

ББК 65.5
К63

Комплексное развитие Арктики: сборник научных трудов Международного симпозиума, 28 февраля 2017 / под ред. Н.И. Диденко. – СПб.: Издательско-полиграфическая ассоциация высших учебных заведений, 2017. – 162 с.

Комплексное развитие Арктической зоны РФ рассматривается с позиций теории пространственного развития с учетом ключевых особенностей Арктики. С этой целью авторами дана характеристика объекта исследования как пространства, представленного совокупностью субпространств: производственного, демографического, информационного, нейро-информационно-сетевого, транспортного, энергетического, геополитического, экологического. Инновационное развитие каждого из субпространств формирует основу модернизации всего Арктического пространства Российской Федерации. Ресурсы развития для субпространств – это финансы, инвестиции, инновации, организационный механизм, технологии, оборудование, рыночные сегменты, системы сбыта и продаж, и др. Возможности и ресурсы развития определяют систему внешних и внутренних факторов, которые консолидируются при интеграции нескольких предприятий-участников в единый комплекс (сложноорганизованную экономическую систему). Применение интеграционных подходов развития, в сравнении с другими методами, объясняется наличием ряда преимуществ, основанных на эффекте синергии.

Внешним фактором развития являются прямые иностранные инвестиции. Рассмотрена зависимость прямых иностранных инвестиций в динамике от развития первичного, вторичного, третичного, четвертичного секторов глобальной экономики. Рассмотрены причины, являющиеся побудительными мотивами движения прямых иностранных инвестиций. Приводится методика оценки зависимости прямых иностранных инвестиций от трансформации секторной структуры глобальной экономики с использованием ADL-модели.

Изложено на концептуальном уровне методическое обеспечение системы устойчивого пространственного развития Арктической зоны РФ. В качестве процедур - факторов методического обеспечения рассмотрены: сетевой подход к организации развития Арктической зоны; программно-целевой подход к управлению развитием Арктической зоны; использование процедуры моделирования к анализу и прогнозированию развития Арктической зоны.

Труды данного симпозиума «Комплексное развитие Арктики» рассматривают основные проблем комплексного развития территории и издаются в авторской редакции.

Сборник трудов Международного симпозиума подготовлен авторами статей при финансовой поддержке гранта Российского научного фонда «Программно-целевое управление комплексным развитием Арктической зоны РФ (проект №14-38-00009)». Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого.

Научный редактор сборника – доктор экономических наук, профессор Н.И. Диденко.

© Коллектив авторов, 2017
© Издательско-полиграфическая
ассоциация высших учебных
заведений, 2017

ISBN 978-5-91155-039-4

ADL-МОДЕЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РЕГИОНОВ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ КАК АЛЬТЕРНАТИВА НЕЙРОСЕТЕВОМУ ПОДХОДУ

Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский политехнический университет
Петра Великого, Россия
e-mail: skantipov@gmail.com

Аннотация. В данной статье рассматриваются возможные взаимодействия регионов Арктической зоны. Описываются понятие ADL-модели и возможности ее применения для долгосрочного прогнозирования. Отражаются сравнения подхода ADL-моделирования и моделирования на основе нейронных сетей.

Ключевые слова: Арктика, субъекты РФ, нейронные сети, ADL-модель, системы независимых уравнений.

Antipov Sergey
Assistant of professor

ADL-MODEL OF INTERACTION OF REGIONS OF THE ARCTIC ZONE AS ALTERNATIVE TO A NEUROET NETWORK APPROACH

St. Petersburg, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Russia
e-mail: skantipov@gmail.com

Annotation. This article examines the possible interactions of the regions of the Arctic zone. The concept of ADL-model and the possibility of its application for long-term forecasting are described. The comparison of the approach of ADL-modeling and modeling on the basis of neural networks is reflected.

Keywords: Arctic, subjects of the Russian Federation, neural networks, ADL-model, systems of independent equations.

