

МАЛІК Микола Йосипович
доктор екон. наук, проф., академік НААН України
ННЦ «Інститут Аграрної економіки»
ЕРАСТОВ Василь Ігорович
аспірант,
Київський національний університет
імені Тараса Шевченка
E-mail: Abbadonische@mail.ru

ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ В ПРОЦЕС СТРАХОВОГО АНДЕРРАЙТИНГУ

МАЛИК Николай Йосифович
доктор экон. наук, проф., академик НААН Украины
ННЦ «Институт аграрной экономики»
ЭРАСТОВ Василий Игоревич
аспирант,
Киевский национальный университет
имени Тараса Шевченко
E-mail: Abbadonische@mail.ru

ИМПЛЕМЕНТАЦИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ПРОЦЕС СТРАХОВОГО АНДЕРРАЙТИНГА

MALIK Mykola
Doctor in Economics, Full Professor,
Academician of NAASUkraine,
Institute of Agricultural Economics
ERASTOV Vasyi
PhD student,
Taras Shevchenko National University of Kyiv
E-mail: Abbadonische@mail.ru

IMPLEMENTATION OF NEURAL NETWORK INTO INSURANCE UNDERWRITING PROCESS

Анотація. В даній статті розглядається можливість та доцільність імплементації нейронних мереж в процес страхового андеррайтингу. Визначаються основні особливості та вимоги щодо побудови нейронних мереж. Розглядаються підходи до їх використання в процесі страхового андеррайтингу як повноцінної заміни андеррайтера та у перехідний період. Наведені основні моделі навчання нейронних мереж. Розглянуто причини підвищення інтересу до генетичних алгоритмів саме у страхуванні. Стаття розкриває необхідність та доцільність впровадження новітніх алгоритмів у рутинний процес оцінки та прийняття ризиків страховими компаніями.

Ключові слова: страховий андеррайтинг, нейронні мережі, метод зворотного поширення помилки, алгоритм генетичного навчання нейронних мереж, автострахування.

Аннотация. В данной статье рассматривается возможность и целесообразность имплементации нейронных сетей в процесс страхового андеррайтинга. Определяются основные особенности и требования к построению нейронных сетей. Рассматриваются подходы к их применению в процессе страхового андеррайтинга как полноценной замены андеррайтера и в переходном периоде. Приведены основные модели обучения нейронных сетей. Рассмотрены причины возрастающего интереса к генетическим алгоритмам именно в страховании. Статья раскрывает необходимость и целесообразность внедрения современных алгоритмов в рутинный процесс оценки и принятия рисков страховыми компаниями.

Ключевые слова: страховой андеррайтинг, нейронные сети, метод обратного распространения ошибки, алгоритм генетического обучения нейронных сетей, автострахование.

Abstract. The paper overviews the feasibility and expediency of neural network implementation to insurance underwriting process. The main features and requirements of neural networks design is determined. Main approaches to neural network utilization in insurance underwriting process as full-fledged replacement of underwriter and during the transition period are considered. Main concepts of neural network teaching are listed. Uprising interest to genetic algorithms in insurance reasons are examined. The paper reveals the necessity and feasibility of modern algorithms in the routine insurance companies` process of risk assessment and acceptance.

Key words: insurance underwriting, neural networks, backpropagation, Genetic Adaptive Neural Network algorithm, Automobile Insurance.

Андеррайтинг, як один із ключових процесів страхової справи, залишається практично незмінним вже майже 400 років, з часів заснування Лондонського Ллойдсу, що став місцем де власники кораблів могли знайти собі фінансового партнера, що міг прийняти на себе частину ризиків. Ці двоє заключали угоду щодо розподілу фінансового ризику у разі негативних подій, що призвели до загибелі корабля у морі.

Вагомий вклад у дослідження теоретико-методологічних основ страхової діяльності та процесу андеррайтингу внесли такі вчені, як В.Д. Базидевич [2], К.С. Базилевич [1], Р.В. Пікус [1, 5],

О.Ф. Філонюк [1], О.І. Черняк [1, 7], А.Б. Камінський [3], О.І. Ляшенко [4], В.В. Шпирко [1], Н.М. Внукова [2], та ін.

