

DOI 10.22394/1818-4049-2020-92-3-126-134

УДК 338.26:004.415.2(571.62)

А. Е. Пынько**Е. В. Толкачева**

Применение нейронных сетей в регрессионном анализе регионального управления цифровизацией экономики¹

В статье представлен теоретический и практический анализ методов научного исследования современных социально-экономических процессов. Приводится сопоставительный анализ традиционных научно-исследовательских методов и нейросетевого анализа как эффективного своевременного способа получения качественных результатов оценки социально-экономических процессов, в том числе показателей цифровой экономики, развития цифровизации в стране. Авторами описываются предпосылки применения нейросетевого анализа деятельности региональных органов государственной власти Хабаровского края по развитию цифровой экономики. В статье раскрываются основные преимущества использования нейронных сетей в ходе регрессионного анализа регионального управления в России и в Хабаровском крае.

Ключевые слова: субъект РФ, цифровая экономика, социально-экономическая среда региона, нейросетевой анализ.

Введение. Одним из направлений развития цифрового государственного управления в Российской Федерации является создание национальной системы управления данными. При этом одной из целей федерального проекта «Цифровое государственное управление» (далее по тексту Федеральный проект) выделяется внедрение цифровых технологий и платформенных решений в сферах государственного управления². Для ее достижения формируется ряд задач, некоторые из которых представляют интерес и актуализируют данное исследование: это разработка методологии сбора данных и расчета показателя внутренних затрат на развитие цифровой экономики, а также методологии статистических наблюдений и измерения параметров развития циф-

ровой экономики и построение информационных систем поддержки принятия решений высшими органами государственной власти и управления².

В то же время, поставленные в Федеральном проекте задачи и планируемые результаты актуализируют вопросы теоретического обобщения фиксируемых сведений о состоянии развития цифровой экономики. Таким образом, сформировалось проблемное поле для изучения основных закономерностей цифровизации экономики в субъектах Российской Федерации и выявления причинно-следственных связей, объясняющих фиксируемые статистические сведения.

Результаты исследования. В настоящее время уже имеется опыт научных разработок показателей цифровой

¹ Работа выполнена в рамках проекта «Нейросетевой анализ методов регионального управления цифровизацией экономики Хабаровского края» в соответствии с соглашением с Министерством образования и науки Хабаровского края № 65с/2020 от 21.08.2020 г. о предоставлении из краевого бюджета гранта в форме субсидии.

² Официальный сайт Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, федеральный проект «Цифровое государственное управление». URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/882/> (дата обращения: 11.07.2020г.).

Люсьена Евгеньевна Пынько – канд. экон. наук, заведующий кафедрой математических методов и информационных технологий, Дальневосточный институт управления – филиал РАНХиГС (680000, Россия, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д. 33). E-mail: lusiaena_03@mail.ru

Елена Вячеславовна Толкачева – канд. соц. наук, доцент, доцент кафедры математических методов и информационных технологий, Дальневосточный институт управления – филиал РАНХиГС (680000, Россия, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д. 33). E-mail: e-v-tolkacheva@ya.ru

экономики Высшей школы экономики [Абдрахманова, Вишнеvский, Гохберг, Дранев, Зинина, Ковалева, Лавриненко, Мильшина, Назаренко, Рудник, Соколов, Суслов, Токарева, Туровец, Филатова, Черногорцева, Шматко, 2019. С. 4–16] (далее – ВШЭ) и Центра финансовых инноваций и безналичной экономики Московской школы управления «Сколково» [Шибанов, Кривошея, Семерикова, Боташева, Фурсова, Куликова, 2018. С.4–8] (далее – «Сколково»).

