

## НЕЙРО-НЕЧІТКА МОДЕЛЬ ВИЗНАЧЕННЯ СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ СТАРТАПУ

Статистика останніх років стосовно успішності стартапів є невтішною – близько 90% проектів зазнають невдач через нестачу фінансування, відсутність запити суспільства на подібну розробку тощо [1]. Найбільш поширеним підходом до аналізу та оцінки стартапу є звернення до кваліфікованих експертів, однак їх оцінка суб'єктивна, займає багато часу та є досить коштовною.

Саме тому на сьогодні актуальними є моделі та методи нечіткого аналізу, оцінки та визначення стратегії розвитку стартапів, які базуються на машинному навчанні, зокрема, нейронних і Байєсівських мережах, алгоритмі Random Forest, методі гібридного інтелекту [2-5].

У сучасних моделях аналізу та оцінки стартапів навчання, у більшості випадків, ґрунтується на чітких, кількісних даних. В існуючих системах, як правило, окрім прогнозу відсутні будь-які поради щодо можливих стратегій розвитку проектів. Специфіка стартапів не дозволяє надати точні дані для аналізу, особливо на пізній та стадії запуску, коли більшість факторів можна охарактеризувати тільки приблизно, нечітко. Саме тому мета даної роботи – розглянути можливість створення нейро-нечіткої моделі, яка б змогла об'єднати найсильніші сторони як нейронних мереж, так і нечітких систем [5]. Результатом роботи такої системи, окрім прогнозованої оцінки успішності, буде набір стратегій розвитку стартапу відповідно до виявлених «больових точок». Розроблена ієрархічна нейро-нечітка модель визначення стратегії розвитку стартапів загалом складається з шести шарів. На вхід кожної з мереж подаються як попередньо визначені фактори оцінки проектів  $a_{ij}$ , де  $i$  – номер шару,  $j$  – номеру фактору (оцінки унікальності, аналізу ризиків, досвіду команди – всього 53), так і результуючі фактори  $b_{ij}$ , отримані в процесі роботи вузлів попередніх рівнів як нечіткі лінгвістичні змінні з відповідною функцією належності (оцінки ключових партнерів, фінансових перспектив, бізнес-моделі стартапу тощо). Кожен вузол системи  $N_{ij}$  – це адаптивна нейронна мережа нечіткого виводу на основі моделі Мамдані – М-ANFIS. На рисунку 1 представлений фрагмент ієрархічної нейро-нечіткої моделі визначення стратегії розвитку стартапів.

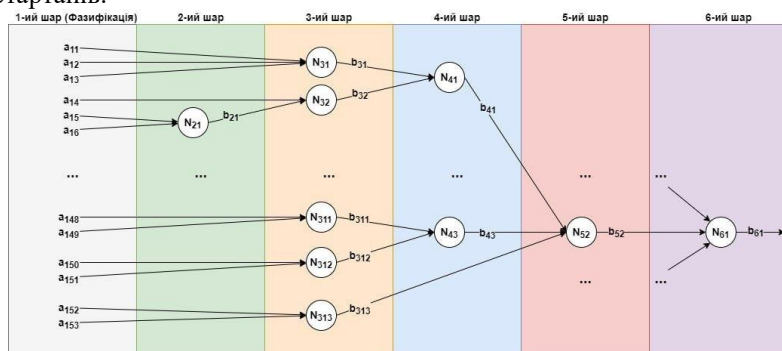


Рис. 1. Фрагмент структури нейро-нечіткої моделі

Представлена модель, на відміну від існуючих, приймає на вхід як чіткі, так і нечіткі фактори, застосовує комплексний підхід до оцінки успішності стартапів, на виході пропонує стратегії та рекомендації. На основі даної моделі планується розробка автоматичної системи аналізу, оцінки та підбору стратегій розвитку стартапів.

### Список використаних джерел

1. 106 Must-Know Startup Statistics for 2021 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.embroker.com/blog/startup-statistics/>
2. Ramalakshmi, Eliganti & Kamidi, Sindhuja. (2018). Predictions for Startups. International Journal of Engineering & Technology. 7. 1038. DOI: 10.14419/ijet.v7i3.12.17628.
3. Ross, Greg & Das, Sanjiv & Sciro, Daniel & Raza, Hussain. (2021). CapitalVX: A Machine Learning Model for Startup Selection and Exit Prediction. The Journal of Finance and Data Science. 7. DOI: 10.1016/j.jfds.2021.04.001.
4. Dellermann, Dominik & Lipusch, Nikolaus & Ebel, Philipp & Popp, Karl & Leimeister, Jan Marco. (2017). Finding the Unicorn: Predicting Early Stage Startup Success Through a Hybrid Intelligence Method. SSRN Electronic Journal. DOI: 10.2139/ssrn.3159123.
5. Francisco Ramadas da Silva Ribeiro Bento. Predicting Start-up Success with Machine Learning [Електронний ресурс] / Francisco Ramadas da Silva Ribeiro Bento. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://run.unl.pt/bitstream/10362/33785/1/TGI0132.pdf>.