

УДК 339.1

РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО РЫНКА ВИДЕОИГР НА ОСНОВЕ НЕЙРОННОЙ СЕТИ «КАРТА КОХОНЕНА»

Ломакин Н.И., Максимова О.Н., Экова В.А., Лясин Д.Н., Фатеенков М.М.

Волжский политехнический институт (филиал), Волгоградского государственного технического университета, Волжский, e-mail: vpi@volpi.ru

В статье анализируется динамика российского сегмента видеоигр, отмечается, что он имеет ежегодный прирост 25–30%. Несмотря на имеющиеся результаты исследований, многие аспекты прогнозирования глобального рынка видеоигр требуют дальнейшего изучения. В этой связи представляется важным разработать стратегию развития регионального рынка видеоигр с помощью нейросети. Нейронная сеть «Карта Кохонена», выполняющая задачу визуализации и кластеризации, являясь методом проецирования многомерного пространства в пространство с более низкой размерностью, позволяет получить максимально полную визуализацию действия выбранных факторов. В статье представлена нейросеть «Карта Кохонена» в условиях цифровой трансформации бизнеса для визуализации действия на рынок таких факторов, как название игры, доля рынка для iPhone и iPad, годовой прирост рынка.

Ключевые слова: нейронная сеть, визуализация действия факторов, стратегия развития регионального рынка, видеоигры

DEVELOPMENT STRATEGY OF THE REGIONAL MARKET OF VIDEO GAMES BASED ON NEURAL NETWORK «MAP KOHONENA»

Lomakin N.I., Maksimova O.N., Ekova V.A., Lyasin D.N., Fateenkov M.M.

Volzhsky Polytechnic Institute (branch) of Volgograd State Technical University, Volzhsky, e-mail: vpi@volpi.ru

The article analyzes the dynamics of the Russian segment of the video game, it is noted that it has an annual growth of 25–30%. Despite the findings, many aspects of forecasting of the global videogame market require further study. In this regard, it is important to develop a strategy for the development of a regional market of video games with the help of neural networks. The neural network «Kohonen map» that performs the task of visualization and clustering, as a method of projecting the multidimensional space into a space of lower dimension, allows you to get the most complete visualization of the action selected factors. The article presents a neural network «Kohonen Map» in the digital transformation of the business to visualize the effect on market factors such as the name of the game, the market share for the iPhone and iPad, the annual growth of the market.

Keywords: neural networks, visualization of the factors, the strategy of development of the regional market, video games

В современных условиях развития рыночных отношений важное значение имеет разработка стратегии формирования регионального рынка видеоигр. Целесообразно использование систем искусственного интеллекта, в частности нейронной сети «Карта Кохонена», для визуализации факторов, определяющих формирование стратегии развития рынка видеоигр в условиях продолжающейся цифровой трансформации бизнеса.

Гипотеза. Разработка нейронной сети «Карта Кохонена» позволит получить визуализацию данных, с целью построения стратегии развития регионального рынка видеоигр. Известно, на динамику курсов валют рынка видеоигр влияет множество факторов, использование которых в процессе разработки стратегии развития рынка оказывается проблематичным.

Выдвинем гипотезу и попытаемся подтвердить или опровергнуть ее. Суш-

ность нашей гипотезы в том, что успешное формирование стратегии развития регионального рынка видеоигр может быть осуществлено на основании использования нейронной сети «Карта Кохонена», позволяющей получить визуализацию действия факторов развития рынка видеоигр методом проецирования многомерного пространства в пространство с более низкой размерностью.

Цель – разработать нелинейный математический алгоритм, нейронную сеть, позволяющую получить визуализацию действия факторов развития рынка видеоигр методом проецирования многомерного пространства в пространство с более низкой размерностью.

Материалы и методы исследования

В ходе исследования использовались такие методы, как монографический, аналитический, нейронная сеть «Карта Кохонена».

Результаты исследования и их обсуждение

Подтвердим или опровергнем гипотезу о том, что успешное формирование стратегии развития регионального рынка видеоигр может быть осуществлено на основании использования нейронной сети «Карта Кохонена», позволяющей получить визуализацию факторов развития рынка видеоигр методом проецирования многомерного пространства в пространство с более низкой размерностью.

Научная новизна. Состоит в том, что в процессе формирования стратегии развития регионального рынка видеоигр может быть осуществлено на основании использования нейронной сети «Карта Кохонена», позволяющей получить визуализацию действия факторов развития рынка видеоигр методом проецирования многомерного пространства в пространство с более низкой размерностью.

