

Конкурсна робота
Зі спеціалізації «СТРАХУВАННЯ»

на тему:
«Розвиток страхового ринку в умовах кліматичних змін»
Шифр
«Зміни»

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ СТРАХОВОГО РИНКУ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН	5
РОЗДІЛ 2. СУЧАСНИЙ СТАН РОЗВИТКУ СТРАХОВОГО РИНКУ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН	10
РОЗДІЛ 3. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СТРАХОВОГО РИНКУ УКРАЇНИ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН	22
ВИСНОВКИ.....	28
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	30
ДОДАТКИ.....	37

ВСТУП

Актуальність теми. Кліматичні зміни є однією з найбільших глобальних загроз для економічної стабільності, соціального розвитку та добробуту суспільства. За даними Світового економічного форуму, кліматичні ризики входять до ключових викликів XXI століття, що зумовлюють підвищення вразливості фінансових систем та ринків. Їхні прояви відчутні у погіршенні кліматичних умов, які проявляються в підвищеній частоті настання й екстремальності стихійних лих. Особливо вразливим до кліматичних змін є аграрний сектор, де погодні аномалії загрожують врожайності, доходам фермерів і, як наслідок, продовольчій безпеці.

Найбільш дієвим інструментом фінансового захисту в цих умовах традиційно вважається страхування. Проте в Україні страховий ринок, зокрема ринок сільськогосподарського страхування, залишаються недостатньо розвиненими. Страховики, як основні суб'єкти ринку стикаються з подвійним викликом: необхідністю популяризації послуг та забезпеченням власної фінансової стійкості та платоспроможності на тлі зростання збитковості через екстремальні кліматичні події. Тому визначення перспектив розвитку страхового ринку в умовах кліматичних змін, зокрема через адаптацію на ринку кращих світових стандартів, а також вдосконалення ризик-менеджменту страхових компаній є стратегічно важливими для зміцнення страхового ринку, економіки України та її міжнародної інтеграції.

У науковій літературі проблема впливу кліматичних змін на фінансовий та страховий ринок активно висвітлюється зарубіжними вченими - Б. Дж. Барнеттом, Т. Берновіль, Дж. Вагнером, Д. В. Веденовим, Б. Гронфельдтом, К. Даггером, Дж. Е. Епперсоном, А. Зеєр-Решманн, Дж.-М. Маесо та іншими та вітчизняними - І. Красновою, В. Лавренюком, Р. Пікус, О. Примосткою, Д. Самошкіною, В. Серажимом, О. Шевченко. Попри значний обсяг наукових напрацювань варто зауважити, що більшість сучасних наукових досліджень зосереджена на концептуальних основах кліматичних викликів та їх впливу на фінансовий ринок. Водночас недостатньо дослідженими залишаються питання

впливу кліматичних змін на страховий ринок в цілому та страховиків, як основних його суб'єктів, зокрема, врахуванні кращих зарубіжних практик та розробці механізмів підвищення ефективності функціонування страхового ринку, страхових компаній в умовах кліматичних змін.

Метою дослідження є узагальнення теоретичних основ та розробка практичних рекомендацій щодо перспектив розвитку страхового ринку в умовах кліматичних змін.

Реалізація поставленої мети потребує вирішення наступних завдань:

- узагальнити теоретичні основи щодо визначення понять «кліматичний ризик», «кліматичні зміни» та охарактеризувати вплив кліматичних ризиків на страховий ринок та діяльність страхових компаній;

- охарактеризувати сучасний стан страхового ринку (світового та вітчизняного), виокремити тенденції його розвитку в умовах кліматичних змін;

- визначити сучасні практики управління кліматичними ризиками на страховому ринку та виокремити особливості ризик-менеджменту страхових компаній в умовах кліматичних змін;

- розробити економетричну модель визначення ймовірності настання виплат в системі індексного (параметричного) страхування;

- сформулювати пропозиції щодо перспектив розвитку страхового ринку України в умовах кліматичних змін.

Об'єктом дослідження є страховий ринок .

Предметом дослідження є теоретичні основи, сучасні практики та перспективи розвитку страхового ринку в умовах кліматичних змін.

Методи дослідження: аналізу і синтезу (для визначення змісту понять), статистичний та порівняльний аналіз (для оцінки тенденцій світового та вітчизняного ринку), а також економетричне моделювання (для розрахунку ймовірності настання виплат по параметричному страхуванню). За допомогою систематизації та логічного узагальнення розроблено рекомендації щодо вдосконалення ризик-менеджменту страхових компаній та механізмів державного регулювання в умовах кліматичних змін.

Інформаційну базу дослідження становлять навчально-методична література, наукові публікації за темою роботи, звіти міжнародних організацій, зокрема Swiss Re, статистичні бази даних Світового Банку та Продовольчої і сільськогосподарської організації.

Практичне значення одержаних результатів визначається обґрунтованими висновками та рекомендаціями щодо перспектив розвитку страхового ринку України, трансформації ризик-менеджменту страховиків в умовах кліматичних змін.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ СТРАХОВОГО РИНКУ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

В сучасних умовах посилення впливу кліматичних змін, питання визначення змісту поняття «кліматичні зміни» набуває особливої актуальності. Враховуючи активне вивчення цієї проблеми в науковій літературі та наявність різних підходів до трактування змісту поняття «кліматичні зміни», постає потреба в порівняльному аналізі існуючих формулювань, їх систематизації та узагальненні. Здебільшого поняття «кліматичні зміни» більш детально описується в іноземній літературі.

У статті BBC кліматичні зміни характеризуються як «довгострокова зміна середніх температур і погодних умов на Землі» [16]. Схожий підхід до трактування цього поняття запропоновано у статті InPost, де кліматичні зміни описуються як «зміна стану погодних умов, яка зберігається протягом тривалого періоду часу [4].

На нашу думку, ці два підходи до визначення сутності поняття «кліматичні зміни» є найменш вдалимими, оскільки вони описують лише суть кліматичних змін і не розкривають причин і наслідків цього явища.

Більш конкретним є трактування Climate Promise, де зміна клімату розглядається як «довгострокові зміни клімату Землі, що призводять до

потепління атмосфери, океану та суші» [38]. Тут чітко визначено результат явища, але відсутній опис змісту явища.

В енциклопедії Britannica вдало розкрито зміст явища кліматичних змін, а саме як «періодичної зміни клімату Землі, спричиненою змінами в атмосфері, а також взаємодією між атмосферою та різними іншими геологічними, хімічними, біологічними та географічними факторами в системі Землі» [19].

Найбільш повно зміст поняття « кліматичні зміни» розкрито у підході Рамкової конвенції ООН про зміну клімату, оскільки тут присутні усі складові структури поняття, а саме: суть, зміст та результат явища.

Найбільш повно і вдало визначення поняття «кліматичні зміни» було запропоновано Рамковою конвенцією Організації Об'єднаних націй про зміну клімату у 1992 році і за своєю суттю це «зміна клімату, яка прямо або опосередковано пов'язана з діяльністю людини, що змінює склад глобальної атмосфери, і яка є додатковою до природної мінливості клімату, що спостерігається протягом порівнянних періодів часу» [41].

Відповідно, враховуючи позитивні і негативні сторони розглянутих вище підходів, ми пропонуємо власне сконструйоване визначення поняття «кліматичні зміни», а саме – це довгострокова трансформація погодних умов Землі, яка зумовлена прямим, чи опосередкованим антропогенним впливом, наслідком чого є погіршення соціально-економічного життя населення та умов його існування.

Враховуючи можливість виникнення негативних наслідків, які спричинюють кліматичні зміни, мають місце і пов'язані з цим кліматичні ризики, які є спорідненим поняттям.

На сьогоднішній день існують різні підходи до визначення поняття «кліматичні ризики».

В роботі «Кліматичні ризики у фінансовому бізнесі» авторства Краснової В.В., Примостки Л.О. та Лавренюка В.В. зміст поняття «кліматичні ризики» визначено як «ймовірність несприятливих змін навколишнього середовища,

наслідки якого призводять як до погіршення умов проживання людей, так і до негативних результатів діяльності суб'єктів господарювання» [5, с. 142].

Шевченко О.В. у своїй праці «Класифікація кліматичних ризиків у сільськогосподарському землекористуванні» наводить таке визначення: «кліматичні ризики — це ймовірність (протягом певного періоду часу) виникнення порушень у нормальному функціонуванні природних та соціально-економічних систем внаслідок впливу кліматичних змін» [14, с. 101].

Берновіль Т. визначає поняття «кліматичні ризики» як «фінансові та операційні порушення, спричинені зміною клімату, включаючи фізичні ризики від екстремальних погодних умов та ризики перехідного періоду від змін у політиці» [18].

Маесо Ж-М. та О'Кейн Д. у своїй публікації «Вплив новин про зміну клімату на портфелі з низьким, середнім та високим рівнем викидів вуглецю» характеризують кліматичні ризики як «потенційні негативні наслідки зміни клімату для економічних, соціальних та екологічних систем» [29].

За підходом авторів інтернет-ресурсу Earth Scan «кліматичний ризик – це потенційна можливість кліматичних змін спричинити негативні наслідки для людських або екологічних систем» [43].

Отже, якщо порівнювати зазначені підходи, то на нашу думку, у визначенні яке запропоновано Шевченко О. В., основна увага приділена саме суті явища і недостатньо розкритий його зміст та зовсім відсутня конкретизація результату. Підхід В. Краснової, Л. Примостки та В. Лавренюк є більш розгорнутим, оскільки описує не лише сутність кліматичних ризиків як ймовірності несприятливих змін навколишнього середовища, а ще й наводиться результат даного явища.

Серед підходів зарубіжних вчених до трактування цього поняття варіант формулювання поняття кліматичних ризиків у роботі Ж-М. Маесо та Д. О'Кейна, є надто узагальненим і не відображає всього змісту даного явища.

Можна зробити висновок, що в вітчизняній літературі поняття «кліматичного ризику» визначається саме ймовірністю настання негативних

подій, пов'язаних із несприятливими змінами погодних умов. У зарубіжній літературі кліматичні ризики також пов'язані із змінами клімату і наслідками від цього, проте не вказується, що це саме ймовірність.

Узагальнюючи проаналізовані тлумачення поняття «кліматичні ризики» ми можемо сконструювати власне формулювання, а саме – це ймовірність виникнення несприятливих змін у природному, соціальному, чи економічному середовищі під впливом кліматичних змін, що за своїм наслідком спричинює порушення стабільності функціонування соціально-економічних систем та зростання втрат на локальному та глобальному рівнях.

Перед тим, як визначити вплив кліматичних ризиків на страховий ринок, доцільно проаналізувати їх класифікацію, наведену у рекомендаціях Робочої групи з питань розкриття фінансової інформації, пов'язаної зі змінами клімату (Task Force on Climate-Related Financial Disclosures – TCFD) в 2017 році, які стали глобальним стандартом нефінансової звітності. У їх звіті кліматичні ризики, які впливають на страховиків було поділено на дві великі групи: фізичні та перехідні ризики [33].

Фізичні ризики відповідно до даної класифікації бувають гострими (спричинені раптовими та екстремальними подіями, наприклад ураган) та хронічними (спричинені поступовими і незворотними змінами кліматичних режимів у довгостроковій перспективі, як наприклад підвищення середньорічної температури повітря) [33]. Відповідно зростання частоти і тяжкості збитків, підвищення їх непередбачуваності руйнує традиційні актуарні моделі. Це означає, що припущення щодо стаціонарності кліматичних ризиків наразі не відповідає дійсності і спиратися виключно на історичні дані, які слугували базою останнє століття, надалі не є ефективним підходом.

Вплив фізичних ризиків на страховика, як основного суб'єкта ринку, можна охарактеризувати як прямий, оскільки вони підвищують збитковість страховика при невірній оцінці ризику. Відповідно дорожчають страхові тарифи, переглядаються франшизи і виключаються окремі категорії ризиків із покриття. Окремо варто зазначити і про перестраховання, яке раніше було дуже

ефективним для покриття катастрофічних збитків, проте наразі його ресурсів не вистачає, значна частина таких збитків лишається непокритою і ціна такої послуги також зростає.

Перехідні ризики в свою чергу характеризуються як фінансові втрати від змін законодавства, виникнення нових технологій та перебудови ринку внаслідок світової тенденції переходу до «зеленої» економіки [33]. Вплив таких ризиків для страховика є непрямим, оскільки пов'язаний здебільшого не з основною діяльністю, а з інвестиційним портфелем. Оскільки страхові компанії згідно законодавства мають інвестувати в активи з низьким рівнем ризику, то цінні папери емітовані компаніями, діяльність яких є шкідливою для навколишнього середовища стають не найкращим варіантом для вкладення. Це пояснюється світовою тенденцією перебудови економіки і суспільного життя відповідно до концепції сталого розвитку, і до підприємств з високим вуглецевим слідом застосовуються вищі податки та санкції, відповідно вони стають більш ризиковими. Окрім інвестування, страховики схильються до утримання від надання страхового захисту для таких видів підприємств, відповідно це означає втрату окремої категорії клієнтів.

Отже, можна зробити висновок, що зростаючі кліматичні зміни, які є драйвером кліматичних ризиків спричиняють системну трансформацію страхового ринку, оскільки руйнують фундаментальне актуарне припущення щодо стаціонарності природних умов, внаслідок чого історичні статистичні дані перестають бути надійним базисом для прогнозування майбутніх збитків. Такий вплив реалізується через трансмісійний механізм двох каналів – фізичних і перехідних ризиків, які створюють подвійний тиск на страховика – з одного боку дестабілізують пасиви (зростання частоти і непередбачуваності стихійних лих), а з іншого - активи (підвищений ризик інвестування у галузі із значним вуглецевим слідом). У підсумку це створює передумови для трансформації моделі ризик-менеджменту страхової компанії із традиційної (пасивне покриття збитку) до проактивної (прогнозування і активна участь у превенції ризику).

РОЗДІЛ 2. ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ СТРАХОВОГО РИНКУ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

Розвиток світового страхового ринку під впливом кліматичних змін можна охарактеризувати двома основними тенденціями:

1. Підвищення збитковості страховиків внаслідок вторинних небезпек (Secondary Perils);
2. Розрив у страховому покритті (Protection Gap).

Розглянемо кожен з цих тенденцій окремо.

Раніше основні збитки наставали внаслідок безпосередньої катастрофи, яка їх спричиняла. Наприклад, внаслідок урагану було знищено значну частину посівів, чи пошкоджено ряд комерційних будівель. Проте в останні роки за даними Swiss Re основними драйверами збитків стають «вторинні» явища, які пов'язані із первинними катастрофами, наприклад цунамі, що виникло після землетрусу [23].

Відповідно такі явища Swiss Re характеризує як вторинні небезпеки (Secondary Perils) і вони детально описані в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Класифікація первинних і вторинних небезпек за версією Swiss Re Institute

	Первинні небезпеки (Primary Perils)	Вторинні небезпеки (Secondary Perils)
Тип події	Природні катастрофи з низькою частотою виникнення, але з високим потенціалом збитку. Включають вторинні небезпеки (ефекти).	Природні катастрофи із середньою, або високою частотою виникнення, призводять до середніх, або малих збитків. Є незалежними вторинними небезпеками (ефектами).
Статус в страхуванні/перестрахованні	Ризики, які традиційно ретельно відстежуються та управляються на розвинених страхових та перестрахових ринках. Вторинний вплив не завжди чітко моделюється і ретельно відстежується разом із первинною небезпекою, що є джерелом додаткового ризику	Менш ретельний галузевий моніторинг та моделювання в порівнянні із первинними небезпеками. Менший за масштабами збір даних про експозицію (об'єкти під ризиком) та відстеження страхових випадків

Приклади	Тропічні циклони (включно з повенями та штормовими приливами, спричиненими тропічними циклонами), землетруси (включно з цунамі, розрідженням ґрунту та пожежами після землетрусів), європейські зимові бурі	Сильні конвективні бурі (включаючи грози, град і торнадо), повені, посухи, лісові пожежі, зсуви, сніг, заморозки
----------	---	--

Джерело: Swiss Re Institute [39]

Відповідно, підвищення частоти настання вторинних небезпек викликає кумуляцію малих і середніх збитків, яка зрештою перевищує фінансові втрати від однієї великої первинної катастрофи.

Згідно зі звітом міжнародної страхової брокерської компанії Aon глобальні застраховані збитки від природних катастроф перевищили 100 млрд дол. США у першому півріччі 2025 року і сягнули відмітки в 114 мільярдів дол. США на кінець третього кварталу 2025 року. Понад 90% цих збитків були спричинені лісовими пожежами на сильними конвективними бурями, переважно в США[25]. Відповідно ці дані висвітлюють тенденцію, що основною загрозою на сьогодні і надалі виступають не первинні, а саме вторинні загрози.

Відповідно їх драйверами стали чотири фактори:

1. Безпосередньо сам кліматичний ризик, який проявляється у підвищенні глобальної температури, що в свою чергу збільшує частоту та інтенсивність конвективних штормів, лісових пожеж тощо[25];
2. Розширення міської агломерації та забудова. У зв'язку з необхідністю будівництва житла для зростаючої кількості населення забудова розширюється в зонах з підвищеним рівнем ризику, наприклад в заплавах, прибережних регіонах, лісах, які є більш вразливими до пожеж[25];
3. Старіння інфраструктури. Більшість наявних будівель і об'єктів інфраструктури були побудовані десятиліття назад із врахуванням норм тодішнього часу. На сьогодні такі об'єкти є більш вразливими, оскільки при їх побудові не була врахована мінливість і частота сучасних кліматичних ризиків[25];

4. Зміни в природних ландшафтах та землекористуванні спричиняють негативні зміни кліматичних умов даних регіонів. Вирубка лісів, осушення боліт та інші заходи сприяють вразливості території до повеней і штормів[25].

Іншою тенденцією є збільшення розриву між зростаючими економічними збитками від природних катастроф і здатністю страховиків їх покрити (protection gap).

Дане твердження підтверджується даними Swiss Re (рис. 2.1).