Методика, используемая ВШЭ, направлена на оценку уровня цифровизации в субъектах Российской Федерации. Исследовательской группой ВШЭ была проделана большая работа в части статистического анализа традиционных показателей, в т. ч. сведений Росстата. Предлагаемая система показателей оценивает уровень информатизации через подсчет использования населением и организациями компьютеров, сети Интернет, пользователей программного обеспечения и т. п. Также для организаций статистически фиксируются: охват ERP-системами, рейтинг задействованных ERP-систем и профессионального программного обеспечения с учетом отечественных разработок и достижений в этой области; но, например, не фиксируется зависимость госкорпораций от зарубежных ERP-систем и не оценивается угроза их безопасности при использовании зарубежных ИТ-технологий. Исследовательская группа ВШЭ оперировала теми открытыми данными, которые предоставлял в т. ч. Росстат, и большая заслуга ученых в том, что в своем исследовании они приводят сопоставительный анализ цифровизации отраслей экономики России и примеры цифровизации отдельных ее секторов за рубежом. Описаны перспективы развития цифровых технологий, приведена экспериментальная оценка затрат на развитие цифровой экономики России [Абдрахманова, Вишнеvский, Гохберг, Дранев, Зинина, Ковалева, Лавриненко, Мильшина, Назаренко, Рудник, Соколов, Суслов, Токарева, Туровец, Филатова, Черногорцева, Шматко, 2019. С. 68–74].

Также описаны перспективы статистического анализа сферы цифровой экономики, при этом везде использованы объективные показатели. При том,

что в оценке задействован интегральный подход (который подразумевает и субъективную составляющую, т. е. оценка цифровизации и развития цифровых технологий в России с позиции ее граждан), возможно, ввиду большого объема обработанных данных исследовательская группа ВШЭ проводила оценку субъективных измерений, но не публиковала их. Отсутствие субъективного анализа: возможностей и желаний граждан, организаций, непрофильных с позиции цифровизации министерств и ведомств, госкорпораций; результативность внедрения программ цифровизации органами исполнительной власти, измеряемая эффектом обратной отдачи от субъекта управления, выражающаяся высокими показателями производительности труда, показателями стремления граждан к самообразованию в сфере цифровизации и т. п. – все это отражает, возможно, основной недостаток предлагаемой методики: ограниченность сферы проведенного анализа формальными показателями, связанными с оценкой уровня информатизации (компьютеры, сеть Интернет, экономический эффект). При этом нет анализа причинно-следственных связей исследуемых явлений, а, соответственно, предлагаемые выводы по развитию цифровизации недостаточно полны ввиду отсутствия субъективной составляющей.

«Сколково» также проведена значительная работа по разработке методики оценки уровня цифровизации регионов России. Методика «Сколково» основана на анализе открытых источников информации. При этом акцент делается на применении экспертных оценок сведений о развитии цифровой экономики в регионе. В условиях современной экономической, политической и социальной обстановки «Сколково» рассматривает экспертную оценку как оперативную и независимую, позволяющую получить обобщенное значение отражения развития цифровизации в открытых источниках на уровне каждого из субъектов РФ [Шибанов, Кривошея, Семерикова, Боташева, Фурсова, Куликова, 2018. С. 4–6; 19–23].

Результатом исследования «Сколково» явилось ранжирование, как субъектов РФ, так и федеральных округов по индексу и субиндексам цифровизации

[Шибанов, Кривошея, Семерикова, Боташева, Фурсова, Куликова, 2018. С.4-6.]. В данном случае исследовательская группа анализирует отдельные причинно-следственные связи:

1) развитие энергетического потенциала, то есть влияние на развитие цифровизации путем реализации соглашения о сотрудничестве в сфере инвестиционных проектов по цифровизации в электроэнергетике между регионом и АО «Росатом Автоматизированные системы управления» (АО «РАСУ»);

2) сильное влияние в отстающих регионах, низкая экономическая активность в высокотехнологичных отраслях и недостаток финансирования и кадров для развития цифровизации;

3) основные инвестиции в регионах запланированы на решение самых насущных проблем экономической инфраструктуры и предусматривают строительство дорог, газопроводов, создание морской инфраструктуры, поэтому расходы на цифровизацию существенно ограничены и т. п.

Таким образом, в исследовании «Сколково» указаны причины, но не приводятся предложения для преодоления возникших барьеров цифровизации в регионах, т. к. причинно-следственные связи цифровизации государственного управления и его влияния на субъект управления недостаточно изучены [Шибанов, Кривошея, Семерикова, Боташева, Фурсова, Куликова, 2018. С. 34–38.].

Подчеркнем, что работа всеми перечисленными выше исследовательскими группами была проделана колоссальная, и каждая из приведенных методик дополняют друг друга, но, ни одна из них не прослеживает причинно-следственные связи между объектом и субъектом управления процессами цифровизации на региональном уровне. К тому же государственное управление опирается на научные исследования социально-экономических процессов, как в России в целом, так и отдельно по регионам, а они, в свою очередь, опираются на определенную мето-

дику исследования (научной оценки и прогнозирования).

