

УДК 368.51

DOI: 10.33813/2224-1213.25.2021.13

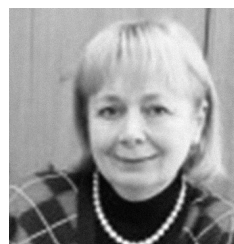


Писаренко Надія Василівна

*кандидат економічних наук, Capital Union School,
м. Київ, Україна,
nadezda_pisarenko@ukr.net,
ORCID iD: 0000-0002-5851-1976*

Аблова Олена Костянтинівна

*кандидат економічних наук, доцент,
Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана, м. Київ, Україна,
o.ablova@gmail.com*



Дудко Олександр Станіславович

*аспірант, Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана, м. Київ, Україна,
guifop@gmail.com*

Малярєвський Віктор Миколайович

*аспірант, Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана, м. Київ, Україна,
mvn999@ukr.net,
ORCID iD: 0000-0001-9863-4340*



Косяк Мирослав Володимирович

*аспірант, Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана, м. Київ, Україна,
myroslav.kosiak@kneu.edu.ua,
ORCID iD: 0000-0003-1282-0455*

АКТУАРНІ МОДЕЛІ У СФЕРІ СТРАХУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Мета статті полягає в поглибленні теоретико-методичних засад вдалого застосування актуарних моделей у сфері страхування сільськогосподарських культур. **Методологія дослідження** – використання загальнонаукових методів (аналіз, синтез, конкретизація, класифікація) і спеціальних: економіко-математичних – для покращення розрахунків, кореляційний аналіз – для визначення взаємозв'язків між показниками, що впливають на страхування сільськогосподарських культур, узагальнення – для виявлення ступеня та динаміки розвитку тарифної політики страхування сільськогосподарських культур. **Наукова новизна** отриманих результатів полягає в обґрунтуванні механізму ціноутворення на послуги страхування сільськогосподарських культур на основі покращення тарифної політики страховика при проведенні страхування сільськогосподарських культур, що реалізується через систему актуарних розрахунків і з урахуванням особливостей страхування в процесі виробництва сільськогосподарських культур. **Висновки.** Дослідження актуарної збалансованості як необхідної умови вдосконалення тарифної політики страхування сільськогосподарських культур, визначення принципів тарифної політики страхування надали можливість покращити розрахунки величини страхових тарифів і застосувати актуарні моделі у сфері страхування сільськогосподарських культур.

Ключові слова: тарифна політика, страховий тариф, актуарій, актуарна математика, актуарна модель страхування сільськогосподарських культур.

Писаренко Надежда Васильевна

кандидат экономических наук, Capital Union School

Аблова Елена Константиновна

кандидат экономических наук,

доцент, Киевский национальный экономический университет

имени Вадима Гетьмана

Дудко Александр Станиславович

аспирант, Киевский национальный экономический университет

имени Вадима Гетьмана

Маляревский Виктор Николаевич

аспирант, Киевский национальный экономический университет

имени Вадима Гетьмана

Косяк Мирослав Владимирович

аспирант, Киевский национальный экономический университет

имени Вадима Гетьмана

Актуарные модели в сфере страхования сельскохозяйственных культур

Цель статьи заключается в развитии теоретико-методических основ удачно-го применения актуарных моделей страхования сельскохозяйственных культур. **Методология исследования** – использование общенаучных методов (анализ, синтез, конкретизация, классификация) и специальных: экономико-математических – для улучшения расчетов, корреляционный анализ – для определения взаимосвязей между показателями, влияющими на страхование сельскохозяйственных культур, обобщения – для выявления степени и динамики развития тарифной политики страхования сельскохозяйственных культур. **Научная новизна** полученных результатов заключается в обосновании механизма ценообразования на услуги страхования сельскохозяйственных культур на основе улучшения тарифной политики страховщика при проведении страхования

сельскохозяйственных культур, которая реализуется через систему актуарных расчетов и с учетом особенностей страхования в процессе производства сельскохозяйственных культур. **Выводы.** Исследование актуарной сбалансированности как необходимого условия совершенствования тарифной политики страхования сельскохозяйственных культур, определение принципов тарифной политики страхования позволили улучшить расчеты величины страховых тарифов и применить актуарные модели страхования сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: тарифная политика, страховой тариф, актуарий, актуарная математика, актуарная модель страхования сельскохозяйственных культур.