Геополитические интересы многих стран мира смещаются к Арктическому полюсу Земли. И в ближайшие десятилетия Арктический регион будет оставаться в центре социально-экономических, геополитических, оборонных и иных интересов ведущих мировых держав.

Развитие исследований и освоений Арктики является важнейшей задачей для Российской Федерации и важность арктической зоны сложно переоценить, причем не только в виду обилия минеральных ресурсов и углеводородов, а, скорее, в виду геополитических целей. [1] В сложных условиях гонки за мировым лидерством и старании изменения общемирового уклада для Российской Федерации крайне важно с точки зрения стратегического потенциала четко и грамотно заявить о себе в Арктике. [2] Важно не столько владеть землей, входящей в состав Арктической и приарктической зон, сколько умело ею распорядиться. Для этого необходимо иметь точно сформулированный и подробно описанный план экономико-политического развития на этой территории.

Освоение Арктики требует разработки и применения современных научных технологий, привлечения достаточного количества всевозможных ресурсов. Интенсивное освоение Арктики может стать драйвером развития ключевых направлений науки и экономики для нашей страны. Уже стало очевидно, что сегодня сбывается прогноз нашего великого ученого М.В. Ломоносова: «Российское могущество прирастать будет Сибирью и Северным океаном...»

Для выработки грамотной стратегии развития необходимо обладать актуальной и точной информацией, максимально подробно отражающей ситуацию всех сфер экономики Арктических регионов и их взаимодействий. Очевидно, что для формирования аналитического базиса и предполагаемого долгосрочного прогнозирования необходимо иметь в распоряжении самые адекватные математические модели, способные дать высокую достоверность будущих прогностических результатов. Одной из наиболее перспективных моделей является модель, построенная на основе нейронных сетей. [3]

Наиболее адекватный вариант модели Арктического пространства состоит в построении многоуровневой нейронной сети. Глобально сеть должна содержать несколько слоев, имеющих взаимосвязи. Отдельно взятые слои – регионы Арктической зоны. Подслоями будут являться отдельно взятые субъекты регионов. Связями в таком случае будут выступать межотраслевые потоки ресурсов, а так же финансовые потоки. При таком раскладе можно будет анализировать как отдельно взятый субъект, так и регион, или же всю зону в целом. Так же имеет смысл внести слои, содержащие информацию о приарктических зонах, и связи, указывающие на взаимодействие приарктических зон с Арктическими. Укрупненная концептуальная модель такой нейронной сети отражена на рис. 1.

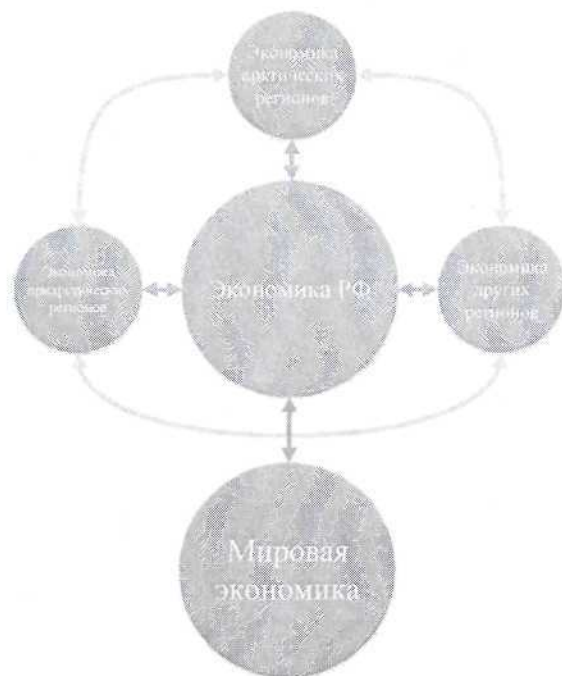


Рис.1. Укрупненная концептуальная модель нейронной сети взаимодействия Арктических и приарктических регионов.