Также следует отметить, что исследование деятельности региональных органов власти по формированию и развитию цифровой экономики реализуется в рамках Приказа Минэкономразвития России от 11 марта 2020 г. № 130 «Об утверждении единой методик мониторинга состояния и развития конкуренции на товарных рынках субъекта Российской Федерации»³.

По итогам проведения мониторинга развития передовых производственных технологий и их внедрения целесообразно сделать выводы об уровне цифровизации экономики субъекта Российской Федерации (на основе индекса «Цифровая Россия», «Сколково») и его сравнении с уровнем цифровизации в федеральном округе, в состав которого входит субъект Российской Федерации; о причинах и факторах изменения уровня цифровизации экономики субъекта Российской Федерации по сравнению с предыдущим периодом³.

Закономерности регионального управления социально-экономическими процессами в условиях цифровизации экономики в настоящее время остаются недостаточно изученными. При этом следует отметить, что одной из групп методов, используемых для регионального управления цифровизацией экономики в субъекте Российской Федерации, выступают административно-распорядительные методы.

Таким образом, необходимо разработать методику, которая будет давать оценку быстрого реагирования субъекта управления цифровизацией на основе нормативного регулирования и административных показателей, чтобы вовремя корректировать программы развития цифровизацией в регионах, добиваясь максимально возможного положительного эффекта от реализации программ развития в сфере цифровизации и информационных технологий. Это является основной целью настоящего исследова-

³ Официальный сайт Министерства социально-экономического развития, Приказ Минэкономразвития России от 11 марта 2020 г. № 130. URL: https://www.economy.gov.ru/material/dokumenty/prikaz_minekonomrazvitiya_rossii_ot_11_marta_2020_g_130.html (дата обращения: 10.07.2020 г.).

ния. Это же является основной проблемой, которая не может лежать в плоскости статистического анализа и оценки ввиду запаздывающего лага принятия решений по результатам статистического или эконометрического анализа (оценки). Необходимы новые подходы в создании такой модели, одним из которых мы видим нейросетевой анализ как эффективный и быстрый способ реагирования на оценку текущих изменений в сфере информационных технологий и цифровизации.

Все указанные выше методики не рассматривают воздействие административно-распорядительных методов регионального управления на цифровизацию экономики, что снижает уровень оперативности принятия решений региональными органами власти.

Прогнозирование социально-экономических показателей региона, чаще реализуется через метод авторегрессии проинтегрированного скользящего среднего (ARIMA). В общем виде (обозначения Бокса и Дженкинса) модель записывается как АРПСС (p, d, q): параметры авторегрессии (p), порядок разности (d), параметры скользящего среднего (q) [Ляликов, Подвальный, Шахворостов, 2016. С. 216–223].

Подход АРПСС к временным рядам заключается в том, что изначально оценивается стационарность ряда [Ляликов, Подвальный, Шахворостов, 2016. С. 216–220]. Прогнозирование с большим значением временного окна дает более точный результат, т. к. прогнозирование с помощью моделей АРПСС выполняется путем анализа информации, которая содержится в предыстории временного ряда, а чем больше временное окно, тем большее количество информации имеется для выполнения анализа и построения качественного прогноза [Ляликов, Подвальный, Шахворостов, 2016]. Недостатком, выявленным при вычислениях, является неспособность модели реагировать на стрессовые колебания показателей. При текущей социально-экономической ситуации в Российской Федерации использование моделей АРПСС может негативно сказаться на точности прогноза. Соответственно, данные модели хорошо работают в случае стабильного

состояния экономики и перестают адекватно отражать поведение индексов и показателей, когда в экономике происходят существенные изменения.

