

**РОЛЬ ГЛОБАЛЬНОЙ ЦИФРОВИЗАЦИИ И РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ  
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ВЫРАБОТКЕ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ  
ИННОВАЦИОННОЙ ПОДСИСТЕМЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ  
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ\*****Тагир Ремалевич АХМЕТОВ**

кандидат экономических наук, старший научный сотрудник сектора экономической безопасности,  
Институт социально-экономических исследований,  
Уфимский федеральный исследовательский центр РАН (ИСЭИ УФИЦ РАН),  
Уфа, Российская Федерация  
docant73@mail.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-3857-6174>  
SPIN-код: 4180-0582

**История статьи:**

Рег. № 567/2019  
Получена 20.08.2019  
Получена в доработанном  
виде 21.09.2019  
Одобрена 29.10.2019  
Доступна онлайн  
13.12.2019

УДК 339.92:314

JEL: E32, O31, O33, O38,  
R11**Ключевые слова:**

инновации, эволюция,  
эволюционная модель  
с инновационной  
доминантой, цикл идеи,  
цикл инновации

**Аннотация**

**Предмет.** Роль и значение глобальной цифровизации и развития технологий искусственного интеллекта в разработке стратегии развития инновационной подсистемы территориальной социально-экономической системы.

**Цели.** Раскрытие взаимосвязи инновационного развития стран и их регионов и типа интеграции с другими регионами и странами с учетом развития информационной базы экономической системы.

**Методология.** Использованы методы анализа данных.

**Результаты.** Типологизация регионов России с учетом факторов цифровизации и технологий искусственного интеллекта показала разноуровневый характер центр-периферийных отношений между регионами страны. Происходит концентрация указанных факторов в столичных центрах, агломерациях и периферизация большинства регионов в плане развития современных цифровых технологий.

**Выводы.** Сущность интеграционных процессов в мировой экономике зависит от развития информационных баз экономик стран глобального центра и догоняющего развития за счет глобальной периферии. Необходима корректировка государственной научно-технологической политики России.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2019

**Для цитирования:** Ахметов Т.Р. Роль глобальной цифровизации и развития технологий искусственного интеллекта в выработке стратегии развития инновационной подсистемы территориальной социально-экономической системы // Региональная экономика: теория и практика. – 2019. – Т. 17, № 12. – С. 2230 – 2242.

<https://doi.org/10.24891/re.17.12.2230>

Теорию принятия стратегических решений по развитию территорий на основе применения технологий искусственного интеллекта разрабатывают такие исследователи, как М.М. Низамутдинов, В.В. Орешников [1]. Вопросы стратегирования и применения методов эконометрического анализа в разработке долгосрочных планов развития

территорий изучают авторы Р.Н. Галикеев, Р.Ф. Гатауллин [2]. Проблема совершенствования методов экономического анализа в целях развития инновационных подсистем территорий с применением технологий искусственного интеллекта продолжает быть актуальной [3]. Развиваются методы многофакторного анализа территорий, позволяющие расширить применение технологий искусственного интеллекта при анализе направлений совершенствования инновационных подсистем [4, 5].

\* Данное исследование выполнено в рамках госзадания ИСЭИ УФИЦ РАН по теме «Формирование и реализация стратегических приоритетов территориальных социально-экономических систем в условиях глобальных вызовов» (№ гос. регистрации -А17-117021310211-8).

Инструментальной основой описанных методов является интегрированная программная среда Matlab. Динамические системы анализируются с помощью систем Simulink и пакета Eviews, представленного компанией QMS (Quantitative Micro Software). Здесь необходимо уточнить, что фактически генерация оптимальных вариантов стратегических решений для развития социально-экономических систем при помощи технологий искусственного интеллекта широко используется в странах глобального центра [6, 7].

Российские разработчики, осуществляющие многокритериальный анализ с использованием технологий искусственного интеллекта, немногочисленны. Наиболее сильными характеристиками отличается аналитическая платформа Deductor. Российские компании применяют технологии искусственного интеллекта в зависимости от своего ресурсного обеспечения. Лидерами в применении технологий искусственного интеллекта являются Газпром и СИБУР. Транснациональные компании РФ (ТНК) в высокотехнологичных секторах ограничено используют многокритериальный анализ в качестве инструмента поддержки управленческих решений [8]<sup>1</sup>.

Стратегирование при помощи технологий искусственного интеллекта доступно малому числу руководителей<sup>2</sup>. В настоящее время одномоментный анализ гигантских объемов информационных данных по внешней и внутренней среде любого предприятия или ТНК с применением технологий искусственного интеллекта стал нормой в странах Запада и Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР) [9].

<sup>1</sup> Алтуфьева Т.Ю. Подходы к оценке степени согласованности финансовых интересов разноуровневых территориальных образований. В кн.: Проблемы функционирования и развития территориальных социально-экономических систем: Материалы IX Всероссийской научно-практической Internet-конференции. Уфа: ИСЭИ УНЦ РАН, 2015. С. 109–111.

<sup>2</sup> Алтуфьева Т.Ю. О специфических особенностях социально-экономического развития субрегиональных образований на разных стадиях жизненного цикла // Экономика и управление собственностью. 2017. № 3. С. 6–8.

