

того, в Китае создаются «фермы» по добыче биткоина, что доказывает его актуальность.

Биткоин является одним из самых ярких примеров венчурной сделки. На сегодняшний день в мире существует более 800 криптовалют. Торговля криптовалютой обладает существенным риском. Ее стоимость не обеспечивается никаким государством или центральным банком, способным повысить ликвидность и доступность на рынке. Виртуальная валюта обладает риском полного обесценения в случае потери доверия к ней пользователей, которое может быть подорвано действиями разработчиков, изменением программной поддержки, появлением альтернативных валют, ограничениями и запретами на криптовалюты, вводимыми различными государствами. Кроме того, доверие к валюте может снизиться из-за системных технических проблем, действий хакеров. Ввиду этого при торговле криптовалютой существует высокий риск и возможность потерять все вложенные в него средства. [4]

Несмотря на множество рисков, связанных с нестабильностью биткоина, люди продолжают вкладывать деньги в виртуальную валюту, что способствует дальнейшему развитию венчурного финансирования. Развитие венчурной экосистемы в Республике Беларусь – один из способов, стимулирующих развитие новых сегментов и отраслей. С этой целью в 1998 г. был создан Белорусский инновационный фонд. БИФ – государственная организация, подведомственная структура Государственного Комитета по науке и технологиям. Это не венчурный фонд, но до недавних пор он был единственным, кто содействовал инновационному развитию белорусской экономики – прежде всего, за счёт финансовой поддержки проектов.

По инициативе БИФ, озвученной в 2015 году, был создан Белорусско-российский венчурный фонд. Формирование фонда ориентировано на то, чтобы внедрять в Беларусь современные рыночные механизмы финансирования инновационных проектов. Объём фонда составляет 25 миллионов долларов США. Вклады

сделаны с двух сторон по 50 %, с российской стороны партнёрами выступили российская венчурная компания и её дочерняя компания Инфрафонд РВК. Договор инвестиционного товарищества подписан в конце декабря 2016 года, фонд на данный момент создан в российской юрисдикции, на территории российской федерации. В середине мая БИФ объявил о планируемом Белорусско-китайском венчурном фонде «Великий камень». В него войдёт три компании: Белорусский инновационный фонд, «Чайна Мерчантс Капитал» и СЗАО «Компания по развитию индустриального парка». Сейчас стороны согласовывают юридические условия — ожидается, что фонд начнёт работу до конца 2017 года. «Великий камень» должен стать настоящим эко-городом, где сосредоточены инновационные производства с высоким экспортным потенциалом, действует особый правовой режим и обеспечены оптимальные условия для ведения бизнеса.

Рассмотрев вопрос о развитии венчурного капиталовложения, плюсы и минусы венчурных сделок, мировой опыт финансирования, можно прийти к выводу, что рост популярности криптовалюты, разработка инновационных проектов, поиски новых путей сотрудничества Белорусского инновационного фонда с другими странами способствует развитию и закреплению венчурного финансирования в качестве основного способа привлечения инвестиций.

1. Нехорошев Л.Н. Венчурные фонды как инструмент привлечения инвестиций в высокотехнологичный сектор / Л.Н.Нехорошев, С.А.Егоров // Материалы X Международного симпозиума «Технологии – Оборудование – Качество». Минск, 15-18 мая 2007 г.
2. Ивина Л.В., Воронцов В.А. Терминология венчурного финансирования. Учебное пособие для вузов. – М.: Академический проект, 2002.
3. Ягудин С.Ю. Венчурное предпринимательство – М.: Книга по Требованию, 2011.
4. История создания Биткоина [электронный ресурс]. URL: <http://finansy.name/kriptovaljuta/istorija-sozdaniya-bitkoina.html>.
5. Белорусский инновационный фонд. [электронный ресурс]. URL: <http://startuplife.by/bventure-four.html>.

УДК 336

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИЙ НА ОСНОВЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Мелюшин В.П., Ворошина Е.В., Афанасенко А.В.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

В работе исследуется влияние инноваций и научно-технического прогресса на экономический рост. На основе изучения моделей экономического роста, с привлечением как теоретического материала, так и экспериментальных данных

представлены факторы роста, детерминанты инновационной деятельности и инструменты моделирования.

Один из наиболее существенных источников

экономического роста – научно-технический прогресс (НТП), отражающий уровень технического, технологического и социального развития страны. В литературе исследуются 145 факторов влияющих на экономический рост в регионе.

