

ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҚАТЫНАСТАР INTERNATIONAL RELATIONS МЕЖДУНАРОДНЫЕ ОТНОШЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ПРОГНОСТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РАМКАХ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА СТРАН ЕАЭС

Алексей
КИСЛЯКОВ*

к.т.н., доцент кафедры информационных технологий Владимирского филиала РАНХиГС, г. Владимир, Российская Федерация,
ankislyakov@mail.ru, ORCID: 0000-0001-8790-6961

<https://doi.org/10.52123/1994-2370-2021-224>

УДК 004.62

МРНТИ 06.35.51

Аннотация. В статье обосновывается необходимость корректировки подходов к прогнозированию показателей региональной внешней торговли с использованием методов анализа больших данных и методов машинного обучения. Существует большое количество особенностей прогнозирования международной торговли, которые показаны в данном исследовании. Целью работы является исследование особенностей и разработка концепции построения прогностических моделей показателей внешнеэкономической деятельности и обеспечивающих повышение эффективности управления внешнеэкономической деятельности страны. В статье рассматривается необходимость использования индекса экономической сложности, индекса продуктовой сложности и показателя выявленных сравнительных преимуществ в качестве комплексных показателей, описывающих эндогенные и экзогенные факторы для построения моделей. Предлагаемая методика позволяет повысить эффективность управления международной деятельностью и обеспечить устойчивое экономическое развитие региона.

Ключевые слова: прогностические модели, машинное обучение, внешнеэкономическая деятельность, социально-экономическое развитие регионов.

JEL коды: JEL C38, C53, F10, F14.

Аңдатпа. Мақалада үлкен деректерді талдау әдістері мен машиналық оқыту әдістерін қолдана отырып, аймақтық сыртқы сауда көрсеткіштерін болжау тәсілдерін түзету қажеттілігі негізделген. Осы зерттеуде көрсетілген халықаралық сауданы болжаудың көптеген ерекшеліктері бар. Жұмыстың мақсаты сыртқы экономикалық қызмет көрсеткіштерінің болжамдық модельдерін құру және елдің сыртқы экономикалық қызметін басқару тиімділігін арттыруды қамтамасыз ету ерекшеліктерін зерттеу және тұжырымдамасын әзірлеу болып табылады. Мақалада экономикалық күрделілік индексі, өнімнің күрделілік индексі және модельдерді құру үшін эндогендік және экзогендік факторларды сипаттайтын күрделі көрсеткіштер ретінде анықталған салыстырмалы артықшылықтардың көрсеткішін қолдану қажеттілігі қарастырылады. Ұсынылған әдістеме халықаралық қызметті басқару тиімділігін арттыруға және өңірдің тұрақты экономикалық дамуын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: болжамдық модельдер, машиналық оқыту, сыртқы экономикалық қызмет, өңірлердің әлеуметтік-экономикалық дамуы.

JEL кодтар: JEL C38, C53, F10, F14.

Abstract. The article substantiates the need to adjust approaches to forecasting regional foreign trade indicators using big data analysis methods and machine learning methods. There are a large number of features of forecasting international trade, which are shown in this study. The purpose of the work is to study the features and develop a concept for constructing predictive models of indicators of foreign economic activity and ensuring an increase in the efficiency of managing the country's foreign economic activity. The article considers the need to use the economic complexity index, the product complexity index and the indicator of the identified comparative advantages as complex indicators describing endogenous and exogenous factors for building models. The proposed methodology makes it

* Автор для корреспонденции: А. Кисляков, ankislyakov@mail.ru

possible to increase the efficiency of managing international activities and ensure the sustainable economic development of the region.

Keywords: predictive models, machine learning, foreign economic activity, socio-economic development of regions.

JEL codes: JEL C38, C53, F10, F14.

Введение

В настоящее время эффективное управление региональным развитием основано на концепции принятия управленческих решений на основе данных (Data Driven), которая сопровождается обширными исследованиями состояния рынков на основе показателей внешнеэкономической деятельности как на предмет стабильности развития, так и выявления возможностей эффективной трансформации в изменяющихся условиях внешней среды.