В условиях возрастания глобальных рисков для страны (экономические и политические санкции) использование технологий искусственного интеллекта в вопросах поддержки управленческих решений становится важным аспектом приспособления хозяйственного комплекса к внешним ограничениям. В условиях внешнего давления страна испытывает трудности в обеспечении экономического роста. Экономическое развитие и диверсификация хозяйственной деятельности находятся в зависимости от развития инноваций. Помощь в их развитии способны оказать такие программные продукты, как «Брукинская модель экономики США», «Уортонская годовая модель экономики США», «Модель налогово-бюджетной политики США», «LIFT» (Long-Term Interindustry Forecasting Tool).

Производители, действующие на российском рынке программных продуктов, удовлетворяют спрос в информационно-аналитических системах поддержки принятия решений: это СППР, модельно-программные комплексы Сирена-2, Полигон-2, RUSEC, CGE-модель социально-экономической системы. Развитие инноваций требует трансформации большинства элементов экономической системы России, внедрения программных продуктов в цепочку выработки стратегических приоритетов инновационного развития. Такая трансформация экономической системы не происходит из-за крайне малых оборотов информационных ресурсов, необходимых для развития инноваций, и отсутствия заинтересованности в развитии цифровых технологий, в управлении инновационными процессами.

Роль информатизации и цифровизации экономических отношений в глобальной экономике является одним из основных вызовов для России и ее регионов. Впервые актуализируется наличие или отсутствие в экономике страны возможности использования искусственного интеллекта для одномоментной обработки баз данных, гигантских массивов информации о ресурсах, экономических процессах, изменениях

локальных и глобальных рынков<sup>3</sup>. Целью такой обработки является оптимизация процессов определения стратегических направлений развития сложных систем, таких как территориальные социально-экономические системы (ТСЭС), и их инновационных подсистем.

Актуальной представляется одновременная обработка информации и разработка стратегических решений – основные отличительные особенности современного этапа информатизации экономики<sup>4</sup> в ТСЭС стран глобального центра. Рыночные продукты и их характеристики, динамика продаж и глубокий анализ спроса, его прогнозирование постоянно формируют изменения в глобальной экономике [10, 11].

Многокритериальный анализ и саморазвивающиеся алгоритмы искусственного интеллекта ускоряют инновационные процессы в экономиках стран глобального центра и транснациональных корпорациях (ТНК). Цифровые технологии помогают выработать стратегические направления развития инновационных процессов для занятия перспективных рыночных ниш. Происходит подчинение экономики автоматизированным системам выработки оптимальных стратегических решений на всех уровнях управления [12, 13].

Мезо- и макроуровень управления хозяйствующими субъектами и сложными скооперированными системами формируют важнейшие решения о стратегическом развитии и планировании при помощи цифровых технологий [14]. Быстрота вычислений и сменяемости оптимизационной модели реализуемой ТНК и связанных с нею ТСЭС обусловлена конкурентной средой глобального рынка [15]<sup>5</sup>. Воплощение объектов интеллектуальной собственности (ОИС) в автоматизированных

производственных программах быстро превращает их в нематериальные активы (НМА). Международная сеть ТНК наиболее эффективно продвигает их на различных мировых рынках. Такие глобальные производственные процессы удешевляют производство и создают эффект моментальных изменений на глобальных рынках<sup>6</sup>.

Многократная оптимизированность и ускорение хозяйственных процессов в рамках цифровой экономики разделяет мир на страны и их ТСЭС, использующие (модель догоняющего развития АТР) и реализующие (модель глобального центра) цифровизацию экономических процессов. Страны и ТСЭС периферийного типа теряют свою эффективность под конкурентным давлением извне ввиду неиспользования цифровых технологий для оптимизации экономических процессов [16]. Инновационные подсистемы национальных социально-экономических систем и территориальных социально-экономических систем догоняющего развития концентрируют усилия на поддержке ТНК и их подразделений национального и регионального базирования на основе применения технологий искусственного интеллекта и цифровизации<sup>7,8</sup>.

Государственная системная поддержка инновационных процессов на основе концентрации усилий на перспективных рыночных нишах, формирование новых высокотехнологичных рынков – составная часть поддержки хозяйствующих субъектов для группы стран глобального центра и догоняющего развития [17]<sup>9</sup>. Поддержание конкурентоспособных условий для работы носителей знаний<sup>10</sup>, компетенций, объектов

<sup>3</sup> Совещание по вопросам развития технологий в области искусственного интеллекта. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/copy/60630>

<sup>4</sup> Coleman O.J. Evolving Neural Networks for Visual Processing. University of New South Wales, 2010. URL: [https://eplex.cs.ucf.edu/papers/coleman\\_ugradthesis10.pdf](https://eplex.cs.ucf.edu/papers/coleman_ugradthesis10.pdf)

<sup>5</sup> Sher G.I. DXNN Platform: The Shedding of Biological Inefficiencies. URL: <https://arxiv.org/abs/1011.6022>

<sup>6</sup> Sher G.I. Evolving Chart Pattern Sensitive Neural Network Based Forex Trading Agents. URL: <https://arxiv.org/abs/1111.5892>

<sup>7</sup> Şenol D. Prediction of Stock Price Direction by Artificial Neural Network Approach. Boğaziçi University, 2008. URL: [http://dogac.senol.com/dogac\\_senol\\_masters\\_thesis.pdf](http://dogac.senol.com/dogac_senol_masters_thesis.pdf)

<sup>8</sup> Sher G.I. Handbook of Neuroevolution through Erlang. New York, Springer Science; Business Media, 2013, pp. 2–19.