Практическая значимость. Состоит в том, что разработанная система искусственного интеллекта может быть использована на практике при формировании стратегии развития регионального рынка видеоигр.

Как известно, стратегию можно представить по-разному: как образ организационных действий и управляющих подходов, используемых для достижения организационных задач и целей организации, как план, как позицию, как приём, как паттерн действий, а также как перспективу.

Рынок видеоигр в глобальном масштабе развивается стремительными темпами и имеет мощный потенциал роста. По мнению аналитиков SuperData, игры заработали в 2015 г. \$64,7 млрд, при этом мобильные игры заработали \$24,7 млрд. Эксперты Newzoo опубликовали исследование, в котором оценка объема рынка мобильных игр составляет \$30 млрд [11]. Перспективы развития видеоигр еще более впечатляют, если принять во внимание тот факт, что мир переживает «цифровую революцию», что ярко проявляется в цифровой трансформации бизнеса.

Цифровая трансформация бизнеса предоставляет широкие возможности для преобразования бизнес-процессов в цифровой формат, а также для их оптимизации и автоматизации, открывает новые источники дохода и внедрения инноваций. Цифровые технологии действительно способны кардинально изменить работу компаний. Вот

четыре основных, бурно развивающихся направления, за счет которых цифровая трансформация приобрела столь важное значение: мобильные технологии, облачные вычисления, информация и социальные сети [4].

Практика показывает, что в условиях цифровой трансформации бизнеса использование нейронных сетей открывает широкие перспективы во многих направлениях, обуславливающих развитие внешнеэкономической деятельности: поддержка предпринимательства [2, с. 250], оптимизация денежных потоков компании [7, с. 209–218], развитие прибыльных стратегий в биржевой торговле [8, с. 150], совершенствование государственного стимулирования инновационной деятельности [5, с. 51–66], поиск выхода из кризиса [6, с. 44], применение нанообразования [9, с. 225–230], развитие человеческого капитала [10, с. 19] и другие.

Согласно отчету компании NewZoo, специализирующейся на исследовании рынка игр и киберспорта, Россия в 2015 году сгенерировала доходы около \$1,3 млрд. Рост составил 3% по сравнению с 2014 годом. Российский рынок в 2015 г. был на 12-м месте в мире. По прогнозу мировые объемы продаж мобильных игр составят в 2016 г. 35,5 \$ млрд, а в 2018 г. 44,2\$ млрд. В России 59,5 млн геймеров, и 30,8 млн из них готовы тратить деньги на игры, отношение плательщиков к игрокам составляет 52%. В среднем тратят \$40,95 в год, что несколько ниже, чем Восточной Европе [1].

По ожиданиям аналитиков NewZoo, российский игровой рынок покажет здоровый рост к 2018 г. Среднегодовые темпы роста – 5,2%, что выше, чем в любой стране Западной Европы. К 2018 г. российский рынок игр достигнет объема в \$1,5 млрд.

Система искусственного интеллекта дает возможность получить визуализацию действия факторов модели, на основе которых будет разрабатываться стратегия развития рынка видеоигр методом проецирования многомерного пространства в пространство с более низкой размерностью. Файл с исходными данными имеет размерность 4×20. Исходная матрица включает в себя названия 20 видеоигр российского сегмента, а также такие параметры, как доля рынка для iPhone, доля рынка для iPad и «% прироста выручки». Матрицу значений импортируем в программу Deductor, в которой и происходит формирование нейронной сети и ее обучение.