Также следует отметить, что методы социально-экономического прогнозирования делятся на интуитивные и формализованные. Интуитивные методы прогнозирования используются в ситуациях, когда невозможно учесть влияние многих факторов из-за значительной сложности объекта прогнозирования. Формализованные методы прогнозирования включают фактографические методы: методы аналогий, статистические и опережающие методы. Но указанные методы реализуются поступательно (сбор данных, обработка полученных данных, оценка результата обработки, расчет прогнозных значений или аналитический прогноз), что определяет качественный и надежный результат для управленческих решений, если не принимать во внимание фактор времени. Эти традиционные научные методы, делящиеся во времени, т. к. сбор и обработка данных требуют затрат по организации опросов или поиску сведений в открытых источниках (тех же статистических данных), их обработку и анализ. Особенно длительным будет исследование, если опросы проводятся посредством анкетирования на бумажных носителях больших групп населения или сбора данных через обработку большого количества документов на бумажных носителях. Процесс исследования сжимается во времени, если часть сбора данных исследования реализуется с применением компьютерных сетей и специализированного программного обеспечения. Тем не менее результат, полученный с применением традиционных методов, на момент принятия решения может быть уже устаревшим и не соответствующим действительности. Ввиду того, что последние 10–15 лет все процессы значительно ускорились, а государственное управление подразумевает охват, как большой территории, так и большого числа населения, проживающего на ней, то нужны новые качественные и при этом «быстрые» методы сбора данных, анализа и прогнозирования социально-экономических процессов.

Так, повышению управляемости про-

цессов развития цифровой экономики под воздействием региональных органов государственной власти способствует регрессионный анализ с применением нейронных сетей. В ходе регрессионного анализа нейронная сеть позволяет анализировать зависимые и независимые переменные в условиях, когда связи между ними не определены, что является преимуществом перед использованием традиционных статистических методов прогнозирования. Использование нейронных сетей в ходе регрессионного анализа позволит власти своевременно, качественно и эффективно реагировать на потребности общества, а также требования к развитию территорий.

Реализация регрессионного анализа с помощью нейронной сети предлагается авторами с использованием архитектуры однослойного персептрона. Это позволяет заложить основы для разработки механизма анализа административно-распорядительных методов регионального управления цифровизацией экономики (например, в Хабаровском крае), в том числе их влияния на качество жизни населения края и возможных социально-экономических последствиях применения.

Преимущество использования нейронных сетей в процессах анализа административно-распорядительных методов регионального управления – минимальные затраты труда и времени на обработку статистического материала, различных исходных данных, характеризующих особенности социально-экономического развития Хабаровского края. Также целесообразность создания нейронной сети представлена простотой использования. Практическая значимость сети – сокращение трудозатрат на прогнозирование социально-экономических показателей региона, а также повышение точности прогнозов. Возможность применять нейронные сети для решения различных управленческих и экономических задач обуславливается способностью к моделированию нелинейных процессов при работе с «зашумленной» информацией.

Нейросетевой анализ позволит устранить существующий недостаток информации о возможных

социально-экономических последствиях применения различных административно-распорядительных методов регионального управления цифровизацией экономики в Хабаровском крае, в том числе их влияния на качество жизни населения края.

Для реализации регрессионного анализа административно-распорядительных методов регионального управления цифровой экономикой используется построение концептуальной модели нейронной сети с архитектурой однослойного персептрона (рис. 1).

Данные, находящиеся на входе в нейронную сеть, содержат информацию о деятельности региональных органов власти субъектов Российской Федерации за 2017–2018 гг., полученную в ходе работы в правовой информационно-справочной системе Гарант. При этом используют систему законодательных актов, нормативно-директивных и методических документов, планов, программ и оперативное руководство субъектов Российской Федерации. Кроме того, для построения нейронной сети используются данные индекса «Цифровая Россия» – «Сколково» и семи субиндексов.

Предлагаемая модель нейронной сети предсказывает значение индекса цифровизации экономики, а также его субиндексов, основываясь на анализе распорядительно-организационных методов регионального управления.

Модель нейронной сети позволит региональным органам государственной власти путем применения административно-распорядительных методов развития цифровой экономики в течение календарного года получать прогнозируемые значения индекса и субиндексов «Цифровая Россия» на текущий год.