<sup>9</sup> Каллан Р. Нейронные сети: Краткий справочник. М.: Вильямс, 2017. 288 с.

<sup>10</sup> Хайкин С. Нейронные сети: полный курс. М.: Диалектика, 2019. 1104 с.

интеллектуальной собственности и нематериальных активов является основой работы инновационных подсистем стран и регионов глобального центра и догоняющего развития [18]. ТНК базируются в той или иной национальной или региональной социально-экономической системе из-за своей информационной зависимости от инновационной подсистемы ТСЭС [19, 20].

Концептуальная схема развития инновационной подсистемы территориальной социально-экономической системы в условиях информатизации и цифровизации экономики представлена на *рис. 1*. Схема описывает логическую цепочку развития информационной базы экономики, ее эволюцию и переходы от одного состояния к другому.

Первоначально идея проходит этапы созревания до знания и компетенции, далее происходят воплощение в ОИС и реализация в виде самортизированного НМА в инновационном продукте или товаре. Цифровизация для инновационной подсистемы ТСЭС заключается в автоматизации проектирования под готовые высокие стандарты новых продуктов и расчете их оптимальных характеристик для локальных рынков. Роль цифровых технологий заключается в постановке задач для начала исследований с учетом выявленных рыночных ниш и комплекса новых технологий, комбинация которых создает высокотехнологичные рынки (по методу «форсайт»).

Инновация имеет обширный цикл развития – от выработки идеи (благодаря фундаментальным исследованиям) до вывоза капитала в страны с более дешевыми факторами производства. Это под силу развитой инновационной подсистеме ТСЭС стран глобального центра. Страны и регионы догоняющего развития являются пользователями уже созданных цифровых технологий, поддерживая ТНК национального базирования через поиск информации о ресурсах, технологиях и новых рыночных нишах (по методу открытых инноваций).

Группа стран и регионов глобальной периферии не участвует в поддержке своих

ТНК при помощи цифровых технологий, не создает новых высокотехнологичных рынков. Роль цифровых технологий ограничивается расширением пользовательской сети Интернет и развитием информационных баз экономики зарубежных ТНК.

Регион периферии не заинтересован в создании и развитии аналитическо-прогностических служб, которые на основе цифровых технологий анализируют ресурсы, технологии, перерабатывающие эти ресурсы, и перспективные технологии, предназначенные для оптимизации хозяйственных процессов. Необязателен также анализ имеющихся рынков хозяйствующих субъектов ТСЭС и перспективных для них ниш для реализации потенциалов территории. Результатом описанных процессов становится переизбыток информационных ресурсов ТСЭС глобального центра, соответствие информационных ресурсов, обеспечивающих функционирование ТНК национального и регионального базирования, ТСЭС догоняющего типа и недостаток информационных ресурсов для самостоятельного развития ТСЭС периферийного типа.

Автором предложена типологизация регионов Российской Федерации с учетом факторов цифровизации, технологий искусственного интеллекта, развития информационной базы экономики в рамках эволюционной модели с инновационной доминантой (*рис. 2*):

- Ф.Ч.К. – ключевые факторы социально-экономического развития территории и затраты на формирование человеческого капитала в соотношении с ВВП (рассматриваются такие статьи бюджета регионов РФ, как культура, здравоохранение, образование, социальная поддержка населения);
- Ч.К. – имеющийся на территории человеческий капитал (динамика количества научно-исследовательских кадров);
- О.С. – масштабы реализации научно-компетентного потенциала территории (разработанные передовые производственные технологии);

- Ф.И. – расходы на фундаментальные исследования (эффективная патентная очистка НМА территории для получения собственных ОИС и удовлетворения ожиданий социума, формирование собственных информационных ресурсов экономики);
- П.И. – затраты на прикладные исследования и появление собственных ОИС в цифровом виде, степень готовности к переходу в НМА (отражается в статьях бюджетов субъектов РФ);
- Р.И. – рентабельность работ и услуг в динамике (рост свидетельствует о продвижении региона к цифровой модели экономики и об эффективности внедряемых новых технологий и продуктов);
- Б.П. – используемые передовые технологии, построение на их основе цифровой модели будущих потребностей (цифровое моделирование и проектирование инновационных процессов перехвата НМА и создания своих ОИС и новых продуктов);
- И. – динамика выпуска объемов инновационных товаров, работ, услуг;
- Пе. – соотношение отгруженных товаров собственного производства к ВРП (цифровая обработка информации о рынках и определение стратегических приоритетов развития инновационной подсистемы исходя из имеющихся и развивающихся рыночных ниш);
- И.С. – коэффициент обновления основных фондов;
- П. – динамика индекса промышленного производства, расширение сфер применения новых НМА (цифровизация комбинаций различных НМА на новых рынках и развитие производственных программ ТНК);
- Р. – показатели используемых ОИС, в особенности принадлежащих к пятому технологическому укладу (информационные базы данных, программные продукты, микросхемы и их топографические схемы);
- О. – миграционный прирост (убыль) населения, показатели задействования человеческого капитала в новой экономике

или переход к периферийному развитию региона, не требующему привлечения молодых специалистов к цифровизации экономики.