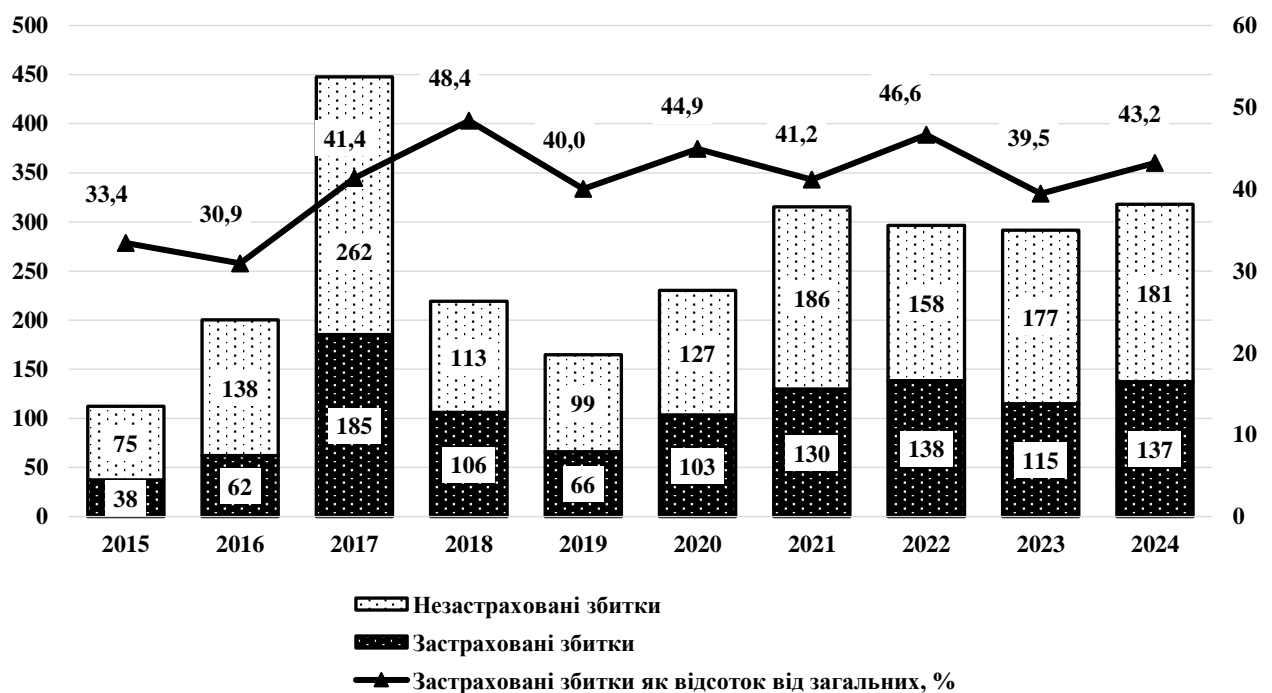


Рис. 2.1. Глобальні застраховані і незастраховані збитки від природних катастроф, млрд дол. США

Джерело: Складено за даними [7, 35]

Протягом останнього десятиліття, глобальний страховий ринок не покриває і половини фінансових збитків від природних катастроф. Особливо відчутно збитки від стихійних лих зросли останніми роками: глобальні економічні збитки від природних катастроф у 2024 році сягнули 318 млрд. дол. США (майже втричі більше в порівнянні із 113 млрд дол. США у 2015 році). Хоча страховики намагаються покрити їх, про що свідчать зростаючі обсяги застрахованих збитків (з 38 млрд дол. США у 2015 до 137 млрд. дол. США у 2024 роках – більше, ніж в 3,6 разів) – все одно цього недостатньо [35].

Ключовою причиною виникнення так званого розриву у страховому захисті (protection gap) є нерівномірність розподілу ризиків. Як зазначалося раніше проблема полягає у високій концентрації застрахованих об'єктів (житлової та комерційної нерухомості) у вразливих зонах. Це знижує ефект диверсифікації страхового портфеля [13].

Така чутливість портфелів до одиничних подій змушує фінансових регуляторів посилювати вимоги до платоспроможності страховиків (збільшувати резерви капіталу). Це запускає ланцюгову реакцію:

1. Перегляд андеррайтингової політики: Страховики змушені більш жорстко оцінювати ризики.
2. Відмова від страхування: Цілі регіони визнаються економічно недоцільними для покриття, що штучно збільшує частку незастрахованих збитків.
3. Криза перестраховування: Традиційний інструмент захисту — перестраховування — також втрачає ефективність. Зростання частоти катастроф виснажує ємність перестраховиків, що загрожує дестабілізацією всієї фінансової системи.

Доцільно розглянути тенденції розвитку страхового ринку України в умовах кліматичних змін. Варто зазначити, що вітчизняний страховий ринок перебуває у процесі складної трансформації, намагаючись одночасно гармонізувати законодавство з нормами ЄС та долати виклики повномасштабної війни.

Національний банк України (НБУ), як регулятор, визначив курс на сталий розвиток через «Політику щодо сталого фінансування до 2025 року». Цей документ було актуалізовано у 2024 році, щоб врахувати воєнні ризики та усунути розбіжності з директивами Європейського Союзу [10]. На даному етапі нова політика ESG у фінансовому секторі все ще перебуває на стадії формування, причому основний фокус регулятора поки що зосереджений на банківській сфері, тоді як страховий ринок є наступним етапом імплементації.

Якщо ж розглядати нормативно-правову базу, то 1 січня 2024 року набрав чинності новий Закон України «Про Страхування», який закладає базу для майбутнього обов'язкового врахування кліматичних ризиків у системі корпоративного управління через створення ефективної системи ризик-менеджменту, яка буде адаптована до ESG-концепції. Хоча в законі відсутні згадки про кліматичні ризики як такі, але в комплексі із підзаконними актами і політиками НБУ створено фундамент для подальшого впровадження кліматично-орієнтованого управління ризиками в страхових компаніях [31].

Отже, можна зробити висновок, що на світовому страховому ринку активно розширюється практика адаптації до змін клімату, зокрема трансформація ризик-менеджменту в проактивну систему прогнозування і запобігання реалізації кліматичних ризиків. Успішно впроваджено параметричне страхування, використання III та Big Data для аналізу ризику, CAT-бондів для фінансування збитків. Поряд із цим глобальні організації розробляють політики і рекомендації щодо впровадження ESG-концепції у бізнес-моделі страховиків. Якщо ж розглядати Україну, то варто зазначити, що недостатній розвиток страхового ринку та війна ускладнюють впровадження цих принципів. Проте в контексті євроінтеграції закладаються перші кроки, зокрема через політики і вимогу НБУ [31].

Враховуючі сучасний підхід до визначення і класифікації кліматичних ризиків, на страховому ринку виникають нові інструменти та інновації в процесі ризик-менеджменту, зокрема параметричне страхування, катастрофічні облігації, використання III та Big Data в квантифікації і кваліфікації ризику, впровадження концепції ESG в усі бізнес-процеси, стрес-тестування тощо. Розглянемо кожну з цих новацій окремо [31].

На сучасному етапі розвитку ринку сільськогосподарського страхування України особливої актуальності набуває індексне страхування. Цей вид страхування у світовій практиці часто називають параметричним. Суть даного методу полягає у відмові від традиційної оцінки збитків по факту настання

страхового випадку на користь моніторингу наперед визначених параметрів — індексів [11, 12].

Як базу для розрахунків використовують, або природно-кліматичні фактори, що безпосередньо впливають на здійснення сільськогосподарської діяльності (середня температура повітря, кількість опадів), або статистичні показники врожайності в окремому регіоні. Якщо фактичний показник виходить за межі заздалегідь узгодженого страховим договором порогу, спрацьовує механізм автоматичної страхової виплати [11, 12].

Переваги індексного страхування можна охарактеризувати як:

1. низький страховий тариф і простота оформлення договору;
2. прозорість та об'єктивність: Використання даних незалежних метеостанцій або супутникового моніторингу (наявність чітких індексів зменшує можливості для суб'єктивних оцінок);
3. зниження транзакційних витрат, яке забезпечується відсутністю потреби у візитах інспекторів та тривалих оглядах;
4. можливість в страхуванні нових видів культур (дозволяє охопити культури, які важко застрахувати через відсутність історичних даних) [11, 12].

Попри вищевказані переваги, інструмент має і свої недоліки. Найсуттєвішим є базисний ризик — ймовірність того, що індекс не корелюватиме з фактичними втратами господарства через локальні особливості клімату.

Також, при використанні показника середньої врожайності як базису для розрахунку страхових відшкодувань, фермери стикаються з проблемою ліквідності: виплати затримуються до моменту публікації офіційних державних звітів, що зазвичай відбувається через кілька місяців після збору врожаю [11, 12].

Провідним гравцем на ринку індексного страхування є компанія «Сингента», яка запустила програму «МетеоЗахист» на страховому ринку України в 2016 році. Відповідно за цією програмою в 2024 році було виплачено рекордний обсяг страхових виплат – 231 млн грн., який в 10 разів перевищує показник попереднього року [1]. Компанія працює в партнерстві із страховою

компанією «Інго». Основними культурами по виплатами у 2024 році були кукурудза і соняшник із загальною сумою відшкодувань – 225 млн грн. і площею посівів 335 тис. га.

Програма «МетеоЗахист» забезпечує покриття на всій території України, включно із підконтрольними територіями поблизу зони бойових дій. Майже 50% суми компенсацій у 2024 році припали на господарства у Харківській, Донецькій, Запорізькій, Дніпропетровській, Херсонській і Миколаївській областях, які є одними з найбільш вразливих регіонів України [1].

Одним з інструментів фінансування кліматичних ризиків, який здебільшого використовується за кордоном, є катастрофічні облигації (CAT-bonds – catastrophic bonds).

CAT-бонди беруть свої витоки від страхових компаній ще у 1996 році. Їх поява стала відповіддю страхової індустрії на зростання частоти та руйнівної сили природних катаклізмів. Традиційні механізми перестраховування виявилися недостатньо гнучкими та капіталомісткими для покриття екстремальних збитків. Відтак, страхові компанії шукали спосіб перекласти частину цих ризиків безпосередньо на глобальний ринок капіталу, оминаючи класичні схеми перестраховування.

Головною відмінністю CAT-bonds є механізм перерозподілу ризику. На відміну від традиційного страхування, де ризики акумулюються (об'єднуються) в пулі страховика, катастрофічні облигації дозволяють децентралізувати ризик, передаючи його широкому колу інвесторів.

Для інвесторів цей інструмент є привабливим з огляду на диверсифікацію портфеля. Дохідність CAT-облигацій має нульову кореляцію з традиційними фінансовими активами (акціями чи державними облигаціями). Це пояснюється тим, що природні катаклізми не залежать від економічних циклів чи фінансових криз, отже виключається систематичний ринковий ризик.

Відповідно за сценарієм, за якого не виникає катастрофа інвестор отримує дивіденди як від звичайних облигацій. У разі настання заздалегідь визначеної події, інвестор втрачає відсотковий дохід. Відповідно емітент CAT-бондів після

продажу таких облігацій має змогу покрити збитки від настання стихійного лиха великого масштабу.

Хоча первинно CAT-бонди розроблялися для покриття ризиків ураганів та землетрусів, їх потенціал згодом був адаптований для ринку сільськогосподарського страхування. Це зумовлено тим, що сільське господарство стикається з *системними ризиками* (наприклад, посуха охоплює весь регіон одночасно), які важко страхувати класичними методами.

Науковці James E. Epperson, Dmitry Vedenov та Barry J. Barnett у своєму дослідженні [42] проаналізували доцільність застосування цього інструменту для агросектору. На прикладі вирощування бавовни у Грузії вони змоделювали ефективність хеджування врожаю за допомогою сек'юритизації ризиків.

Їхні висновки підтверджують, що CAT-бонди дозволяють страховикам, що забезпечують страховий захист агросектору витримувати колосальні навантаження під час масштабних погодних аномалій, запобігаючи банкрутству та забезпечуючи стабільність виплат фермерам.

Як було зазначено вище, використання історичних даних для прогнозування виникнення збитків від несприятливих подій на сьогодні втрачає свою актуальність, оскільки природні катастрофи стають всі більш непередбачуваними та екстремальними за своїм характером, що знову таки пов'язано зі зміною клімату. Відповідно, впроваджується практика використання предиктивних кліматичних моделей, які враховують різні сценарії потепління. Реалізація такого моделювання стає можливим завдяки використанню новітніх технологій, таких як штучний інтелект (ШІ) та Big Data для аналізу супутникових знімків і даних у реальному часі і подальшої оцінки ризику виникнення того, чи іншого несприятливого погодного явища з високою точністю [31].

Якщо розглянути вище фінансові інструменти (зокрема, CAT-бонди) орієнтовані переважно на управління фізичними ризиками, то до перехідних ризиків необхідно застосовувати інший підхід. І тут постає питання про трансформацію системи ризик-менеджменту страховиків, як основних суб'єктів

ринку, з метою протистояння кліматичним змінам. Відповідно, стратегією для страхових компаній стає не просто точкове хеджування, а комплексна реструктуризація бізнес-моделі відповідно до стандартів ESG (Environmental, Social, Governance). Цей підхід є проактивним – замість пасивного покриття збитків по факту настання – перебудова процесів так, щоб запобігти втратам у довгостроковій перспективі.

Згідно з дослідженнями Ю. Серажима [13], ефективність такої трансформації базується на синергії трьох компонентів:

1. Екологічна складова (Environmental): передбачає модернізацію методології андеррайтингу. Це дозволяє точніше оцінювати як фізичні загрози, так і ризики переходу, інтегруючи кліматичні моделі безпосередньо в тарифну політику.

2. Соціальна складова (Social): спрямована на зміцнення довіри клієнтів та суспільства. Зниження соціальних загроз і формування іміджу відповідального бізнесу мінімізує репутаційні ризики, які стають критичними в сучасному світі.

3. Управлінська складова (Governance): фокусується на вдосконаленні корпоративного управління, що дозволяє нівелювати операційні ризики та забезпечити повну відповідність регуляторним вимогам.

У рамках ESG-стратегії критичного значення набуває управління активами страховика. Оскільки страхові компанії є великими інституційними інвесторами, структура їх портфеля безпосередньо впливає на стійкість до кліматичних змін. Можна виділити два стратегічні вектори змін:

- Негативний скринінг (декарбонізація портфеля): Системна відмова від фінансування та інвестування в активи підприємств із високим вуглецевим слідом. Це захищає страховика від ризику знецінення таких активів у майбутньому.

- Позитивний скринінг: Переорієнтація капіталу на купівлю "зелених" облігацій та інвестування в проекти сталого розвитку. Це не лише підтримує

глобальний екологічний перехід, а й відкриває доступ до нових, перспективних ринків.

Для забезпечення платоспроможності страховика в умовах невизначеності необхідна інтеграція кліматичних сценаріїв у систему ризик-менеджменту. Ключовим інструментом тут виступає власна оцінка ризику та платоспроможності (ORSA – Own Risk and Solvency Assessment). Запровадження сценарного аналізу та стрес-тестування в межах ORSA дозволяє страховикам моделювати вплив екстремальних кліматичних подій на капітал компанії та завчасно розробляти плани реагування.

Основою для імплементації ESG-факторів у страховий бізнес виступають Принципи сталого страхування (Principles for Sustainable Insurance, PSI). Цей рамковий документ, розроблений у 2012 році Фінансовою ініціативою програми ООН з довкілля (UNEP FI), став першою глобальною інструкцією, що визначає вектори адаптації страхового сектору до кліматичних змін і впроваджує термін «зелене страхування» [7].

Згідно з PSI, стале страхування трактується не просто як набір екологічних ініціатив, а як стратегічна бізнес-модель, де всі ланки ланцюга створення вартості (від розробки продукту до врегулювання збитків) функціонують через призму ESG. Це передбачає проактивне виявлення та управління ризиками й можливостями, пов'язаними зі зміною клімату, соціальною справедливістю та якістю управління [32].

Розглянемо кожний з цих принципів і їх вплив на ризик-менеджмент страховика з прикладами:

1. Врахування у рішеннях екологічних, соціальних та управлінських питань, що мають відношення до страхової діяльності (Принцип 1). Цей принцип вимагає фундаментальної зміни в андеррайтингу та інвестиційній політиці.

Страховик переходить від ретроспективного аналізу (який базується лише на історичній статистиці збитків) до прогнозного моделювання. Оцінка ризику тепер включає ESG-скоринг клієнта. Це означає не лише відмову страхувати екологічно шкідливі об'єкти (наприклад, нові вугільні ТЕС), а й уникнення

інвестування в активи, які можуть знецінитися через перехід до сталого розвитку.

Найбільш яскравим прикладом є Swiss Re і його План щодо кліматичної трансформації. Компанія зобов'язалася повністю припинити страхування та перестраховування бізнесів, пов'язаних з енергетичним вугіллям, у країнах ОЕСР до 2030 року, а у решті світу — до 2040 року. До 2030 року Swiss Re планує знизити інтенсивність викидів парникових газів у своєму портфелі корпоративних облігацій та акцій на 55% (порівняно з 2018 роком) [37].

Іншим прикладом слугує страхова група AXA, яка стала першим світовим страховиком, який ще у 2015 році оголосив про виведення інвестиційних активів з вугільної галузі. Вони продали акції вугільних компаній на суму понад 500 млн євро, створивши прецедент для всього ринку [17].

2. Співпраця з клієнтами та діловими партнерами з метою підвищення обізнаності про екологічні, соціальні та управлінські питання, управління ризиками та розробки рішень (Принцип 2). Згідно з цим принципом відбувається еволюція ролі страховика: від пасивного «платника» збитків до активного партнера з управління ризиками. Замість простого перекладання фінансового ризику на страховика, акцент зміщується на превенцію. Страховик ділиться експертизою (даними про зони затоплень, пожежну небезпеку), допомагаючи клієнту адаптувати бізнес до нових реалій. Прикладом може слугувати розробка гібридних продуктів, де нижчий тариф пропонується в обмін на впровадження клієнтом превентивних заходів із збереження об'єкту страхування.

Як приклад, Швейцарський страховик Zurich Insurance Group створив окремий підрозділ, який не продає страхові поліси, а надає послуги з кліматичного консалтингу. Наприклад, вони використовують власні кліматичні моделі, щоб показати клієнту, як зміниться рівень води в його регіоні через 10 років, і рекомендують інженерні рішення (будівництво дамб, підняття складів), які знизять ризик. Якщо клієнт виконує рекомендації — він отримує кращі умови страхування [44].

Італійська страхова компанія Generali впроваджує екосистему продуктів, де клієнти отримують знижки за екологічну поведінку: страхування електромобілів зі зниженим тарифом або страхування «зелених» будівель (сертифікованих за міжнародними стандартами) [26].

3. Співпраця з урядами, регуляторними органами та іншими ключовими зацікавленими сторонами з метою сприяння широким діям у суспільстві з екологічних, соціальних та управлінських питань (Принцип 3). Важливим є визнання того, що системні ризики неможливо подолати зусиллями окремих компаній. Виходом може слугувати створення державно-приватних партнерств для покриття катастрофічних ризиків. В такій співпраці страховики виступають як джерело даних для держави при розробці національних карт кліматичних загроз та планів адаптації. Метою є зменшити protection gap (розрив між загальними збитками економіки та застрахованими збитками).

Flood Re є класичний приклад державно-приватного партнерства. Через зміну клімату багато будинків у Британії опинилися в зонах постійних повеней, і ринкове страхування стало для них недоступним (надто дорогим). Уряд та страховики створили фонд Flood Re: всі страховики платять внесок у цей фонд, і з нього фінансуються збитки від повеней для домогосподарств із високим ризиком. Це дозволяє зберегти доступність страхування для населення [24].

Спеціалізована страхова компанія African Risk Capacity (ARC) для урядів африканських країн використовує супутникові дані для моніторингу посухи. Якщо індекс посухи перевищує певний поріг, ARC автоматично виплачує кошти уряду країни для закупівлі продовольства, не чекаючи гуманітарної допомоги місяцями [15].

4. Демонстрація відповідальності та прозорості, за рахунок регулярного оприлюднення інформації про прогрес у впровадженні Принципів. (Принцип 4). Цей принцип вимагає регулярної публічної демонстрації прогресу. В контексті ризик-менеджменту тут є важливим створення та оприлюднення обов'язкової нефінансової звітності.