Модель прогноза эффективности инноваций. Исследование экономического роста является в настоящее время одной из самых востребованных направлений в экономической литературе, так как его результаты важны для правильного проведения экономической политики и развития страны в целом

Предлагаемая концепция прогноза эффективности инноваций базируется на модели предложенной Эрроу-Ромера [5]. В работе [5] исследуется экономический рост на основе технического прогресса, который является следствием результата обучения работников в процессе деятельности. Потенциал экономики формируется под действием целого ряда факторов таких как капитал, инновации и текущий уровень развития технологий.

Технический прогресс зависит от объема знаний работников, приобретенных в процессе работы, который в свою очередь зависит от задействованного капитала. Составными частями модели прогноза эффективности инноваций в процессе деятельности [5] являются: производственная функция, человеческий капитал, объем знаний работников, инвестиции и производительности труда.

1) производственная функция мирового объема производства Объем Y_t имеет форму

$$\text{Объем } Y_t = A + B \cdot K_t + C \cdot L_t,$$

где L_t – производительность труда; K_t – капитал задействованный в экономике; A, B, C – коэффициенты уравнения.

2) Важным интенсивным фактором роста и развития современной инновационной экономики является человеческий капитал [6]. Капитал включает не только физический, но и интеллектуальный человеческий капитал. Симбиоз физического капитала и продукта инвестиций в научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки [5] позволяет учитывать эффект «обучения на опыте» [6].

Обобщенный показатель человеческого капитала – индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП). Уровень жизни, оцененный через ВНД на душу населения по паритету покупательной способности (ППС) в долларах США. На основе обработки исходных данных по методике ООН [3] для расчета индекс развития человеческого потенциала получено уравнение:

$$\text{ИРЧП} = -10.269 + \text{год} * 0.00542 ;$$

Получено по отчетным данным для ИРЧП за 1980-2015 годы. Усредненное отклонение фактических данных от расчетных 0.912%. Наличие положительной корреляции зависимости между показателями ИРЧП и

экономическим ростом установлено в работах [6]. Влияет на роста ИРЧП величина инвестиций в экономику [7].

$$\text{ИРЧП} = f(\text{Инвестиции}).$$

3) Объем знаний работников связан с обучением на собственном опыте. При этом рост объема знаний зависит от чистых инвестиций. Показателем уровня знаний и опыта является количеством патентов, которые связаны с инвестициями в физический капитал, что предложено в работе [8];

$$\text{Пат} = f(\text{Инвестиции}).$$

4) Увеличение капитала происходит за счет инвестиций, впервые представлена в работе [9].

$$\text{Инвестиции}_t = Y_{t-1} - s \cdot Y_{t-1}$$

где s – величина накопления сбережений. Динамика сбережений рассчитана на основе экстраполяции отчетных данных [2];

$$\text{сбережения} = f_t.$$

Динамика капитала рассчитана по данным [2].

$$\text{Капитал} = f(\text{Инвестиции}).$$

5) Интегрированный показатель производительности труда в реальном секторе зависит от человеческого капитала и знаний работников, приобретенных в процессе работы.

В работе [9] проверяется эта гипотеза с помощью оценки корреляции производительности труда в реальном секторе. Коэффициент корреляции между темпами роста экономики и производительности труда в промышленности оказался практически равен единице, что свидетельствует о сильной связи между этими двумя показателями. Производительность труда KL определялась как функция числа патентов и ИРЧП.

$$KL = f(\text{Патенты}, \text{ИРЧП}).$$

В работе предложен инструмент выявления сложных скрытых зависимостей между входными данными и выходными на основе нейронной сети. Построение нейросетевой модели функционирования экономического объекта реализуется на основе системы взаимосвязанных нейронов. $f_0(x), f_1(f_1-1), \dots, f_m(f_m-1)$.

В экспериментальные расчеты заимствованы отчетные данные Международного Валютного Фонда (МВФ), International Bank for Reconstruction and Development/The World и World Intellectual Property Organization. Данные в вычислениях приводятся в том виде, как они представлены в электронной версии, имеющейся в электронной библиотеке Международного Валютного Фонда (МВФ) (www.elibrary.imf.org) и на сайте МВФ в Интернете (www.imf.org).

Нейронная сеть выявляет сложные скрытые зависимости между входными и выходными данными.

Для приведенной экономической постановки функционирование нейронной сети реализуется по следующей системе уравнений:

$$I = f(\{Y_{t-1}, C\});$$

$$\begin{aligned}
 K &= f(I); \\
 \text{ИРЧП} &= f(I); \\
 П &= f(I); \\
 \text{KL}_i &= f(\text{Пат}, \text{ИРЧП}); \\
 \text{Объем-}Y &= F(K_i, \text{KL}_i); \\
 C &= F\{t\}.
 \end{aligned}$$

где И – Инвестиции; К – капитал; П – патенты; Производительность труда – KL; Объем – Y; Сбережения – C.