Серед зарубіжних вчених, що займалися дослідженням процесу андеррайтингу та нейронних мереж, можна виділити наступних: Б. Вебб [9], К. Гаррісон [9], Ф. Кітченс [10], Д. Малекі [8].

Андеррайтери сьогодні виконують аналогічні завдання від імені відповідної страхової компанії. Андеррайтери займаються збором необхідної інформації та аналізом їх потенційних клієнтів для визначення чи повинні вони прийняти цей ризик і, якщо повинні, яка страхова премія має бути передбачена за страховим полісом. Страхові компанії залучають актуаріїв, щоб допомогти андеррай-

терам у цьому процесі за рахунок вивчення минулих страхових випадків та побудови предиктивних моделей майбутніх ризиків. Використовуючи традиційні статистичні моделі, страхові актуарії шукають відповідні характеристики та показники що мають значний вплив на збитковість в межах обраного ризику. Коли актуарії знаходять значущий зв'язок між певними характеристиками страхового полісу та наступними страховими витратами, вони створюють так звані «правила андеррайтингу», котрими мають керуватися андеррайтери при аналізі потенційних клієнтів[8].

Століттями актуарії використовували папір та олівець для проведення статистичного аналізу, так було задовго до появи перших механічних рахувальних машин, і ще значний час після появи комп'ютерної техніки. Станом на 1981 рік комп'ютерна техніка не була необхідною складовою процесу андеррайтингу. Провідні спеціалісти страхової справи вважали, що людський фактор у судженнях, пов'язаних із процесом андеррайтингу є занадто складним для комп'ютерної техніки в питаннях досягнення ефективності, співставної з людиною андеррайтером. Сучасні дослідження використання технологічних рішень в процесі андеррайтингу показали, що таке судження вже втратило свою цінність. Реалії сучасного процесу андеррайтингу чітко вказують на значну роль, що отримали комп'ютери в процесі прийняття рішень. Прикладом застосування досягнень сучасних інформаційних технологій є використання штучних нейронних мереж в процесі андеррайтингу[1].

Американський інститут найманих андеррайтерів з ризикових видів страхування відзначає що основними факторами, які стали підґрунтям для розробки «правил андеррайтингу» є наступні: вік водія, вік та тип автомобіля, особливості використання автомобіля, територія страхування, стать, сімейне положення, рід занять, особистісні характеристики водія, фізичний стан автомобіля. Традиційно це є основними змінними показниками, що використовуються для визначення можливості проведення страхування, класифікації та рейтингування окремих полісів автомобільного страхування[10].

Приватне автомобільне страхування за своєю специфікою добре підходить для впровадження в процес андеррайтингу різноманітних систем, що базуються на штучному інтелекті. Підґрунтям для цього є три основні фактори: існує чітко визначений набір скінчених даних, що використовуються для прийняття андеррайтером рішень; поліси є більшою мірою стандартизованими; відхилення у характеристиках від стандартних умов страхових полісів є рідкістю. В останні роки дослідники почали все більше розглядати впровадження комп'ютерних систем в процес андеррайтингу договорів автомобільного страхування. Окремі праці направлені на прогнозування прийнятності певного страхового полісу із точки зору андеррайтера. Інші дослідження присвячені спробам передбачити майбутні втрати для певного окремо взятого полісу. Також дослідники розглядали моделі, що сфокусовані на взаємозв'язках між розміром страхових премій та рівнем лояльності клієнтів та зміною цих показників в різних часових проміжках. Окремо розглядається дослідження пов'язані із використанням штучних нейронних мереж для прогнозування страхових виплат за окремо взятими договорами страхування.

Використання штучних нейронних мереж яскраво відображає основні підходи до використання комп'ютерної техніки в процесі андеррайтингу. Нейронні мережі, як такі, було розроблено ще в 1940-х роках для дослідження та моделювання процесів мислення, що проходять в людському мозку. Ранні дослідження показали, що будь який процес, який може бути описаний скінченною кількістю символічних представлень може бути змодельовано з використанням скінченної кількості взаємопов'язаних нейронів. Нейронні мережі є математичною моделлю для дослідження процесу мислення. Таким чином використання штучних нейронних мереж може стати засобом вирішення проблем економічного характеру. Виходячи

із особливостей штучних нейронних мереж, вони можуть бути успішно імплементовані в процес андеррайтингу з метою зниження показника відношення страхових виплат до страхових премій.