Провідні страховики імплементують рекомендації TCFD (Task Force on Climate-related Financial Disclosures), розкриваючи інформацію про те, як кліматичні сценарії впливають на стійкість їхнього бізнесу, та публікують «вуглецевий слід» своїх портфелів.

Відповідно, Allianz є одним із лідерів у розкритті нефінансової інформації. У своїх звітах вони публікують не просто обсяг викидів офісів, а «вуглецевий слід» свого інвестиційного портфеля. Вони ставлять ціль до 2050 року перевести свої інвестиційні портфелі до показника «Net-Zero» (нульові викиди) [40].

Іншим прикладом є британський страховик Aviva. Компанія публічно звітує про свій «План переходу» (Transition Plan), де щороку показує прогрес у декарбонізації [20].

РОЗДІЛ 3. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СТРАХОВОГО РИНКУ УКРАЇНИ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

Визначаючи перспективи розвитку страхового ринку України в умовах кліматичних змін слід звернути увагу на досвід світового страхового ринку, провідні компанії якого, зробили ставку, насамперед, на необхідність трансформації системи ризик-менеджменту з реактивної до проактивної (рис. 3.1).

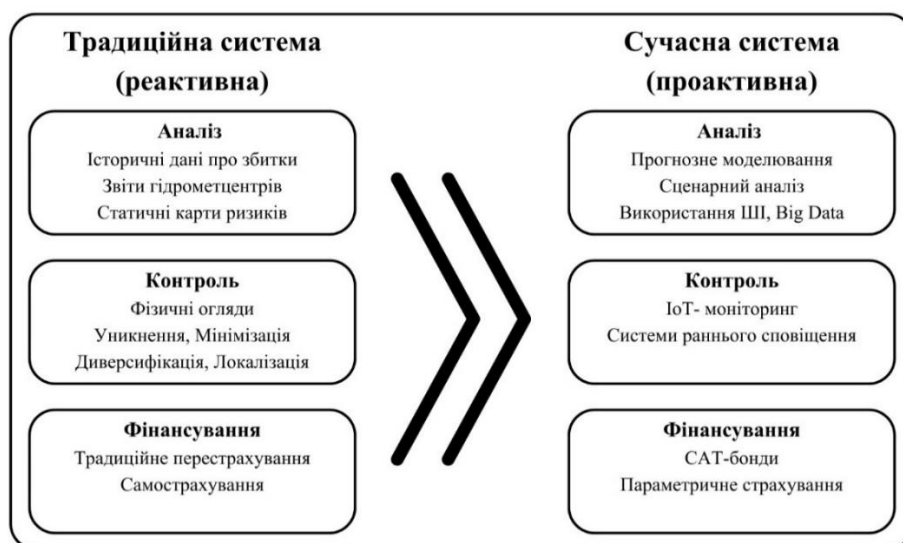


Рис. 3.1. Трансформація системи ризик-менеджменту страхових компаній

Джерело: [7].

Відповідно такі системні зміни в управлінні кліматичними ризиками доцільно розглядати через призму трьох базових складових процесу ризик-менеджменту: аналізу (ідентифікації та оцінки ризику), контролю та фінансування [8].

На етапі аналізу ризику ретроспективний кількісний та якісний аналіз історичних даних має бути замінений на прогнозне моделювання із застосуванням сучасних технологій аналізу великих масивів даних. Також дані мають постійно збиратися і досліджуватися [7].

На етапі контролю традиційними методами є уникнення, диверсифікація та розсіювання ризику. Проте, враховуючи зростаючу частоту і непередбачуваність ризикової події, важливим стають превентивні заходи настання страхового випадку. Завдяки сучасним технологіям, наприклад, IoT-моніторингу (Інтернету речей) є можливість постійного збору даних з датчиків, розміщених на застрахованому об'єкті. Відповідно такі датчики зможуть не тільки надавати інформацію страховику щодо можливих ризиків, а й попереджати страхувальника про наближення можливого страхового випадку з метою здійснення ним запобіжних заходів [7].

Відповідно на етапі фінансування ризику також з'явилися нові інструменти, зокрема параметричне (індексне) страхування та катастрофічні облігації (CAT-бонди), використання яких підвищить ефективність ризик-менеджменту [7].

Всі ці етапи мають бути побудовані у відповідності до ESG-концепції, оскільки доведено, що саме такий підхід є комплексним і зможе врахувати багатовимірний характер кліматичних ризиків [9].

Варто зазначити, що на трансформацію системи ризик-менеджмент вплинув і розвиток сучасних IT-технологій, проте, їх використання не є доступне всім страховикам, зокрема це стосується середніх і малих компаній. Відповідно і на імплементацію ESG-концепції здебільшого мають ресурси великі страхові компанії, або ті, які належать до великих фінансових груп.

Тому для малих і середніх страховиків є доцільним використати

рекомендації Л. Страйкер, К. Пугнетті, Дж. Вагнер та А. Цейер Рьошман, які викладені у праці «Зелене страхування: Дорожня карта для виконавчого керівництва» [36].

У статті «Трансформація ризик-менеджменту страхової компанії в умовах кліматичних змін» були адаптовані дані рекомендації для українських страхових компаній (рис. 3.2) [7].

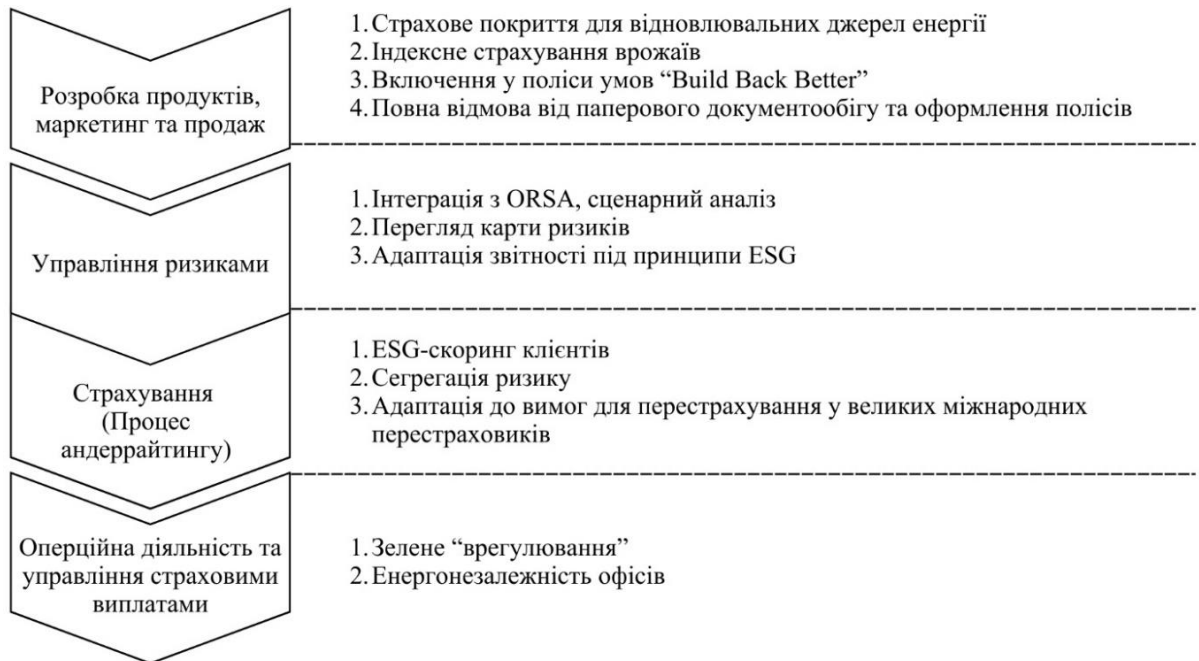


Рис. 3.2. Адаптована дорожня карта для переходу малих і середніх страхових компаній до сталого страхування в Україні

Джерело: [7].

Така дорожня карта дає змогу трансформувати процес ризик-менеджменту в умовах кліматичних змін на всіх етапах страхової діяльності – від розробки і просування страхового продукту, андеррайтингу і управління ризиками до врегулювання страхових випадків.

В умовах посилення впливу кліматичних змін, традиційні механізми страхування втрачають свою ефективність, оскільки оцінка ризиків ускладнюється, фінансові втрати від стихійних лих зростають, що збільшує збитковість страховиків. Відповіддю на ці виклики є параметричне (індексне) страхування, в якому застосовано інший підхід – виплата не за фактом заподіяної шкоди об'єкту страхування, а внаслідок досягнення певного значення наперед

визначеного індексу.

Головною перевагою такого підходу є об'єктивність та прозорість: метеорологічні дані (температура, опади, швидкість вітру) є незалежними від волі сторін страхового договору, що виключає суб'єктивну оцінку. Однак, критичним етапом розробки такого продукту є правильне калібрування індексу.

Оскільки страхова подія в індексному страхуванні має бінарний характер (подія настала або ні), застосування класичних лінійних регресій є некоректним. Для адекватної оцінки ризиків необхідне використання моделей бінарного вибору, які дозволяють визначити ймовірність настання виплат залежно від зміни кліматичних факторів.

Відповідно, для цього розробимо економетричну модель на базі логістичної регресії [27, с. 667]. Математична специфікація моделі із врахуванням поточної задачі буде мати вигляд:

$$P(Y = 1|X) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k)}} \quad (1)$$

де $P(Y=1|X)$ – ймовірність виплати за страховою подією

X_k – кліматичні предиктори (температура, опади тощо)

β_k – коефіцієнти регресії

Емпіричну базу дослідження склали статистичні масиви даних Світового банку за період з 1984 по 2024 роки у місячному вимірі для території України.

Як кліматичні предиктори до моделі на початковому етапі включено ключові агрометеорологічні показники: рівень опадів, відносну вологість, температуру поверхні ґрунту, а також середньомісячні максимальні і мінімальні значення.

Додатково для оцінки стану біомаси використано нормалізований вегетаційний індекс (NDVI). З метою ідентифікації довгострокових кліматичних трендів до специфікації моделі введено змінну часового тренду [Додаток А, Б].

Вибір критичних значень (тригерів) здійснено комбінованим методом: для температурних показників використано статистичний метод перцентилля (тригером стають значення, які виходять за межі 10% максимальних/мінімальних

значень за весь досліджуваний період) враховуючи агрономічні пороги біологічної стійкості культури, а для опадів та NDVI — статистичний метод стандартного відхилення (середнє значення за весь досліджуваний період – стандартне відхилення) [Додаток Б].

Методологію калібрування тригерних значень та лімітів виплат побудовано на основі рекомендацій Світового банку, викладених у розділі 4 практичного керівництва «Risk Modeling for Appraising Named Peril Index Insurance Products» [30, с. 38-41]. Для валідації моделі використано метрики частоти виплат, наведеної в даному документі.

Із врахуванням тригерних значень абсолютні показники були переведені в бінарні значення, які відображають настання виплати (1 – є виплата, 0 – немає виплати) [Додаток В].

Обчислення параметрів моделі здійснено в програмному середовищі TIBCO Statistica з використанням модуля «Generalized Linear/Nonlinear Models (GLZ)» [Додаток Г].

Були задані такі параметри специфікації моделі в середовищі Statistica:

- Тип розподілу (Distribution): Біноміальний (Binomial).
- Функція зв'язку (Link function): Логіт (Logit).

На першому етапі побудови моделі було сформовано розширену специфікацію, до якої увійшов повний спектр кліматичних предикторів, які були перераховані вище.

Однак первинний регресійний аналіз показав статистичну незначущість ($p > 0,05$) низки факторів (зокрема, рівня опадів та максимальних температур), що може бути зумовлено ефектом мультиколінеарності або недостатньою кореляцією з бінарною змінною відгуку.

З метою підвищення якості моделі та усунення "шуму" було застосовано метод покрокового виключення змінних. В результаті ітераційного відбору було отримано оптимальну (фінальну) модель, яка включає три статистично значущі детермінанти: фактор часу, тригер мінімальної середньомісячної температури та тригер відносної вологості повітря.

Фінальна специфікація логіт-моделі продемонструвала високу статистичну значущість ($p < 0,05$) для трьох ключових детермінант (рис. 3.3).

triger_ndvi - Odds Ratios (data)						
Distribution : BINOMIAL, Link function: LOGIT						
Modeled probability that triger_ndvi = 0						
Effect	Level of Effect	Column	Odds Ratio	Lower CL 95,0%	Upper CL 95,0%	p
Intercept		1				
time		2	1,00308	1,001109	1,0050	0,002168
triger_mint		3	0,06129	0,032456	0,1157	0,000000
triger_hum		4	14,59627	1,968527	108,2287	0,008728

Рис. 3.3. Результати побудови логістичної моделі впливу тригерів кліматичних предикторів на ймовірність настання страхових виплат в системі індексного страхування

Джерело: розраховано автором за допомогою програмного середовища TIBCO Statistica.

Відповідно, було зроблено наступні висновки з приводу кожного фактора:

1. Фактор часу (time, $p=0,002168$): Статистична значущість часового тренду підтверджує гіпотезу про системний вплив зміни клімату на частоту страхових подій. З кожним періодом базовий ризик настання збитків демонструє стійку динаміку до зростання.

2. Температурний стрес (triger_mint, $p < 0,001$): Найбільш значущим фактором ризику визначено критичне зниження температури. Це підтверджує, що для України заморозки є домінуючою причиною загибелі врожаю, що потребує відображення у структурі страхового тарифу.

3. Гідротермічний фактор (triger_hum, $p=0,008728$): Введення тригера вологості дозволило значно покращити якість моделі. Показник Odds Ratio = 14.59 свідчить про надзвичайно сильний вплив цього фактору: при спрацюванні тригера вологості (критична сухість або перезволоження) шанси зміни стану посівів зростають у 14 разів порівняно з нормальними умовами.

Для перевірки якості моделі було здійснено кілька тестів [Додаток Г]:

1. ROC-аналіз (Якість розділення):

Площа під кривою (AUC) складає 0,819482. Значення даного показника свідчить про високу передбачувальну здатність моделі.

2. Тест Хосмера-Лемешова (Математична адекватність):

Значення P-value склало 0,381003, що є більшим за 0,05, що свідчить про вірну калібровку та адекватність моделі реальним процесам.

3. Матриця класифікації (Точність):

Загальна точність склала 86% (423 вірних прогнозів з 492). Модель із ймовірністю 95,6% визначає місяці, коли виплати не мають здійснюватися.

Проте в моделі є один недолік – низька чутливість, яка складає всього 49%.

Побудована логіт-модель є статистично якісною ($AUC=0,819482$) та надійно підтверджує вплив кліматичних змін і низьких температур на врожайність, забезпечуючи високу загальну точність прогнозу на рівні 86%.

Водночас модель є консервативною (чутливість 49%), що робить її ефективним інструментом для відсіювання необґрунтованих виплат, проте для повного охоплення катастрофічних ризиків вона потребує доповнення іншими індикаторами.

Надалі дану модель доцільно покращувати та використовувати як основу ризикової надбавки для побудови страхового тарифу в системі індексного страхування.

ВИСНОВКИ

У результаті проведеного дослідження зроблені такі висновки:

1. Визначено, що кліматичні зміни – це довгострокова трансформація погодних умов Землі, яка зумовлена прямим, чи опосередкованим антропогенним впливом, наслідком чого є погіршення соціально-економічного життя населення та умов його існування, а кліматичний ризик в свою чергу – це ймовірність виникнення несприятливих змін у природному, соціальному, чи економічному середовищі під впливом кліматичних змін, що за своїм наслідком спричинює порушення стабільності функціонування соціально-економічних систем та зростання втрат на локальному та глобальному рівнях.

2. Сучасний страховий ринок перебуває під впливом кліматичних змін і характеризується двома основними тенденціями: підвищенням збитковості

страховиків внаслідок вторинних небезпек (Secondary Perils) та розрив у страховому покритті (Protection Gap). Як відповідь на дані виклики міжнародними організаціями розробляються рекомендації щодо боротьби з ними та на рівні страхових компаній відбувається трансформація системи ризик-менеджменту з реактивної в проактивну.

3. До сучасних практик ризик-менеджменту страхових компаній в умовах кліматичних змін можна віднести: параметричне страхування, катастрофічні облігації, використання ШІ та Big Data в квантифікації і кваліфікації ризику, впровадження концепції ESG в усі бізнес-процеси, стрес-тестування тощо. Ризик-менеджмент страхових компаній змінює свою спрямованість з пасивного покриття збитку на прогнозне моделювання та проактивне реагування із стимулювання клієнтів застосовувати превентивні заходи і перебудовувати власну бізнес-модель у відповідності до концепції сталого розвитку.

4. Вітчизняний страховий ринок перебуває у процесі складної трансформації, намагаючись одночасно гармонізувати законодавство з нормами ЄС та долати виклики повномасштабної війни. Нова політика ESG у фінансовому секторі все ще перебуває на стадії формування, причому основний фокус регулятора поки що зосереджений на банківській сфері, тоді як страховий ринок є наступним етапом імплементації. З прийняттям нового Закону України «Про Страхування», створено фундамент для майбутнього обов'язкового врахування кліматичних ризиків у системі корпоративного управління через створення ефективної системи ризик-менеджменту, яка буде адаптована до ESG-концепції.

5. Системні ризики неможливо подолати зусиллями окремих компаній. Виходом може слугувати створення державно-приватних партнерств для покриття катастрофічних ризиків. В такій співпраці страховики і ринок виступають як джерело даних для держави при розробці національних карт кліматичних загроз та планів адаптації. Метою є зменшити protection gap (розрив між загальними збитками економіки та застрахованими збитками).

6. Для гармонійного переходу до сталого розвитку як вітчизняних страхових компаній так і ринку в цілому було запропоновано адаптовану дорожню карту. Така дорожня карта дає змогу трансформувати процес ризик-менеджменту в умовах кліматичних змін на всіх етапах страхової діяльності – від розробки і просування страхового продукту, андеррайтингу і управління ризиками до врегулювання страхових випадків.

7. В умовах посилення впливу кліматичних змін, традиційні механізми страхування втрачають свою ефективність. Відповіддю на ці виклики є параметричне (індексне) страхування. Розроблено економетричну модель визначення ймовірності настання виплат в системі індексного (параметричного) страхування за допомогою якої визначено, що найбільш значущими факторами є мінімальна середньомісячна температура, відносна вологість повітря та фактор часу. Модель доцільно використовувати обрахунку і уточнення ризикової надбавки для побудови страхового тарифу в системі індексного страхування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агрострахування: бути, чи не бути. *Аграрне інформаційне агентство Agrovery*. URL: <https://agravery.com/uk/posts/show/agrostrahuvanna-buti-ci-ne-buti> (дата звернення: 24.01.2026)
2. Анкудович М. І. Розвиток послуг із страхування майна від стихійних лих в умовах кліматичних змін. *Фінансовий бізнес: стійкість, інклюзивність і соціальна відповідальність: збірник тез доповідей XV Міжнародної науково-практичної конференції Грудневі читання*. За заг. ред. Н.В. Приказюк. Київ, 2024. Вип. XV. С. 9-10 (дата звернення: 24.01.2026)
3. Анкудович М. І. Сучасні тенденції управління кліматичними ризиками в сільському господарстві України. *Шевченківська весна 2025. Економіка України 2025: нові вектори розвитку в умовах глобальних трансформацій, матеріали Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та*

молодих вчених / За заг. ред. Л.А. Анісімової: К., Видавець Цибульська, 2025. С. 511-512.