Nadiia Pysarenko

Ph.D. (Economics), Capital Union School

Elena Ablova, Ph.D. (Economics)

Kyiv National Economic University named after Vadim Hetman

Alexander Dudko, Lead Accountant

Kyiv National Economic University named after Vadim Hetman

Victor Malyarevsky

Kyiv National Economic University named after Vadim Hetman

Miroslav Kosyak

Kyiv National Economic University named after Vadim Hetman

Current models in the field of agricultural crops insurance

Agricultural production is an important and at the same time the most risky type of economic activity. Its reproductive process is associated with natural and climatic, biological and financial factors, the action of which in many cases is difficult to forgive and control. Crop production is particularly affected by cumulative natural risks. One of the ways to minimize agricultural risks is to use crop insurance as an important means of ensuring the riskiness of agricultural production from probable natural and weather factors. The pricing mechanism for crop insurance services is substantiated, based on the improvement of the insurer's tariff policy when conducting crop insurance, which is implemented through a system of actuarial calculations and taking into account the peculiarities of insurance in the process of crop production. The possibility for insurance companies to carry out high-quality selection of agricultural risks, stimulating agricultural producers to insure, is analyzed. Actuarial balance has been studied as a necessary condition for improving the tariff policy of crop insurance, which should be based on such principles as: equivalence of insurance relations; admissibility; stability of insurance rates over a long period of time and expansion of insurance liability. The calculation of insurance rates has been improved by taking into account the availability of prices for insurance services, depending on the number of possible risks transferred to insurance and the amount of financial resources accumulated by the insurer, which should be sufficient to reimburse crops under crop insurance contracts. Actuarial balance is identified as a necessary condition for improving the tariff policy of crop insurance. The principles of insurance tariff policy to improve the calculation of insurance rates and the application of actuarial models in the field of crop insurance.

Key words: tariff policy, insurance tariff, actuary, actuarial mathematics, actuarial model of agricultural insurance.

Постановка проблеми. Основним способом забезпечення фінансової стійкості сільськогосподарських виробників є страхування сільськогосподарських ризиків. Це один із численних видів страхування. В умовах сучасного суспільства страхування перетворилося на уні-

версальний засіб відшкодування збитків практично в усіх галузях людської діяльності. Для всіх видів страхування розроблені зручні методики, засновані на статистичних даних, які використовують сучасні досягнення актуарної математики. Виняток становить страхування в сільському господарстві й особливо його рослинницької галузі, що спонукає до нових досліджень у цій сфері.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні, методичні й прикладні аспекти застосування актуарних моделей у сфері страхування сільськогосподарських культур розглянуто в працях вітчизняних і зарубіжних учених: О. М. Віленчук, В. Г. Кисельова, Л. В. Громоздової, Н. В. Писаренко й ін.

Виклад основного матеріалу. Для створення і реалізації якісного страхового продукту важливим і невід’ємним елементом є актуарно збалансовані страхові тарифи. Страховий тариф – це ставка страхового внеску з одиниці страхової суми за визначений період страхування (задається у відсотках) [2]. Страховий тариф визначає співвідношення між страховою сумою, яка відображає обсяг страхового захисту, що його береться забезпечити страховик за умовами страхового договору, і страховим внеском, який зобов’язаний сплатити страхувальник за отримання цього захисту. Отже, страховий тариф відображає вартість страхової послуги, що впливає на привабливість договорів для аграріїв і кількість укладених договорів страхування сільськогосподарських культур.

Тарифна політика страхування виробництва сільськогосподарських культур – це комплекс організаційних, інформаційно-аналітичних, економічних й інших заходів, спрямованих на розробку, застосування та уточнення тарифних ставок і коефіцієнтів їх підвищення чи пониження, які мають забезпечувати прийнятність (привабливість) тарифів для аграріїв і прибутковість для страхових компаній.

Існують загально визнані принципи тарифної політики, які повинні реалізовувати страховики (табл. 1).