В основе модели нейронной сети, решающей задачи регрессионного анализа административно-распорядительных методов регионального управления развитием цифровой экономики лежит идея, согласно которой закладываемый алгоритм должен «посмотреть» на индекс и субиндексы «Цифровая Россия», для которых известны признаки и ответы (значения индекса и субиндексов «Цифровая Россия» по данным «Сколково» по одному из регионов всех федеральных округов

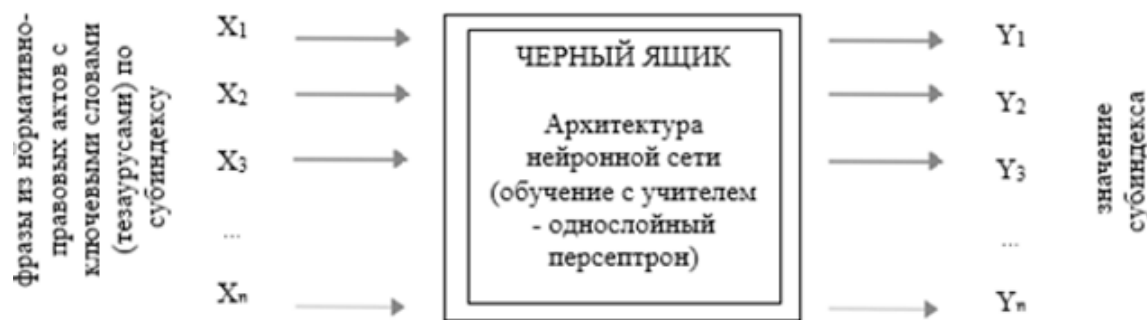


Рис. 1. Модель черного ящика нейронной сети регрессионного анализа регионального управления цифровизацией экономики

за 2017 и 2018 гг.) и максимально точно предсказывать значение индекса и субиндексов «Цифровая Россия» Хабаровского края в 2019 г. и «по требованию» в любой момент времени, опираясь на вводимые данные нормативно-правовой системы субъектов Российской Федерации в области развития цифровой экономики. Прецедентами, то есть элементами, для которых требуется выполнить предсказание, в данной модели выступают индекс и субиндексы «Цифровая Россия». В качестве признаков, выступающих характеристикой прецедентов, в данной модели обозначаются административно-распорядительные методы, принятые для развития цифровой экономики за анализируемый год, в том числе неполный год.

Поскольку решение задач регрессии предполагает использование нейронной сети, нуждающейся в «обучении с учителем», то для обучения нейронной сети будут использованы метки. В качестве меток, то есть «правильных ответов», будут использованы значения Индекса и субиндексов «Цифровая Россия» субъектов Российской Федерации за 2017 и 2018 гг. Применение данного интервала времени обуславливается наличием данных индекса и субиндексов «Цифровая Россия», а также других показателей, характеризующих цифровизацию экономики в Российской Федерации и представленных Росстатом РФ. Вся совокупность используемых меток, а также сведений административно-распорядительных методов субъектов Российской Федерации за 2017 и 2018 гг. позволяет сформировать необходимый для обучения объем больших данных.

Обучающей выборкой будут представлены индексы и субиндексы «Цифровая Россия» по данным «Сколково» по одному из регионов всех федеральных округов за 2017 г., а также сведения, характеризующие административно-распорядительные методы управления за 2017 г. и представленные в правовых информационно-справочных системах в виде нормативных актов.

Тестовой (или контрольной) выборкой, то есть множеством объектов, на которых проверяется качество полученного алгоритма нейронной сети, выступают индексы и субиндексы «Цифровая Россия» по данным «Сколково» по одному из регионов всех федеральных округов за 2018 г., а также сведения, характеризующие административно-распорядительные методы управления за 2018 г., соответствующие сведениям 2017 г.

При этом необходимо отметить существование риска переобучения, когда нейронная сеть хорошо прогнозирует индексы и субиндексы «Цифровая Россия» по данным «Сколково» по одному из регионов всех федеральных округов за 2017 г. и допускает ошибки при прогнозировании индекса и субиндексов «Цифровая Россия» субъектов Российской Федерации за 2018 г. При этом в приоритете находится точность прогноза индекса и субиндекса «Цифровая Россия» Хабаровского края.

Преимуществами нейронной сети для регрессионного анализа административно-распорядительных методов регионального управления цифровой экономикой является возможность получить прогнозное абсолютное значе-

ние индекса или субиндекса «Цифровая Россия» в Хабаровском крае в любой момент времени.