В условиях перехода к цифровой экономике определяющее значение имеет государственное регулирование экономики, без которого невозможно инновационное и эффективное развитие государства. В третьем десятилетии XXI века не утратили свою актуальность проблемы реструктурирования экономики стран Евразийского экономического союза (ЕАЭС), повышения инвестиционной привлекательности стран и их регионов и конкурентоспособности высокотехнологичных видов продукции.

В данном случае для обеспечения устойчивого социально-экономического развития регионов и стран ЕАЭС необходима разработка новых механизмов решения ключевых задач регионального развития и поиск направлений развития экономики страны. Одним из таких направлений в условиях цифровой трансформации и глобализации международных рынков является внешнеэкономическая деятельность в рамках международного сотрудничества.

Однако на сегодняшний день с внешнеэкономической деятельностью базируется на отраслевой структуре, которая мало способствует решению проблем социально-экономического развития. Поэтому назрела необходимость разработки стратегических направлений развития внешнеэкономической деятельности стран-участников ЕАЭС, методов и

механизмов, способных обеспечить устойчивый экономический рост.

С другой стороны, в условиях рисков санкционного давления со стороны прочих стран важной задачей является максимизация положительного воздействия внешнеэкономической деятельности на развитие стран-участников ЕАЭС при одновременном снижении потерь, связанных с высокой зависимостью базовых отраслей промышленности от конъюнктуры мировых рынков. Решение данной задачи невозможно без грамотного прогнозирования и планирования внешнеэкономической деятельности как каждой страны, так и отдельно взятых регионов и/или отраслей.

Использование внешнеэкономической деятельности как фактора повышения социально-экономического развития территории улучшает параметры инвестиционного климата, увеличивает бюджетные поступления, обеспечивает занятость населения (Knobel, & Firanchuk, 2020). Доходы от внешней торговли значительно ослабляют нагрузку на расходную часть бюджета.

К сожалению, в России, Казахстане и других странах ЕАЭС за последние десятилетия с момента распада СССР уделялось недостаточное внимание к проблемам макроэкономического прогнозирования, планирования и программирования, что привело к снижению сложности экспортируемой продукции, увеличению удельного веса экспортной продукции с низкой добавленной стоимостью, увеличению транзакционных издержек, что в конечном итоге негативно сказывается на возможностях развития внешнеторгового сектора экономики, и обусловило необходимость проведения исследований в данной области.

Несомненно, 2020 год войдет в мировую историю как год, который начался с обвала цен на нефть и продолжился пандемией коронавируса. Наблюдалось замедление или снижение

темпов роста производства и внешней торговли, а также рост безработицы в мировой экономической системе. Многие малые предприятия находятся на грани банкротства. Государствам приходится выделять огромные суммы денег на борьбу с пандемией. По неофициальным данным, степень социально-экономического спада в России из-за коронавируса будет выше, чем во время кризиса 2008 года. Согласно прогнозу (*Kalendjyan, & Safonova, 2020*), ВВП России в 2020 году сократится на 7-8% из-за пандемии коронавируса и сокращения доходов от нефтегазового бизнеса. В нынешних условиях странам ЕАЭС нужны новые источники для восстановления экономики.

Цель работы – исследование особенностей и разработка концепции построения прогностических моделей показателей внешнеэкономической деятельности и обеспечивающих повышение эффективности управления внешнеэкономической деятельности страны.

Материалы и методы

Современные подходы к прогнозированию, представляют собой набор из нескольких десятков методов и подходов, реализованных в процессе взаимного проникновения концепций, принципов, моделей и методов из смежных наук, расширяя возможности для понимания явлений, происходящих в социально-экономических системах (*Belova, 2016*). При этом особую степень важности и актуальности приобретают задачи построения прогностических моделей, основанных на изучении направлений эволюции конъюнктуры рынков, изучении торгового профиля и показателей внешнеэкономической деятельности отдельного региона и страны в целом, а современный математический и программный инструментарий позволяет решить задачи, которые невозможно было решить в эпоху плановой экономики.