Таблиця 1

**Принципи тарифної політики при страхуванні
сільськогосподарських культур**

| № з/п | Принципи тарифної політики | Характеристика принципів тарифної політики |
|-------|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Дотримання еквівалентності в економічних стосунках між страховиком і страхувальником протягом тарифного періоду (мінімум – 1 рік). | Тарифи потрібно розраховувати відповідно до умов, що нетто-премія, отримана за тарифний період, має дорівнювати загальній імовірній сумі страхових виплат за страховими випадками за тим чи іншим видом страхування. |
| 2 | Відповідність страхових тарифів рівню платоспроможності сільськогосподарських товаровиробників при одночасному забезпеченні рентабельності страхових операцій. | Страховик повинен встановити такий рівень тарифу, який фінансово був би доступним для максимально великої кількості страхувальників. Водночас такий рівень тарифу має бути прибутковим для страховика. |

Закінчення таблиці 1

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| 3 | Забезпечення тривалої дії (стабільності) страхових тарифів за видами (предметами) страхування. | Дотримання цього принципу дає змогу страховикові формувати й утримувати широке коло страхувальників, забезпечувати стабільність у плануванні, організації роботи персоналу, збиранні страхової премії, а також підтримувати свою фінансову стійкість і платоспроможність. |
| 4 | Забезпечення гнучкості тарифів при укладенні договорів страхування до особливостей, що притаманні певним страхувальникам і певним ризиковим обставинам. | Такої гнучкості досягають множенням базових тарифних ставок на «понижувальні» чи «підвищувальні» коефіцієнти. |

Джерело: авторська розробка.

Тарифна політика у страхуванні сільськогосподарських культур передбачає: визначення структури та джерел даних; збір показників й управління ними; розрахунок тарифів.

Страхові тарифи й тарифні ставки залежать від актуаріїв (від лат. *actuarius* – скорописець) – фахівці з оцінки ризиків; фінансові аналітики та консультанти у сфері страхування; особи, які застосовують на практиці актуарну математику [4]. Також вони шукають вихід з проблемних ситуацій, коли немає повної інформації, спираючись на ймовірнісну філософію.

Принципи, якими повинен керуватися актуарій, полягають у фінансовій еквівалентності обов'язків сторін процесу страхування. Тарифи, з одного боку, повинні забезпечувати стійкість страхової компанії, а з іншого – не бути завищеними. Тому актуарій має приймати щодо цього питання адекватне, незалежне та обґрунтоване рішення. Сфера аграрного страхування вимагає від актуарія вдосконалення навичок обробки та аналізу страхової статистичної інформації. Перед актуаріями постає завдання готувати аналітичну інформацію для прийняття рішень при страхуванні сільськогосподарських культур. Основне завдання актуаріїв – знайти оптимальне співвідношення між страховою сумою і страховою премією, формування страхових тарифів та визначення платіжних внесків за страхові послуги в страхуванні сільськогосподарських культур. Актуарії також підраховують тариф за допомогою методу, який дає адекватну оцінку в заданих умовах. Перед актуарієм постає складне завдання – вибрати статистику та відфільтрувати недостовірні дані. Також важливо, щоб інформація відповідала розв'язуваному завданню.

З точки зору страхової науки актуарну збалансованість розглядають як певну гарантію стабільності страхової системи та її здатності виконувати свої зобов'язання перед аграріями. Забезпечення актуарної збалансованості означає, що суми коштів, які нагромадили страховики за рахунок страхових платежів, зможуть покрити виплати в разі настання страхової події [5]. Питання дотримання

принципу актуарної збалансованості постає особливо гостро при організації і здійсненні страхування сільськогосподарських культур, оскільки специфіка сільськогосподарського виробництва пов'язана з високою ймовірністю прояву найрізноманітніших ризиків, що зумовлює потребу у формуванні відповідної тарифної політики. Інструментарій актуарної збалансованості представлено на рис. 1

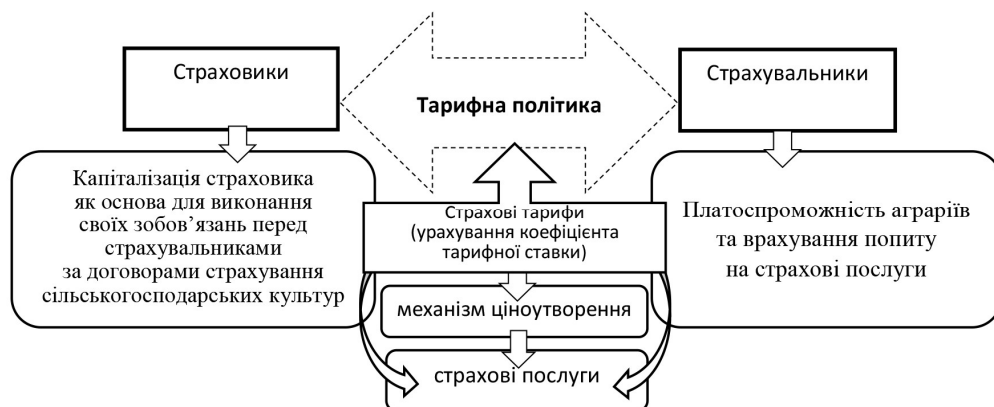


Рис. 1. Інструментарій актуарної збалансованості при страхуванні сільськогосподарських культур

Джерело: авторська розробка.

