

Теория диффузии нововведений

Л. К. Гуриева,

к. э. н., доцент кафедры менеджмента

Северо-Осетинского государственного университета им. К. Л. Хетагурова,
зам. директора Агентства поддержки малого бизнеса РСО-Алания



Теория диффузии нововведений как направление исследования механизмов и пространственно-структурных закономерностей распространения инновации на всех стадиях ее жизненного цикла рассматривается автором как исторически первое направление системно-институционального подхода теории инновационного развития экономики, в рамках которого автор выделяет еще два направления исследования: концепцию технологических укладов и концепцию национальных инновационных систем. Более подробно эти концепции рассмотрены в статьях: Концепция национальных инновационных систем.//Иновации, 2004, №4; Концепция технологических укладов.//Иновации, 2004, № 8.

The Theory of innovation's diffusion, as the direction of the research of the mechanisms and the area - structural laws of innovation apply on all stages of its life cycle, is considered by the author as historically first direction of the System – institution approach of the Theory of innovation development of economy. The author offers to describe, besides the Theory of innovation's diffusion, two directions of the Theory of innovation development of economy: the Concept of technological structures and the Concept of National innovation systems. The Concepts are considered by the author in the articles: The Concept of National Innovation Systems./Innovation, 2004, V. 4; The Concept of Technological Structures./Innovation, 2004, V.8.

За несколько десятилетий теория инновационного развития экономики прошла сложный путь от описания предпринимателя, фирмы и государства как отдельных элементов инновационного процесса и функций инноваций к их пониманию как взаимосвязанных звеньев сложной инновационной системы, функционирование которой обеспечивается наличием необходимых структур и институциональных факторов. Сложившаяся концепция НИС исследует всякую инновационную систему как подсистему n -го порядка мировой инновационной системы, а эффективная национальная инновационная система, состоящая из подсистем регионального и корпоративного уровня, рассматривается как институциональная основа экономики постиндустриального общества. Таким образом, можно говорить о системно-институциональном подходе теории инновационного развития экономики. В рамках этого подхода, по нашему мнению, выделяются три ведущих направления исследования:

- теория диффузии нововведений;
- концепция технологических укладов;
- концепция национальных инновационных систем.

Теория диффузии нововведений как направление исследования закономерностей распространения ин-

новации на всех стадиях ее жизненного цикла является исторически первой в формировании системно-институционального подхода инновационной экономики и тесно связана с исследованием пространственно-структурной эволюции технологических систем на разных уровнях экономики.

Впервые понятие технологической системы как системы взаимосвязанных семейств технических и социальных нововведений ввели К. Фримен, Д. Кларк и Л. Соете [1]. Им удалось доказать, что темпы экономического роста зависят от формирования, развития и старения технологических систем. Изучив жизненный цикл новой отрасли, возникшей на внедрении продуктовых инноваций и состоящий из четырех фаз Ван Дайна (зарождение, рост, зрелость и упадок) [2], они заключили, что в процессе жизненного цикла отрасли происходит постепенное вытеснение продуктовых инноваций технологическими, которые порождают циклы новых отраслей. Таким образом происходит диффузия, или процесс распространения нововведений, который рассматривается ими как механизм развития технологической системы. Масштабы диффузии или темпы такого распространения имманентно связываются авторами с рыночным механизмом. Они исследуют зависимость

масштабов распространения новшеств от времени, степени новизны, особенности отрасли и множества социальных факторов. В своих исследованиях авторы теории технологических систем отмечают, что диффузия нововведений требует соответствующих условий и стимулирования. По мнению Кристофера Фримена и его коллег, толчком к развитию экономики служит появление базисных нововведений в отдельных отраслях производства. Старение технологических систем в одних странах и появление новых в других приводит к неравномерности межстранового развития. Экономический рост рассматривается как следствие появления новых отраслей.

Современные исследования диффузии нововведений ведутся в двух направлениях:

- ▶ исследование механизма диффузии как системной закономерности инноваций;
- ▶ исследование пространственной диффузии нововведений.