Використовуючи певний набір даних, що складається із залежних та незалежних змінних, існує можливість тренування штучної нейронної мережі до моменту поки вона не почне видавати найбільш оптимальний результат для залежних змінних. За умови правильної розробки, отримана модель зможе показати рівень ефективності не нижчий від традиційних статистичних моделей. Страховий бізнес, як він є у багатьох країнах, має певні аспекти та характеристики, що призводять до результатів, нижчих за оптимальні. Існує п'ять основних напрямків, за якими унікальні особливості штучних нейронних мереж можуть стати інструментом оптимізації процесу андеррайтингу.

Перш за все, модель на основі штучної нейронної мережі буде більш ефективною через несправедливість наявної системи рейтингування та класифікації полісів, системи на основі нейронних мереж матимуть змогу оцінювати кожен окремий страховий поліс та кожного окремого клієнта, а не клас полісів чи клієнтів, як це провадиться зараз[9].

По-друге, штучна нейронна мережа продукуватиме більш точні результати за рахунок використання наявних актуарних інструментів та підкріплення їх досягненнями в сфері штучного інтелекту.

Третім аспектом є те, що моделі на основі штучних нейронних мереж можуть значно підвищити ефективність актуарних досліджень в цілому. Зазвичай, першочерговим завданням актуарних розрахунків є передбачення рівня страхових нетто-премій, тобто загальної маси премій, що необхідна для оплати усіх збитків за усіма полісами певного класу, так звані «відносні ставки». Для порівняння, реальні страхові премії включають як нетто-ставки, так і інші важливі елементи, такі як маржа прибутковості та операційні витрати. Традиційний підхід із використанням моделей на основі нетто-ставок може використовуватися актуаріями, проте він не є необхідним у процесі андеррайтингу. Такий підхід призначений для зниження показників витрат компанії, наявні актуарні методології майже не включають в себе жодних зв'язків із процесом андеррайтингу[5]. Перспектива використання нейронних мереж має привнести нові шляхи вирішення поставлених проблем.

Четверте, штучні нейронні мережі зможуть продукувати більш точні результати, оскільки історичні та статистичні моделі, що використовуються для прогнозування страхових збитків, можуть продукувати лише граничні інкрементальні покращення. Враховуючи сучасний стан розвитку технологій, прийшов час для впровадження в процес страхування нових актуарних моделей, що зможуть реалізувати усі переваги наявних потужностей та гнучкості штучних нейронних мереж у розв'язанні цього комплексного завдання, що вимагатиме екстенсивних алгоритмів навчання та, скоріш за все, буде побудовано з використанням комплексних технологічних рішень.

Останнім аспектом є те, що навіть при «ідеальності» актуарних моделей, що далеко від реалій, нейронні мережі будуть спроможні повторити наявні результати статистичних моделей або навіть перевершити їх. Такий стан речей пояснюється тим, що штучні нейронні мережі включають в себе клас нелінійних статистичних моделей, методи обробки даних в яких розроблені у формі, що повторює алгоритми функціонування людського мозку. Переваги моделей, що базуються на нейронних мережах, над іншими методами моделювання найбільш повно розкриваються при зростанні складності взаємозв'язків між вхідними даними та результатами, проте зростання складності основних взаємозалежностей між змінними вимагає відповідного ускладнення моделі. Розроблена належним чином архітектура нейронної мережі дозволить отримати результат вихідної функції приблизно рівний або навіть кра-

щий від інших математичних моделей. Більше того, за допомогою належно розробленої моделі нейронної мережі можна отримати будь-який необхідний рівень точності результатів[11].