Базовим інструментарієм для формування актуарної збалансованості між учасниками ринку страхування сільськогосподарських культур повинні виступати страхові тарифи, за допомогою яких формується механізм ціноутворення на страхові послуги. Політика формування страхових тарифів реалізується через систему актуарних розрахунків. У теорії і практиці страхування актуарні розрахунки розглядають як систему статистичних і математичних закономірностей, що регламентує взаємовідносини між страховиком та страхувальником [1]. Методологія актуарних розрахунків спрямована на визначення участі кожного страхувальника у формуванні страхового фонду страховика, який є джерелом фінансової надійності й безпечності страховика та гарантією здійснення страхових виплат страхувальникові (або третім особам) при настанні страхових подій.

Механізм ціноутворення на послуги страхування сільськогосподарських культур – це складний багатогранний процес, який передбачає нагромадження, розподіл (перерозподіл) ресурсів страховика, з метою виконання взятих зобов'язань за договорами страхування, а також забезпечення прибутковості й рентабельності страховика. Ключовим елементом ціноутворення на страхові послуги є тарифна ставка. Таку ставку в теорії страхування називають індикативною. Розмір тарифної ставки впливає на ціну страхування сільськогосподарських культур, а ціна має вагоме значення для прийняття рішення про страхування.

Основний економічний зміст індикативної тарифної ставки полягає в тому, що страхувальник (аграрій) повинен сплатити таку суму коштів, яка б була достатньою для отримання страхового за-

хисту. При узгодженні умов страхування остаточна тарифна ставка може бути зменшена або збільшена.

Розмір страхового платежу залежить від страхового тарифу, який розраховують на основі визначеного ліміту страхової відповідальності (страхової суми) з урахуванням індивідуальних характеристик об'єкта, аграрного страхування його площі, кількості об'єктів, щодо яких укладають договір страхування, імовірності настання страхової події, терміну страхування, розміру франшизи та чинного законодавства, що регулює страхування сільськогосподарських культур. Загальноприйнятим є визначення, що страховий тариф – це ставка страхового внеску з одиниці страхової суми за визначений період страхування [4].

Для випадку страхування врожаю однієї культури тільки однією компанією за умови, що відома емпірична функція розподілу врожайності культури, потрібно врахувати такі компоненти:

S – застрахована площа;

Ey – середнє значення врожайності;

c – ціна одиниці отриманої продукції;

y_α – значення врожайності, нижче якої страхова компанія виплачує страхове відшкодування, що дорівнює вартості недоотриманого врожаю;

π – страховий внесок (страхова премія).

Зазвичай значення страхової врожайності задають у вигляді:

$$y_\alpha = \alpha Ey, \quad (1.1)$$

де $0 < \alpha < 1$ – деякий коефіцієнт.

При зроблених припущеннях страхова сума, відповідно до якої визначають величину страхового внеску, дорівнює:

$$\pi = c S y_\alpha. \quad (1.2)$$

Страховий внесок (страхова премія) – це плата за страхування; сума, яку страхувальник повинен заплатити страховій компанії, дорівнює:

$$\pi = \delta c S y_\alpha, \quad (1.3)$$

де $0 < \delta < 1$ – страховий тариф – ставка страхової компанії, що складається з урахуванням фінансового благополуччя страховика.

З іншого боку, у страховій справі [4] прийнято страхову премію призначати за умови:

$$\pi = cS (1+\theta) Er, \quad (1.4)$$

де $\theta > 0$ – величина страхової надбавки;

r – страхове відшкодування:

$$r = cS (y - y_\alpha)_+ \quad (1.5)$$

(нижній знак (+) означає функцію Хевісайда).

Якщо вважати, що частину $0 < \gamma < 1$ страхової премії виплачують з державного бюджету, то страхувальник повинен заплатити страховій компанії тільки величину $(1-\gamma) \pi$ за такою програмою страхування.