Одним из этапов стратегического планирования социально-экономического развития региона и страны является анализ внешней среды, в процессе которого оцениваются основные экономические показатели, объем ВВП,

состояние инвестиционного климата и др. В связи с этим органы государственной власти заинтересованы в мониторинге внешнеторгового рынка и прогнозировании экономической ситуации в целом по стране, региону и в отраслях производства для краткосрочного, среднесрочного и долгосрочного стратегического планирования (*McCalman, 2020*).

При решении подобных задач наибольшее распространение получили пассивные методики прогнозирования, опирающиеся на анализ ретроспективных данных и определяющие на его основе будущие тенденции и пропорции формирования производства и внешней торговли региона. Пассивные методы ориентированы на прогноз результирующих показателей. В свою очередь активные подходы к прогнозированию и планированию основаны на поиске и обосновании альтернативных путей перехода от сложившихся тенденций к новым путем активного воздействия на общий ход экономических процессов, в том числе происходящих в структуре самого субъекта управления.

В мировой практике существует множество пассивных подходов для прогнозирования показателей внешнеэкономической деятельности: широкое применение нашли трендовые модели; многофакторные регрессионные модели; модели на основе гибридных когнитивных карт; комплексные эконометрические модели; модели межотраслевого баланса; матричные модели международной торговли; оптимизационные модели (*Kislyakov, Tikhonuyk, 2020*).

Активные методики являются более эффективными, так как позволяют выстроить причинно-следственную связь между управленческим воздействием и результатом в динамически меняющихся условиях. Обычно такие методики ориентированы на неформализованный анализ и основываются на экспертных оценках, что в значительной мере усложняет процесс прогнозирования и вносит субъективные оценки сложившейся ситуации на основе совокупного опыта группы экспертов.

Еще одним направлением развития активных методик прогнозирования являются методы имитационного моделирования, такие как метод Монте-Карло, которые в свою очередь требуют отбора признаков и детального описания статистических распределений этих признаков (*Belova, 2016*).

Современные методы анализа данных активно используют алгоритмы машинного обучения, среди которых наиболее значимыми являются методы продвинутого градиентного бустинга, глубокое обучение на основе искусственных нейронных сетей и вероятностное программирование. Каждый из этих методов имеет свои особенности и требует детального изучения и оценки применимости для решения задачи описания внешнеторговых связей региона, построения моделей эволюционного развития внешнеэкономических связей, прогнозирования показателей внешнеэкономической деятельности региона и индикативного планирования регионального развития.

При этом динамичное развитие и применение методов машинного обучения позволяет конструировать прогностические модели на большом количестве признаков, представленных небольшими временными последовательностями (*Kislyakov et al., 2021*), что в конечном итоге требует не только качественного отбора признаков для построения прогностической модели, но и интерпретации полученных результатов.

Основным объектом анализа служат ключевые показатели внешнеэкономической деятельности – объемы импорта и экспорта по отдельным товарным группам в соответствии с товарной номенклатурой внешнеэкономической деятельности (ТНВЭД) и/или международной гармонизированной системой кодирования товаров (HS code) и ее зарубежными аналогами. Актуальной проблемой при этом является создание прогностических моделей изменения объёмов импорта и экспорта по отдельным товарным группам как в денежном выражении, так и в абсолютных единицах измерения и

описания структуры внешнеэкономических связей (*Okenna, 2020*).

Традиционно задача анализа сводится к классификации отдельных факторов, влияющих на ситуацию, оценке целевого признака на основе прогностической модели, а также выявлению причин достигнутого состояния, сложившегося под влиянием множества внешних случайных и управляемых факторов, представленных в виде временных рядов. Еще одной проблемой является выбор меры оценки сходства/отличия временных рядов показателей импорта и экспорта в целях объединения в кластеры товарных групп/территорий с близкими значениями интегральной оценки этой меры, что в конечном итоге позволит определить отдельные классы товарных групп и сформировать отраслевой торговый профиль.

Главная задача состоит в том, что одни и те же значения выбранного индикатора должны быть привязаны не только к фактической оценке факторов в отдельный период времени, но и оценивать динамику их изменчивости во времени, т.е. дать возможность сравнивать временные ряды предикторов модели и давать обобщенную оценку их изменениям относительно общей картины событий (*Kislyakov et al., 2021*).