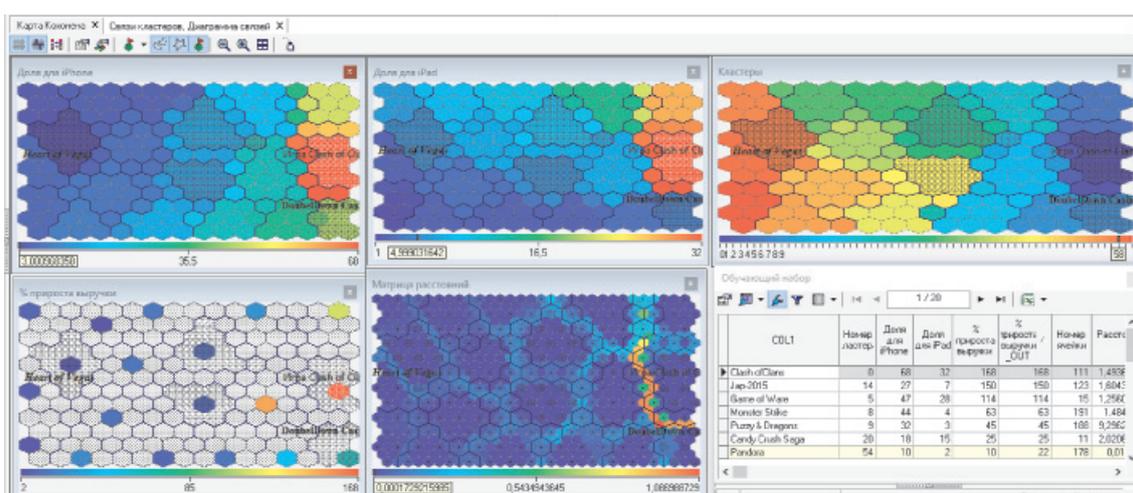


Рис. 1. Самоорганизующаяся Карта Кохонена мобильных игр в России, 2015 г.

В начале на основе известной размерности входных данных некоторым образом строится первоначальный вариант карты. Затем, в процессе обучения нейросети векторы веса узлов приближаются к входным данным, причем для каждого наблюдения выбирается наиболее похожий по вектору веса узел, и значение его вектора веса приближается к наблюдению. Сформированная нейросеть показала, что игра Clash of Clans является лидером продаж, занимая 68% в доле рынка для iPhone и 32% в доле рынка для iPad, располагается в сегменте игр с высоким темпом прироста продаж в ячейке 111, причем расстояние до центра ячейки составляет 1,4936, занимая красный кластер № 0 (рис. 1).

Нейросеть «Карта Кохонена» позволяет сгруппировать и расположить на плоскости согласно алгоритму сети, причем визуализация достигается за счет размещения на плоскости в кластеры, например игра-аутсайдер по продажам Heart of Vegas расположилась на 58 кластере (синий цвет), заняв 66 ячейку, поскольку ее доля составляет 3% на рынке для iPhone и 5% на рынке для iPad, с приростом продаж 4%, что важно для разработки стратегии развития рынка видеоигр.

В процессе формирования стратегии развития рынка видеоигр следует учитывать результаты, полученные в ходе работы нейросети в последующем для SWOT-анализа внешних и внутренних факторов.

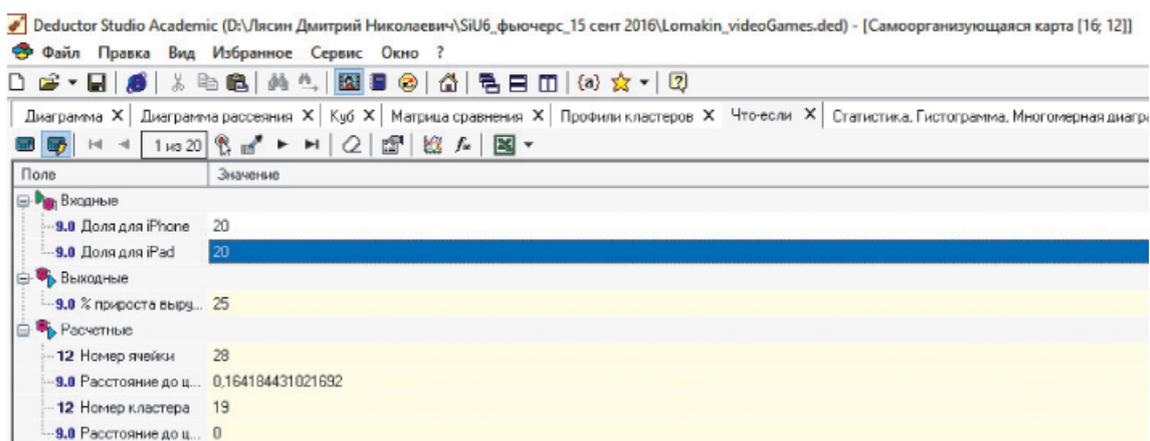
Диаграмма видеоигр по параметрам «% прироста выручки» и «% прироста выручки OUT» свидетельствует о том, что параметр «% прироста выручки OUT», подсчитанный нейросетью, может быть успешно рас-

считан на перспективу при изменении входных параметров, взятых для формирования модели «Карта Кохонена» при использовании такой функции, как «Что – если», заложенной в программе Deductor.

Поставляя значения факторов в закладку нейронной сети «Что – если», представляется возможным получить прогнозные значения прироста выручки от реализации видеоигры на перспективу, что важно для разработки стратегии развития регионального рынка. Так, у игры Heart of Vegas при изменении ее доли с 3 до 20% на рынке для iPhone и с 5 до 20% на рынке для iPad, прирост продаж может возрасти с 4 до 25% (рис. 2).