Розглянемо вплив страхування на економічні показники сільськогосподарських товаровиробників. Перший показник, заради чого й здійснюють страхування, – це надійність отримання врожаю. Його вираховують за формулою 1.6, де:

y_α – страхова врожайність;

p_α – надійність отримання врожаю.

$$P(y < y_\alpha) = p_\alpha \quad (1.)$$

Це означає, що з імовірністю $1-p_\alpha$ товаровиробник буде отримувати запланований урожай, а з імовірністю p_α буде недобір, який компенсуватиме страхова компанія.

Деякі аналітичні дослідження можуть допомогти зрозуміти тільки деякі закономірності фінансового стану як страхової компанії, так й агропідприємства, а реальні висновки необхідно робити після проведення експериментів за допомогою імітаційного моделювання [2, 3] на деяких штучно прогнозованих рядах врожайності. Такі випадкові ряди врожайності повинні враховувати скориговану попередню статистику, можливі тренди, пов'язані із залученням нових технологій і сортів.

За цими даними необхідно уточнювати параметри програм страхування, які мають бути конкретизовані для кожної культури та для кожного регіону й не повинні бути фіксованими для всієї країни, як це прийнято зараз вважати відповідно до чинного законодавства. Такий підхід, пов'язаний з моделюванням прогнозних значень врожайності, просто необхідний для виробників сільськогосподарської продукції, які переходять на інноваційні технології виробництва, що має зумовити значне зростання врожайності, яку потрібно вміти прогнозувати.

Висновки. Актуарна збалансованість – це необхідна умова вдосконалення тарифної політики страхування сільськогосподарських культур, яка має базуватися на принципах: еквівалентності страхових відносин; прийнятності; стабільності розмірів страхових тарифів протягом тривалого часу та розширення обсягу страхової відповідальності, що дасть змогу покращити розрахунки величини страхових тарифів, з урахуванням доступності цін на страхові послуги, залежно до кількості можливих ризиків, що передаються на страхування, та суми акумульованих страховиком фінансових ресурсів, яка повинна бути достатньою для здійснення відшкодування за договорами страхування сільськогосподарських культур.

Список використаних джерел

1. Віленчук О. М. Формування еквівалентності фінансово-економічних інтересів суб'єктів ринку аграрного страхування на засадах актуарної збалансованості. *Вісник ЖНАЕУ*. 2016. № 1 (54), т. 2. С. 137–148.
2. Киселев В. Г. Актуарная математика в агростраховании. Москва : ВЦ РАН, 2011. 290 с.
3. Киселев В. Г. Математические модели экономики страховой агрокомпании. Москва : ВЦ РАН, 2013. 302 с.

4. Писаренко Н. В. Застосування економіко-математичних моделей у страхуванні сільськогосподарських культур. *Міжнародний науковий журнал «Інтернаука»*. Сер.: «Економічні науки». 2018. № 7 (15). С. 14 –144.

5. Gromozdova L., Pysarenko N. Key features of agrarian risks insurance. *Проблеми інноваційно-інвестиційного розвитку* : наук.-практ. журнал. Київ : Міленіум, 2018. № 12. С. 103–110.

References

1. Vilenchuk O. M. (2016) Formuvannya ekvivalentnosti finansovo-ekonomichnykh interesiv subiektiv rynku ahrarynoho strakhuvannya na zasadakh aktuarnoi zbalansovanosti [Formation of equivalence of financial and economic interests of the subjects of the agricultural insurance market on the basis of actuarial balance]. *Visnyk ZhNAEU* [Bulletin of ZhNAEU], no. 1 (54), t. 2, pp. 137–148.

2. Kyselev V. H. (2011) *Aktuarnaia matematika v ahrostrakhovannyi* [Actuarial mathematics in agricultural insurance]. Moskva : VTs RAN (in Russian).

3. Kyselev V. H. (2013) *Matematycheskye modely ekonomyky strakhovoi ahrokompanyi* [Mathematical models of the economy of an insurance agricultural company]. Moskva : VTs RAN (in Russian).

4. Pysarenko N. V. (2018) Zastosuvannya ekonomiko-matematychnykh modelei u strakhuvanni silskohospodarskykh [Application of economic and mathematical models in crop insurance]. *Mizhnarodnyi naukovyi zhurnal «Internauka»* [International Scientific Journal «Internauka»], no. 5(15), pp. 140–144.

5. Gromozdova L., Pysarenko N. (2018) Key features of agrarian risks insurance. [Key features of agrarian risks insurance]. *Naukovo-praktychnyi zhurnal* [Scientific and practical journal], no. 12, pp 103–110.