Поэтому актуальным вопросом остается перспективный анализ направлений изменчивости (векторов эволюции) внешнеторговых рынков и разработка, с учетом выявленных особенностей, отраслевого торгового профиля региона, позволяющего объективно оценить возможности и направления развития региональной инновационной политики. Решение этой задачи дает неоспоримое преимущество в стратегическом управлении страной и/или, однако связано с рядом проблем: описанием «скрытых» и неочевидных взаимодействий и оценки степени влияния факторов на изучаемый процесс; недостаточным объемом данных для обучения модели или же наоборот – высокой степенью избыточности информации, и, как следствие, низкой степенью

интерпретируемости полученных результатов. Желание учесть в модели как можно больше показателей и критериев оценки может привести к практически нереализуемым вычислительным сложностям.

Основное противоречие состоит в том, что существующие подходы для построения прогностических моделей, включая и часть широко известных методов интеллектуального анализа данных, ориентированы на исследование отдельных показателей, описывающих результат, что не создает предпосылок для комплексного анализа причин изменчивости наблюдаемого процесса и моделирования эволюционных изменений. Поэтому для адаптации существующих подходов к созданию прогностических моделей показателей внешнеэкономической деятельности необходимо обратиться к модификации агрегированных показателей, отражающих внутренние возможности и внешние условия ведения внешнеэкономической деятельности на региональном уровне.

Большинство эконометрических методов, равно как и методов машинного обучения решают задачу прогноза уменьшая количество переменных, необходимых для описания исследуемого в этом пространстве наиболее важных характеристик или скрытых факторов. В случае анализа внешнеэкономической деятельности необходимо не только определить прогнозные значения, но и дать оценку устойчивости всей экономической системы. В ряде работ Р. Хауссмана и К. Ильдаго показана зависимость устойчивости системы от сложности ее структуры, где в качестве базового элемента социально-экономической системы выделяется сложная адаптивная система (complex adaptive system - CAS), построенная на сетевом принципе в форме случайного графа, в

котором вершины представляют собой отдельного агента, функционально, связанного с другими агентами.

Таким образом, необходим переход от рассмотрения особенностей развития внешнеэкономической деятельности региона с позиции институционального подхода к системному анализу, включающего ряд инструментов, позволяющих более качественно оценить разнообразие, изменчивость и связанность сетевых структур.

Важным аспектом построения прогностических моделей также является возможность учета в модели динамики внешних (экзогенных) факторов, которые влияют на ведение внешнеэкономической деятельности (Grimme, & Lehmann, 2020). И если политические факторы с трудом поддаются прогнозу, то факторы интенсификации производства, развитие цифровых продуктов, мировые цены на углеводороды и т.п. могут и должны быть учтены в модели.

Экономическая наука постоянно создает новые агрегированные показатели, которыми могут быть дополнены аналогичные модели. Эти показатели также могут быть значимы и использованы в моделях прогнозирования экономического роста. К таким индексам относится, в частности, индекс экономической сложности (economic complexity index (ECI)), индекс продуктовой сложности (product complexity index (ECI)) (Hausmann et al., 2014, Harvard's Growth Lab., 2018). Для оценки экономической сложности экспортной корзины используют показатель выявленных сравнительных преимуществ (RCA).

RCA определяется как отношение доли экспорта товара p в экспортной корзине экономики c к доле товара p в мировом экспорте и рассчитывается по формуле:

$$RCA_{c,p} = \left(Ex_{pc} / \sum_p Ex_{pc} \right) / \left(\sum_c Ex_{pc} / \sum_c \sum_p Ex_{pc} \right) \quad (1)$$

где Ex_{pc} – экспорт товара p экономикой страны c .

Одно из свойств показателя выявленных сравнительных

преимуществ заключается в том, что он нейтрален по отношению к факторам, определяющим эти сравнительные

преимущества. Если значение показателя RCA сравнительно велико, то принято считать, что экономика с обладает выявленными сравнительными преимуществами в производстве товара *p* (Hidalgo, & Hausmann, 2009).