В рамках первого направления исследуются внутренние закономерности и факторы диффузии инноваций: скорость, масштаб, основные эффекты и результаты от внедрения инноваций и пр.

Скорость диффузии инноваций впервые была описана широко известной моделью С. Девиса, Э. Менсфилда и А. Ромео, согласно которой темп прироста числа фирм, потребляющих инновацию, прямо пропорционален доле фирм, пока еще не потребляющих ее, в общем числе потенциальных потребителей. Скорость диффузии инновации, согласно этой модели, возрастает с ростом ее прибыльности и падает с увеличением ее капиталоемкости [3].

Более поздние эмпирические исследования установили, что хотя основным фактором распространения инноваций служит предпринимательский мотив получения прибыли, однозначной взаимосвязи между инновациями и прибылью не выявлено [4], что, на наш взгляд, вполне объяснимо с позиций теории Шумпетера о предпринимательстве. Как известно, Й. Шумпетер разделил категории «прибыль» и «предпринимательский доход», дифференцируя экономических субъектов (предпринимателей) на два вида [5]:

- ▶ инноваторов, проектирующих, разрабатывающих и внедряющих новые технологии, продукты на рынки, создающих новые или модернизирующих старые фирмы, влияющих на изменение в институциональной структуре;
- ▶ консерваторов, эксплуатирующих наличные технологии, производящих старые виды продукции, действующих в рамках сложившихся фирм, стремящихся к неизменности институтов.

Согласно взглядам Й. Шумпетера, функциональная роль инноватора-предпринимателя в экономике сводится к нарушению равновесия, созданию неравновесного состояния на рынках вследствие инноваций, что и приносит ему, помимо предпринимательской прибыли, дополнительные сверхдоходы, получившие в современной науке название «инновационной ренты» и «инновационной квазиренты» [6].

Таким образом, сверхдоходы получают только фирмы-инноваторы, первыми реализующие базовые инновации, фирмы-последователи, вместе с тем, реализуя улучшающие инновации, увеличивают свою рыночную долю, увеличивают производитель-

ность, получают временную монопольную власть, увеличивают ценность фирмы и повышают конкурентоспособность предприятия [7]. Именно поэтому диффузия нововведений происходит сегодня быстрее в наукоемком бизнесе, основанном на базисных инновациях. На скорость диффузии инноваций при этом влияют следующие факторы: квалификация высшего менеджмента и персонала, технологическое соперничество (распределение совокупности фирм данной отрасли по размерам, эффективность технологической инновации) [8], давление со стороны внешней среды (внутренний и внешний рынок), в которой нововведения распространяются [9].

Очевидно, что ведущим в современном мире является давление глобального рынка [10], которое выражается в направленном изменении поведения потребителей, синхронном развитии рынков товаров и услуг и, как следствие, усилении конкуренции, общемировом развитии новых технологий, глобализации спроса и предложения. В силу усиления этого давления во всем мире инновации сегодня — это не прихоть, а необходимость, способ выживания, сохранения конкурентоспособности и дальнейшего процветания [11]. Восприимчивость среды, в свою очередь, зависит от экономических и технических факторов.

Основной фактор, влияющий на масштаб распространения нововведения на локальных рынках, — это «...потребность в нем, выступающая в виде платежеспособного спроса, обусловленного экономической ситуацией, степенью удовлетворения потребностей, возможностями потребителя и др.» [12]. Поэтому диффузия нововведений значительно ускоряется и имеет больший масштаб, когда новшества непосредственно связаны с потребительским сектором национальной экономики и, прежде всего, бурно растущей сферой услуг, объем добавленной стоимости которой, по оценкам Мирового банка, достиг в 2000 г. в развитых странах около 70% ВВП, в развивающихся — 45% ВВП [13].