В представленной модели (рис. 2.) выделяются четыре основных цикла в соответствии со стадиями эволюции инновационной подсистемы ТСЭС. В ней цикл формирования человеческого капитала – наиболее важная часть формирования общественного мировоззрения и будущих рынков. Картина будущего, ее активное продвижение в обществе имеют решающее значение для формирования спроса на новые изобретения и продукты, с ней ассоциирующиеся.

Для удовлетворения общественных запросов цикл прикладных исследований предлагает огромное количество ОИС. Цикл производства инноваций развивает НМА в процессе международного разделения труда, распространяя влияние собственной картины будущего на остальной мир через ТНК.

Указаны стоимостные соотношения объемов оборота того или иного цикла как условие перехода информации в следующий цикл: 1 – переход от идеи до ее формулирования в виде научной новизны, 10 – переход научного знания в ОИС, 100 – переход ОИС в НМА, 1 000 – переход использования НМА с территориального уровня на национальный и глобальный. Соблюдение указанных соотношений свидетельствует о соблюдении принципов оптимальности работы всей ТСЭС и наибольшей ее конкурентоустойчивости. В большинстве развитых государств и регионов сложились следующие пропорции: валовой мировой оборот относится к ВВП экономически развитой страны как 1 000 к 100; соотношение ВВП экономически развитой страны и ВРП ее наиболее развитого региона составляет 100 к 10; соотношение ВРП и расходов на развитие информационной базы экономики территории равно 10 к 1<sup>11</sup>.

<sup>11</sup> Составлено автором по: UNESCO Science Report 2018. URL: [https://en.unesco.org/unesco\\_science\\_report](https://en.unesco.org/unesco_science_report); 2018 Global R&D Funding Forecast. URL: <https://www.scribd.com/document/386120846/2018-Global-R-D-Funding-Forecast>; The Global Innovation Index 2018. URL: <https://www.wipo.int/publications/ru/details.jsp?id=4330>; Networked Readiness Index. URL:

В случае отсутствия необходимых предпосылок, обеспечивающих переход от цикла к циклу, развитие осуществляется в рамках одного из циклов. Информация многократно подвергается улучшению и доработке вплоть до достижения готовности к восприятию в следующем цикле. Нарастающая динамика объемов каждого цикла свидетельствует о конкурентоустойчивой работе всей ТСЭС, а снижающаяся динамика оборотов – сигнал к управленческому воздействию на элементы цикла.

Среди регионов России расчет модели позитивной трансформации общественных отношений и цифровизации экономических отношений показал разделение по уровню вовлеченности в процессы глобальной цифровизации и развития технологий искусственного интеллекта. Можно выделить регионы глобального центра (Москва, Санкт-Петербург и Московская область), регионы, соответствующие модели догоняющего развития АТР (Калужская область, Новосибирская область, Свердловская область, Самарская область, Нижегородская область, Республика Татарстан, Тюменская область, Томская область), пороговые регионы, где происходит переход к модели догоняющего развития АТР (Приморский край, Воронежская область, Ростовская область, Республика Башкортостан, Ульяновская область, Челябинская область, Красноярский край), остальные регионы соответствуют периферийной модели<sup>12</sup>.

Таким образом, регионы группы глобального центра реализуют метод «форсайт». Они формируют собственную информационную базу экономики, развивают ее с применением технологий искусственного интеллекта и создают новые рынки для развития собственных предприятий, доводя их до

уровня развития ТНК. Происходит развитие всей логической цепочки информационной базы экономики: научное знание – компетенции – ОИС – НМА.

Цифровые технологии и искусственный интеллект многократно ускоряют реализацию этой цепи до уровня начала амортизации НМА в ТНК. Так, НИОКР и планирование производственных программ исходя из информации о рыночных нишах для нового продукта в большинстве случаев являются высокоавтоматизированными процессами.

Регионы, реализующие «догоняющую модель» АТР на основе информационных данных своих предприятий и подразделений ТНК, применяют метод открытых инноваций (цифровизация данных о рынках и потребностях, патентный анализ и конструирование продуктов исходя из технологических возможностей). Происходит массовый перехват информационных данных, концентрация ресурсов на научной очистке патентов зарубежных НМА и генерация собственных изобретений.

Регионы глобальной периферии используют существующие (как правило, открытые) данные и не участвуют в процессах использования искусственного интеллекта при формировании и реализации стратегических приоритетов развития научной и инновационной деятельности в ТСЭС. Развиваются существующие на территории виды хозяйственной деятельности. Отличительной чертой является сырьевая направленность экспорта.

Научная новизна данного исследования заключается в обосновании выработки для каждой выделенной группы регионов механизмов формирования и реализации стратегических приоритетов развития научной и инновационной деятельности в ТСЭС, учитывающих глобальную цифровизацию и применение технологий искусственного интеллекта в экономике исходя из типологизации, предложенной в рамках эволюционной модели с инновационной доминантой.