На основе показателя RCA рассчитывается индекс экономической сложности (ECI), который позволяет оценить близость экспортной корзины страны к технологичной части мирового экспортного пространства, а также потенциала усложнения их экспортных корзин, т.е. способности производить более сложные товары, а также индекс продуктовой сложности (PCI), который показывает уровень технологической

сложности экспортируемых товаров. Оба этих индекса позволяют ранжировать страны и продукты в порядке убывания сложности экспортируемых товаров (Huang, et al., 2020).

Комплексный анализ указанных показателей позволит определить ключевых торговых партнёров, наиболее востребованные товары во внешней торговле региона, потенциально перспективные направления и в результате сформировать торговый профиль страны.

На рисунке 1 показана динамика изменения индекса экономической сложности стран ЕАЭС с 1995 по 2018 гг.

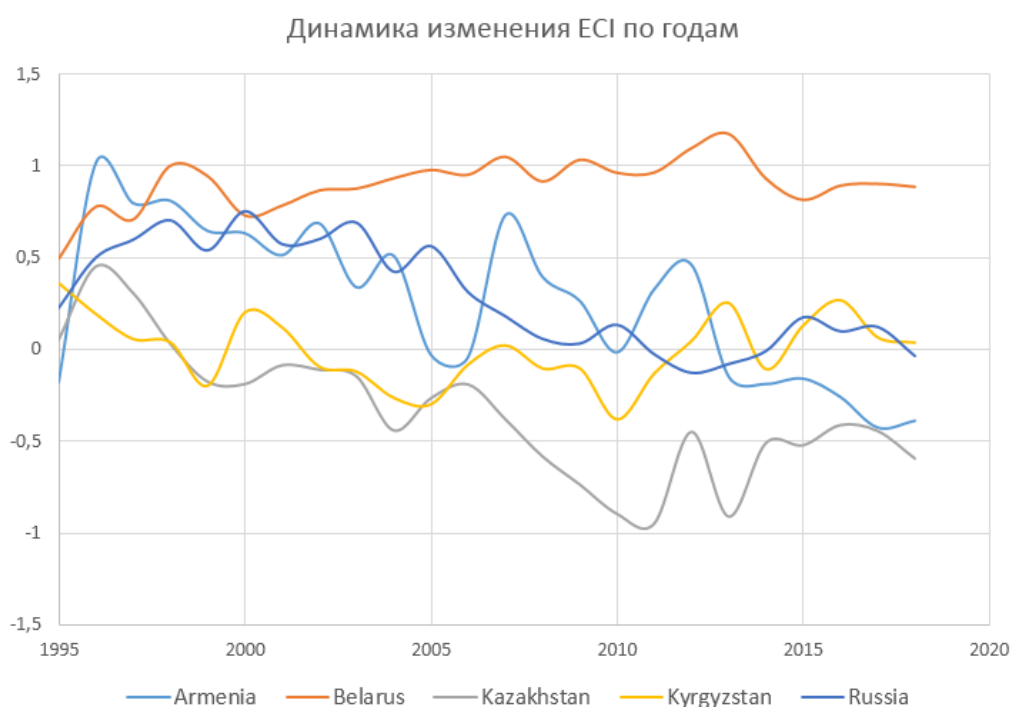


Рисунок 1 – Динамика изменения индекса экономической сложности стран ЕАЭС с 1995 по 2018 гг.

Наметившаяся тенденция к снижению уровня сложности экспортируемых товаров требует учета уровня технологической сложности экспортируемых товаров в прогностических моделях показателей как экспорта, так и импорта.

Суть концепции построения прогностических моделей показателей внешнеэкономической деятельности на региональном уровне состоит в использовании временных рядов показателей индекса экономической и

продуктовой сложности для прогноза целевого показателя, представленного объемами импорта и/или экспорта в разрезе товарных групп ТНВЭД, а также стран импортеров и экспортеров продукции, связанных внешними торговыми связями с исследуемым регионом.