Автомобільні аварії мають певний ступінь випадковості настання, прогнозування їх настання для певного окремо взятого полісу страхування є дуже важким завданням. Попередні дослідження вказують на те, що можливість андеррайтера передбачити можливий розмір страхового відшкодування є дуже низькою, якщо існує взагалі. Наявні успішні системи прогнозування повинні лише передбачити настання страхових витрат, не їх грошове вираження. До того ж, від успішної та ефективної моделі не вимагається передбачення всіх і кожного страхових випадків, допоки передбачення, що робить модель є достатньо точними. Нова впроваджена модель за результативністю має лише мінімально випереджати будь-яку із існуючих моделей для того, щоб підтвердити свою значущість. За негласним правилом функціонування страхової галузі, показник рівня виплат має приблизно складати 60%. Інша частина зібраних страхових премій використовується для покриття операційних витрат та маржі дохідності на рівні приблизно в 3%. Таким чином, якщо нова модель буде спроможна зменшити рівень страхових витрат лише на 1%, це відповідно підвищить операційні доходи на 33%. Якщо до цього додати можливе зниження витрат на врегулювання збитків в загальній сумі операційних витрат, отримане зростання рівня операційних доходів може підвищитись на майже 53%. Загалом така ситуація не є основною причиною впровадження та використання штучних нейронних мереж, проте є достатнім стимулом до спроби використання нетрадиційних підходів[10].

Не зважаючи на теоретичну можливість комп'ютерних програм виконувати функції андеррайтера, надійної та ефективної повноцінної моделі все ще не розроблено. В процесі практичної розробки та впровадження таких моделей необхідно звернути увагу і на аспект взаємодії із людиною. Необхідний час для того, щоб суспільство, страхові регулятори та, загалом, страхова індустрія прийняли та зрозуміли нову модель андеррайтингу, що базується на комп'ютерних програмах та техніці. В таких умовах розробка моделі, що буде використовуватись андеррайтером як допоміжні системи в процесі прийняття рішень, стане правильним першим кроком. Штучна нейронна мережа може використовуватись андеррайтером кількома основними способами: підтверджуючи прийняте андеррайтером рішення; надавати пропозиції щодо напрямку процесу андеррайтингу; Обробляти рутинні поліси, дозволяючи андеррайтеру більше часу присвятити більш складним та індивідуалізованим договорам страхування. Як інструмент, що використовується андеррайтером, модель має бути корисною, надійною та зручною у процесі отримання відповідної важливої інформації. Існує чимало підходів до розробки, впровадження та функціонування таких систем підтримки прийняття рішень, проте саме за рахунок потенціалу штучних нейронних мереж, такі моделі матимуть найбільші шанси на успіх.

При розробці моделей на основі штучних нейронних мереж, як одного із інструментів андеррайтера, необхідно визначити наступні аспекти: необхідні вихідні дані, тобто результат; вхідні змінні; тип штучної нейронної мережі; архітектуру штучної нейронної мережі; принципи інтерпретації отриманих результатів. Процес прийняття рішень в андеррайтингу зводиться до двох основних рішень. Перш за все необхідно прийняти рішення щодо доцільності прийняття певного ризику. По-друге, у разі прийняття ризику, необхідно визначити рівень страхової премії, що має бути сплачена за такий ризик.

Залежно від призначення моделі, вимоги до результатів роботи моделі можуть накладати певні жорсткі обмеження та вимоги до вхідного інформаційного потоку. Однією із причин існування обмежень у використанні усіх наявних моделей є недостатня

якість або кількісна характеристика доступних наборів даних, що використовуються для генерації та функціонування цих моделей[7].

Для моделей з передбачення можливого рівня збитків найбільш доцільним є використання моделей, заснованих на алгоритмі генетичного навчання нейронних мереж. Генетичні алгоритми для нейронних мереж були розроблені для того, щоб подолати обмеження градієнтного підходу та методу зворотного поширення помилки, що отримали значну популярність. Вперше генетичний алгоритм було запропоновано ще в 1975 році. Його розробка показала, що біологічні процеси еволюції можуть застосовуватися до штучних математичних систем моделювання. Дана концепція передбачає, що будь яка оптимізаційна модель може бути зведена до набору взаємопов'язаних параметрів, які будуть мати певну змінну вагу в процесі функціонування нейронної мережі. Генетичні алгоритми функціонують аналогічно біологічному процесу моделювання, за яким проходить реплікація, розмноження, схрещення та мутація молекул ДНК. Ці процеси потім моделюють в комп'ютерному середовищі для вирішення проблем із складними взаємозв'язками факторів[9].