Безусловно, SWOT-анализ необходим при разработке стратегии развития рынка видеоигр, поскольку позволяет выявить и оценить сильные, слабые стороны, возможности и угрозы. При разработке стратегии развития рынка важно учитывать следующие особенности:

- во-первых, «нечеткость» критерия «видеоигра», поскольку сложно сказать, где заканчивается игра и начинаются продажи «железа», что важно для SWOT-анализа;
- во-вторых, дальнейшее углубление интеграции видеоигр с социальными сетями;
- в-третьих, имеет место конвергенция (взаимопроникновение) технологий видеоигр с технологиями обучения (Oculus Rift), с технологиями e-commerce и другими;
- в-четвертых, цифровая трансформация бизнеса видеоигр обеспечила появление сервисов, позволяющих программистам размещать игры собственной разработки (например на сайте игры Steam) с последующим коммерческим использованием;



Поле	Значение
Входные	
9.0 Доля для iPhone	20
9.0 Доля для iPad	20
Выходные	
9.0 % прироста выру...	25
Расчетные	
12 Номер ячейки	28
9.0 Расстояние до ц...	0.164184431021692
12 Номер кластера	19
9.0 Расстояние до ц...	0

Рис. 2. Расчетные значения выходного параметра – прирост продаж для игры *Heart of Vegas* в целях построения стратегии развития рынка видеоигр

– в-пятых, растет использование видеоигр на основе систем искусственного интеллекта. Игровой искусственный интеллект (ИИ, англ. Game artificial intelligence) обеспечивает создание иллюзии интеллекта в поведении персонажей [3].

Практическая значимость применения нейронных сетей в решении прикладных задач подтверждается полученными авторами свидетельствами на программу ЭВМ, в частности для управления структурой активов и пассивов банка [12], для оценки риска банкротства предприятия [13] и другими.

Гипотеза подтверждена, предложенная нейросеть «Карта Кохонена» может быть использована на практике в процессе разработки стратегии развития рынка видеоигр. Использование нейронных сетей находит широкое применение в различных сферах деятельности. Так, авторами получено свидетельство на программу для ЭВМ биржевого торгового робота [9], а также свидетельства на программы для ЭВМ ряда алгоритмов с использованием нейросети, например, для оценки кредитоспособности [7], для управления структурой активов и пассивов [6], для оценки риска банкротства [8].

На основании проведенного исследования можно сделать определенные выводы.

Выводы

В условиях нарастающей рыночной неопределенности процесс формирования стратегии развития рынка видеоигр позволил выявить следующее.

Во-первых, выдвинутая гипотеза подтверждена, предложенную нейросеть можно применять на практике при формировании стратегии развития регионально-го рынка игр.

Во-вторых, стратегия развития рынка должна учитывать современные тенденции и особенности: «нечеткость» и диверсификация игр, мобильных приложений и др.

В-третьих, представляется целесообразным применение нейронной сети «Карта Кохонена» для формирования стратегии развития регионального рынка видеоигр.

Список литературы

1. Аналитика. Рынок игр. – <http://www.therunet.com/articles/5740-analitika-gynok-igr> (дата обращения 21.08.2016).
2. Гузев М.М. Энциклопедия малого бизнеса / М.М. Гузев, В.Н. Глухов, Н.И. Ломакин; Волжский гуманитарный институт (филиал) ВолГУ. – Волгоград. – 250 с.
3. Игровой искусственный интеллект. – <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%B3> (дата обращения 21.08.2016).
4. Как все успеть: цифровая трансформация бизнеса. – <http://www.orange-business.com/ru/blogs/get-ready/ upravlenie-it/cifrovaya-transformaciya-biznesa> (дата обращения 21.08.2016).
5. Литвинова А.В., Парфенова М.В. Инструменты государственного стимулирования инновационной деятельности в России // Региональная экономика и управление (электронный научный журнал). – 2015. – № 3 (43). – С. 51–66.
6. Логинова Е.В. Неоиндустриализация как выход из кризиса / М. Гузев, Е. Логинова // Экономист. – 2009. – № 11. – С. 44.
7. Ломакин Н.И., Томина И.И. Оптимизация денежных потоков компании в современных условиях // В мире научных открытий. – 2012. – № 5.2. – С. 209–218.
8. Ломакин Н.И. Поиск прибыльной стратегии трейдера на рынке FORTS // Saarbrucken. – 2012. – 154 с.
9. Плаксунова Т.А. Нанообразование в перспективах модернизации высшего образования // Славянский форум. Балгария. – Бургас: Изд-во: Институт гуманитарных наук, экономики и информационных наук. – № 1 (3). – С. 225–230.