URL:

https://econom.knu.ua/wp-content/uploads/2025/06/%D0%A8%D0%92-%D0%B7%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA_2025_%D1%84%D1%96%D0%BD%D0%B0%D0%BB.pdf

[content/uploads/2025/06/%D0%A8%D0%92-](https://econom.knu.ua/wp-content/uploads/2025/06/%D0%A8%D0%92-%D0%B7%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA_2025_%D1%84%D1%96%D0%BD%D0%B0%D0%BB.pdf)

[_D0%B7%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA_2025_%D1%84%D1%96%D0%BD%D0%B0%D0%BB.pdf](https://econom.knu.ua/wp-content/uploads/2025/06/%D0%A8%D0%92-%D0%B7%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA_2025_%D1%84%D1%96%D0%BD%D0%B0%D0%BB.pdf) (дата звернення: 24.01.2026)

4. Зміна клімату — як це відбувається, причини, наслідки. *InPost*. 2022. URL: [Зміна клімату - як це відбувається, причини, наслідки | InPost](#) (дата звернення: 24.01.2026)

5. Краснова І. В., Примостка Л. О., Лавренюк В. В. Кліматичні ризики у фінансовому бізнесі. *Проблеми економіки*. 2021. № 3(49). С. 140-146. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2021-3-140-146>

6. Пікус Р.В., Анкудович М.І. Порівняльна характеристика підходів до визначення категорії «кліматичні ризики» в контексті глобальних викликів та безпеки бізнесу. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Фінансово-управлінські інновації як драйвер сталого розвитку в умовах сучасних викликів» Частина 1 (м. Хмельницький, 7 листопада 2025 року). Хмельницький : Хмельницький університет управління та права імені Леоніда Юзькова, 2025. С. 384-387. (дата звернення: 24.01.2026)

7. Пікус Р. В., Анкудович М. І. Трансформація ризик-менеджменту страхової компанії в умовах кліматичних змін. *Інвестиції: практика та досвід*. 2026. № 2. С. 280-289. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2026.2.280> (дата звернення: 24.01.2026)

8. Пікус Р. В. Управління фінансовими ризиками: навчальний посібник / Пікус Р.В., 2-ге вид., виправл. К. : Знання, 2011. 598 с. (Гриф надано Міністерством освіти і науки України, лист № 1.4/18- Г-1679 від 01.07.2008 р)

9. Пікус Р. В., Черкасенко В. Концепція кліматичних змін і їх вплив на страховий ринок. *Інвестиції: практика та досвід*. 2025. № 21. С. 199–205. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2025.21.199>. (дата звернення: 24.01.2026)

10. Політика Національного банку України щодо розвитку сталого фінансування на період до 2025 року. *Національний банк України*. 2024. URL:

<https://bank.gov.ua/ua/news/all/politika-natsionalnogo-banku-ukrayini-schodo-rozvitku-stalogo-finansuvannya-na-period-do-2025-roku> (дата звернення: 24.01.2026)

11. Рекордні виплати отримали за програмою індексного страхування. *Агробізнес* Сьогодні. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahrostrakhuvannia/item/30837-rekordni-vyplaty-otrymaly-ahrarii-za-prohramoiu-indeksnoho-strakhuvannia.html> (дата звернення: 24.01.2026)

12. Самошкіна І. Д., Індексне страхування у сільськогосподарському виробництві. Обліково-аналітичні та фінансово-економічні аспекти діяльності сільськогосподарських підприємств: колективна монографія заг. ред. О. П. Славкової. Суми. Видавництво ПП Вінниченко М.Д., ФОП Литовченко Є.Б., 2019. С. 302–314. URL: <https://repo.snau.edu.ua/handle/123456789/6847> (дата звернення: 24.01.2026)

13. Серажим Ю. В. Управління ризиками страхової компанії в умовах кліматичних змін. *Актуальні питання економічних наук*. Київ, 2025. № 17. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17647924> (дата звернення: 24.01.2026)

14. Шевченко О. В. Класифікація кліматичних ризиків у сільськогосподарському землекористуванні. *Агросвіт*. 2025. № 8. С. 98-105. DOI: 10.32702/2306-6792.2025.8.98

15. African Risk Capacity (ARC): Specialized Agency of the African Union. ARC. URL: <https://www.arc.int/> (дата звернення: 24.01.2026)

16. A really simple guide to climate change. *BBC News*. 2026. URL: <https://www.bbc.com/news/articles/c9w15nggj58o> (дата звернення: 24.01.2026)

17. AXA accelerates its commitment to fight climate change. AXA. Press Release. 2017. URL: <https://www.axa.com/en/press/press-releases/axa-accelerates-its-commitment-to-fight-climate-change> (дата звернення: 24.01.2026)

18. Bernoville T. What is climate risk, and how can companies manage it? *Plan A Academy*. 2024. URL: [What is climate risk, and how can companies manage it?](https://www.planacademy.com/what-is-climate-risk-and-how-can-companies-manage-it/) (дата звернення: 24.01.2026)

19. Climate change. *Encyclopedia Britannica*. 2024. URL: <https://www.britannica.com/science/climate-change> (дата звернення: 24.01.2026)
20. Climate Transition Plan. Aviva. URL: <https://www.aviva.com/sustainability/taking-climate-action/transition-plan/> (дата звернення: 24.01.2026)
21. Download Climate Data. World Bank Climate Change Knowledge Portal. *World Bank Group*. 2025. URL: <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/download-data#htab-1497> (дата звернення: 24.01.2026)
22. Earth Observation: Country indicators – Ukraine. *Food and Agriculture Organization (FAO). Global Information and Early Warning System (GIEWS)*. 2025. URL: <https://www.fao.org/giews/earthobservation/country/index.jsp?code=UKR> (дата звернення: 24.01.2026)
23. Exploring Canada's rising secondary peril losses: Mitigation beyond modeling. *Swiss Re. Swiss Re Insights*. 2025. URL: <https://www.swissre.com/reinsurance/insights/exploring-canadas-rising-secondary-peril-losses.html> (дата звернення: 24.01.2026).
24. Flood Re: About Us. Flood Re. URL: <https://www.floodre.co.uk/about-us/> (дата звернення: 24.01.2026)
25. Global Catastrophe Recap: First Half of 2025. Aon. 2025. URL: <https://www.aon.com/getmedia/01e165ae-1788-4997-a51b-9225bce850dd/1H-2025-Global-Catastrophe-Recap.pdf> (дата звернення: 24.01.2026)
26. Green, Social & Sustainability Bond Framework. Generali Group. URL: <https://www.generali.com/investors/debt-ratings/sustainability-bond-framework> (дата звернення: 24.01.2026)
27. Greene W. H. *Econometric Analysis*. 5th ed. Upper Saddle River : Prentice Hall, 2003. 1026 p. URL: <https://www.kufunda.net/publicdocs/William%20Greene%20-%20Econometric%20analysis.pdf>
28. Hosmer D. W., Lemeshow S. *Applied Logistic Regression*. 2nd ed. New York : John Wiley & Sons, 2000. 375 p. URL: <https://pzs.dstu.dp.ua/DataMining/mls/bibl/logistic.pdf>

29. Maeso J.-M., O’Kane D. The Impact of Climate Change News on Low-minus-High Carbon Intensity Portfolios. *EDHEC Climate Institute Publications*. 2023. 68 p. URL: [The Impact of Climate Change News on Low-minus-High Carbon Intensity Portfolios | EDHEC Climate Institute](#)
30. Mapfumo S., Groenfeldt B., Dugger C. Risk Modeling for Appraising Named Peril Index Insurance Products : A Guide for Practitioners. Directions in Development. Washington. DC : World Bank Group, 2017. 285 p. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/391871491551425586/pdf/114095-PUB-PUBLIC-PUBDATE-4-6-17.pdf> (дата звернення: 24.01.2026)
31. Pikus R., Ankudovych M. Modern Practice of Climate Risk Management in the Insurance Market. *Science, Education, and Society: From Theory to Practice in the Context of Contemporary Global Changes : Conference Proceedings* (San Francisco, USA, January 13, 2026). San Francisco : Golden Quill Publishing, 2026. P. 108-111. URL: <https://www.economics.in.ua/2026/01/13.html> (дата звернення: 24.01.2026)
32. Principles for Sustainable Insurance : A global framework for the insurance industry / *UNEP Finance Initiative*. Geneva, 2012. 12 p. URL: <https://www.unepfi.org/psi/wp-content/uploads/2012/06/PSI-document.pdf> (дата звернення: 24.01.2026)
33. Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures : Final Report / *Task Force on Climate-related Financial Disclosures*. Basel, 2017. 74 p. URL: <https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2020/10/FINAL-2017-TCFD-Report-11052018.pdf> (дата звернення: 24.01.2026)
34. Secondary perils are reshaping commercial property insurance. AXA. 2025. URL: <https://axaxl.com/fast-fast-forward/articles/secondary-perils-are-reshaping-commercial-property-insurance> (дата звернення: 24.01.2026)
35. Sigma 1/2025: Natural catastrophes: insured losses on trend to USD 145 billion in 2025. *Swiss Re*. 2025. URL: <https://www.swissre.com/institute/research/sigma-research/sigma-2025-01-natural-catastrophes-trend.html> (дата звернення: 24.01.2026)

36. Stricker L., Pugnetti C., Wagner J., Zeier Röschmann A. Green Insurance: A Roadmap for Executive Management. *Journal of Risk and Financial Management*. 2022. № 15(5). 221 p. URL: <https://doi.org/10.3390/jrfm15050221> (дата звернення: 24.01.2026)
37. Sustainability Report 2024: Climate Transition Plan extract. Swiss Re. 2024. URL: <https://www.swissre.com/dam/jcr:84dfce47-e0fe-468a-9f57-55c1c74c9b3a/2024-sustainability-report-CTP-extract-en.pdf> (дата звернення: 24.01.2026)
38. The Climate Dictionary: An everyday guide to climate change. *United Nations Development Programme. Climate Promise*. 2023. URL: <https://climatepromise.undp.org/news-and-stories/climate-dictionary-everyday-guide-climate-change> (дата звернення: 24.01.2026)
39. The State of the Reinsurance Property Catastrophe market. *Swiss Re. Swiss Re Risk Knowledge*. 2023. URL: <https://www.swissre.com/risk-knowledge/mitigating-climate-risk/state-of-reinsurance-property-cat-market/main/09~index~.html?1683645556297> (дата звернення: 24.01.2026)
40. Towards Net-Zero 2050. Allianz. 2020. URL: https://www.allianz.com/en/mediacenter/news/commitment/environment/201021_Allianz-UN-asset-owner-alliance-towards-net-zero-2050.html (дата звернення: 24.01.2026)
41. United Nations Framework Convention on Climate Change: Article 1. Definitions. *UNFCCC*. 1992. URL: <https://unfccc.int/resource/ccsites/zimbab/conven/text/art01.htm> (дата звернення: 24.01.2026)
42. Vedenov, Dmitry V. Epperson, James E. Barnett, Barry J. Designing Catastrophe Bonds to Securitize Systemic Risks in Agriculture: The Case of Georgia Cotton. 2006. *Journal of Agricultural and Resource Economics*. Vol. 31 (2). P. 318-338. URL: <https://ageconsearch.umn.edu/record/8610?v=pdf> (дата звернення: 24.01.2026)

43. What is climate risk and what does it mean for your organization. *Mitiga Solutions. Earth-Scan Blog*. 2024. URL: [What is climate risk and what does it mean for your organization](#) (дата звернення: 24.01.2026)
44. Zurich Resilience Solutions. Zurich Insurance Group. URL: <https://www.zurichresilience.com/> (дата звернення: 24.01.2026)

ДОДАТКИ

Додаток А. Початкові дані для побудови економетричної моделі

date	precipitation	relative_humidity	surface_temp	max_temp	min_temp	NDVI
01.01.1984	37,91	83,87	-1,48	1,11	-4,07	0,181893333
01.02.1984	33,99	73,32	-5,01	-2,34	-7,73	0,08296
01.03.1984	32,38	80,54	0,79	3,73	-2,14	0,09152
01.04.1984	28,96	61,71	9,2	14,35	4,11	0,225613333
01.05.1984	51,97	66,04	16,44	22,09	10,84	0,472213333
01.06.1984	80,23	71,17	16,97	22,11	11,88	0,621853333
01.07.1984	63,81	71,26	18,69	23,83	13,58	0,616413333
01.08.1984	42,37	67,46	18,58	24,31	12,91	0,586146667
01.09.1984	49,02	71,79	16,02	21,49	10,6	0,540066667
01.10.1984	31,22	80,55	10,43	14,8	6,11	0,459666667
01.11.1984	36,06	84,62	1,66	4,63	-1,3	0,421973333
01.12.1984	29,27	81,84	-4,25	-1,9	-6,66	0,35628
01.01.1985	44,44	86,31	-8,03	-4,31	-11,79	0,21604
01.02.1985	47,43	73,39	-11,21	-7,45	-15,01	0,0788
01.03.1985	11,82	81,4	-1,95	1,45	-5,37	0,051946667
01.04.1985	36,3	71,21	9,17	14,11	4,28	0,22468
01.05.1985	55,29	66,24	16,7	22,51	10,94	0,5086
01.06.1985	106,74	73,56	17,12	22,06	12,23	0,657866667
01.07.1985	85,11	72,81	18,83	23,94	13,78	0,616773333
01.08.1985	41,98	67,25	20,97	26,61	15,39	0,638426667
01.09.1985	60,51	75,44	13,49	18,19	8,84	0,558226667
01.10.1985	19,71	81,56	8,08	12,08	4,14	0,452386667
01.11.1985	57,02	86,09	0,83	3,64	-1,98	0,2774
01.12.1985	36,05	87,44	-1,07	1,68	-3,84	0,123426667
01.01.1986	60,04	86,37	-2,18	0,58	-4,97	0,109066667
01.02.1986	34,83	74,52	-8,4	-4,96	-11,9	0,065933333
01.03.1986	9,62	80,74	1,24	4,99	-2,51	0,086853333
01.04.1986	38,18	65,68	11,11	16,8	5,47	0,285893333
01.05.1986	25,62	59,85	15,75	21,99	9,55	0,57128
01.06.1986	60,96	66,32	19,41	25	13,88	0,632053333
01.07.1986	68,6	67,04	19,76	25,43	14,13	0,553826667
01.08.1986	51,38	64,72	20,71	26,76	14,71	0,5518
01.09.1986	20,87	70,28	14,18	19,83	8,57	0,506386667
01.10.1986	35,28	74,17	7,88	12,35	3,46	0,380293333
01.11.1986	16,7	79,86	2,12	4,76	-0,5	0,229906667
01.12.1986	41,3	81,18	-3,24	-0,28	-6,23	0,227146667
01.01.1987	56,21	76,67	-11,62	-7,55	-15,74	0,08964
01.02.1987	16,72	83,65	-3,75	-0,56	-6,98	0,06156
01.03.1987	37,11	78,33	-4,66	-0,84	-8,51	0,060506667
01.04.1987	37,09	70,65	5,9	10,09	1,76	0,167533333
01.05.1987	54,15	68,81	14,14	19,39	8,94	0,41372
01.06.1987	72,71	73,23	18,57	23,76	13,43	0,680373333

01.07.1987	41,61	66,84	20,71	26,58	14,89	0,64972
01.08.1987	62,79	70,67	17,35	22,6	12,14	0,611253333
01.09.1987	43,32	72,76	14,22	19,39	9,11	0,597
01.10.1987	15,88	69,19	7,56	11,94	3,22	0,477866667
01.11.1987	45,4	87,17	2,81	5,22	0,43	0,25812
01.12.1987	40,46	83,11	-2,55	0,41	-5,52	0,248213333
01.01.1988	28,18	86,55	-3,6	-1,19	-6,05	0,1438
01.02.1988	28,81	83,27	-2,73	0,19	-5,67	0,10544
01.03.1988	54,59	84	1,84	4,89	-1,2	0,122906667
01.04.1988	33,5	69,37	8,34	13,17	3,54	0,31708
01.05.1988	53,58	66,63	15,33	20,75	9,95	0,51412
01.06.1988	103,88	75,52	18,85	23,57	14,18	0,618746667
01.07.1988	76,8	71,36	21,96	27,2	16,78	0,672786667
01.08.1988	51,11	68,68	19,64	25,34	13,99	0,597853333
01.09.1988	67,14	77,76	14,78	19,27	10,34	0,507306667
01.10.1988	25,17	72,71	7,79	12,77	2,87	0,535746667
01.11.1988	41,05	77,78	-1,66	1,48	-4,81	0,348466667
01.12.1988	57,48	83,95	-2,49	0,37	-5,37	0,24536
01.01.1989	15,52	84,54	-0,69	1,7	-3,08	0,212466667
01.02.1989	23,38	79,94	1,89	4,73	-0,95	0,2268
01.03.1989	22,98	73,84	5,25	9,32	1,22	0,293053333
01.04.1989	43,7	69,47	11	16,21	5,84	0,468626667
01.05.1989	45,78	65,75	14,75	20,26	9,29	0,6588
01.06.1989	91,99	73,09	18,81	23,96	13,72	0,628613333
01.07.1989	39,05	64,63	19,99	25,48	14,54	0,60736
01.08.1989	54,08	69,07	19,85	25,5	14,24	0,5518
01.09.1989	77,62	78,31	15,16	19,75	10,62	0,569933333
01.10.1989	42,05	80,94	9,58	13,62	5,6	0,6504
01.11.1989	37,26	86,08	1,35	4,35	-1,64	0,57444
01.12.1989	28,73	87,88	-0,39	2,58	-3,37	0,386746667
01.01.1990	22,14	85,67	-1,2	1,29	-3,7	0,28828
01.02.1990	34,71	76,96	2,53	5,48	-0,4	0,337893333
01.03.1990	16,13	65,27	5,93	10,78	1,12	0,433386667
01.04.1990	55,05	68,9	10,09	15,15	5,08	0,500373333
01.05.1990	46,28	62,28	14,35	20,22	8,52	0,63484
01.06.1990	78,9	71,25	17,55	22,73	12,44	0,63692
01.07.1990	50,93	68,72	19,39	24,85	13,98	0,605826667
01.08.1990	37,61	66,3	19,14	25,03	13,32	0,591173333
01.09.1990	60,14	77,2	13,18	18,01	8,41	0,561666667
01.10.1990	35,07	75,88	9,02	13,82	4,27	0,512826667
01.11.1990	41,77	92,61	5,13	7,81	2,5	0,36924
01.12.1990	46,44	85,11	-1,11	0,97	-3,2	0,365026667
01.01.1991	22,07	87,98	-2,2	0,36	-4,78	0,288466667
01.02.1991	30,62	72,74	-3,54	-0,51	-6,61	0,108186667
01.03.1991	11,64	77,89	1,83	5,26	-1,6	0,15396
01.04.1991	30,99	70,1	9,02	13,61	4,49	0,355653333
01.05.1991	89,22	74,62	13,03	17,57	8,55	0,602066667
01.06.1991	69,29	74,26	18,84	24,11	13,63	0,72136