Наявні дослідження вказують на те, що галузь автомобільного страхування має значний набір неоптимізованих факторів у процесі андеррайтингу. Андеррайтери не можуть ефективно використовувати всю наявну інформацію. Наявна на сьогодні система андеррайтингу, що базується лише на принципах прийняття рішень людиною може використовувати лише незначну частину наявного інформаційного ресурсу. У багатьох випадках значна частина значущої інформації упускається в той час як невикористана інформація може бути використана для підвищення точності рішення про прийняття або відмову у страховому захисті, у порівнянні із рішенням, що до цього зробив андеррайтер. Враховуючи гнучкість та адаптивність штучних нейронних мереж, незадіяна інформація може стати фундаментом для прийняття більш точних та виправданих рішень у процесі андеррайтингу.

Подальші дослідження слід сконцентрувати на двох основних аспектах. Перш за все, для ефективного та правильного тренування нейронної мережі необхідний набір даних, що включає обидві групи договорів, як прийняті страховиком, так і договори за якими було прийнято рішення про відмову. Таким чином необхідно направити певні ресурси на отримання та збереження інформації про договори, за якими в той чи інший період було отримано відмову від андеррайтера. Збір такої інформації є непростим завданням, оскільки наявні інформаційні системи та підходи не передбачають контроль за договорами, за якими отримана відмова, оскільки вони не є джерелом можливих страхових збитків. Однак для розробки повноцінної новітньої моделі андеррайтингу така інформація матиме значну цінність.

Подальші дослідження мають розглядати не лише системи «прийняти/відмовити», але й системи розрахунку страхових премій. Модель, яка може в процесі андеррайтингу приймати моментальні рішення зможе значно знизити витрати страховика. Проте модель, що буде в змозі не тільки приймати рішення щодо надання чи відмови у наданні страхового захисту, а й встановлювати рівень премії за кожним договором страхування зможе не тільки знизити витрати на процес андеррайтингу, але й значно поживити цей бізнес-процес, пропонуючи страхові поліси за цінами, що будуть більш глибоко відображати ризиковість кожного окремого полісу.

З моменту виділення процесу андеррайтингу як такого більше 400 років тому і до сьогодні природна біологічна нейронна мережа у вигляді людського мозку була найшвидшим, найбільш ефективним та найбільш доступним інструментом обробки інформації. Ця сукупність нейронів та зв'язків між ними завжди була основним інструментом вибору андеррайтером відповідного рішення щодо

прийняття чи відхилення певного ризику та вибору тарифної політики за страховим полісом.

У 1981 році переважало уявлення про те, що комп'ютерна техніка не може бути використана для заміни андеррайтера. Наступні десятиліття принесли значні позитивні зміни в комп'ютерній технології. В цей самий період складні математичні моделі та алгоритми, що їх генерують, включаючи нейронні мережі із генетичними алгоритмами навчання, відчували на собі усі переваги від зростання потужностей комп'ютерної техніки та її доступності. Штучні нейронні мережі та технології, що використовуються для їх запуску показали можливість перевершити окремі аспекти традиційного підходу до процесу прийняття рішень, що базується на судженнях одного індивіда, як в швидкості, так і в точності отриманих результатів. Особливо відчутними ці переваги є в процесі страхового андеррайтингу.

Список літератури

1. Базилевич К.С. Страхування: Підручник // Базилевич В.Д., Базилевич К.С., Пікус Р.В., Філонюк О.Ф., Черняк О.І., Старостіна А.О., Шпирко В.В. // В.Д.Базилевич (ред.). – К.: Знання, 2008. – С. 1019.
2. Внукова Н.М., Временко Л.В., Успенко В.І. Страхування: теорія та практика. – Харків: Бурун-книга, 2004. – 376 с.
3. Камінський А.Б. Моделювання фінансових ринків: [монографія] /А.Б.Камінський. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2006. – 304 с.
4. Ляшенко О.І. Математичне моделювання динаміки відкритої економіки // О.І.Ляшенко. – Рівне: Волинські береги, 2005. – 360 с.
5. Пікус Р.В. Страхування: Лабораторний практикум// Р.В. Пікус, Н.В. Приказюк, Г.Ю. Тлуста, А.С. Шолойко, О.М. Лобова. – К.: Компрінт, 2017. – 208 с.
6. Пікус Р.В. Управління фінансовими ризиками: Навчальний посібник // Р.В. Пікус, Н.В. Приказюк. – К.: Знання, 2010. – 598 с.
7. Пістунів І.М. Інформаційні системи в фінансово-кредитних установах: Навчальний посібник//І.М. Пістунів, Т.В. Борщ. – К.: НГУ, 2011. – 219 с.
8. Pavlenko T. Creditriskmodelingusingbayesiannetworks / T.Pavlenko, O.Chernyak // InternationalJournalofIntelligentSystems.– 2010. -Volume 25, Issue 4.-Wiley Periodicals, Inc., A WileyCompany.– P.326 – 344 (USA).
9. Chernyak O. ClassificationofFinancialConditionsoftheEnterprisesinDifferentIndustriesofUkrainianEconomyUsingBayesianNetworks / O.Chernyak, Y.Chernyak // Proceedingsof 5 InternationalConferenceOnInformation Technologies inAgriculture, FoodandEnvironment (HAICTA-2011), September 8-11, 2011, SkiathosIsland, Greece.- Volume II. –P.519-530.

