Применение нейросетевых технологий для разработки систем управления

А.Л. Лисовский1

1 АО «НПО «Криптен»»

Аннотация

Работа посвящена применению нейросетевых технологий для разработки систем управления. В статье проводится анализ эффективности внедрения нейросетевых технологий в бизнес-процессы трех российских компаний и обосновывается положительный эффект при использовании нейронных сетей по нескольким параметрам.

Кейс-анализ дополнен анализом экономической целесообразности внедрения нейронных сетей с помощью оценки исследуемых показателей, оценки удовлетворенности клиентов, контроля персонала, оценки эффективности каждого сотрудника. Даны рекомендации по применению нейронных сетей в организации.

В статье показано, что, несмотря на то что многие мероприятия, необходимые для внедрения системы, являются трудозатратными и долгосрочными, они положительно скажутся на деятельности компании.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

искусственный интеллект, нейронные сети, информационные технологии, совершенствование бизнес-процессов.

Для цитирования:

Лисовский А.Л. (2020). Применение нейросетевых технологий для разработки систем управления // Стратегические решения и риск-менеджмент. Т. 11. № 4. С. 378–389. DOI: 10.17747/2618-947X-2020-4-378-389.

Application of neural network technologies for management development of systems

A.L. Lisovsky1

1 “Krypten” JSC

Abstract

Work is devoted to application of neural network technologies for management development of systems. In article the analysis of efficiency of introduction of neural network technologies is carried out to business processes of three Russian companies and the positive effect locates when using neural networks in several parameters.

The case analysis is added with the analysis of economic feasibility of introduction of neural networks by means of an assessment of studied indicators, an assessment of satisfaction of clients, control of the personnel, an assessment of efficiency of each employee. Recommendations about application of neural networks in the organization are made.

In article it is shown that in spite of the fact that many actions necessary for introduction of system, are costly and long-term, they will positively affect company activity.

KEYWORDS:

artificial intelligence, neural networks, information technologies, improvement of business processes.

For citation:

Lisovsky A.L. (2020). Application of neural network technologies for management development of systems. Strategic Decisions and Risk Management, 11(4), 378-389. DOI: 10.17747/2618-947X-2020-4-378-389.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахметзянов К.Р., Тур А.И., Кокоулин А.Н., Южаков А.А. (2020). Оптимизация вычислений нейронной сети //

Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления. № 36.

2. Винер Н. (1968). Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине / Пер. с англ. М.: Советское радио.

3. Зуев В.Н., Кемайкин В.К. (2019). Модифицированный алгоритм обучения нейронных сетей // Программные продукты и системы. Т. 32. № 2. С. 258–262. DOI: 10.15827/0236-235X.126.258-262.

4. Ковалев Д.А. (2020). Глубокие нейронные сети. применение в медицине // Символ науки. № 4. C. 29–31.

5. Корнина А.Е. (2018). Машинное обучение и нейронные сети в бизнесе // Хроноэкономика. № 2(10). C. 110–115.

6. Курников Д.С., Петров С.А. (2017). Использование нейронных сетей в экономике // Juvenis Scientia. № 6.

С. 10–12.

7. Линдер Н.В., Арсенова Е.В. (2016). Инструменты стимулирования инновационной активности холдингов в промышленности // Научные труды Вольного экономического общества России. Т. 198. № 2. С. 266–274.

8. Минский М., Пейперт С. (1971). Персептроны / Пер.

с англ. М.: Мир.

9. Морхат П.М. (2018). Искусственный интеллект: некоторые итоги обработки результатов проведения экспертных опросов специалистов // Нравственные императивы в праве. № 2.

10. Наумова М.Я., Шарафутдинов А.Г. (2015). Искусственный интеллект – будущее сегодня // NovaInfo.Ru. Т. 34. № 2. С. 67–69.

11. Трачук А.В., Линдер Н.В., Тарасов И.В., Налбандян Г.Г.,

Ховалова Т.В., Кондратюк Т.В., Попов Н.А. (2018). Трансформация промышленности в условиях четвертой промышленной революции. М.: Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации.

12. Цвенгер И.Г., Низамов И.Р. (2017). Применение нейросетевых регуляторов в системах управления электроприводами // Вестник Казанского технологического университета. Т. 20. № 8. С. 111–114.

13. Юнусова Л.Р., Магсумова А.Р. (2019). Алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей // Проблемы науки. № 7(43). С. 21–25.

14. Aleksander I., Morton H. (1990). An introduction to neural computing. London: Chapman & Hall.

15. Ashby W.R. (1952). Design for a brain. New York: Wiley.

16. Bashkirov O.A., Bravermann E.M., Muchnik I.B. (1964). Potential function algorithms for pattern recognition learning machines // Automation and Remote Control. Nо. 25.

Р. 629–631.

17. Beitz C.R. (2018). The idea of human rights. New York: Oxford University Press.

18. Bowman D.M., Garden H., Stroud C., Winickoff D.E. (2018). The neurotechnology and society interface: Responsible innovation in an international context // Journal of Responsible Innovation. Vol. 5. No. 1. P. 1–12.