01.07.1991	65,18	69,74	21,43	26,69	16,21	0,65236
01.08.1991	70,1	69,47	19,72	24,92	14,57	0,614826667
01.09.1991	26,68	71,87	15,16	20,64	9,73	0,633693333
01.10.1991	53,94	86,86	8,9	12,93	4,92	0,508666667
01.11.1991	23,59	87,24	3,3	5,72	0,92	0,34608
01.12.1991	28,43	84,48	-2,88	-0,62	-5,18	0,259013333
01.01.1992	50,29	82,61	-2,68	-0,07	-5,32	0,155053333
01.02.1992	28,39	80,05	-1,95	0,94	-4,86	0,1334
01.03.1992	29,77	79,33	3,36	6,92	-0,18	0,185933333
01.04.1992	36,48	67,46	8,22	12,86	3,63	0,379293333
01.05.1992	61,05	61,28	13,95	19,51	8,45	0,55896
01.06.1992	68,02	70,23	18,84	24,01	13,72	0,650626667
01.07.1992	43,07	62,69	20,72	26,42	15,07	0,636933333
01.08.1992	18,05	59,46	22,38	28,84	15,97	0,54788
01.09.1992	53,39	70,07	14,31	19,41	9,25	0,463
01.10.1992	63,35	81,08	7,53	11,51	3,6	0,349626667
01.11.1992	61,46	86,13	2,62	5,41	-0,14	0,321826667
01.12.1992	23,55	80,71	-2,61	-0,21	-5,04	0,265213333
01.01.1993	25,43	84,22	-2,3	0,65	-5,27	0,22628
01.02.1993	29,69	76,36	-2,95	0,36	-6,28	0,130893333
01.03.1993	37,29	78,64	1,22	4,9	-2,45	0,12324
01.04.1993	39,87	69,22	8,54	12,8	4,33	0,365866667
01.05.1993	45,14	61,67	16,42	21,95	10,94	0,651906667
01.06.1993	71,85	69,5	17,23	22,44	12,07	0,674293333
01.07.1993	76,19	71,36	18,77	23,95	13,63	0,666826667
01.08.1993	43,42	70,67	18,39	23,95	12,88	0,627946667
01.09.1993	68,16	77,41	12,95	17,63	8,33	0,557626667
01.10.1993	17,16	79,71	8,75	13,12	4,44	0,411626667
01.11.1993	18,25	68,4	-2,39	0,93	-5,73	0,359586667
01.12.1993	54,38	87,86	0	2,39	-2,4	0,382
01.01.1994	36,76	89,31	0,05	2,35	-2,24	0,258786667
01.02.1994	19,82	84,24	-5,14	-1,6	-8,73	0,183013333
01.03.1994	44,82	75,04	1,92	5,39	-1,53	0,204173333
01.04.1994	36,37	67,5	10,89	15,84	5,99	0,415906667
01.05.1994	57,53	69,12	14,04	19,3	8,84	0,627946667
01.06.1994	55,4	68,4	17,16	22,31	12,05	0,75468
01.07.1994	28,21	57,95	21,62	27,48	15,81	0,588413333
01.08.1994	61,76	64,15	20,18	25,99	14,42	0,50592
01.09.1994	28,29	68,24	18,15	23,93	12,42	0,48772
01.10.1994	42,65	80,1	8,68	13,28	4,12	0,384386667
01.11.1994	34,8	80,72	2,11	5,3	-1,07	0,285733333
01.12.1994	42,34	84,06	-2,53	0,17	-5,26	0,243693333
01.01.1995	49,3	86,31	-3,69	-1,07	-6,36	0,186093333
01.02.1995	40	83,84	1,8	4,8	-1,19	0,238333333
01.03.1995	40,06	78,56	3,24	7,09	-0,61	0,25564
01.04.1995	59,13	73,05	9,35	13,92	4,83	0,420946667
01.05.1995	49,9	70,27	14,47	19,81	9,18	0,66444
01.06.1995	73,75	68,05	20,1	25,65	14,59	0,688226667

01.07.1995	41,21	62,22	21,4	27,17	15,68	0,661426667
01.08.1995	56,5	65,22	19,8	25,76	13,88	0,605013333
01.09.1995	75,93	77,37	14,77	19,62	9,97	0,65112
01.10.1995	15,53	75,36	9,31	14	4,68	0,52016
01.11.1995	58,3	87,93	0,31	3,07	-2,45	0,256093333
01.12.1995	39,48	81,37	-4,64	-1,99	-7,34	0,103733333
01.01.1996	28,47	75,48	-8,21	-5,49	-10,98	0,050853333
01.02.1996	41,89	78,55	-5,53	-2,46	-8,65	0,043
01.03.1996	26,99	79,03	-2,55	0,77	-5,88	0,137946667
01.04.1996	39,03	68,85	8,71	13,68	3,78	0,41732
01.05.1996	47,74	66,62	17,49	23,44	11,59	0,654373333
01.06.1996	52,92	63,45	18,92	24,77	13,11	0,63788
01.07.1996	44,11	65,35	20,09	25,85	14,39	0,57052
01.08.1996	56,31	64,55	19,69	25,1	14,32	0,578253333
01.09.1996	112,52	79,97	12,04	15,84	8,29	0,58972
01.10.1996	33,41	80,81	8,85	12,81	4,95	0,524253333
01.11.1996	41,94	87,62	6,32	9,32	3,37	0,39584
01.12.1996	45,22	93,79	-4,07	-1,72	-6,47	0,294746667
01.01.1997	16,25	83,81	-6,01	-3,08	-8,98	0,14708
01.02.1997	26,66	79,93	-1,79	1,39	-4,98	0,294866667
01.03.1997	29,38	71,48	1,67	5,52	-2,18	0,304266667
01.04.1997	56,95	68,86	6,3	10,85	1,79	0,471426667
01.05.1997	57,46	62,52	15,64	21,4	9,94	0,634386667
01.06.1997	82,13	73,87	18,8	23,89	13,76	0,708413333
01.07.1997	115,21	76,49	19,75	24,3	15,25	0,678626667
01.08.1997	66,77	72,75	19,32	24,28	14,4	0,704946667
01.09.1997	46,98	72,67	12,7	17,6	7,86	0,631826667
01.10.1997	55,1	82,91	6,82	10,8	2,89	0,480853333
01.11.1997	46,37	89,04	3,12	5,77	0,49	0,246453333
01.12.1997	61,39	92,05	-2,8	-0,34	-5,28	0,312306667
01.01.1998	31,65	83,91	-1,75	0,75	-4,26	0,291013333
01.02.1998	25,43	77,53	-0,01	3,85	-3,88	0,234186667
01.03.1998	50,98	77,11	1,15	4,44	-2,13	0,248573333
01.04.1998	51,3	68,05	10,81	15,87	5,8	0,527186667
01.05.1998	50,94	67,24	15,03	20,16	9,96	0,66332
01.06.1998	62,81	70,31	20,09	25,46	14,76	0,69128
01.07.1998	89,4	71,08	20,62	25,83	15,45	0,68736
01.08.1998	49,68	68,36	19,44	25,01	13,91	0,652146667
01.09.1998	35,43	71,02	14,76	20,06	9,51	0,576
01.10.1998	65,15	80,58	8,79	12,86	4,77	0,406306667
01.11.1998	55,78	88,04	-1,37	1,4	-4,14	0,266733333
01.12.1998	31,26	82,64	-4,74	-1,77	-7,76	0,253653333
01.01.1999	33,86	89,05	-1,92	0,55	-4,41	0,188173333
01.02.1999	54	83,43	-1,72	1,31	-4,77	0,18176
01.03.1999	31,55	75,36	3,49	7,4	-0,41	0,364533333
01.04.1999	39,84	68,39	11,15	16,32	6,02	0,585373333
01.05.1999	48,28	63,17	13,18	18,57	7,83	0,705293333
01.06.1999	54,3	64,49	21,28	27,28	15,34	0,687693333

01.07.1999	55,79	64,68	22,85	28,48	17,27	0,59632
01.08.1999	57,82	70	19,98	25,42	14,6	0,649426667
01.09.1999	26,69	68,47	16,28	21,77	10,84	0,46972
01.10.1999	38,41	78,5	8,93	12,84	5,07	0,350826667
01.11.1999	50,25	84,76	0,73	4,13	-2,67	0,289533333
01.12.1999	56,11	86,62	0,17	2,82	-2,46	0,243613333
01.01.2000	36,46	82,43	-4,46	-1,85	-7,11	0,157733333
01.02.2000	32,95	77,62	-0,1	2,87	-3,06	0,13564
01.03.2000	45,91	75,99	2,38	5,83	-1,06	0,152826667
01.04.2000	37,71	69,03	12,54	17,73	7,38	0,3254
01.05.2000	36,56	57,43	15,51	21,81	9,26	0,624866667
01.06.2000	60,83	62,3	18,63	24,31	13	0,68204
01.07.2000	89,88	70,89	20,08	25,23	14,99	0,65404
01.08.2000	37,84	64,23	20,75	26,5	15,06	0,595853333
01.09.2000	72,28	75,09	13,5	17,88	9,16	0,57428
01.10.2000	8,7	72,44	9,6	14,58	4,68	0,434826667
01.11.2000	28,64	85,79	5,32	7,97	2,71	0,150386667
01.12.2000	32,7	89,55	0,93	3,29	-1,42	0,189346667
01.01.2001	30,9	87,42	-1,15	1,16	-3,48	0,296266667
01.02.2001	39,26	81,88	-1,95	1,01	-4,92	0,230386667
01.03.2001	60,25	76,48	3,37	7,47	-0,71	0,344266667
01.04.2001	54,11	69,85	10,59	15,71	5,53	0,42484
01.05.2001	50,31	63,1	14,5	19,96	9,09	0,65832
01.06.2001	110,86	74,04	17,05	21,86	12,28	0,68316
01.07.2001	58,81	64,68	23,46	29,24	17,73	0,68072
01.08.2001	30,08	63,39	21,31	27,32	15,35	0,622426667
01.09.2001	74,35	76,04	14,69	19,39	10,05	0,616973333
01.10.2001	26,45	79,07	9,74	14,24	5,29	0,722466667
01.11.2001	61,11	81,29	2,48	5,5	-0,52	0,558186667
01.12.2001	33,16	81,97	-6,72	-3,53	-9,96	0,244533333
01.01.2002	19,02	85,41	-3,23	-0,53	-5,98	0,179986667
01.02.2002	29,33	77,63	2,72	6,37	-0,92	0,326106667
01.03.2002	30,02	66,23	5,08	9,89	0,29	0,36824
01.04.2002	27,01	63,78	9,51	14,79	4,29	0,42604
01.05.2002	45,16	60,23	16,41	22,45	10,43	0,653293333
01.06.2002	77,08	67,01	19,08	24,36	13,84	0,689613333
01.07.2002	58,29	62,45	23,54	29,48	17,66	0,587386667
01.08.2002	58,02	66,51	20,62	26,29	15,01	0,581813333
01.09.2002	78,45	75,91	15,07	19,71	10,49	0,56996
01.10.2002	66,45	83,2	7,92	11,57	4,32	0,600106667
01.11.2002	39,5	89,2	4,32	7	1,68	0,624213333
01.12.2002	14,71	79,36	-7,65	-4,46	-10,89	0,484973333
01.01.2003	47,08	89,65	-4,06	-1,42	-6,75	0,217666667
01.02.2003	29,54	80,22	-6,87	-3,57	-10,23	0,11196
01.03.2003	26,45	76,23	-0,06	3,39	-3,51	0,16168
01.04.2003	29,82	62,14	7,39	12,38	2,44	0,283146667
01.05.2003	25,11	57,12	18,23	24,53	11,99	0,52036
01.06.2003	44,96	58,27	18,72	24,58	12,91	0,604373333

01.07.2003	106,09	70,88	20,91	25,91	15,95	0,635213333
01.08.2003	48,25	65,97	20,4	25,9	14,95	0,657653333
01.09.2003	29,64	68,44	14,45	20,02	8,92	0,61396
01.10.2003	75,96	82,31	7,61	11,57	3,7	0,571146667
01.11.2003	27,89	88,13	4,06	6,21	1,96	0,508666667
01.12.2003	28,92	84,2	-0,53	2,16	-3,22	0,427186667
01.01.2004	68,32	90,47	-4,32	-1,94	-6,73	0,192146667
01.02.2004	56,99	86,64	-2,21	0,8	-5,23	0,179373333
01.03.2004	28,24	78,58	3,65	7,26	0,08	0,260186667
01.04.2004	24,61	60,79	9,37	14,65	4,13	0,409466667
01.05.2004	78,71	67,98	13,63	18,74	8,56	0,56256
01.06.2004	52,54	65,82	17,64	22,99	12,34	0,657746667
01.07.2004	88,49	71,32	20,24	25,61	14,92	0,625573333
01.08.2004	78,93	73,46	20,24	25,51	15,02	0,664706667
01.09.2004	51,54	75,66	14,88	20,01	9,81	0,67092
01.10.2004	33,86	81,14	9,73	13,72	5,79	0,642386667
01.11.2004	51,62	88,46	3,43	6,49	0,39	0,594186667
01.12.2004	28,57	85,79	0,26	2,59	-2,08	0,51852
01.01.2005	47,07	87,7	-0,67	1,8	-3,14	0,268253333
01.02.2005	54,49	89,9	-4,67	-1,66	-7,73	0,10772
01.03.2005	34,43	75,37	-0,84	3,14	-4,83	0,218093333
01.04.2005	35,39	66,82	9,83	15,33	4,37	0,37104
01.05.2005	49,9	68,41	15,97	21,56	10,43	0,64316
01.06.2005	85,3	69,66	17,75	22,8	12,75	0,700213333
01.07.2005	60,77	67,97	21,13	26,68	15,63	0,650173333
01.08.2005	63,09	69,06	20,31	25,81	14,85	0,66624
01.09.2005	13,67	65,7	16,5	22,52	10,53	0,624266667
01.10.2005	42,98	74,66	9,3	14,03	4,62	0,570026667
01.11.2005	44,69	85,36	3,01	5,96	0,08	0,404626667
01.12.2005	66,96	90,25	-0,63	1,59	-2,85	0,28216
01.01.2006	23	87,73	-7,85	-5,02	-10,73	0,127146667
01.02.2006	35,46	90,3	-5,83	-2,71	-8,98	0,07072
01.03.2006	63,11	85,04	0,33	3,76	-3,1	0,1328
01.04.2006	30,57	68,35	9,62	14,6	4,69	0,327506667
01.05.2006	72,3	66,16	14,5	19,88	9,16	0,5668
01.06.2006	87,72	71,74	19,02	24,27	13,81	0,719426667
01.07.2006	39,45	62,16	21,06	26,94	15,23	0,687506667
01.08.2006	80,75	71,62	20,6	25,92	15,33	0,619333333
01.09.2006	39,46	71,49	15,93	21,31	10,61	0,6444
01.10.2006	35,65	83,9	10,21	14,61	5,87	0,618706667
01.11.2006	35,37	86,85	4,11	6,89	1,38	0,448773333
01.12.2006	12,54	85,38	2,03	4,41	-0,32	0,476426667
01.01.2007	53,12	83,83	2,03	4,82	-0,75	0,336346667
01.02.2007	35,69	87,52	-2,89	0,56	-6,36	0,2964
01.03.2007	26,04	68,11	5,62	10,12	1,16	0,36604
01.04.2007	18,01	57,63	9,18	14,58	3,84	0,437706667
01.05.2007	37,26	62,82	17,38	23,57	11,24	0,617986667
01.06.2007	61,56	62,72	20,69	26,54	14,89	0,6312

01.07.2007	57,17	62,48	21,85	27,9	15,85	0,58332
01.08.2007	59,58	63,32	22,2	28,07	16,38	0,557493333
01.09.2007	63,09	76,05	14,91	19,95	9,92	0,585933333
01.10.2007	35,61	80,15	9,6	13,67	5,58	0,596893333
01.11.2007	57,82	83,54	1,4	4,12	-1,32	0,491893333
01.12.2007	28,06	89,81	-1,26	0,28	-2,83	0,337746667
01.01.2008	30,03	83,06	-3,24	-0,6	-5,91	0,290266667
01.02.2008	13,86	78,8	0,31	3,34	-2,72	0,362013333
01.03.2008	44,75	75,79	4,76	8,7	0,84	0,411413333
01.04.2008	73,1	74,54	10,78	15,21	6,39	0,575666667
01.05.2008	53,12	69,72	14,32	19,71	8,97	0,722746667
01.06.2008	42,02	64,28	19,03	24,84	13,26	0,73676
01.07.2008	89,8	67,58	20,81	26,29	15,37	0,6926
01.08.2008	31,71	61,08	21,42	27,79	15,1	0,643666667
01.09.2008	80,3	73,67	14,25	18,76	9,8	0,555213333
01.10.2008	27,28	81,33	10,66	15,08	6,29	0,570706667
01.11.2008	27,36	84,46	4,3	7,68	0,98	0,562786667
01.12.2008	36,66	87,68	-0,14	2,01	-2,3	0,396253333
01.01.2009	35,02	91,13	-3,43	-0,7	-6,2	0,305266667
01.02.2009	48,79	91,71	-1,17	1,4	-3,75	0,294426667
01.03.2009	55,47	81,12	2,36	5,62	-0,89	0,356586667
01.04.2009	5,94	49,04	10,4	16,73	4,12	0,522853333
01.05.2009	53,87	63,81	15,18	20,93	9,47	0,673226667
01.06.2009	65,5	66,16	19,67	25,44	13,94	0,707933333
01.07.2009	61,21	66,27	21,84	27,52	16,21	0,674013333
01.08.2009	24,29	61,38	19,69	25,68	13,74	0,62464
01.09.2009	35,39	66,07	16,68	22,28	11,12	0,556053333
01.10.2009	63,59	83,63	9,44	13,39	5,54	0,526786667
01.11.2009	39,91	89,4	5,17	7,62	2,76	0,444346667
01.12.2009	76,12	94,04	-1,99	0,38	-4,38	0,161026667
01.01.2010	58,16	91,5	-7,89	-5,12	-10,71	0,06184
01.02.2010	60,54	90,07	-2,93	-0,53	-5,37	0,066253333
01.03.2010	22,77	76,98	1,87	5,85	-2,1	0,24296
01.04.2010	26,73	63,67	10,12	15,29	5	0,49632
01.05.2010	75,04	71,17	16,56	21,9	11,26	0,662386667
01.06.2010	76,18	69,03	20,66	26,04	15,34	0,729026667
01.07.2010	78,86	68,61	23,19	28,71	17,72	0,71672
01.08.2010	35,82	60,88	23,07	29,34	16,85	0,642426667
01.09.2010	67,52	71,93	15,04	20,04	10,08	0,609426667
01.10.2010	46,86	77,86	6,53	10,46	2,66	0,59756
01.11.2010	50,19	87,72	7,52	10,91	4,18	0,565026667
01.12.2010	66,96	92,27	-3	-0,13	-5,89	0,358653333
01.01.2011	33,53	87,5	-3,43	-0,99	-5,92	0,26716
01.02.2011	24,92	80,6	-5,64	-2,8	-8,54	0,25272
01.03.2011	12,54	72,38	1,32	5,71	-3,07	0,317226667
01.04.2011	35,61	59,65	9,65	14,71	4,64	0,469426667
01.05.2011	35,92	64,58	15,83	21,79	9,92	0,6708
01.06.2011	96,09	65,19	20,14	25,63	14,7	0,714773333