<http://reports.weforum.org/global-information-technology-report-2016/networked-readiness-index/>; Knowledge Economy Index. URL: <https://digital.gov.ru/en/activity/statistic/rating/index-ekonomiki-znaniy/#tabs/Compare:Place; The Global Competitiveness Report 2017–2018>. URL: <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2017-2018>; World Development Indicators. URL: <https://datacatalog.worldbank.org/dataset/world-development-indicators>

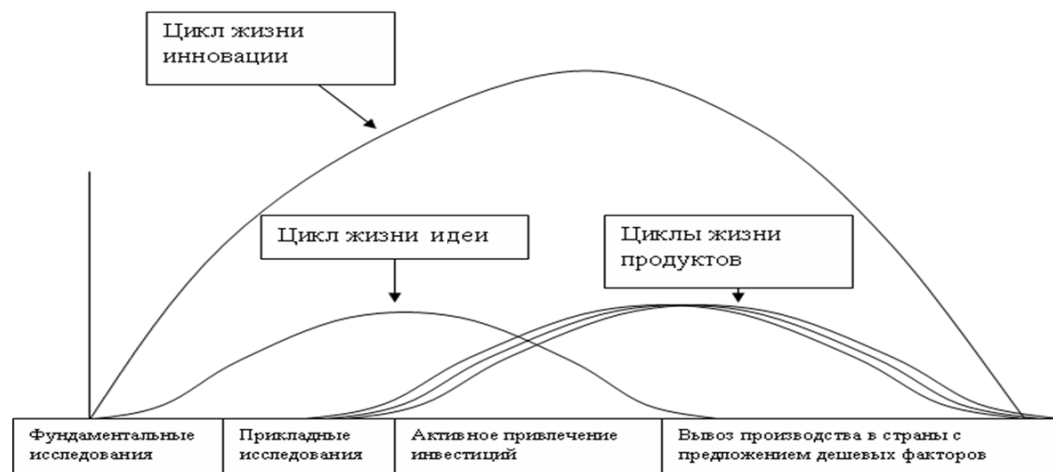
<sup>12</sup> Рассчитано по данным сайта Федеральной службы государственной статистики. URL: <https://www.gks.ru/>

**Рисунок 1**

**Эволюция информационной базы экономики в рамках территориальных социально-экономических систем**

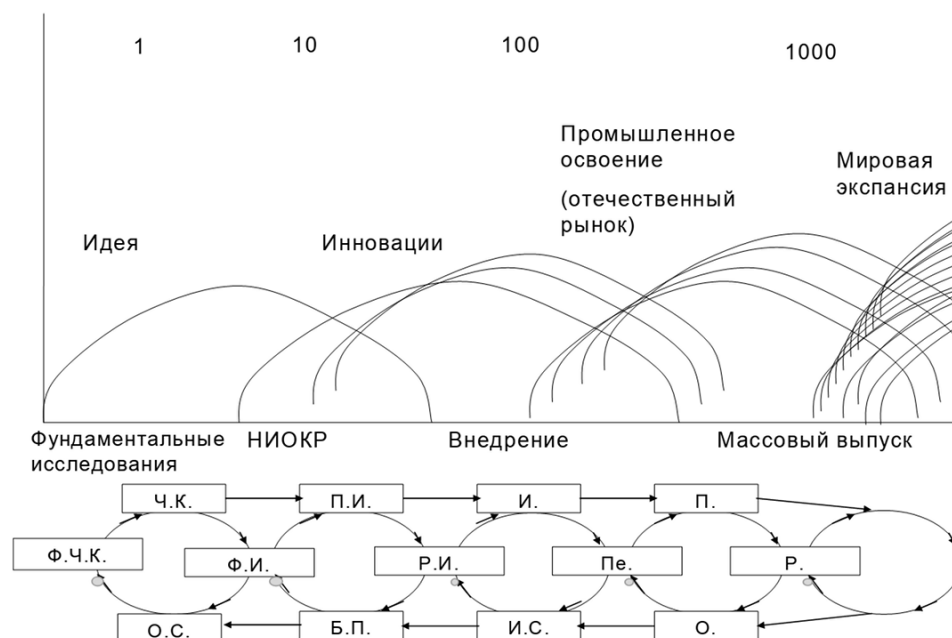
**Figure 1**

**Evolution of the information base of economy within territorial socio-economic systems**



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

**Рисунок 2****Эволюционная модель с инновационной доминантой****Figure 2****Evolutionary model with innovation dominant**

Примечание. Значения аббревиатур приведены в тексте статьи.