Если рассмотреть модель более подробно (рис. 2), то стоит отметить, что наиболее важными являются слои именно Арктических и приарктических регионов, и, безусловно, слой отражающий экономику Российской Федерации в целом. В качестве основы для нейросетевой модели рекомендовано выбирать именно эти слои.

Из рис. 2 видно, что общая модель должна отслеживать разноуровневые взаимодействия. Необходимо иметь оценку взаимодействий как между определенными зонами, так и отдельными регионами и субъектами. Наряду с этим важно иметь представление о том, какой вклад в формирование национальной экономики вносят каждый из представленных регионов, что так же необходимо отражать в модели. Очевидно, что модель включающая в себя все вышеперечисленные условия будет очень сложной. [4]

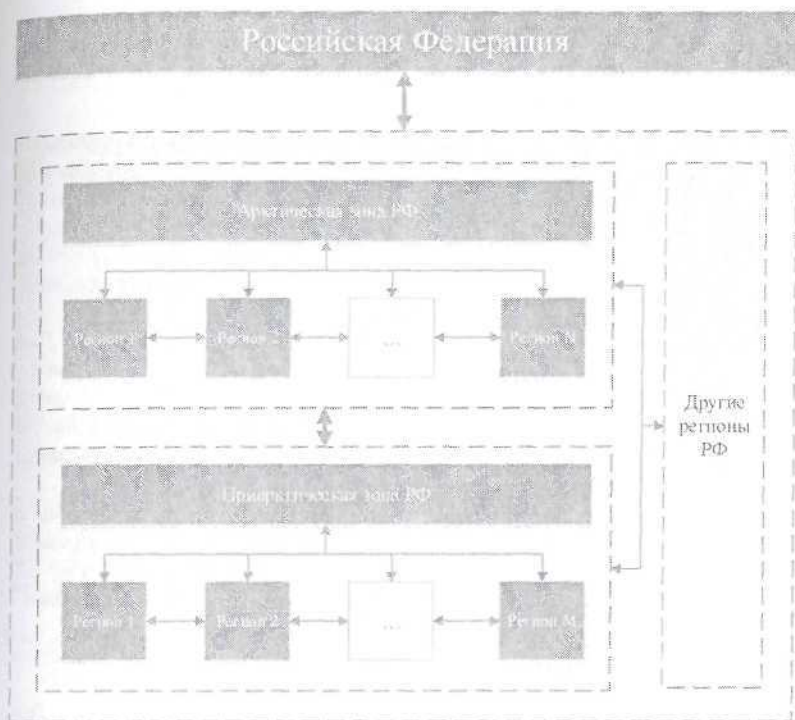


Рис.2. Подробная модель нейронной сети взаимодействия Арктических и приарктических регионов.

В виду некоторого упрощения и наиболее наглядного структурирования можно использовать составную модель, которая могла бы образоваться путем слияния нейросетевого и сетевого подхода. Сетевой подход неплохо зарекомендовал себя для оценки развития экономического пространства [5]. Однако, в виду большого количества ограничений этого метода наиболее перспективным являлось бы слияние нейросетевого моделирования и системы независимых уравнений с распределенным лагом, ADL-модели.

Фактически такую модель можно получить путем формирования системы ADL уравнений по ключевым экономическим факторам для каждого региона, затем же это заключение будет выступать исходным постулатом для формирования нейронной сети, которая в свою очередь после обучения будет выдавать требуемые результаты по определенным прогнозируемым показателям.

Построение ADL-модели можно разбить на 4 основных этапа:

Этап 1. Определение ключевых факторов, оказывающих максимальное влияние на экономику региона. На этом этапе выбираются экономические показатели и собирается статистика динамики по ним.

Этап 2. Выявление взаимосвязи между выбранными факторами. Определение экзогенных и эндогенных переменных. Собранные показатели проверяются на предмет взаимосвязи друг с другом. В простейшем варианте, когда речь идет о системе линейных уравнений, строится корреляционная матрица и выявляются зависимые и влияющие факторы на основе линейных оценок.