Алгоритм создает локальную систему уравнений таблицы исходных данных для прогноза на 2017 года.

Расчет прогнозных данных выполняется по системе уравнений полученных для данных обучающего интервала:

$$\begin{aligned}
 I &= f(Y, s) = -19.0 + 0.24 * Y(t-1) + 2.165 * C; \\
 K &= f(I) = -1.999 + 1.045 * I; \\
 \text{ИРЧП} &= f(I) = 0.486 + 0.00289 * I; \\
 П &= f(I) = -2700 + 96.94 * I; \\
 \text{KL}_i &= f(П, \text{ИРЧП}) = 391.15 + 0.0367 * П + 1254.8 * \text{ИРЧП}; \\
 Y &= F(K_i, \text{KL}_i) = 3.73 + 0.42 * K + 0.03665 * \text{KL}; \\
 \text{сбережений} &= F\{t\} = -401.1 + 0.212 * t.
 \end{aligned}$$

Проведено исследование прироста инвестиций в % от 0 до 10. По системе предложенных моделей для 2017 года при величине сбережения (в процентах от ВВП) спрогнозированных по уравнению: сбережения = $F\{t\} = -401.1 + 0.21 * t$.

Оценка прироста проведена в % ВВП мирового объема производства к предыдущему году.

Минимальный положительный прирост ВВП в мировом объеме производства начинается с прироста инвестиций с 4%. Эта величина внутренних потерь для нулевого роста экономики. Объем производства на душу при 10 % прироста инвестиций составит 1364.2\$, а индекс развития человеческого потенциала составит 0.6722.

УДК 388.46

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ ПЕРСОНАЛОМ

Третьякова Е.С.¹, Третьяков-Савич Е.С.²

¹Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика Беларусь

²Каунасский технологический университет, Каунас, Литовская Республика

В современных экономических условиях одним из решающих факторов повышения эффективности деятельности любого предприятия является поиск путей активизации человеческого потенциала, инновационные подходы к управлению персоналом основываются на учете специфики человеческих ресурсов.

Ранее, несмотря на то, что каждая организация имела функциональную подсистему управления кадрами, это управление входило в компетенцию руководителя подразделения. Отдел кадров выполнял лишь функции планирования трудовых ресурсов, приема и увольнения работников, организации обучения; функционально он не был

Выводы и предложения. Нейронная сеть выявляет сложные скрытые зависимости между входными и выходными данными.

На основе отчетных динамических рядов для каждого нейрона сохраняются коэффициенты уравнений которые определяются на обучающем интервале. Проверки адекватности прогноза целесообразно проводить алгоритмом динамически изучая набор моделей. Критерий адекватности- близость фактических и расчетных данных на проверочном интервале. Предлагаемая технология функционирования нейронной сети позволяет оценить влияние инноваций на тенденции в экономическом росте.

1. International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank. 2016. www.worldbank.org.
2. Перспективы развития мировой экономики: слишком долгий период слишком медленного роста. International Monetary Fund, www.imfbookstore.org, www.elibrary.imf.org
3. World Intellectual Property Organization (WIPO). <http://www.wipo.int/portal/en/>
4. Human Development Report. Published for the United Nations Development Programme (UNDP). <http://hdr.undp.org>.
5. Paul M. Romer, Increasing Returns and Long-Run Growth. The Journal of Political Economy, Vol. 94, No. 5, (Oct., 1986)
6. Ciccone A., Papaioannou E. 2009. Human Capital, the Structure of Production and Growth. The Review of Economics and Statistics, Vol. 91, No. 1, February.
7. Barro R. 1999. Inequality, Growth and Investment: NBER Working Paper. No. 7038.
8. Schmoockler J. [en] Invention and Economic Growth // Cambridge, MA: Harvard University Press. — 1966. — P. 332. — ISBN 9780674432833.
9. Michalopoulos S., Laeven L., Levine R. 2009. Financial Innovation and Endogenous Growth. NBER Working Paper. — No. 15356.
10. Attfield C., J. Temple. Balanced growth and the great ratios: new evidence for the US and UK, Journal of Macroeconomics, 2010. 32 (4), 937 – 956.

связан с основными подразделениями предприятия и не обладал профессионализмом для обеспечения оптимального функционирования персонала.

По мере ослабления централизованной системы управления экономикой перед предприятиями начали возникать принципиально новые задачи, связанные с управлением человеческими ресурсами. Это связано с тем, что быстрое изменение внешней среды и возрастание роли человеческих ресурсов как стратегического фактора для предприятий требует учета таких тенденций в управлении персоналом как: увеличение ценности квалифицированных работников;