Также следует отметить недостатки нейронной сети:

- сложности работы с нормативно-правовой справочной системой по сбору информации о характере применения административно-распорядительных методов регионального управления цифровизацией экономики в субъекте Российской Федерации;

- необходимость формирования базы данных, включающей сведения нескольких регионов Российской Федерации для «обучения с учителем»;

- высокие риски переобучения;

- логические риски, то есть связь между единицами счета, используемыми при анализе административно-распорядительных методов регионального управления и индексами цифровизации, предлагаемыми «Сколково», а также показателями цифровой экономики Росстата;

- сложности получения сведений административно-распорядительных методов регионального управления из правовых информационно-справочных систем. В частности, сложности могут возникать на этапе поиска, фильтрации и подсчета сведений административно-распорядительных методов регионального управления цифровизацией экономики.

Выводы. Таким образом, в ходе проведенного исследования было определено, следующее:

- 1) проблема проведения оценки регионального управления развитием цифровой экономики носит междисциплинарный характер. При этом в качестве инструментов объективного исследования могут быть использованы информационные технологии и вычислительные системы;

- 2) использование традиционных методов регрессионного анализа может вызывать трудности, так как связи между административно-распорядительными методами регионального управления и используемыми показателями успешности развития цифровой экономики в регионе неочевидны. Отличие нейронных сетей как раз и состоит в том, что они способны осуществлять многофакторный

анализ, учитывать большие данные, выявлять закономерности;

- 3) использование нейронных сетей эффективно для качественного анализа и прогнозирования сложных социально-экономических моделей, экономически целесообразно по сравнению с традиционными средствами анализа (временными рядами, дисперсионным анализом и т. д.);

- 4) предлагаемая модель нейронной сети разработана с учетом Приказа Минэкономразвития России от 11 марта 2020 г. № 130 «Об утверждении единой методики мониторинга состояния и развития конкуренции на товарных рынках субъекта Российской Федерации»³. Она позволяет устанавливать причинно-следственные связи между административно-распорядительной деятельностью региональных органов власти и показателями развития цифровой экономики.

Предложенная модель нейронной сети может быть реализована в разных программных средах, как с участием разработчиков, так и при использовании прикладных приложений, имеющих надстройку по Neural Networks.

Список литературы:

1. Абдрахманова Г. И., Вишневецкий К. О., Гохберг Л. М., Дранев Ю. Я., Зинина Т. С., Ковалева Г. Г., Лавриненко А. С., Мильшина Ю. В., Назаренко А. А., Рудник П. Б., Соколов А. В., Суслов А. Б., Токарева М. С., Туровец Ю. В., Филатова Д. А., Черногорцева С. В., Шматко Н. А. Доклад НИУ ВШЭ. При участии Всемирного банка Москва, 2019. К XX Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества. 9 – 12 апреля 2019 г. Москва. Высшая школа экономики. Национальный исследовательский университет: Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение. URL: https://www.hse.ru/data/2019/04/12/1178004671/2%20Цифровая_экономика.pdf (дата обращения: 12.07.2020 г.)

2. Ляликов А. А., Подвальный Е. С., Шахворостов Г. И. Разработка и локализация нейросетевого алгоритма в сфере

социально-экономического прогнозирования // Научный журнал «Регионы: системы, экономика, управление» № 1 (32). Издательско-полиграфический центр «Научная книга» (Воронеж), 2016. С. 216–223.

3. Ляликов А. А., Подвальный Е. С., Шахворостов Г. И. Разработка и локализация нейросетевого алгоритма в сфере социально-экономического прогнозирования. Электронный научный журнал Регион: государственное и муниципальное управление № 2(06), 2016 года www.regiongmu.ru Эл № ФС77-58405 от 25.06.2014 ISSN 2411-7331. URL: [http://regiongmu.ru/wp-content/](http://regiongmu.ru/wp-content/uploads/2016/07/RegionGMU020606.pdf)

[uploads/2016/07/RegionGMU020606.pdf](http://regiongmu.ru/wp-content/uploads/2016/07/RegionGMU020606.pdf). (дата обращения: 25.07.2020 г.).

4. Шибанов О., Кривошея Е., Семерикова Е., Боташева М., Фурсова А., Куликова Е. Индекс «Цифровая Россия»: отражение цифровизации субъектов Российской Федерации – авторская система оценки, разработанная Центром финансовых инноваций и безналичной экономики Московской школы управления СКОЛКОВО. URL: https://finance.skolkovo.ru/downloads/documents/FinChair/Research_Reports/SKOLKOVO_Digital_Russia_Report_Full_2019-04_ru.pdf. С.4–6. (дата обращения: 15.07.2020 г.).