Этап 3. Построение системы независимых ADL уравнений. Для каждого региона на основе полученных взаимосвязей из этапа 2 строятся системы уравнений, алгоритмически отражающих эту взаимосвязь. Ключевой особенностью ADL-модели является так же отражение взаимосвязи не только между переменными в определенные временные моменты, но так же и взаимосвязи с временным смещением.

Этап 4. Определение межрегионального взаимодействия. Формирование конечной системы уравнений, отражающей взаимосвязи между регионами по зависимым переменным.

Эти этапы наглядно проиллюстрированы на принципиальной блок-схеме формирования модели (рис.3).

В результате, полученная система уравнений и будет выступать в роли начальных данных для построения нейронной сети.

Формально, такой подход имеет два основных преимущества. Во-первых, как было сказано ранее, комплексная модель получается наглядной и экономически и статистически обоснованной на предмет выбора исходных данных, а также достаточно простой для дальнейшей реализации. Во-вторых, благодаря такому подходу можно разобрать каждую региональную модель в отдельности, что позволит в любой момент иметь доступ к любому уровню модели. Отдельное рассмотрение региональной модели имеет место при оценке межрегиональных потоков и экспортно-импортной активности и эффективности. [7]

Такая модель сможет дать не только прицельные значения выходных функций, но и вполне точные результаты этих выходных параметров, на основе которых можно будет делать выводы и, верно интерпретировав результаты и точно их проанализировав можно будет получить четкие инструкции к формированию стратегии будь то экономического, будь то политического развития.

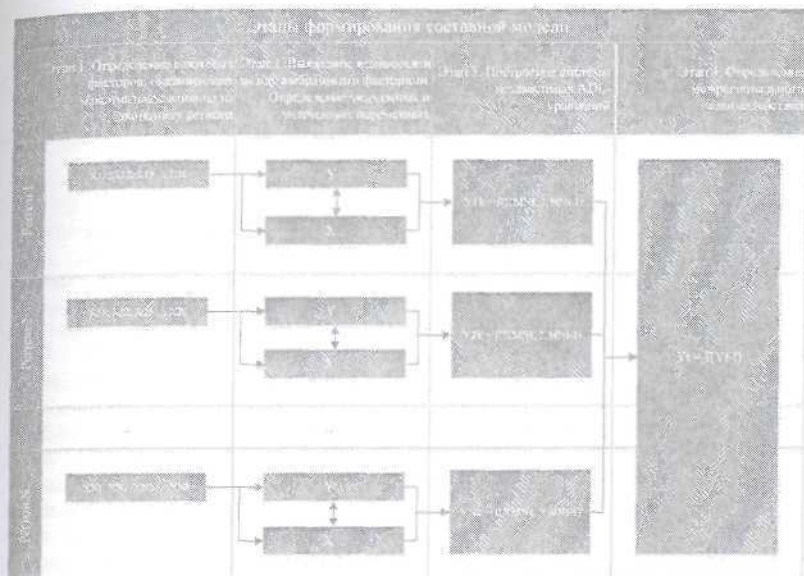


Рис. 3 Принципиальная блок-схема построения ADL-модели взаимосвязи регионов

В заключение стоит отметить, что в данной работе новыми являются следующие положения и результаты:

1. рассмотрение комплексной ADL-модели для отражения формирования структуры общероссийской экономики;
2. рассмотрение ADL-модели применительно к каждому Арктическому региону с последующей связью в одну систему;
3. рассмотрение составной модели, базирующейся на суммарном взаимодействии ADL-модели и модели на основе нейронных сетей.

Вкладимость: Статья подготовлена по результатам исследования, выполненного при финансовой поддержке гранта Российского Научного Фонда (проект 14-38-00009) «Программно-целевое управление комплексным развитием Арктической зоны РФ (Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого).