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

**Список литературы**

1. Низамутдинов М.М., Орешников В.В. Моделирование развития экономики региона: монография. М.: Экономика, 2017. 304 с.
2. Галикеев Р.Н., Гатауллин Р.Ф. Оценка аграрного потенциала территорий // Фундаментальные исследования. 2016. № 6. Ч. 2. С. 366–371. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=40425>
3. Низамутдинов М.М., Орешников В.В. Методические и практические аспекты задачи моделирования и сценарного прогнозирования развития территориальной системы муниципального уровня // Экономический анализ: теория и практика. 2017. Т. 16. Вып. 7. С. 1204–1210. URL: <https://doi.org/10.24891/ea.16.7.1204>
4. Гарипов Ф.Н., Гарипова З.Ф. К проблеме институционального развития экономики // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. 2016. № 4. С. 22–31. URL: <http://ies.rusoil.net/files/%D0%92%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%BA/Vipusk-18-2016.pdf>
5. Гатауллин Р.Ф., Аслаева С.Ш., Каримов А.Г. Оценка поляризации экономического пространства в диагностике экономической безопасности // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2017. № 9. Ч. 1. С. 27–30. URL: [https://286d2d78-2767-48f8-957b-6e538dd8a77a.filesusr.com/ugd/dcaed9\\_f4655eda400a4cde9fe42eb02c2c3f2b.pdf](https://286d2d78-2767-48f8-957b-6e538dd8a77a.filesusr.com/ugd/dcaed9_f4655eda400a4cde9fe42eb02c2c3f2b.pdf)

6. Иванов П.А. Выявление критических зон общественных финансов разноразмерных территориальных образований в контексте обеспечения национальной безопасности РФ // Экономический анализ: теория и практика. 2016. Т. 15. Вып. 7. С. 142–152. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vyyavlenie-kriticheskikh-zon-obschestvennyh-finansov-raznourovnevyh-territorialnyh-obrazovaniy-v-kontekste-obespecheniya/viewer>
7. Исянбаев М.Н., Атаева А.Г., Уляева А.Г. Регулирование процессов трансформации пространственно-экономического ландшафта в условиях развития агломераций // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2017. № 11. Ч. 9. С. 1179–1184. URL: [https://286d2d78-2767-48f8-957b-6e538dd8a77a.filesusr.com/ugd/dcaed9\\_5add30099b894fcb964f70e73a90a29a.pdf](https://286d2d78-2767-48f8-957b-6e538dd8a77a.filesusr.com/ugd/dcaed9_5add30099b894fcb964f70e73a90a29a.pdf)
8. Климова Н.И., Саханова Г.Р. Валовой муниципальный продукт как важнейший показатель стадийной идентификации жизненного цикла субрегиональных образований // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. 2017. № 4. С. 104–113. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/valovoy-munitsipalnyy-produkt-kak-vazhneyshiy-pokazatel-stadialnoy-identifikatsii-zhiznennogo-tsikla-subregionalnyh-obrazovaniy/viewer>
9. Yamashita T., Hirasawa K., Hu J. Multi-branch Neural Networks and Its Application to Stock Price Prediction. In: Khosla R., Howlett R.J., Jain L.C. (eds). Knowledge-Based Intelligent Information and Engineering Systems. KES 2005. Lecture Notes in Computer Science, vol. 3681. Springer, Berlin, Heidelberg. URL: [https://doi.org/10.1007/11552413\\_1](https://doi.org/10.1007/11552413_1)
10. Yudkowsky E. Rationality: from AI to Zombies. Berkeley, Machine Intelligence Research Institute, 2015, pp. 95–104.
11. Quiyong Z., Xiaoyu Z., Fu D. Prediction Model of Stock Prices Based on Correlative Analysis and Neural Networks. In: 2009 Second International Conference on Information and Computing Science. Manchester, 2009, pp. 189–192. URL: <https://doi.org/10.1109/ICIC.2009.253>
12. Haasdijk E., Rusu A.A., Eiben A.E. HyperNEAT for Locomotion Control in Modular Robots. In: Tempesti G., Tyrrell A.M., Miller J.F. (eds) Evolvable Systems: From Biology to Hardware. ICES 2010. Lecture Notes in Computer Science, vol. 6274. Springer, Berlin, Heidelberg. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-642-15323-5\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-642-15323-5_15)
13. Li Y., Ma W. Applications of Artificial Neural Networks in Financial Economics: A Survey. In: 2010 International Symposium on Computational Intelligence and Design. Hangzhou, 2010, pp. 211–214. URL: <https://doi.org/10.1109/ISCID.2010.70>
14. Risi S., Stanley K.O. Indirectly Encoding Neural Plasticity as a Pattern of Local Rules. In: Doncieux S., Girard B., Guillot A. et al. (eds) From Animals to Animats 11. SAB 2010. Lecture Notes in Computer Science, vol. 6226. Springer, Berlin, Heidelberg. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-642-15193-4\\_50](https://doi.org/10.1007/978-3-642-15193-4_50)
15. Wu Q., McGinnity T.M., Maguire L. et al. Simulation of Visual Attention Using Hierarchical Spiking Neural Networks. In: Huang D.S., Gan Y., Premaratne P., Han K. (eds) Bio-Inspired Computing and Applications. ICIC 2011. Lecture Notes in Computer Science, vol. 6840. Springer, Berlin, Heidelberg. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-642-24553-4\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-642-24553-4_5)
16. Gauci J., Stanley K.O. Generating Large-Scale Neural Networks Through Discovering Geometric Regularities. In: GECCO '07 Proceedings of the 9th Annual Conference on Genetic and Evolutionary Computation. London, 2007, pp. 997–1004. URL: <https://doi.org/10.1145/1276958.1277158>

17. *Ширяев В.И.* Финансовые рынки. Нейронные сети, хаос и нелинейная динамика. М.: URSS, 2011. 232 с.
18. *Редько В.Г.* Эволюция, нейронные сети, интеллект. Модели и концепции эволюционной кибернетики. М.: URSS, 2019. 224 с.
19. *Комашинский В.И., Смирнов Д.А.* Нейронные сети и их применение в системах управления и связи. М.: Горячая линия – Телеком, 2003. 94 с.
20. *Галушкин А.И.* Нейронные сети: основы теории. М.: Горячая линия – Телеком, 2017. 496 с.