01.07.2011	89,25	70,4	22,19	27,44	16,99	0,708186667
01.08.2011	29,86	64,54	20,46	26,22	14,75	0,68632
01.09.2011	18,4	64,96	16,35	22,25	10,51	0,600066667
01.10.2011	30,95	78,17	8,14	12,62	3,7	0,5068
01.11.2011	5,87	77,89	1,81	4,94	-1,31	0,469573333
01.12.2011	43,16	88,53	1,75	4,2	-0,7	0,337266667
01.01.2012	49,85	90,36	-3,57	-1,09	-6,09	0,1904
01.02.2012	36,31	88,03	-9,04	-5,56	-12,57	0,160253333
01.03.2012	27,3	72,88	2,27	6,28	-1,75	0,2748
01.04.2012	42,75	71,15	11,54	16,8	6,33	0,47016
01.05.2012	46,55	63,75	17,67	23,55	11,84	0,6536
01.06.2012	57,61	65,56	20,36	26	14,77	0,715226667
01.07.2012	54,87	60,19	23,23	29,27	17,23	0,674386667
01.08.2012	70,91	64,34	21,17	26,86	15,53	0,62156
01.09.2012	29,57	68,5	16,66	22,5	10,88	0,598186667
01.10.2012	57	83,07	10,68	14,93	6,47	0,578293333
01.11.2012	24,38	86,1	5,12	7,9	2,38	0,539746667
01.12.2012	66,27	90,48	-3,83	-1,37	-6,33	0,292973333
01.01.2013	55,62	91,29	-3,93	-1,39	-6,51	0,12888
01.02.2013	33,27	86,26	-0,39	1,95	-2,73	0,16512
01.03.2013	67,47	81,8	-0,37	3,22	-3,97	0,272453333
01.04.2013	23,46	65,53	10,44	15,57	5,35	0,468906667
01.05.2013	52,68	62,88	18,29	24,49	12,15	0,68416
01.06.2013	78,08	67,46	20,7	26,26	15,18	0,719346667
01.07.2013	46,35	65,12	20,96	26,47	15,5	0,69116
01.08.2013	41,61	61,34	21,06	26,94	15,24	0,626053333
01.09.2013	91,13	78,35	13,51	17,57	9,5	0,570146667
01.10.2013	33,1	80,58	9,41	13,27	5,6	0,543146667
01.11.2013	32,14	85,59	6,41	9,3	3,57	0,559173333
01.12.2013	15,29	82,09	-0,3	2,31	-2,92	0,454293333
01.01.2014	50,74	92,06	-3,78	-1,3	-6,29	0,368266667
01.02.2014	15,81	87,72	-0,61	2,37	-3,59	0,360946667
01.03.2014	21,13	66,69	6,09	10,77	1,45	0,466826667
01.04.2014	39,34	66,86	10,41	15,6	5,26	0,576813333
01.05.2014	84,51	69,64	16,56	22,36	10,82	0,70584
01.06.2014	71,94	66,51	18,33	23,58	13,13	0,72744
01.07.2014	54,55	62,49	22,17	27,97	16,4	0,703346667
01.08.2014	47,08	61,21	21,36	27,52	15,25	0,640986667
01.09.2014	43	62,59	15,83	21,79	9,92	0,56156
01.10.2014	26,91	71,12	8,22	13,43	3,07	0,517613333
01.11.2014	24,03	82,38	2,69	5,35	0,05	0,466346667
01.12.2014	42,08	88,44	-0,96	1,44	-3,38	0,391613333
01.01.2015	41,25	89,7	-1,23	1,21	-3,68	0,332026667
01.02.2015	31,6	82,53	-0,63	2,42	-3,69	0,363373333
01.03.2015	49,57	69,81	4,37	8,54	0,22	0,399866667
01.04.2015	42,68	62,24	9,25	14,55	3,99	0,475386667
01.05.2015	57,34	64,16	15,69	21,44	9,98	0,669933333
01.06.2015	56,77	62,51	19,89	25,73	14,1	0,730226667

01.07.2015	53	63,9	21,63	27,48	15,82	0,709133333
01.08.2015	15,46	53,21	22,14	28,78	15,54	0,628613333
01.09.2015	31,14	66,91	17,84	23,48	12,25	0,524813333
01.10.2015	29,96	69,36	7,71	12,59	2,88	0,506293333
01.11.2015	59,68	83,46	5,13	8,17	2,13	0,46084
01.12.2015	24,47	84	1,86	4,46	-0,72	0,410026667
01.01.2016	65,13	88,83	-4,81	-1,82	-7,84	0,38284
01.02.2016	41,88	82,44	2,57	5,64	-0,49	0,398146667
01.03.2016	38,19	77,95	4,3	7,95	0,68	0,383586667
01.04.2016	46,15	67,93	11,71	17,3	6,18	0,53904
01.05.2016	87,04	70,36	15,53	20,92	10,18	0,690373333
01.06.2016	65,07	69,84	20,29	25,64	14,99	0,733946667
01.07.2016	49,24	64,04	22,09	28,01	16,21	0,7218
01.08.2016	48,66	65,22	21,42	27,43	15,46	0,667226667
01.09.2016	25,82	63,88	16,14	21,9	10,42	0,566346667
01.10.2016	69,92	80,2	7,19	10,71	3,71	0,524853333
01.11.2016	60,52	85,85	2,09	4,78	-0,58	0,432053333
01.12.2016	40,92	83,38	-1,88	0,88	-4,64	0,1962
01.01.2017	32,36	87,04	-5,35	-2,31	-8,44	0,089573333
01.02.2017	30,5	82,88	-2,04	0,88	-4,97	0,148066667
01.03.2017	26,18	72,7	5,83	10,23	1,47	0,36664
01.04.2017	49,18	64,28	9,04	14,43	3,7	0,517106667
01.05.2017	40,46	62,46	14,9	20,78	9,06	0,672693333
01.06.2017	39,88	63,86	19,53	25,28	13,82	0,72448
01.07.2017	66,48	65,07	20,74	26,49	15,04	0,709986667
01.08.2017	32,27	60,79	22,09	28,29	15,94	0,6436
01.09.2017	43	69,14	16,44	21,95	10,98	0,57
01.10.2017	53,1	80,72	9,17	13,02	5,37	0,513213333
01.11.2017	42,56	87,09	4,01	6,37	1,7	0,51632
01.12.2017	71,48	90,76	2,25	4,64	-0,13	0,4012
01.01.2018	41,53	87,29	-1,91	0,75	-4,58	0,28956
01.02.2018	43,03	89,19	-3,49	-0,99	-6,03	0,25212
01.03.2018	64,63	85,8	-0,75	2,86	-4,36	0,310986667
01.04.2018	16,48	59,44	12,84	19,05	6,67	0,52484
01.05.2018	31,07	57,09	18,34	24,58	12,16	0,69352
01.06.2018	75,37	62,19	20,19	26,14	14,29	0,69936
01.07.2018	90,27	71,65	21,72	26,74	16,73	0,692106667
01.08.2018	15,8	57,86	22,38	28,93	15,88	0,67024
01.09.2018	49,39	66,67	16,99	22,75	11,28	0,55464
01.10.2018	23,07	74,33	10,83	16,26	5,44	0,519466667
01.11.2018	30,89	83,09	2,06	4,96	-0,83	0,4696
01.12.2018	68,23	88,87	-1,48	0,37	-3,35	0,173741379
01.01.2019	54,94	87,22	-3,68	-1	-6,4	0,118295775
01.02.2019	17,42	80,25	0,68	3,43	-2,06	0,225946667
01.03.2019	21,31	67,64	4,87	9,46	0,3	0,40228
01.04.2019	33,66	59,56	10,38	15,92	4,88	0,50656
01.05.2019	78,27	74,59	16,1	21,42	10,83	0,68236
01.06.2019	47,87	63,32	22,43	28,44	16,47	0,748133333

01.07.2019	53,78	64,54	20,39	26,15	14,68	0,68056
01.08.2019	33,8	61,86	21,07	27,38	14,8	0,63964
01.09.2019	27,73	61,84	15,91	22	9,87	0,51756
01.10.2019	30,14	78,59	11,02	15,84	6,25	0,452826667
01.11.2019	28,14	86,89	5,84	9,14	2,59	0,42908
01.12.2019	34,28	88,68	2,39	4,95	-0,15	0,337088235
01.01.2020	22,65	81,53	0,39	2,95	-2,16	0,330342466
01.02.2020	54,53	77,81	2,23	5,71	-1,24	0,37888
01.03.2020	18,42	65,28	5,92	10,77	1,11	0,427093333
01.04.2020	14,48	46,62	9,42	15,92	2,97	0,50128
01.05.2020	88,76	68,77	13,26	18,48	8,09	0,5938
01.06.2020	71,94	69,2	20,79	26,49	15,14	0,694306667
01.07.2020	53,33	63,26	21,52	27,55	15,54	0,72552
01.08.2020	25,43	57,85	21,4	27,92	14,93	0,662133333
01.09.2020	40,58	61,31	17,74	24,17	11,37	0,54892
01.10.2020	46,62	79,51	12,5	16,62	8,43	0,440586667
01.11.2020	26,45	86,28	4,15	6,51	1,84	0,454053333
01.12.2020	33,26	87,34	0,11	2,02	-1,8	0,290861111
01.01.2021	60,05	92,92	-1,79	0,8	-4,4	0,210906667
01.02.2021	49,56	87,58	-3,42	0,13	-7	0,158946667
01.03.2021	35,43	75,07	2,17	6,04	-1,7	0,31676
01.04.2021	42,8	68,98	8,2	13,21	3,23	0,472933333
01.05.2021	64,99	68,8	14,74	20,07	9,47	0,654866667
01.06.2021	86,18	70,25	20,53	25,89	15,21	0,742746667
01.07.2021	66,78	66,15	23,51	29,35	17,73	0,751866667
01.08.2021	68,19	69,44	21,08	26,87	15,34	0,70912
01.09.2021	42,96	70,82	14,03	19,15	8,96	0,596106667
01.10.2021	10,27	66,85	8,51	13,66	3,4	0,511266667
01.11.2021	32,68	85,48	4,99	8,6	1,42	0,42268
01.12.2021	66,3	92,01	-0,96	1,41	-3,35	0,246803279
01.01.2022	40,14	83,28	-1,43	1,37	-4,25	0,197702703
01.02.2022	25,28	77,31	1,62	5,04	-1,8	0,290013333
01.03.2022	17,82	63,52	1,82	6,38	-2,74	0,376653333
01.04.2022	54,66	70,06	9,01	13,8	4,27	0,428013333
01.05.2022	31,66	59,02	14,38	20,35	8,46	0,674506667
01.06.2022	43,04	60,85	20,87	26,99	14,8	0,73544
01.07.2022	58,31	62,37	21,49	27,35	15,67	0,720653333
01.08.2022	49,68	64,95	22,95	28,52	17,43	0,673266667
01.09.2022	81,24	75,77	14,08	18,88	9,32	0,555973333
01.10.2022	42,2	77,71	10,69	15,27	6,15	0,568266667
01.11.2022	52,2	88,85	4,14	6,75	1,58	0,459786667
01.12.2022	61,01	90,9	0,01	2,51	-2,48	0,285013333
01.01.2023	25,24	87,41	0,18	2,79	-2,42	0,248653333
01.02.2023	35,33	78,97	-0,26	2,67	-3,19	0,320093333
01.03.2023	36,7	75,57	4,92	9,15	0,71	0,425906667
01.04.2023	73,5	73,4	10,06	14,34	5,83	0,493893333
01.05.2023	27,46	60,88	15,11	20,96	9,31	0,67968
01.06.2023	54,46	65,12	19,39	25,06	13,77	0,715866667

01.07.2023	78,9	68,03	21,61	27,24	16,04	0,74668
01.08.2023	44,21	64,98	23	29,06	16,99	0,7276
01.09.2023	18,9	63,41	18,33	24,56	12,15	0,587946667
01.10.2023	53,86	76,79	11,36	16,26	6,51	0,471146667
01.11.2023	94,37	89,09	4,81	7,82	1,85	0,44544
01.12.2023	54,54	88,72	0,94	3,4	-1,51	0,251734375
01.01.2024	59,37	89,38	-2,77	0,44	-6,01	0,180169014
01.02.2024	36,76	83,76	3	6,07	-0,04	0,335826667
01.03.2024	35,08	74,68	5,01	9,09	0,98	0,406013333
01.04.2024	42,16	66,38	13,14	18,78	7,55	0,589013333
01.05.2024	28,76	55,04	15,66	21,96	9,42	0,71584
01.06.2024	66,44	66,56	21,4	27,12	15,72	0,711666667
01.07.2024	45,6	61,84	23,58	29,69	17,53	0,721373333
01.08.2024	27,6	57,8	22,63	29,24	16,07	0,65176
01.09.2024	40,34	61,77	17,77	23,73	11,85	0,512306667
01.10.2024	49,64	80,97	10,45	15,05	5,9	0,492693333
01.11.2024	37,22	79,78	3,46	6,39	0,56	0,450173333
01.12.2024	36,93	87,66	1,02	2,87	-0,82	0,237

Джерело: складено на основі [21, 22]

Додаток Б. Характеристика тригерних значень для кліматичних предикторів

№ п.п.	Назва в моделі	Опис	Тригерне значення	Назва тригера	Коментарі
1	precipitation	Рівень опадів	Менше за різницю середнього значення за весь досліджуваний період та стандартне відхилення	trigger_precip	Недостатня кількість опадів скорочує врожайність
2	relative_humidity	Відносна вологість	Менше за різницю середнього значення за весь досліджуваний період та стандартне відхилення	trigger_hum	В комбінації з високою температурою повітря зростає ризик суховію
3	surface_temperature	Температура поверхні ґрунту	Різниця 10°C між температурою поверхні ґрунту та максимальною температурою повітря	trigger_surf	Якщо наявна значна різниця між температурою поверхні і максимальною температурою повітря, то виникає ґрунтова посуха
4	max_temp	Максимальна місячна температура	Більше 26,5°C	trigger_maxt	Екстремальні температури спричиняють стерилізацію пилку
5	min_temp	Мінімальна місячна температура	В грудні-лютому менше -15,2°C, та в інші періоди менше -2°C	trigger_mint	Весняні паморозки знищують майбутній врожай
6	ndvi	Нормалізований вегетаційний індекс	Менше за різницю середнього значення за весь досліджуваний період та стандартне відхилення	trigger_ndvi	Відображає реальний стан біомаси
7	time	Часова змінна	-	-	-

Джерело: складено на основі [21, 22, 30]

Додаток В. Розрахункові значення бінарних змінних (тригерів) для побудови
економетричної моделі

date	triger_precip	triger_hum	triger_surf	triger_maxt	triger_mint	triger_ndvi
01.01.1984	0	0	0	0	0	1
01.02.1984	0	0	0	0	1	1
01.03.1984	0	0	0	0	1	1
01.04.1984	0	1	0	0	0	1
01.05.1984	0	0	0	0	0	0
01.06.1984	0	0	0	0	0	0
01.07.1984	0	0	0	0	0	0
01.08.1984	0	0	0	0	0	0
01.09.1984	0	0	0	0	0	0
01.10.1984	0	0	0	0	0	0
01.11.1984	0	0	0	0	0	0
01.12.1984	0	0	0	0	1	0
01.01.1985	0	0	0	0	1	1
01.02.1985	0	0	0	0	1	1
01.03.1985	1	0	0	0	1	1
01.04.1985	0	0	0	0	0	1
01.05.1985	0	0	0	0	0	0
01.06.1985	0	0	0	0	0	0
01.07.1985	0	0	0	0	0	0
01.08.1985	0	0	0	1	0	0
01.09.1985	0	0	0	0	0	0
01.10.1985	1	0	0	0	0	0
01.11.1985	0	0	0	0	0	0
01.12.1985	0	0	0	0	0	1
01.01.1986	0	0	0	0	0	1
01.02.1986	0	0	0	0	1	1
01.03.1986	1	0	0	0	1	1
01.04.1986	0	0	0	0	0	0
01.05.1986	1	1	0	0	0	0
01.06.1986	0	0	0	0	0	0
01.07.1986	0	0	0	0	0	0
01.08.1986	0	1	0	1	0	0
01.09.1986	1	0	0	0	0	0
01.10.1986	0	0	0	0	0	0
01.11.1986	1	0	0	0	0	1
01.12.1986	0	0	0	0	1	1
01.01.1987	0	0	0	0	1	1
01.02.1987	1	0	0	0	1	1
01.03.1987	0	0	0	0	1	1
01.04.1987	0	0	0	0	0	1
01.05.1987	0	0	0	0	0	0
01.06.1987	0	0	0	0	0	0
01.07.1987	0	0	0	1	0	0

01.08.1987	0	0	0	0	0	0
01.09.1987	0	0	0	0	0	0
01.10.1987	1	0	0	0	0	0
01.11.1987	0	0	0	0	0	1
01.12.1987	0	0	0	0	0	1
01.01.1988	0	0	0	0	1	1
01.02.1988	0	0	0	0	0	1
01.03.1988	0	0	0	0	0	1
01.04.1988	0	0	0	0	0	0
01.05.1988	0	0	0	0	0	0
01.06.1988	0	0	0	0	0	0
01.07.1988	0	0	0	1	0	0
01.08.1988	0	0	0	0	0	0
01.09.1988	0	0	0	0	0	0
01.10.1988	1	0	0	0	0	0
01.11.1988	0	0	0	0	1	0
01.12.1988	0	0	0	0	0	1
01.01.1989	1	0	0	0	0	1
01.02.1989	1	0	0	0	0	1
01.03.1989	1	0	0	0	0	0
01.04.1989	0	0	0	0	0	0
01.05.1989	0	0	0	0	0	0
01.06.1989	0	0	0	0	0	0
01.07.1989	0	1	0	0	0	0
01.08.1989	0	0	0	0	0	0
01.09.1989	0	0	0	0	0	0
01.10.1989	0	0	0	0	0	0
01.11.1989	0	0	0	0	0	0
01.12.1989	0	0	0	0	0	0
01.01.1990	1	0	0	0	0	0
01.02.1990	0	0	0	0	0	0
01.03.1990	1	0	0	0	0	0
01.04.1990	0	0	0	0	0	0
01.05.1990	0	1	0	0	0	0
01.06.1990	0	0	0	0	0	0
01.07.1990	0	0	0	0	0	0
01.08.1990	0	0	0	0	0	0
01.09.1990	0	0	0	0	0	0
01.10.1990	0	0	0	0	0	0
01.11.1990	0	0	0	0	0	0
01.12.1990	0	0	0	0	0	0
01.01.1991	1	0	0	0	0	0
01.02.1991	0	0	0	0	1	1
01.03.1991	1	0	0	0	0	1
01.04.1991	0	0	0	0	0	0
01.05.1991	0	0	0	0	0	0
01.06.1991	0	0	0	0	0	0
01.07.1991	0	0	0	1	0	0