Поскольку статистическая информация по внешней торговле складывается из больших объемов данных, то для её анализа в рамках формирования торгового профиля

необходимо применение методов машинного обучения. Одним из таких методов является кластеризация, которая представляет собой процесс организации схожих объектов в группы. Она позволяет исследователям понять структуру множества объектов за счет разбиения их на группы по критерию схожести и упростить дальнейшую работу с ними. В рамках формирования внешнеторгового профиля региона это поможет в разрезе стран выявить стабильных партнёров, а в разрезе товаров определить наиболее перспективные направления торговли.

Результаты

Для определения стратегических направлений воздействия внешнеэкономической деятельности в большинстве случаев органами государственной власти осуществляется прогнозирование показателей внешней торговли с привлечением классических методов статистики и многофакторного регрессионного анализа, реализующих строго формализованные прогностические модели на базе интерпретируемых алгоритмов, например, регрессии или дерева решений с применением четко определенного набора факторов, жестко регламентированными рядом методических указаний.

При этом внимание уделяется лишь анализу тех товарных групп, которые имеют высокую долю в структуре экспорта или импорта, но не уделяется внимание ряду товарных групп, имеющих небольшую долю рынка, воспринимаемых как статистическая погрешность. Кроме того, существующие методики и модели не учитывают факторы прогнозирования, представленные в виде категориальных переменных (не описываемых числовыми характеристиками) таких как, наличие международных соглашений об экономическом сотрудничестве, политика протекционизма, обострение торговых

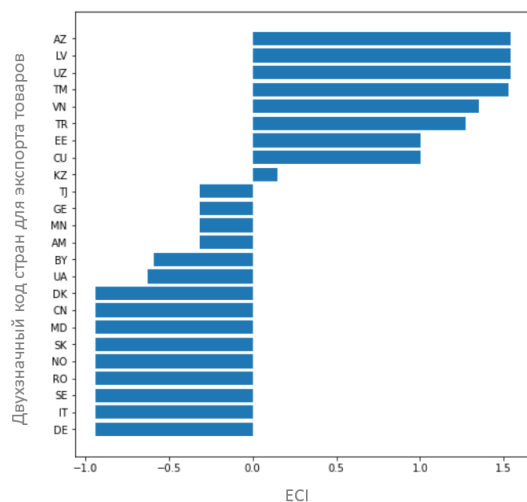
войн, санкционная политика и другие защитные и ограничительные меры, оказывающие влияние на показатели внешнеэкономической деятельности.

Несмотря на то, что традиционные статистические методы просты в применении и интерпретации, в то же время они требуют большого количества скрытых закономерностей, динамично влияющих на целевые показатели, которые могут быть нереалистичными, поэтому машинное обучение является лучшей и рациональной технологией в этой области, способной предсказывать тенденции развития внешнеэкономической деятельности в регионах на основе опыта. При этом использование в качестве признаков – индекса экономической сложности, индекса продуктовой сложности и показателя выявленных сравнительных преимуществ дает возможность построить прогностические модели объемов импорта и экспорта товаров с позиции как внутренних факторов производства, так и внешних факторов, оказывающих влияние на развитие внешнеторговых связей, а также оценить потенциал усложнения экспортной корзины.

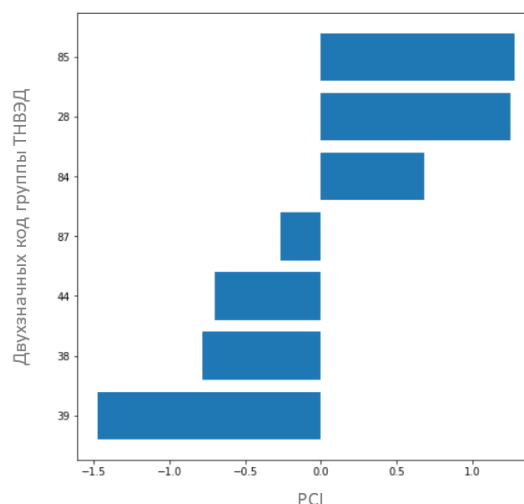
Для демонстрации возможностей перехода к использованию указанных показателей по данным таможенной статистики за 2016-2020 гг. были взяты показатели объемов импорта и экспорта Владимирской области в сегменте сельскохозяйственного производства в стоимостном выражении по ряду групп товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности (ТНВЭД), показанных в таблице 1. Разумеется это не полный перечень товарных групп, однако данные позиции позволяют хорошо отследить какие товары и страны участвуют в формировании торгового профиля региона, основанного на высокотехнологичном производстве сельскохозяйственной продукции.