19. Broomhead D.S., Lowe D. (1988). Multivariable functional interpolation and adaptive networks // Complex Systems. Nо. 2. Р. 321–355.

20. Cowan J.D. (1967). A mathematical theory of central nervous activity: Ph.D. Thesis. London: University of London.

21. Hebb D.O. (1949). The organization of behavior: A neuropsychological theory. New York: Wiley.

22. Kohonen T. (1982). Self-organized formation of topologically correct feature maps // Biological Cybernetics.

Nо. 43. Р. 59–69.

23. McCulloch W.S., Pitts W. (1943). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity // Bulletin of Mathematical Biophysics. Nо. 5. Р. 115–133.

24. Minsky M.L. (1954). Theory of neural-analog reinforcement systems and its application to the brain-model problem: Ph.D. Thesis. Princeton, NJ.: Princeton University.

25. Minsky M.L. (1961). Steps toward artificial intelligence. Proceedings of the Institute of Radio Engineers. Nо. 49. Р. 8–30.

26. Ramon y Cajal S. (1911). Histologie du systeme nerveux de l’homme et des vertebres. Paris: Maloine.

27. Rochester N., Holland J.H., Haibt L.H., Duda W.L. (1956). Tests on a cell assembly theory of the action of the brain, using a large digital computer. IRE Transactions on Information Theory. Nо. IT-2. Р. 80–93.

28. Rosellini W., D’Haese P.-F. (2017). Data is driving the future of neurotechnology with cranialcloud // ONdrugDelivery. Vol. 81. P. 44–47.

29. Rosenblatt F. (1958). The Perceptron: A probabilistic model for information storage and organization in the brain // Psychological Review. Nо. 65. Р. 386–408.

30. Rumelhart D., Hinton G., Williams R. (1986). Learning representations by back-propagating errors // Nature (London). Nо. 323. Р. 533–536.

31. Uttley A.M. (1956). A theory of the mechanism of learning based on conditional probabilities. Proceedings of the

1st International Conference on Cybernetics. Namur; Gauthier-Villars; Paris. P. 83–92.

32. Uttley A.M. (1979). Information transmission in the nervous system. London: Academic Press.

33. Widrow B. (1962). Generalisation and information storage in networks of adaline “neurons” // Self-Organizing Systems / M.C. Yovitz, G.T. Jacobi, G.D. Goldstein (eds.). Washington, DC: Sparta.

34. Willshaw D.J., Malsburg C. von der (1976). How patterned neural connections can be set up by self-organization. Proceedings of the Royal Society of London. Series B. Nо. 194. Р. 431–445.

35. Winograd S., Cowan J.D. (1963). Reliable computation in the presence of noise. Cambridge, MA: MIT Press.

REFERENCES

1. Akhmetzyanov K.R., Tur A.I., Kokoulin A.N., Yuzhakov A.A.

(2020). Optimizatsiya vychisleniy neyronnoy seti [Optimization of neural network computation]. Vestnik PNIPU. Elektrotekhnika, informatsionnye tekhnologii, sistemy upravleniya [PNRPU Bulletin. Electrotechnics, Informational Technologies, Control Systems], 36.

2. Wiener N. (1968). Kibernetika, ili Upravlenie i svyaz’ v zhivotnom i mashine [Cybernetics: Or control and communication in the animal and the machine]. Trans. from Eng. Мoscow, Sovetskoe radio.

3. Zuev V.N., Kemaykin V.K. (2019). Modifitsirovannyy algoritm obucheniya neyronnykh setey [An improved neural network training algorithm]. Programmnye produkty i sistemy [Software & Systems], 32(2), 258-262. DOI: 10.15827/0236-235X.126.258-262.

4. Kovalev D.A. (2020). Glubokie neyronnye seti. Primenenie v meditsine [Deep neural networks. Medical applications].

Simvol nauki [Symbol of Science], 4, 29-31.

5. Kornina A. (2018). Mashinnoe obuchenie i neyronnye seti v biznese [Machine learning and neural networks in business]. Khronoekonomika [HronoEconomics], 2(10), 110-115.

6. Kurnikov D.S., Petrov S.A. (2017). Ispol’zovanie neyronnykh setey v ekonomike [The use of neural networks in the economy]. Juvenis Scientia, 6, 10-12.

7. Linder N.V., Arsenova E.V. (2016). Instrumenty

stimulirovaniya innovatsionnoy aktivnosti kholdingov v promyshlennosti [Instruments of stimulation of innovative activity of holdings in the industry]. Nauchnye trudy Vol’nogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii [Scientific Works of VEO of Russia], 198(2), 266-274.

8. Minsky M., Papert S. (1971). Perseptrony [Perceptrons]. Trans. from Eng. Мoscow, Mir.

9. Morkhat P.M. (2018). Iskusstvennyy intellekt: nekoto-

rye itogi obrabotki rezul’tatov provedeniya ekspertnykh oprosov spetsialistov [Artificial intelligence: Some results of processing the results of expert surveys of specialists]. Nravstvennye imperativy v prave [Moral Imperatives in Law], 2.