01.08.1991	0	0	0	0	0	0
01.09.1991	0	0	0	0	0	0
01.10.1991	0	0	0	0	0	0
01.11.1991	1	0	0	0	0	0
01.12.1991	0	0	0	0	0	1
01.01.1992	0	0	0	0	0	1
01.02.1992	0	0	0	0	0	1
01.03.1992	0	0	0	0	0	1
01.04.1992	0	0	0	0	0	0
01.05.1992	0	1	0	0	0	0
01.06.1992	0	0	0	0	0	0
01.07.1992	0	1	0	0	0	0
01.08.1992	1	1	0	1	0	0
01.09.1992	0	0	0	0	0	0
01.10.1992	0	0	0	0	0	0
01.11.1992	0	0	0	0	0	0
01.12.1992	1	0	0	0	0	1
01.01.1993	1	0	0	0	0	1
01.02.1993	0	0	0	0	1	1
01.03.1993	0	0	0	0	1	1
01.04.1993	0	0	0	0	0	0
01.05.1993	0	1	0	0	0	0
01.06.1993	0	0	0	0	0	0
01.07.1993	0	0	0	0	0	0
01.08.1993	0	0	0	0	0	0
01.09.1993	0	0	0	0	0	0
01.10.1993	1	0	0	0	0	0
01.11.1993	1	0	0	0	1	0
01.12.1993	0	0	0	0	0	0
01.01.1994	0	0	0	0	0	1
01.02.1994	1	0	0	0	1	1
01.03.1994	0	0	0	0	0	1
01.04.1994	0	0	0	0	0	0
01.05.1994	0	0	0	0	0	0
01.06.1994	0	0	0	0	0	0
01.07.1994	0	1	0	1	0	0
01.08.1994	0	1	0	0	0	0
01.09.1994	0	0	0	0	0	0
01.10.1994	0	0	0	0	0	0
01.11.1994	0	0	0	0	0	0
01.12.1994	0	0	0	0	0	1
01.01.1995	0	0	0	0	1	1
01.02.1995	0	0	0	0	0	1
01.03.1995	0	0	0	0	0	1
01.04.1995	0	0	0	0	0	0
01.05.1995	0	0	0	0	0	0
01.06.1995	0	0	0	0	0	0
01.07.1995	0	1	0	1	0	0

01.08.1995	0	0	0	0	0	0
01.09.1995	0	0	0	0	0	0
01.10.1995	1	0	0	0	0	0
01.11.1995	0	0	0	0	1	1
01.12.1995	0	0	0	0	1	1
01.01.1996	0	0	0	0	1	1
01.02.1996	0	0	0	0	1	1
01.03.1996	0	0	0	0	1	1
01.04.1996	0	0	0	0	0	0
01.05.1996	0	0	0	0	0	0
01.06.1996	0	1	0	0	0	0
01.07.1996	0	0	0	0	0	0
01.08.1996	0	1	0	0	0	0
01.09.1996	0	0	0	0	0	0
01.10.1996	0	0	0	0	0	0
01.11.1996	0	0	0	0	0	0
01.12.1996	0	0	0	0	1	0
01.01.1997	1	0	0	0	1	1
01.02.1997	0	0	0	0	0	0
01.03.1997	0	0	0	0	1	0
01.04.1997	0	0	0	0	0	0
01.05.1997	0	1	0	0	0	0
01.06.1997	0	0	0	0	0	0
01.07.1997	0	0	0	0	0	0
01.08.1997	0	0	0	0	0	0
01.09.1997	0	0	0	0	0	0
01.10.1997	0	0	0	0	0	0
01.11.1997	0	0	0	0	0	1
01.12.1997	0	0	0	0	0	0
01.01.1998	0	0	0	0	0	0
01.02.1998	1	0	0	0	0	1
01.03.1998	0	0	0	0	1	1
01.04.1998	0	0	0	0	0	0
01.05.1998	0	0	0	0	0	0
01.06.1998	0	0	0	0	0	0
01.07.1998	0	0	0	0	0	0
01.08.1998	0	0	0	0	0	0
01.09.1998	0	0	0	0	0	0
01.10.1998	0	0	0	0	0	0
01.11.1998	0	0	0	0	1	1
01.12.1998	0	0	0	0	1	1
01.01.1999	0	0	0	0	0	1
01.02.1999	0	0	0	0	0	1
01.03.1999	0	0	0	0	0	0
01.04.1999	0	0	0	0	0	0
01.05.1999	0	1	0	0	0	0
01.06.1999	0	1	0	1	0	0
01.07.1999	0	1	0	1	0	0

01.08.1999	0	0	0	0	0	0
01.09.1999	0	0	0	0	0	0
01.10.1999	0	0	0	0	0	0
01.11.1999	0	0	0	0	1	0
01.12.1999	0	0	0	0	0	1
01.01.2000	0	0	0	0	1	1
01.02.2000	0	0	0	0	0	1
01.03.2000	0	0	0	0	0	1
01.04.2000	0	0	0	0	0	0
01.05.2000	0	1	0	0	0	0
01.06.2000	0	1	0	0	0	0
01.07.2000	0	0	0	0	0	0
01.08.2000	0	1	0	1	0	0
01.09.2000	0	0	0	0	0	0
01.10.2000	1	0	0	0	0	0
01.11.2000	0	0	0	0	0	1
01.12.2000	0	0	0	0	0	1
01.01.2001	0	0	0	0	0	0
01.02.2001	0	0	0	0	0	1
01.03.2001	0	0	0	0	0	0
01.04.2001	0	0	0	0	0	0
01.05.2001	0	1	0	0	0	0
01.06.2001	0	0	0	0	0	0
01.07.2001	0	1	0	1	0	0
01.08.2001	0	1	0	1	0	0
01.09.2001	0	0	0	0	0	0
01.10.2001	0	0	0	0	0	0
01.11.2001	0	0	0	0	0	0
01.12.2001	0	0	0	0	1	1
01.01.2002	1	0	0	0	1	1
01.02.2002	0	0	0	0	0	0
01.03.2002	0	0	0	0	0	0
01.04.2002	0	1	0	0	0	0
01.05.2002	0	1	0	0	0	0
01.06.2002	0	0	0	0	0	0
01.07.2002	0	1	0	1	0	0
01.08.2002	0	0	0	0	0	0
01.09.2002	0	0	0	0	0	0
01.10.2002	0	0	0	0	0	0
01.11.2002	0	0	0	0	0	0
01.12.2002	1	0	0	0	1	0
01.01.2003	0	0	0	0	1	1
01.02.2003	0	0	0	0	1	1
01.03.2003	0	0	0	0	1	1
01.04.2003	0	1	0	0	0	0
01.05.2003	1	1	0	0	0	0
01.06.2003	0	1	0	0	0	0
01.07.2003	0	0	0	0	0	0

01.08.2003	0	0	0	0	0	0
01.09.2003	0	0	0	0	0	0
01.10.2003	0	0	0	0	0	0
01.11.2003	0	0	0	0	0	0
01.12.2003	0	0	0	0	0	0
01.01.2004	0	0	0	0	1	1
01.02.2004	0	0	0	0	0	1
01.03.2004	0	0	0	0	0	1
01.04.2004	1	1	0	0	0	0
01.05.2004	0	0	0	0	0	0
01.06.2004	0	0	0	0	0	0
01.07.2004	0	0	0	0	0	0
01.08.2004	0	0	0	0	0	0
01.09.2004	0	0	0	0	0	0
01.10.2004	0	0	0	0	0	0
01.11.2004	0	0	0	0	0	0
01.12.2004	0	0	0	0	0	0
01.01.2005	0	0	0	0	0	1
01.02.2005	0	0	0	0	1	1
01.03.2005	0	0	0	0	1	1
01.04.2005	0	0	0	0	0	0
01.05.2005	0	0	0	0	0	0
01.06.2005	0	0	0	0	0	0
01.07.2005	0	0	0	1	0	0
01.08.2005	0	0	0	0	0	0
01.09.2005	1	0	0	0	0	0
01.10.2005	0	0	0	0	0	0
01.11.2005	0	0	0	0	0	0
01.12.2005	0	0	0	0	0	0
01.01.2006	1	0	0	0	1	1
01.02.2006	0	0	0	0	1	1
01.03.2006	0	0	0	0	1	1
01.04.2006	0	0	0	0	0	0
01.05.2006	0	0	0	0	0	0
01.06.2006	0	0	0	0	0	0
01.07.2006	0	1	0	1	0	0
01.08.2006	0	0	0	0	0	0
01.09.2006	0	0	0	0	0	0
01.10.2006	0	0	0	0	0	0
01.11.2006	0	0	0	0	0	0
01.12.2006	1	0	0	0	0	0
01.01.2007	0	0	0	0	0	0
01.02.2007	0	0	0	0	1	0
01.03.2007	1	0	0	0	0	0
01.04.2007	1	1	0	0	0	0
01.05.2007	0	1	0	0	0	0
01.06.2007	0	1	0	1	0	0
01.07.2007	0	1	0	1	0	0

01.08.2007	0	1	0	1	0	0
01.09.2007	0	0	0	0	0	0
01.10.2007	0	0	0	0	0	0
01.11.2007	0	0	0	0	0	0
01.12.2007	0	0	0	0	0	0
01.01.2008	0	0	0	0	1	0
01.02.2008	1	0	0	0	0	0
01.03.2008	0	0	0	0	0	0
01.04.2008	0	0	0	0	0	0
01.05.2008	0	0	0	0	0	0
01.06.2008	0	1	0	0	0	0
01.07.2008	0	0	0	0	0	0
01.08.2008	0	1	0	1	0	0
01.09.2008	0	0	0	0	0	0
01.10.2008	0	0	0	0	0	0
01.11.2008	0	0	0	0	0	0
01.12.2008	0	0	0	0	0	0
01.01.2009	0	0	0	0	1	0
01.02.2009	0	0	0	0	0	0
01.03.2009	0	0	0	0	0	0
01.04.2009	1	1	0	0	0	0
01.05.2009	0	1	0	0	0	0
01.06.2009	0	0	0	0	0	0
01.07.2009	0	0	0	1	0	0
01.08.2009	1	1	0	0	0	0
01.09.2009	0	0	0	0	0	0
01.10.2009	0	0	0	0	0	0
01.11.2009	0	0	0	0	0	0
01.12.2009	0	0	0	0	0	1
01.01.2010	0	0	0	0	1	1
01.02.2010	0	0	0	0	0	1
01.03.2010	1	0	0	0	1	1
01.04.2010	0	1	0	0	0	0
01.05.2010	0	0	0	0	0	0
01.06.2010	0	0	0	0	0	0
01.07.2010	0	0	0	1	0	0
01.08.2010	0	1	0	1	0	0
01.09.2010	0	0	0	0	0	0
01.10.2010	0	0	0	0	0	0
01.11.2010	0	0	0	0	0	0
01.12.2010	0	0	0	0	1	0
01.01.2011	0	0	0	0	1	1
01.02.2011	1	0	0	0	1	1
01.03.2011	1	0	0	0	1	0
01.04.2011	0	1	0	0	0	0
01.05.2011	0	1	0	0	0	0
01.06.2011	0	0	0	0	0	0
01.07.2011	0	0	0	1	0	0

01.08.2011	0	1	0	0	0	0
01.09.2011	1	1	0	0	0	0
01.10.2011	0	0	0	0	0	0
01.11.2011	1	0	0	0	0	0
01.12.2011	0	0	0	0	0	0
01.01.2012	0	0	0	0	1	1
01.02.2012	0	0	0	0	1	1
01.03.2012	0	0	0	0	0	0
01.04.2012	0	0	0	0	0	0
01.05.2012	0	1	0	0	0	0
01.06.2012	0	0	0	0	0	0
01.07.2012	0	1	0	1	0	0
01.08.2012	0	1	0	1	0	0
01.09.2012	0	0	0	0	0	0
01.10.2012	0	0	0	0	0	0
01.11.2012	1	0	0	0	0	0
01.12.2012	0	0	0	0	1	0
01.01.2013	0	0	0	0	1	1
01.02.2013	0	0	0	0	0	1
01.03.2013	0	0	0	0	1	0
01.04.2013	1	0	0	0	0	0
01.05.2013	0	1	0	0	0	0
01.06.2013	0	0	0	0	0	0
01.07.2013	0	0	0	0	0	0
01.08.2013	0	1	0	1	0	0
01.09.2013	0	0	0	0	0	0
01.10.2013	0	0	0	0	0	0
01.11.2013	0	0	0	0	0	0
01.12.2013	1	0	0	0	0	0
01.01.2014	0	0	0	0	1	0
01.02.2014	1	0	0	0	0	0
01.03.2014	1	0	0	0	0	0
01.04.2014	0	0	0	0	0	0
01.05.2014	0	0	0	0	0	0
01.06.2014	0	0	0	0	0	0
01.07.2014	0	1	0	1	0	0
01.08.2014	0	1	0	1	0	0
01.09.2014	0	1	0	0	0	0
01.10.2014	0	0	0	0	0	0
01.11.2014	1	0	0	0	0	0
01.12.2014	0	0	0	0	0	0
01.01.2015	0	0	0	0	0	0
01.02.2015	0	0	0	0	0	0
01.03.2015	0	0	0	0	0	0
01.04.2015	0	1	0	0	0	0
01.05.2015	0	1	0	0	0	0
01.06.2015	0	1	0	0	0	0
01.07.2015	0	1	0	1	0	0

01.08.2015	1	1	0	1	0	0
01.09.2015	0	0	0	0	0	0
01.10.2015	0	0	0	0	0	0
01.11.2015	0	0	0	0	0	0
01.12.2015	1	0	0	0	0	0
01.01.2016	0	0	0	0	1	0
01.02.2016	0	0	0	0	0	0
01.03.2016	0	0	0	0	0	0
01.04.2016	0	0	0	0	0	0
01.05.2016	0	0	0	0	0	0
01.06.2016	0	0	0	0	0	0
01.07.2016	0	1	0	1	0	0
01.08.2016	0	0	0	1	0	0
01.09.2016	1	1	0	0	0	0
01.10.2016	0	0	0	0	0	0
01.11.2016	0	0	0	0	0	0
01.12.2016	0	0	0	0	0	1
01.01.2017	0	0	0	0	1	1
01.02.2017	0	0	0	0	0	1
01.03.2017	1	0	0	0	0	0
01.04.2017	0	1	0	0	0	0
01.05.2017	0	1	0	0	0	0
01.06.2017	0	1	0	0	0	0
01.07.2017	0	0	0	0	0	0
01.08.2017	0	1	0	1	0	0
01.09.2017	0	0	0	0	0	0
01.10.2017	0	0	0	0	0	0
01.11.2017	0	0	0	0	0	0
01.12.2017	0	0	0	0	0	0
01.01.2018	0	0	0	0	0	0
01.02.2018	0	0	0	0	1	1
01.03.2018	0	0	0	0	1	0
01.04.2018	1	1	0	0	0	0
01.05.2018	0	1	0	0	0	0
01.06.2018	0	1	0	0	0	0
01.07.2018	0	0	0	1	0	0
01.08.2018	1	1	0	1	0	0
01.09.2018	0	0	0	0	0	0
01.10.2018	1	0	0	0	0	0
01.11.2018	0	0	0	0	0	0
01.12.2018	0	0	0	0	0	1
01.01.2019	0	0	0	0	1	1
01.02.2019	1	0	0	0	0	1
01.03.2019	1	0	0	0	0	0
01.04.2019	0	1	0	0	0	0
01.05.2019	0	0	0	0	0	0
01.06.2019	0	1	0	1	0	0
01.07.2019	0	1	0	0	0	0

01.08.2019	0	1	0	1	0	0
01.09.2019	0	1	0	0	0	0
01.10.2019	0	0	0	0	0	0
01.11.2019	0	0	0	0	0	0
01.12.2019	0	0	0	0	0	0
01.01.2020	1	0	0	0	0	0
01.02.2020	0	0	0	0	0	0
01.03.2020	1	0	0	0	0	0
01.04.2020	1	1	0	0	0	0
01.05.2020	0	0	0	0	0	0
01.06.2020	0	0	0	0	0	0
01.07.2020	0	1	0	1	0	0
01.08.2020	1	1	0	1	0	0
01.09.2020	0	1	0	0	0	0
01.10.2020	0	0	0	0	0	0
01.11.2020	0	0	0	0	0	0
01.12.2020	0	0	0	0	0	0
01.01.2021	0	0	0	0	0	1
01.02.2021	0	0	0	0	1	1
01.03.2021	0	0	0	0	0	0
01.04.2021	0	0	0	0	0	0
01.05.2021	0	0	0	0	0	0
01.06.2021	0	0	0	0	0	0
01.07.2021	0	0	0	1	0	0
01.08.2021	0	0	0	1	0	0
01.09.2021	0	0	0	0	0	0
01.10.2021	1	0	0	0	0	0
01.11.2021	0	0	0	0	0	0
01.12.2021	0	0	0	0	0	1
01.01.2022	0	0	0	0	0	1
01.02.2022	1	0	0	0	0	0
01.03.2022	1	1	0	0	1	0
01.04.2022	0	0	0	0	0	0
01.05.2022	0	1	0	0	0	0
01.06.2022	0	1	0	1	0	0
01.07.2022	0	1	0	1	0	0
01.08.2022	0	1	0	1	0	0
01.09.2022	0	0	0	0	0	0
01.10.2022	0	0	0	0	0	0
01.11.2022	0	0	0	0	0	0
01.12.2022	0	0	0	0	0	0
01.01.2023	1	0	0	0	0	1
01.02.2023	0	0	0	0	0	0
01.03.2023	0	0	0	0	0	0
01.04.2023	0	0	0	0	0	0
01.05.2023	0	1	0	0	0	0
01.06.2023	0	0	0	0	0	0
01.07.2023	0	0	0	1	0	0

01.08.2023	0	1	0	1	0	0
01.09.2023	1	1	0	0	0	0
01.10.2023	0	0	0	0	0	0
01.11.2023	0	0	0	0	0	0
01.12.2023	0	0	0	0	0	1
01.01.2024	0	0	0	0	1	1
01.02.2024	0	0	0	0	0	0
01.03.2024	0	0	0	0	0	0
01.04.2024	0	0	0	0	0	0
01.05.2024	0	1	0	0	0	0
01.06.2024	0	0	0	1	0	0
01.07.2024	0	1	0	1	0	0
01.08.2024	0	1	0	1	0	0
01.09.2024	0	1	0	0	0	0
01.10.2024	0	0	0	0	0	0
01.11.2024	0	0	0	0	0	0
01.12.2024	0	0	0	0	0	1

Джерело: складено розраховано на основі [Додаток А, Додаток Б]