Таблица 1 – Примеры кодов ТНВЭД для высокотехнологичных товаров по отрасли сельского хозяйства

код ТНВЭД	Название товара
8414592000	Комплекующие для монтажа, для использования в сельском хозяйстве
3923900000	Материал упаковочный с флексографической печатью для упаковывания пищевых продуктов
4011610000	Шины для транспортных средств, используемых в сельском и лесном хозяйстве
3920102800	Упаковка полимерная: пленка полиэтиленовая для использования в сельском хозяйстве при консервации кормов
2833298000	Фосфогипс для сельского хозяйства
8424811000	Машины дождевальные и поливальные для сельского хозяйства или садоводства
8424811000	Оборудование оросительное для применения в сельском хозяйстве с маркировкой: оросительная система Bauer E-51
3808911000	Инсектицид на основе пиретроидов - Дипломат КЭ
3808914000	Инсектицид на основе фосфоорганических соединений - Димет, КЭ
4416000000	Ящики из древесины и древесных материалов многооборотные для продукции пищевых отраслей промышленности и сельского хозяйства
8436809000	Оборудование для сельского хозяйства: системы кормления коров
8436809000	Оборудование для сельского хозяйства, машины для срезания ветвей фруктовых деревьев, пневматические секаторы и т.д.
8504400000	Установка автоматизированного управления микроклиматом и поливом в сельском хозяйстве
8432800000	Оборудование для сельского хозяйства: машина для подрезки корней



а



б

Рисунок 2 – Рассчитанные показатели ECI (а) и PCI(б) для объемов экспорта в сегменте сельскохозяйственного производства на примере Владимирской области

Рассчитанные показатели ECI и PCI для объемов экспорта Владимирской области, показанные на рисунке 2, позволяют сделать вывод о том, что для региона наиболее перспективными направлениями экспорта высокотехнологичных товаров являются страны СНГ и ближнего зарубежья:

Азербайджан, Латвия, Узбекистан, Туркмения, которые в данном случае также имеют большие сравнительные конкурентные преимущества перед другими странами в доле экспорта из Владимирской области.

При этом товары 85-й и 28-й группы ТНВЭД (показанные в таблице 1) имеют

наибольшую продуктовую сложность и могут служить основой развития экспортного потенциала, основанного на товарах с высокой добавленной стоимостью. Однако для отрасли сельского хозяйства Владимирской области доля товаров с высоким индексом PCI не велика и составляет лишь 11,4% среди рассмотренных групп товаров. Несмотря на это, наблюдение указанных показателей в динамике позволит построить прогностические модели показателей ВЭД с учетом изменения экзогенных факторов, и условий ведения внешнеторговой деятельности региона, при условии дополнительной оценки динамики изменения PCI и ECI, а также дополнительной оценки плотности компетенций для региона (density) на основе портфеля продуктов, содержащих только категории товаров по странам с выявленным сравнительным преимуществом (RCA) больше 1.

Обсуждение и выводы

Прогностические модели показателей внешнеэкономической деятельности регионов и основанные на них системы поддержки принятия решений, выстроенные с учетом оценки устойчивости внешнеэкономических связей и основных тенденций изменчивости позволят повысить

эффективность стратегического планирования, реализовать потребности в развитии отдельных отраслей экономики и развивать международные экономические кластеры в рамках сотрудничества стран ЕАЭС.

Отсутствие формализованных прогностических моделей развития внешнеэкономической деятельности регионов, не позволяющих эффективно разрабатывать стратегии долгосрочного развития регионов с учетом динамики экзогенных и эндогенных факторов, диктует необходимость разработки методов прогнозирования показателей внешнеэкономической деятельности региона в целях предсказания эволюционного развития внешнеэкономической деятельности регионов, реализации несырьевого неэнергетического экспорта верхних переделов (высокотехнологичных товаров).