#### **Информация о конфликте интересов**

Я, автор данной статьи, со всей ответственностью заявляю о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

## THE ROLE OF GLOBAL DIGITALIZATION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGY DEVELOPMENT IN FORMULATING THE STRATEGIC PROFILE OF INNOVATIVE SUBSYSTEM OF THE TERRITORIAL SOCIO-ECONOMIC SYSTEM

Tagir R. AKHMETOV

Institute of Socio-Economic Research, Ufa Federal Research Centre of Russian Academy of Sciences, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation  
docant73@mail.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-3857-6174>

### Article history:

Article No. 567/2019  
Received 20 August 2019  
Received in revised form  
21 September 2019  
Accepted 29 October 2019  
Available online  
13 December 2019

**JEL classification:** E32, O31, O33, O38, R11

**Keywords:** innovation, evolution, evolutionary model, government cycle

### Abstract

**Subject** The article addresses the role and importance of global digitalization and artificial intelligence technology in the strategy for innovation subsystem development of the territorial socio-economic system.

**Objectives** The purpose is to disclose relationships of innovation-driven growth of countries and their regions with other regions and countries, considering the development of information base of the economic system.

**Methods** The study employ data analysis methods.

**Results** The classification of Russian regions, taking into account the factors of digitalization and artificial intelligence technologies, has shown the multilevel nature of relations between the center and the periphery. These factors are concentrated in metropolitan centers and their agglomerations.

**Conclusions** The essence of integration processes in the global economy depends on the information base of countries of the global center and of catch-up development due to the global periphery. It is crucial to adjust the scientific and technological policy of Russian

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2019

**Please cite this article as:** Akhmetov T.R. The Role of Global Digitalization and Artificial Intelligence Technology Development in Formulating the Strategic Profile of Innovative Subsystem of the Territorial Socio-Economic System. *Regional Economics: Theory and Practice*, 2019, vol. 17, iss. 12, pp. 2230–2242.  
<https://doi.org/10.24891/re.17.12.2230>

## Acknowledgments

The study was supported by the State job to the Institute of Socio-Economic Research, Ufa Federal Research Centre of Russian Academy of Sciences, on the theme of *Formation and Implementation of Strategic Priorities in the Territorial Socio-Economic Systems in the Face of Global Challenges* (State Registration № A17-117021310211-8).

## References

1. Nizamutdinov M.M., Oreshnikov V.V. *Modelirovanie razvitiya ekonomiki regiona: monografiya* [Modeling the region's economy development: a monograph]. Moscow, Ekonomika Publ., 2017, 304 p.
2. Galikeev R.N., Gataullin R.F. [Evaluation of agricultural potential as a factor structuring territories]. *Fundamental'nye issledovaniya = Fundamental Research*, 2016, no. 6, part 2, pp. 366–371. URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=40425> (In Russ.)