10. Malecki D. Commercial general liability: The new claims-made and occurrence forms/ D. Malecki. – National Underwriter Co 1986.

11. Webb B. Insurance Operations/ B.Webb, C. Harrison, J. Markham – Insurance Institute of America 1992.

12. Kitchens F. Financial implications of artificial Neural Networks in automobile insurance underwriting/ F. Kitchens//InternationalJournalofElectronicFinance.-2009Volume 3 Issue 3. – IndersciencePublishers

References

1. BazylevychK.S. Strahuvannja: Pidručnyk // BazylevychV.D., BazylevychK.S., PikusR.V., FilonjukO.F., ChernjakO.I., StarostinaA.O., ShpyrkoV.V. // V.D.Bazylevych (red.). – K.: Znannja, 2008. – S. 1019.
2. Vnukova N.M., Vremenko L.V., Uspalenko V.I. Strahuvannja: teorija ta praktyka. - Harkiv: Burun-knyga, 2004. – 376 s.
3. Kamins'kyj A.B. Modeljuvannjafinansovyhrynkyv: [monografija] /A.B.Kamins'kyj. - K.: Vydavnycho-poligrafichnyjcentr «Kyj'vs'kyjuniversytet», 2006. – 304 s.
4. Ljashenko O.I. Matematychnemodeljuvannjadynamikyvidkrytoi' ekonomiky // O.I.Ljashenko. – Rivne: Volyns'kioberegy, 2005. – 360 s.
5. Pikus R.V. Strahuvannja: Laboratornyjpraktikum// R.V. Pikus, N.V. Prykazjuk, G.Ju. Tlusta, A.S. Sholojko, O.M. Lobova. – K.:Komprint, 2017. – 208 s.
6. Pikus R.V. Upravlinnjafinansovymyryzykamj: Navchal'nyjposibnyk // R.V. Pikus, N.V. Prykazjuk. – K.:Znannja, 2010. – 598 s.
7. Pistunov I.M. Informacijnisystemy v finansovokredytnyhustanovah: Navchal'nyjposibnyk//I.M. Pistunov,, T.V. Borshh. – K.: NGU, 2011. – 219 s.
8. Pavlenko T. Creditriskmodelingusingbayesiannetworks / T.Pavlenko, O.Chernyak // InternationalJournalofIntelligentSystems.- 2010. -Volume 25, Issue 4.-Wiley Periodicals, Inc., A WileyCompany.- P.326 – 344 (USA).
9. Chernyak O. ClassificationofFinancialConditionsoftheEnterprisesinDifferentIndustriesofUkrainianEconomyUsingBayesianNetworks / O.Chernyak, Y.Chernyak // Proceedingsof 5 InternationalConferenceOnInformation Technologies inAgriculture, FoodandEnvironment (HAICTA-2011), September 8-11, 2011, SkiathosIsland, Greece.- Volume II. –P.519-530.
10. Malecki D. Commercial general liability: The new claims-made and occurrence forms/ D. Malecki. – National Underwriter Co 1986.
11. Webb B. Insurance Operations/ B.Webb, C. Harrison, J. Markham – Insurance Institute of America 1992.
12. Kitchens F. Financial implications of artificial Neural Networks in automobile insurance underwriting/ F. Kitchens//InternationalJournalofElectronicFinance.-2009Volume 3 Issue 3. - IndersciencePublishers



УКРАЇНА БІЗНЕС
ВИДАВНИЧИЙ ДІМ