Разработка новой методологии прогнозирования показателей внешнеэкономической деятельности, основанной на положениях, указанных в данной работе, позволит устранить существующие проблемы в практическом использовании существующих методик прогнозирования за счет возможностей использования инструментов интеллектуального анализа данных и методов машинного обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Belova, T. A. (2016). Econometric modeling and forecasting of macroeconomic indicators of foreign trade. *Young Scientist*, 6(110), 401–404. Retrieved from <https://moluch.ru/archive/110/26673/>
- Grimme, C., & Lehmann, R. (2020). The ifo export climate-A leading indicator to forecast german export growth. *CESifo Forum*, 20(4).
- Harvard's Growth Lab. (2018). *Country & Product Complexity Rankings*. Retrieved from <https://atlas.cid.harvard.edu/rankings>
- Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., Coscia, M., Simoes, A., & Yildirim, M. A. (2014). *The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity*. Cambridge: MIT Press, Leuven/Cambridge. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9647.001.0001>
- Hidalgo, C. A., & Hausmann, R. (2009). The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106(26), 10570–10575. <https://doi.org/10.1073/pnas.0900943106>
- Huang, R., Nie, T., Zhu, Y., & Du, S. (2020). Forecasting Trade Potential Between China and the Five Central Asian Countries: Under the Background of Belt and Road Initiative. *Computational Economics*, 55(4). <https://doi.org/10.1007/s10614-019-09886-y>
- Kalendjyan, S. O., & Safonova, T. Y. (2020). Russian oil and gas industry development amid changing global consumption structure. *International Journal of Management*, 11(5). <https://doi.org/10.34218/IJM.11.5.2020.108>
- Kislyakov, A., Tikhonuyk, N. (2020) Principles for Development of Predictive Stability Models of Social and Economic Systems on the basis of DTW. *E3S Web of Conferences*, 208, 08001 DOI: 10.1051/e3sconf/202020808001
- Kislyakov A.N., Filimonova N.M., Omarova N.Y. (2021) Development of Predictive Models of Socio-Economic Systems Based on Decision Trees with Multivariate Response. *Proceedings of International Scientific and*

- Practical Conference "Russia 2020 - a new reality: economy and society" (ISPCR 2020). Advances in Economics, Business and Management Research, volume 164. DOI: 10.2991/aebmr.k.210222.039*
- Knobel, A., & Firanchuk, A. (2020). Monitoring of the economic situation in Russia. *Trends and challenges of socio-economic development*. Retrieved from <https://www.iep.ru/ru/doc/35814/vneshnyaya-torgovlya-rossii-v-2020-godu-predvaritelnye-itogi.pdf>
- McCalman, P. (2020). International trade, product lines and welfare: The roles of firm and consumer heterogeneity. *Journal of International Economics*, 126. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2020.103348>
- Okenna, N. P. (2020). The Importance of International Trade to the Economies of Developing Countries. *International Journal of Economics and Management Science*, 9:5, 1–5. <https://doi.org/10.37421/ijems.2020.9.580>

**ЕАЭО ЕЛДЕРІНІҢ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ЫНТЫМАҚТАСТЫҒЫ ШЕҢБЕРІНДЕ СЫРТҚЫ
ЭКОНОМИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТТІҢ БОЛЖАМДЫҚ МОДЕЛЬДЕРІН ҚҰРУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

Алексей КИСЛЯКОВ, техника ғылымдарының кандидаты, доцент, Ақпараттық технологиялар кафедрасының доценті, Ресей Федерациясы Президенті жанындағы Ресей халық шаруашылығы және Мемлекеттік қызмет академиясы, Владимир филиалы, Владимир қ., Ресей Федерациясы, ankislyakov@mail.ru

**FEATURES OF BUILDING FOREIGN ECONOMIC ACTIVITY PREDICTIVE MODELS WITHIN THE
INTERNATIONAL COOPERATION OF THE EAEU COUNTRIES**

Alexey KISLYAKOV, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of information technologies of Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation (Vladimir branch of RANEPa), Vladimir, Russian Federation, ankislyakov@mail.ru