Библиографическое описание статьи

Пынько Л. Е., Толкачева Е. В. Применение нейронных сетей в регрессионном анализе регионального управления цифровизацией экономики // Власть и управление на Востоке России. 2020. № 3 (92). С. 126–134. DOI 10.22394/1818-4049-2020-92-3-126-134.

Lusyena E. Pynko – Candidate of Economics, Head of the chair of mathematical methods and information technologies, the Far-Eastern institute of management - branch of RANEPa (33, Muravyev-Amurskiy Str., Khabarovsk, 680000, Russia). *E-mail: lusiya_03@mail.ru*

Elena V. Tolkacheva – Candidate of Economics, associate professor, associate professor of the mathematical methods and information technologies, the Far-Eastern institute of management - branch of RANEPa (33, Muravyev-Amurskiy Str., Khabarovsk, 680000, Russia). *E-mail: e-v-tolkacheva@ya.ru*

Application of neural networks in regression analysis of regional management of digitalization of the economy

The article deals with the theoretical and practical analysis of methods of scientific research of modern socio-economic processes. The article provides a comparative analysis of traditional research methods and neural network analysis as an effective timely way to obtain qualitative results of assessing socio-economic processes, including indicators of the digital economy and the development of digitalization in the country. The authors provide prerequisites for neural network analysis of the main trends in implementation of the provisions of national program, primarily in the socio-economic sphere of the Khabarovsk territory in the digital economy development circuit. The article reveals the main advantages of neural network analysis of implementation of the national project «national program «Digital economy» in Russia as a whole, and in the Khabarovsk territory.

Keywords: *subject of the Russian Federation, digital economy, socio-economic environment of the region, neural network analysis.*

References:

1. Abdrakhmanova G. I., Vishnevsky K. O., Gokhberg L. M., Dranev Yu. Ya., Zinina T. S., Kovaleva G. G., Lavrinenko A. S.,

Milshina Yu. V., Nazarenko A. A., Rudnik P. B., Sokolov A. V., Suslov A. B., Tokareva M. S., Turovets Yu. V., Filatova D. A., Chernogortseva S. V., Shmatko N. A. Report of the Higher School of Economics. With the

participation of the World Bank Moscow, 2019. To the XX April international scientific conference on the problems of economic and social development. April 9 – 12, 2019 Moscow. High School of Economics. National Research University: What is the Digital Economy? Trends, competencies, measurement. URL: https://www.hse.ru/data/2019/04/12/1178004671/2%20Digital_economics.pdf (date of access: 12.07.2020). (In Russian).

2. Lyalikov A. A., Podvalny E. S., Shakhvorostov G. I. Development and localization of a neural network algorithm in the field of socio-economic forecasting *Nauchnyy zhurnal «Regiony: sistemy, ekonomika, upravleniye»* [Scientific journal “Regions: systems, economics, management”], no. 1 (32), Publishing and Printing Center “Scientific Book” (Voronezh), 2016, pp. 216–223. (In Russian).

3. Lyalikov AA, Podvalny ES, Shakhvorostov GI Development and localization of

a neural network algorithm in the field of socio-economic forecasting. Electronic scientific journal Region: State and Municipal Administration No. 2 (06), 2016 www.region-gmu.ru EL No. FS77-58405 dated June 25, 2014. ISSN 2411-7331. URL: <http://region-gmu.ru/wp-content/uploads/2016/07/RegionGMU020606.pdf>. (date of access: 25.07.2020). (In Russian).

4. Shibanov O., Krivosheya E., Semerikova E., Botasheva M., Fursova A., Kulikova E. Index “Digital Russia”: a reflection of the digitalization of the constituent entities of the Russian Federation – the author’s assessment system developed by the Center for Financial Innovation and Cashless Economy of the Moscow School management SKOLKOVO. URL: https://finance.skolkovo.ru/downloads/documents/FinChair/Research_Reports/SKOLKOVO_Digital_Russia_Report_Full_2019-04_ru.pdf. pp.4-6. (date of access: 15.07.2020). (In Russian).

Reference to the article

Pynko L. E., Tolkacheva E. V. Application of neural networks in regression analysis of regional management of digitalization of the economy // *Power and Administration in the East of Russia*. 2020. No. 3 (92). Pp. 126–134. DOI 10.22394/1818-4049-2020-92-3-126-134