3. Nizamutdinov M.M., Oreshnikov V.V. [Modeling and scenario forecasting of territorial system development at the municipal level: Methodological and practical considerations]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2017, vol. 16, iss. 7, pp. 1204–1210. (In Russ.)  
URL: <https://doi.org/10.24891/ea.16.7.1204>
4. Garipov F.N., Garipova Z.F. [The problem of institutional development of the economy]. *Vestnik UGNTU. Nauka, obrazovanie, ekonomika. Seriya: Ekonomika = Bulletin USPTU. Science, Education, Economy. Series Economy*, 2016, no. 4, pp. 22–31.  
URL: <http://ies.rusoil.net/files/%D0%92%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%BA/Vipusk-18-2016.pdf> (In Russ.)
5. Gataullin R.F., Aslaeva S.Sh., Karimov A.F. [Evaluation of polarization of economic space in the diagnostics of economic security]. *Konkurentosposobnost' v global'nom mire: ekonomika, nauka, tekhnologii = Competitiveness in a Global World: Economics, Science, Technology*, 2017, no. 9, part 1, pp. 27–30. URL: [https://286d2d78-2767-48f8-957b-6e538dd8a77a.filesusr.com/ugd/dcaed9\\_f4655eda400a4cde9fe42eb02c2c3f2b.pdf](https://286d2d78-2767-48f8-957b-6e538dd8a77a.filesusr.com/ugd/dcaed9_f4655eda400a4cde9fe42eb02c2c3f2b.pdf) (In Russ.)
6. Ivanov P.A. [Identifying the critical areas in the public finance of territorial entities of different levels from the perspective of the national security of the Russian Federation]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2016, vol. 15, iss. 7, pp. 142–152.  
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vyyavlenie-kriticheskikh-zon-obschestvennyh-finansov-raznourovnevnyh-territorialnyh-obrazovaniy-v-kontekste-obespecheniya/viewer> (In Russ.)
7. Isyanbaev M.N., Ataeva A.G., Ulyayeva A.G. [Regulation of processes of transformation of the spatial-economic landscape in terms of development of agglomerations]. *Konkurentosposobnost' v global'nom mire: ekonomika, nauka, tekhnologii = Competitiveness in a Global World: Economics, Science, Technology*, 2017, no. 11, part 9, pp. 1179–1184. URL: [https://286d2d78-2767-48f8-957b-6e538dd8a77a.filesusr.com/ugd/dcaed9\\_5add30099b894fcb964f70e73a90a29a.pdf](https://286d2d78-2767-48f8-957b-6e538dd8a77a.filesusr.com/ugd/dcaed9_5add30099b894fcb964f70e73a90a29a.pdf) (In Russ.)
8. Klimova N.I., Sahapova G.R. [Gross municipal product as the most important indicator for stadial identification of the life cycle of subregional entities]. *Vestnik UGNTU. Nauka, obrazovanie, ekonomika. Seriya: Ekonomika = Bulletin USPTU. Science, Education, Economy. Series Economy*, 2017, no. 4, pp. 104–113.  
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/valovoy-munitsipalnyy-produkt-kak-vazhneyshiy-pokazatel-stadialnoy-identifikatsii-zhiznennogo-tsikla-subregionalnyh-obrazovaniy/viewer> (In Russ.)
9. Yamashita T., Hirasawa K., Hu J. Multi-branch Neural Networks and Its Application to Stock Price Prediction. In: Khosla R., Howlett R.J., Jain L.C. (eds) *Knowledge-Based Intelligent Information and Engineering Systems. KES 2005. Lecture Notes in Computer Science*, vol. 3681. Springer, Berlin, Heidelberg. URL: [https://doi.org/10.1007/11552413\\_1](https://doi.org/10.1007/11552413_1)
10. Yudkowsky E. Map and Territory. Rationality: From AI to Zombies. Berkeley, Machine Intelligence Research Institute, 2015, pp. 95–104.
11. Qui-yong Zhao, Xiaoyu Zhao, Fu Duan. Prediction Model of Stock Prices Based on Correlative Analysis and Neural Networks. In: 2009 Second International Conference on Information and Computing Science. Manchester, 2009, pp. 189–192. URL: <https://doi.org/10.1109/ICIC.2009.253>

12. Haasdijk E., Rusu A.A., Eiben A.E. HyperNEAT for Locomotion Control in Modular Robots. In: Tempesti G., Tyrrell A.M., Miller J.F. (eds) *Evolvable Systems: From Biology to Hardware*. ICES 2010. Lecture Notes in Computer Science, vol. 6274. Springer, Berlin, Heidelberg. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-642-15323-5\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-642-15323-5_15)
13. Li Y., Ma W. Applications of Artificial Neural Networks in Financial Economics: A Survey. In: 2010 International Symposium on Computational Intelligence and Design. Hangzhou, 2010, pp. 211–214. URL: <https://doi.org/10.1109/ISCID.2010.70>
14. Risi S., Stanley K.O. Indirectly Encoding Neural Plasticity as a Pattern of Local Rules. In: Doncieux S., Girard B., Guillot A. et al. (eds) *From Animals to Animats 11*. SAB 2010. Lecture Notes in Computer Science, vol. 6226. Springer, Berlin, Heidelberg. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-642-15193-4\\_50](https://doi.org/10.1007/978-3-642-15193-4_50)
15. Wu Q., McGinnity T.M., Maguire L. et al. Simulation of Visual Attention Using Hierarchical Spiking Neural Networks. In: Huang D.S., Gan Y., Premaratne P., Han K. (eds) *Bio-Inspired Computing and Applications*. ICIC 2011. Lecture Notes in Computer Science, vol. 6840. Springer, Berlin, Heidelberg. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-642-24553-4\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-642-24553-4_5)
16. Gauci J., Stanley K.O. Generating Large-Scale Neural Networks through Discovering Geometric Regularities. In: GECCO '07 Proceedings of the 9th Annual Conference on Genetic and Evolutionary Computation. London, 2007, pp. 997–1004. URL: <https://doi.org/10.1145/1276958.1277158>
17. Shiryayev V.I. *Finansovye rynki. Neironnye seti, khaos i nelineinaya dinamika* [Financial markets. Neural networks, chaos and non-linear dynamics]. Moscow, URSS Publ., 2011, 232 p.
18. Red'ko V.G. *Evolutsiya, neironnye seti, intellekt. Modeli i kontseptsii evolyutsionnoi kibernetiki* [Evolution, neural networks, intelligence. Models and concepts of evolutionary cybernetics]. Moscow, URSS Publ., 2019, 224 p.
19. Komashinskii V.I., Smirnov D.A. *Neironnye seti i ikh primeneniye v sistemakh upravleniya i svyazi* [Neural networks and their application in control and communication systems]. Moscow, Goryachaya liniya – Telekom Publ., 2003, 94 p.
20. Galushkin A.I. *Neironnye seti: osnovy teorii* [Neural networks: Fundamentals]. Moscow, Goryachaya liniya – Telekom Publ., 2017, 496 p.

### Conflict-of-interest notification

I, the author of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.