Литература

1. Антипов С.К. Понятие нейросетевой модели как инструмента долгосрочного прогнозирования развития арктической зоны. //В сборнике: Процессы глобальной экономики Сборник научных трудов Международной

научно-практической конференции. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. СПб, 2016. С. 57-64.

2. Диденко Н.И. Стратегия развития арктического пространства Российской Федерации. //Арктика: история и современность. Труды международной научной конференции. СПб, 2016. С. 375-391.

3. Антипов С.К. Предпосылки моделирования арктической зоны на основе нейронных сетей. //Процессы глобальной экономики. Сборник научных трудов XX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Научный редактор сборника Н.И. Диденко. СПб, 2015. С. 293-298.

4. Антипов С.К. Применение методов нейросетевого моделирования с целью построения описательной модели арктического пространства на примере Ненецкого автономного округа. //МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). Москва, 2015. Т. 6. № 4-1 (24). С. 245-251.

5. Афоничкина Е.А., Диденко Н.И., Кузаева А.А. Концептуальные основы сетевого подхода в развитии экономического пространства муниципальных образований. //В сборнике: Стратегические приоритеты развития Российской Арктики. Сборник научных трудов. СПбПУ. Москва, 2014. С. 215-230.

6. Антипов С.К., Афоничкина Е.А. Анализ мирового рынка вычислительной техники с использованием системы независимых уравнений. //В сборнике: Процессы глобальной экономики. Сборник научных трудов XX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Научный редактор сборника Н.И. Диденко. СПб, 2015. С. 193-199.

7. Диденко Н.И., Конахина Н.А., Меркулов В.И. Анализ экспортно-импортной деятельности регионов Арктической зоны РФ // Процессы глобальной экономики: Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. СПб, 2015. С.148-158

эффективного маршрута. Приводятся работы, в которых изложена политика стран Арктического региона в отношении Северного морского пути. Анализируются подходы к развитию СМП.

Ключевые слова: Северный морской путь, теория графов, политика стран Арктического региона, развитие СМП.

Kikkas Kseniia

Assistant

REVIEW OF THE POSSIBILITY OF DEVELOPMENT OF TRANSPORT CORRIDOR IN THE ARCTIC

St. Petersburg, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Russia

E-mail: xekikkas@gmail.com

Abstract. *The review of the works about the prospect of using the Northern Sea Route (NSR) as an international transport corridor, the current state of the NSR, ways of development, logistics in the Arctic region, logistics costs are described in the paper. The paper where the theory of graphs is discussed as a way of choosing the most effective route are analyzed. Works are presented in which the policy of the countries of the Arctic region regarding the Northern Sea Route is set out. Approaches to the development of the NSR are analyzed.*

Key words: *Northern Sea Route, graph theory, Arctic countries policy, development of Northern Sea Route.*

1. Введение

В условиях глобализации значимость морских транспортных коридоров или транспортных коридоров, в которых морские транспортные системы играют достаточно важную роль, неизмеримо возрастает. Возможность появления коммерческого морского транспортного коридора по Северному Ледовитому океану будет иметь непредсказуемые последствия как для мировой экономики в целом, так и для стран, территория которых омывается водами Северного Ледовитого океана и для стран, которых интересует логистика через Северный Ледовитый океан. В первую очередь это страны, пользующиеся Суэцким каналом для перемещения своих товаров из Европы в Юго-Восточную Азию и из Юго-Восточной Азии в Европу. Торговый оборот через Суэцкий канал растет, существует нестабильность в районе Суэцкого канала, пропускная способность Суэцкого канала ограничена. Все это заставляет участников хозяйственной деятельности обращать внимание на северный морской путь и ждать открытия нового транспортного коридора. Лед стремительно тает, площадь его уменьшается, кроме плавания вдоль берегов России появилась возможность в перспективе пользоваться Северо-Западным проходом вдоль берегов Канады.