyh kart u roslynnyctvi [Recommendations on compilation and economic substantiation of technological maps in crop production]*. Kyiv: Derzhavne vydavnytvo «Agrarna nauka» [in Ukrainian].
7. Lichko, K.P. (2007). *Prognozirovanie i planirovanie razvitija agropromyshlennogo kompleksa [Forecasting and planning the development of the agro-industrial complex]*. Moscow: KolosS [in Russian].
8. Lupenko, Ju.O. (2018). Modeljuvannja social'no-ekonomichnyh vidnosyn u procesi naukovykh doslidzhen' [Modeling of socio-economic relations in the process of scientific research]. *Ekonomika APK – Ekonomika APK*, 2, 5-13 [in Ukrainian].
9. Mesel'-Veseljak, V.Ja. (2010). Organizacijno-ekonomichni umovy rozvytku agrarnogo vyrobnytva v Ukrai'ni [Organizational and economic conditions for the development of agrarian production in Ukraine]. *Ekonomika APK – Ekonomika APK*, 9, 3-12 [in Ukrainian]
10. Odyncov, M.M. & Odyncov, O.M. (2014). Prognozuvannja konkurentospromozhnogo rozvytku agrarnogo vyrobnytva na osnovi indykatyvnoho planuvannja [Forecasting the competitive development of agrarian production on the basis of indicative planning]. *Ekonomika APK – Ekonomika APK*, 8, 13-20 [in Ukrainian]
11. Pavlyk, V.P. (2018). Vykorystannja modeljuvannja v upravlinni sil's'kogospodars'kymy pidpryjemstvamy [Use of modeling in the management of agricultural enterprises]. *Ekonomika APK – Ekonomika APK*, 4, 70-78 [in Ukrainian].

12. PROEKT Versija 3.0 Strategija stalogo rozvytku Ukrai'ny na period do 2030 roku. [DRAFT Version 3.0 The Strategy of Sustainable Development of Ukraine for the period up to 2030]. (n.d.). *d4ua.org*. Retrieved from http://sd4ua.org/wp-content/uploads/2016/11/Strategy_Sustainable_Development_UA.pdf [in Ukrainian].
13. Sabluk, P.T., Mazorenko, D.I. & Maznjev, G.Je. et al. (2004). Tehnologichni karty ta vytraty na vyroshhuvannja sil'skogospodars'kyh kul'tur [Technological maps and costs of growing crops]. Kyiv: NNC IAE [in Ukrainian].
14. Sobkevych, O.V., Sobkevych, O.V., Rusan, V.M., & Jurchenko A.D. (2011). Rozvytok agrarnogo vyrobnyctva jak peredumova prodovol'choi' bezpeky Ukrai'ny: analitychna dopovid' [Development of agrarian production as a precondition for Ukraine's food security: analytical report]. Kyiv: NISD [in Ukrainian].
15. Uzhva, A.M. (2015). Formuvannja stalogo rozvytku sil'skogo gospodarstva: zarubizhnyj dosvid [Formation of sustainable development of agriculture: foreign experience]. *Naukovyj visnyk Uzhgorods'kogo nacional'nogo universytetu – Scientific herald of Uzhgorod National University*, 5, 174-176 [in Ukrainian].
16. Shyjan, D.V. & Ul'janchenko, N.V. (2012). *Efektyvnist' vytrat u sil'skogospodars'kyh pidpryjemstvah: monografija* [Efficiency of costs in agricultural enterprises: monograph]. Harkiv: Mis'kdruk [in Ukrainian].
17. Shubravs'ka, O.V. (2005). Chynnyky ta indykatory stalogo rozvytku agrosfery [Factors and indicators of the sustainable development of the agrosphere]. *Ekonomika APK – Ekonomika APK*, 12, 15-20 [in Ukrainian].
20. Allen, P.G. (1994). *Economic forecasting in agriculture. International Journal of Forecasting*, 10, 81-135. Retrieved from <http://www.forecastingprinciples.com/paperpdf/allen-economic%20forecasting.pdf> [in English].
18. Handbook on Agricultural Cost of Production Statistics. Guidelines for Data Collection, Compilation and Dissemination. (n.d.). *gsars.org*. Retrieved from <http://gsars.org/wp-content/uploads/2016/02/Handbook-on-Agricultural-Cost-of-Production-Statistics-28-02-2016.pdf> [in English].

Yuriy Kernasyuk, PhD in Economics (Candidate of Economic Sciences)

Kirovohrad state agricultural experimental station of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Kropyvnytskyi, Ukraine

Scientific and Methodical Aspects of Cost Forecasting and Sustainable Development Planning for Agro-enterprises

The purpose of the article is the generalization and development of scientific and methodical approaches to forecasting expenditures in combination with planning for sustainable development of an agricultural enterprise based on the use of economic modeling methods, system analysis and intelligent computer technologies.

In the modern economy, one of the important aspects of the competitive functioning of agribusiness enterprises on the principles of sustainable development is the effective management of their financial and material resources. Now it is difficult and problematic to achieve high performance results in the management of enterprises without a comprehensive use of economic modeling methods, system analysis and intelligent computer technologies that significantly expand the existing information and analytical support for forecasting costs and the level of profitability of production activities. The article deals with the organization of ensuring the forecasting of expenditures and planning the sustainable development of an agricultural enterprise. The analysis of the current economic state of the development of agrarian enterprises at the regional, zonal and national levels is carried out. The theoretical aspects of defining the definition of "sustainable development" for an agrarian enterprise are generalized. The methodical approaches to forecasting costs and planning sustainable development of an agricultural enterprise, taking into account the influence of the market environment and other factors were substantiated scientifically.

It was suggested to use the tool in the Excel spreadsheet editor, which is called the "Scenario Manager" to automate the calculation of the cost forecast. The scenario approach of the forecast of costs based on 5 variants is grounded. An economic model of cost forecasting based on the example of soybean production is developed. The advantage of this is the ability to provide management with a convenient tool for substantiating and making informed decisions taking into account the influence of the market environment, weather and climate, environmental conditions and other factors. The forecasting model allows to take into account a significant number of factors of influence and trends in the development of super complex systems, including agriculture, and also to ensure a higher level of its reliability.

forecasting, costs, sustainable development, model, planning, enterprise

Одержано (Received) 16.05.2018

Прорецензовано (Reviewed) 22.05.2018

Прийнято до друку (Approved) 28.05.2018