10. Naumova M.Ya., Sharafutdinov A.G. (2015). Iskusstvennyy intellekt - budushchee segodnya [Artificial Intelligence -

the future today]. NovaInfo.Ru, 34(2), 67-69.

11. Trachuk A.V., Linder N.V., Tarasov I.V., Nalbandyan G.G., Khovalova T.V., Kondratyuk T.V., Popov N.A. (2018). Transformatsiya promyshlennosti v usloviyakh chetvertoy promyshlennoy revolyutsii [Transformation of industry in the context of the Fourth Industrial Revolution]. Moscow, Financial University under the Government of the Russian Federation.

12. Tsvenger I.G., Nizamov I.R. (2017). Primenenie neyrosetevykh regulyatorov v sistemakh upravleniya elektroprivodami [Applying neural network regulators in system control of electric drives]. Vestnik Kazanskogo tekhnolo-

gicheskogo universiteta [Bulletin of the Kazan Technological University], 20(8), 111-114.

13. Yunusova L.R., Magsumova A.R. (2019). Algoritmy obucheniya iskusstvennykh neyronnykh setey [Algorithms for training artificial neural networks]. Problemy nauki [Science Problems], 7(43), 21-25.

14. Aleksander I., Morton H. (1990). An introduction to neural computing. London, Chapman & Hall.

15. Ashby W.R. (1952). Design for a brain. New York, Wiley.

16. Bashkirov O.A., Bravermann E.M., Muchnik I.B. (1964). Potential function algorithms for pattern recognition learning machines. Automation and Remote Control, 25,

629-631.

17. Beitz C.R. (2018). The idea of human rights. New York, Oxford University Press.

18. Bowman D.M., Garden H., Stroud C., Winickoff D.E. (2018). The neurotechnology and society interface: Responsible innovation in an international context. Journal of Responsible Innovation, 5(1), 1-12.

19. Broomhead D.S., Lowe D. (1988). Multivariable functio-

nal interpolation and adaptive networks. Complex Systems,

2, 321-355.

20. Cowan J.D. (1967). A mathematical theory of central nervous activity. Ph.D. Thesis. London, University of London.

21. Hebb D.O. (1949). The organization of behavior: A neuropsychological theory. New York, Wiley.

22. Kohonen T. (1982). Self-organized formation of topologically correct feature maps. Biological Cybernetics, 43, 59-69.

23. McCulloch W.S., Pitts W. (1943). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. Bulletin of Mathematical Biophysics, 5, 115-133.

24. Minsky M.L. (1954). Theory of neural-analog reinforcement systems and its application to the brain-model problem. Ph.D. Thesis. Princeton, NJ., Princeton University.

25. Minsky M.L. (1961). Steps toward artificial intelligence. Proceedings of the Institute of Radio Engineers, 49, 8-30.

26. Ramon y Cajal S. (1911). Histologie du systeme nerveux de l’homme et des vertebres. Paris, Maloine.

27. Rochester N., Holland J.H., Haibt L.H., Duda W.L. (1956). Tests on a cell assembly theory of the action of the brain, using a large digital computer. IRE Transactions on Information Theory, IT-2, 80-93.

28. Rosellini W., D’Haese P.-F. (2017). Data is driving the future of neurotechnology with cranialcloud. ONdrugDelivery, 81, 44-47.

29. Rosenblatt F. (1958). The Perceptron: A probabilistic model for information storage and organization in the brain. Psychological Review, 65, 386-408.

30. Rumelhart D., Hinton G., Williams R. (1986). Learning representations by back-propagating errors. Nature (London), 323, 533-536.

31. Uttley A.M. (1956). A theory of the mechanism of learning based on conditional probabilities. Proc. of the 1st International Conference on Cybernetics, Namur, Gauthier-Villars, Paris, 83-92.

32. Uttley A.M. (1979). Information transmission in the nervous system. London, Academic Press.

33. Widrow B. (1962). Generalisation and information storage in networks of adaline “neurons”. In: Yovitz M.C., Jacobi G.T., Goldstein G.D. (eds.). Self-Organizing Systems. Washington, DC, Sparta.

34. Willshaw D.J., Malsburg C. von der (1976). How patterned neural connections can be set up by self-organization. Proceedings of the Royal Society of London, Series B, 194, 431-445.

35. Winograd S., Cowan J.D. (1963). Reliable computation in the presence of noise. Cambridge, MA, MIT Press.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Александр Львович Лисовский

Кандидат экономических наук, генеральный директор

АО «НПО “Криптен”».

Область научных интересов: формирование стратегии развития промышленных компаний, управление изменениями, трансформация промышленного производства.

E-mail: al@aspp.ru

ABOUT THE AUTHOR

Alexandr L. Lisovsky

Candidate of economic sciences, general director of “NPO “Krypten” JSC.

Research interests: formation of the development strategy

of industrial companies, change management, transformation

of industrial production.

E-mail: al@aspp.ru