Додаток Г. Побудова і перевірка адекватності моделі в програмному середовищі TIBCO Statistica

name	precipitation	relative_humidity	surface_temp	max_temp	min_temp	NDVI	time	trigger_precip	trigger_hum	trigger_surf	trigger_maxt	trigger_mint	trigger_ndvi
01.01.1984	37,91	83,87	-1,48	1,11	-4,07	0,18189	1	0	0	0	0	0	1
01.02.1984	33,99	73,32	-5,01	-2,34	-7,73	0,08296	2	0	0	0	0	0	1
01.03.1984	32,38	80,54	0,79	3,73	-2,14	0,09152	3	0	0	0	0	0	1
01.04.1984	28,96	61,71	9,2	14,35	4,11	0,22561	4	0	1	0	0	0	1
01.05.1984	51,97	66,04	16,44	22,09	10,84	0,47221	5	0	0	0	0	0	0
01.06.1984	80,23	71,17	16,97	22,11	11,88	0,62185	6	0	0	0	0	0	0
01.07.1984	63,81	71,26	18,69	23,83	13,58	0,61641	7	0	0	0	0	0	0
01.08.1984	42,37	67,46	18,58	24,31	12,91	0,58615	8	0	0	0	0	0	0
01.09.1984	49,02	71,79	16,02	21,49	10,6	0,54007	9	0	0	0	0	0	0
01.10.1984	31,22	80,55	10,43	14,8	6,11	0,45967	10	0	0	0	0	0	0
01.11.1984	36,06	84,62	1,66	4,63	-1,3	0,42197	11	0	0	0	0	0	0
01.12.1984	29,27	81,84	-4,25	-1,9	-6,66	0,35628	12	0	0	0	0	0	1
01.01.1985	44,44	86,31	-8,03	-4,31	-11,79	0,21604	13	0	0	0	0	0	1
01.02.1985	47,43	73,39	-11,21	-7,45	-15,01	0,0788	14	0	0	0	0	0	1
01.03.1985	11,82	81,4	-1,95	1,45	-5,37	0,05195	15	1	0	0	0	0	1
01.04.1985	36,3	71,21	9,17	14,11	4,28	0,22468	16	0	0	0	0	0	1
01.05.1985	55,29	66,24	16,7	22,51	10,94	0,5086	17	0	0	0	0	0	0
01.06.1985	106,74	73,56	17,12	22,06	12,23	0,65787	18	0	0	0	0	0	0
01.07.1985	85,11	72,81	18,83	23,94	13,78	0,61677	19	0	0	0	0	0	0

Рис. Г.1. Завантаження даних в програмне середовище TIBCO Statistica

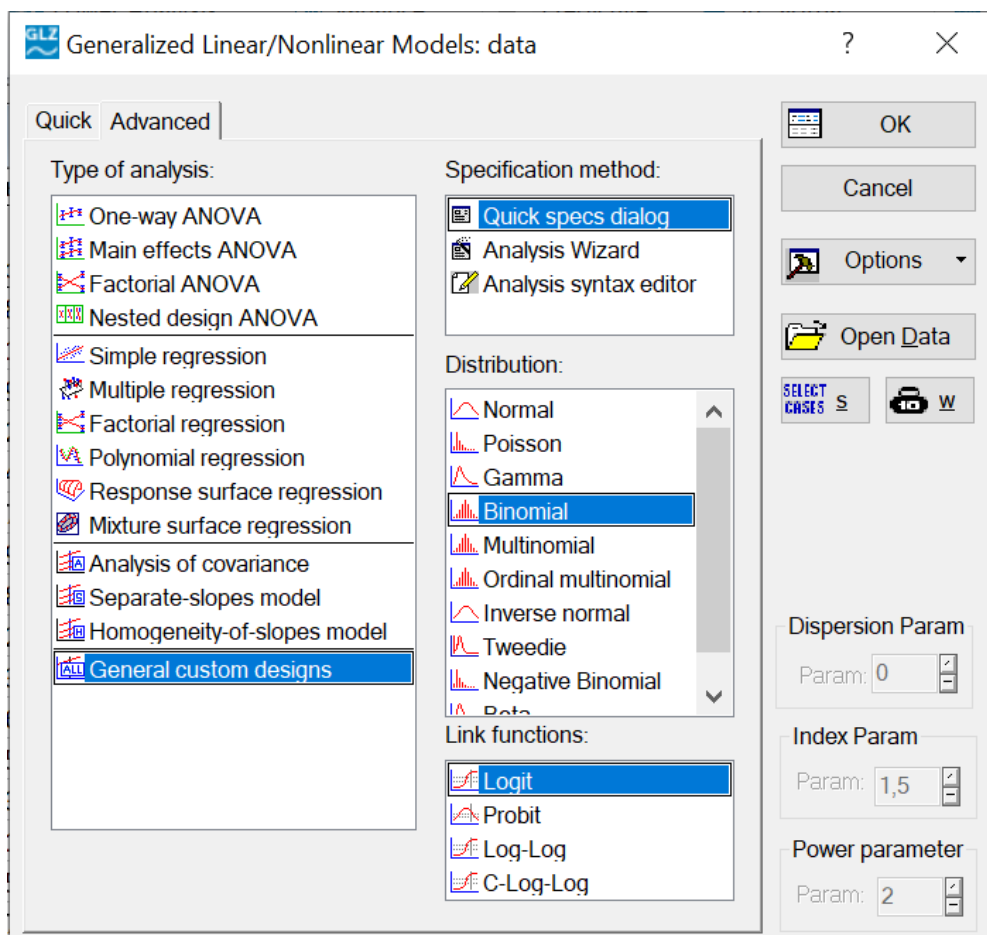


Рис. Г.2. Уточнення специфікації моделі в модулі Generalized Linear/Non-Linear Models

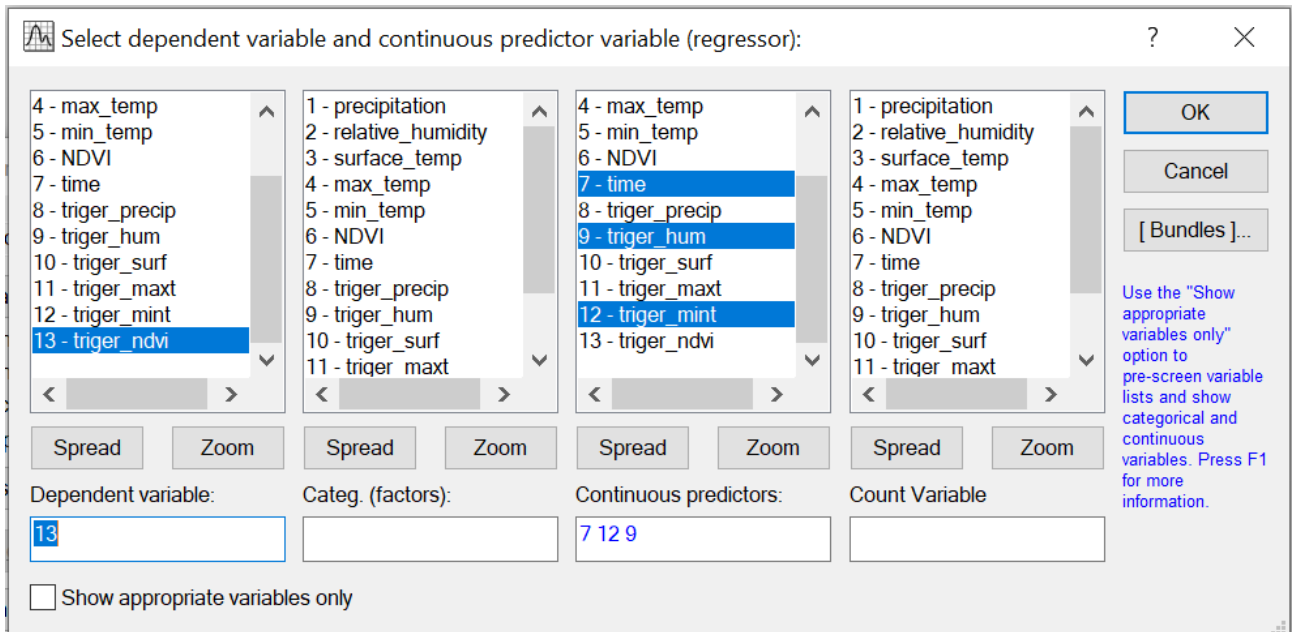


Рис. Г.3. Уточнення предикторів та результуючого показника для фінальної версії моделі

ROC-крива (Receiver Operating Characteristic) візуалізує компроміс між часткою вірних позитивних прогнозів та хибних спрацювань. Ключовим показником є AUC (Area Under Curve) — площа під кривою [28, с.160-164].

Отримане значення даного показника інтерпретується таким чином: 0,5 — випадкове вгадування; 0,7–0,8 — задовільна модель; 0,8–0,9 — добра модель; >0,9 — відмінна.

Модель має хорошу якість класифікації (рис. Г.4). Це свідчить про те, що ймовірність того, що модель присвоїть вищий ризик дійсно збитковому року, ніж беззбитковому, становить близько 82%. Модель ефективно розрізняє роки з наявністю та відсутністю тригерних подій.

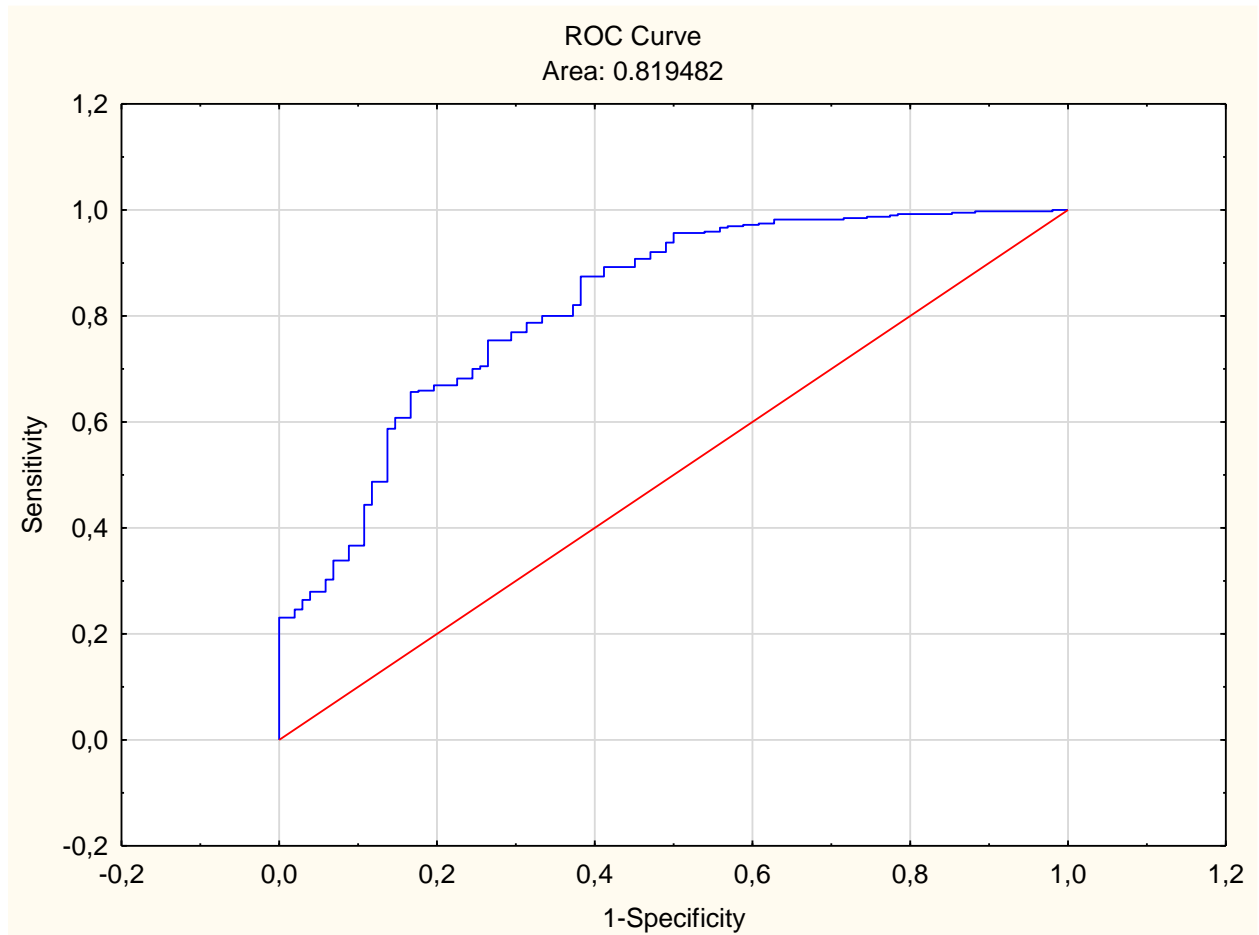


Рис. Г.4. Результат тестування моделі за допомогою ROC-аналізу

Критерій Хосмера-Лемешова (Hosmer-Lemeshow Goodness of Fit) перевіряє гіпотезу про те, що модель адекватно описує емпіричні дані. Він розбиває вибірку на групи (децилі) і порівнює частоту реальних подій із тими, що передбачила модель [28, с. 147-156].

За цим тестом перевіряється нульова гіпотеза (H_0): Модель вірна (розбіжності між прогнозом і фактом випадкові). p -value за даним тестом має бути більшим за 0,05 (тобто гіпотеза H_0 приймається).

Розрахункове значення статистики χ^2 становить 8,5573 при рівні значущості $p = 0,381003$ (рис. Г.5).

Оскільки $p > 0,05$, нульова гіпотеза про адекватність моделі приймається. Модель є статистично узгодженою з вхідними даними, тобто немає систематичного викривлення прогнозів по відношенню до фактичних спостережень.

trigger_ndvi - Goodness of Fit: Hosmer-Lemeshow Test (data)											
Distribution : BINOMIAL, Link function: LOGIT											
Hosmer Lemeshow = 8,5573, p value = 0,381003											
Response	Group1	Group2	Group3	Group4	Group5	Group6	Group7	Group8	Group9	Group10	Row Tot.
0: Observed	39,0	17,0	12,0	9,0	10,0	3,0	3,0	6,0	3,0	0,0	102
Expected	38,3	19,3	10,7	9,2	7,6	6,3	5,0	4,1	1,2	0,4	
1: Observed	10,0	32,0	37,0	40,0	39,0	46,0	46,0	43,0	46,0	51,0	390
Expected	10,7	29,7	38,3	39,8	41,4	42,7	44,0	44,9	47,8	50,6	
All Groups	49,0	49,0	49,0	49,0	49,0	49,0	49,0	49,0	49,0	51,0	492

Рис. Г.5. Результат тесту Хосмера-Лемешова

Матриця класифікації (Classification Matrix) співставляє фактичні значення (Observed) із передбаченими (Predicted). Вона дозволяє розрахувати загальну точність, а також специфічність та чутливість [27, с. 683-684].

Загальна точність моделі складає 85,98% (423 вірних прогнози з 492 випадків) (рис. Г.6). Однак детальний аналіз структури помилок виявляє дисбаланс:

1. Специфічність складає 95,64%.

Зі 390 періодів, коли страхової події фактично не було, модель вірно ідентифікувала 373. Це означає, що модель надійно прогнозує роки без виплат.

2. Чутливість складає 49,02%.

Зі 102 періодів, коли страхова подія фактично настала, модель передбачила її лише у 50 випадках. У 52 випадках (більше половини) модель помилково спрогнозувала відсутність ризику (помилка 2-го роду).

Отже, модель можна охарактеризувати як консервативну. Вона демонструє високу надійність у відсіюванні безризикових періодів, проте має низьку здатність до виявлення всіх страхових випадків, пропускаючи кожен другий факт настання збитку.

Classification of cases (data)			
Odds ratio: 21,097285			
Log odds ratio: 3,049144			
	Predicted: 0	Predicted: 1	Percent correct
Observed: 0	373	17	95,6410256
Observed: 1	52	50	49,0196078

Рис. Г.6. Результати матриці класифікації успішності прогнозів моделі

Критерій Вальда перевіряє, чи є вплив кожного окремого фактора на результат випадковим. Якщо $p\text{-value} < 0,05$, фактор дійсно впливає на модель [27, с. 484, с. 673].

Усі відібрані предиктори демонструють високу статистичну значущість (рис. Г.7):

- Часовий тренд (time): Статистика Вальда = 9,40, $p = 0,002$.
- Температурний тригер (triger_mint): Статистика Вальда = 74,09, $p < 0,001$.
- Тригер вологості (triger_hum): Статистика Вальда = 6,87, $p = 0,008$.

triger_ndvi - Test of all effects (data)			
Distribution : BINOMIAL, Link function: LOGIT			
Modeled probability that triger_ndvi = 0			
Effect	Degr. of Freedom	Wald Stat.	p
Intercept	1	17,73184	0,000025
time	1	9,40173	0,002168
triger_mint	1	74,09651	0,000000
triger_hum	1	6,87771	0,008728

Рис. Г.7. Результати тестування моделі за критерієм Вальда

Додаток Г. Довідка про впровадження результатів наукової роботи в діяльності
ПрАТ «УСК «КНЯЖА ВІГ»»



ПРИВАТНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО
«УКРАЇНСЬКА СТРАХОВА КОМПАНІЯ
«КНЯЖА ВІЕННА ІНШУРАНС ГРУП»
вул. Глибочицька, 44, м. Київ, 04050
тел. (044) 207 72 72, контакт-центр: 0 800 50 14 86
e-mail: reception@knyazha.ua, web: www.knyazha.ua
Код ЄДРПОУ 24175269

ПрАТ «УСК «КНЯЖА ВІЕННА ІНШУРАНС ГРУП»
Від 28 01. 2026
Вих. № 196

До Миколаївського національного
аграрного університету

Довідка
про впровадження результатів наукової роботи
Анкудович Марії Ігорівни
Студентки 2-го курсу магістратури ОП «Фінансові інститути та
ризик-менеджмент»
Київського національного університету імені Тараса Шевченка
на тему «Розвиток страхового ринку в умовах кліматичних змін»

Результати наукових досліджень Анкудович М.І. щодо напрямів вдосконалення ризик-менеджменту страхових компаній в Україні прийняті до уваги менеджментом страхової компанії ПрАТ «УСК «КНЯЖА ВІГ» та можуть бути використані при здійсненні практичних заходів у формуванні та використанні інвестиційної стратегії страховика, що призведе до підвищення ефективності діяльності установи.

Використання наукового доробку автора дозволить страховій компанії при формуванні системи ризик-менеджменту застосувати модель індексного страхування для побудови страхового тарифу, а також реалізувати комплекс заходів, спрямованих на імплементацію ESG-стратегії у свою діяльність в умовах кліматичних змін.

Голова Правління
ПрАТ «УСК «КНЯЖА ВІГ»

Дмитро ГРИЦУТА

Додаток Д. Довідка про впровадження результатів наукової роботи в навчальний процес Економічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Вих.: 040/22
24.02.2026.

ДОВІДКА
про впровадження результатів наукової роботи
студентки 2 курсу магістратури
ОП «Фінансові інститути та управління ризиками»
економічного факультету
Київського національного університету імені Тараса Шевченка
Анкудович Марії Ігорівни

Результати, отримані та обґрунтовані в науковій роботі Анкудович Марії Ігорівни на тему: «Розвиток страхового ринку в умовах кліматичних змін», мають наукову та практичну цінність, апробовані та використовуються в навчальному процесі на економічному факультеті Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

До результатів дослідження, які впроваджені Анкудович М.І. та використовуються при проведенні практичних занять з дисципліни «Страхування» для студентів ОП «Фінансовий бізнес», належать: визначення сутності та джерел кліматичного ризику, характеристика сучасних практик управління ризиками та особливості ризик-менеджменту страхових компаній в умовах кліматичних змін, адаптована дорожня карта переходу малих і середніх страховиків до концепції сталого розвитку, економетрична модель індексного (параметричного) страхування.

Декан економічного факультету



Анжела ІГНАТЮК