10. Плаксунова Т.А. Человеческий капитал в инновационной экономике // Terra Economicus. – 2010. – № 4. – С. 19.

11. Прогнозы по рынку игр: цифры 7 аналитических агентств <https://habrahabr.ru/post/279099/> (дата обращения 21.08.2016).

12. Свид. о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2015619922 от 17 сент. 2015 г. РФ, МПК (нет). Программа нейронной сети для оценки риска банкротства предприятия – клиента банка / Н.И. Ломакин, А.В. Копылов, А.Н. Ломакина; ВолгГТУ. – 2015.

13. Свид. о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2015660126 РФ, от 22 сентября 2015г. Аппарат нейронной сети для оценки риска банкротства предприятия – клиента банка / Ломакин Н.И., Московцев А.Ф., Сазонов С.П. // ВолгГТУ. – 2015.

References

1. *Analitika. Rynok igr.* [Research. games market.] <http://www.therunet.com/articles/5740-analitika-rynok-igr> (accessed date 21.08.2016).

2. *Guzev M.M. Jenciklopedija malogo biznesa* [Guzev M. Encyclopedia of Small Business] // М.М. Guzev, V.N. Glukhov, N.I. Lomakin; Volzhsky Humanitarian Institute. Volgograd 250 p.

3. *ludum A.I.* – <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%B3> (accessed date 21.08.2016).

4. *Kak vse uspet: cifrovaja transformacija biznesa* [How to do everything: digital transformation of business]. – <http://www.orange-business.com/ru/blogs/get-ready/upravlenie-it/cifrovaya-trans> (accessed date 21.08.2016).

5. *Litvinova A.V., Parfenova M.V. Instrumenty gosudarstvennogo stimulirovaniya innovacionnoj deyatel'nosti v Rossii* [Litvinova AV, Parfenova MV Tools of state stimulation of innovation activity in Russia (article)] Regional Economics and Management (electronic scientific journal). 2015. no. 3 (43). pp. 51–66.

6. *Loginova E.V. Neoundustrializacija kak vyhod iz krizisa* [Loginova EV neoundustrialization as a way out of the crisis] / Guzev M., Loginova E/Economist. 2009. no. 11. P. 44.

7. *Lomakin N.I. Optimizacija denezhnyh potokov kompanii v sovremennyh uslovijah* [Lomakin, NI Optimization of the companys cash flows in the current conditions] / Lomakin N.I., Tomina II // In the world of scientific discoveries. 2012. no. 5.2. pp. 209–218.

8. *Lomakin N.I. Poisk priblyznoj strategii trejdera na rynke FORTS* [Lomakin, NI Search a profitable trader strategy on FORTS] / Lomakin market NI // Saarbrucken, 2012. 154 p.

9. *Plaksunova T.A. Chelovecheskij kapital v innovacionnoj jekonomike* [Plaksunova, TA human capital in the innovation economy] / TA Plaksunova // Terra Economicus. 2010. no. 4. pp. 19.

10. *Plaksunova T.A. Nanoobrazovanie v perspektivah modernizacii vysshego obrazovanija* [Plaksunova TA Nanoeducation in the modernization of higher education prospects] // Slavic forum. Bulgari, Burgas: Publishing House of the Institute of Humanities, Economics and Information Sciences. no. 1 (3). pp. 225–230.

11. Прогнозы по рынку игр: цифры 7 аналитических агентств [Forecasts game market: numbers 7 analytical agencies] <https://habrahabr.ru/post/279099/> (accessed date 21.08.2016).

12. Свид. о гос. регистрации программы для JeVM no. 2015619922 от 17 сент. 2015 г. РФ, МПК (нет). Программа нейронной сети для управления структурой активов и пассивов банка [Testimonies. of state. registration of the computer program no. 2015619922 dated 17 September. 2015 RF, MPK (no). neural network software to manage the structure of banks assets and] / N.I. liabilities Lomakin, A. Kopylov, A.N. Lomakin; VSTU. 2015.

13. Свид. о гос. регистрации программы для JeVM no. 2015660126 от 22 сент. 2015 г. РФ, МПК (нет). Аппарат нейронной сети для оценки риска банкротства предприятия клиента банка [Testimonies. of state. registration of the computer program no. 2015660126 dated 22 September. 2015 RF, MPK (no). The device is a neural network to assess the risk of bankruptcy the bank / client] NI Lomakin, AF Moskovtsev, SP Sazonov; VSTU. 2015.