Международные расчеты показывают, что в современных условиях более 80% инноваций на потребительском рынке сопряжены с инновациями на других рынках: материалов, финансов, технологий и лицензий, причем значимость последних все время возрастает. Таким образом, спрос на инновации потребительского рынка все более обусловлен необходимостью нововведений на других рынках, непосредственно не связанных с последним. В этих условиях возникают более сложные структурные закономерности диффузии нововведений потребительского сектора экономики: их масштабы и скорость опосредуются рыночной конъюнктурой на сопряженных рынках и зависят от множества факторов: инвестиционной политики экономических агентов, действующих на этих рынках (прежде всего, институциональных инвесторов), структуры и объема инвестиций, обусловленных соотношением «доходность — риски», способностей управленцев всех уровней концентрировать их на приоритетных направлениях и пр.

С позиций вышесказанного важно выявление узловых рынков, которые задают масштабы и скорость диффузии инноваций на всех остальных сегментах национального рынка. По известным оценкам, это рынок машиностроения. В бывшем СССР закономерности инновационных и инвестиционных процессов

традиционно были взаимосвязаны с особенностями развития машиностроительного комплекса, отрасли которого на протяжении длительного времени формировали материальную основу научно-технического прогресса в государстве [14]. Поэтому кризис на рынке российского машиностроения, особенно в высокотехнологичном секторе, проявляющийся в его низкой продуктивности, рентабельности и платежеспособности и во многом обусловленный физическим и моральным износом основных технологических систем, не стимулирует внедрение отраслевых инноваций, тормозит скорость и масштабы распространения нововведений на всех, сопряженных с машиностроением, рынках.

Исследование «пространственного» аспекта диффузии и неравномерности инноваций ведется в мировой науке в двух направлениях — отраслевом и региональном.

Следует отметить, что механизм пространственного распространения инноваций в различных исследованиях трактуется по-разному. Ряд видных западных ученых-регионалистов (Т. Хегерстранд, А. Пред, Х. Перлофф, Б. Берри, Дж. Фридман, Г. Ричардсон, Ф. Перру) [15] рассматривают пространственную диффузию инноваций как частный механизм их эволюции в отличие, например от Л. Гумилева, который видел этот процесс по-другому, почти что «с точностью до наоборот» [16]. При этом большинство исследователей исходят из того, что каждое нововведение и каждый инновационный процесс имеют свои центр и периферию, определяемые или по уровню развития явления (более развитый центр и менее развитая периферия), или по месту его происхождения (центр — «донор» как место зарождения инновации, периферия как «акцептор» — место ее распространения) [17].

Многочисленными исследованиями доказано, что на отраслевом уровне роль такого центра играет лидирующий сектор экономики. Лидирующий сектор — это отрасли, которым свойственны общие признаки: более высокий уровень квалификации управленческого персонала; более крупные размеры отдельных отраслей производственных единиц; более существенная экономия на масштабах производства; большая «незащищенность» от конкуренции с иностранными фирмами и т. д. Лидирующий сектор или группа отраслей выделяются на основании двух критериев: лидирующий сектор, во-первых, представляет собой фазу роста жизненного цикла базисных инноваций; во-вторых, демонстрирует более высокие темпы роста.

Базисными теориями отраслевой диффузии инноваций являются исследования Т. Хегерстранда, А. Ван дер Цвана и теория полюсов роста Ф. Перу.

Т. Хегерстранд — основоположник отраслевой теории диффузии инноваций, ввел понятие диффузии инноваций как процесса распространения, рассеивания различных экономических инноваций: новых видов продукции, технологии, организационного опыта и т. п. Каждая генерация (поколение) инноваций имеет циклический характер и состоит из стадии возникновения (зарождения), диффузии (распространения), накопления и насыщения. Согласно Т. Хегерстранду, диффузия может быть трех типов: диффузия расширения (когда инновация равномерно распространяется по всем направлениям от точки

возникновения к ближайшим соседним точкам), диффузия перемещения (распространение в определенном направлении, выборочная диффузия по какому-либо признаку) и смешанный тип [18].

Теория отраслевого распространения инноваций Т. Хегерстранда, делающая ставку на эффект «влияния ближайшего соседа», нашла широкое применение в сельском хозяйстве стран Западной Европы. Специалисты считают, что «...она во многом еще может найти применение для понимания диапазона восприятия инноваций в этом секторе» [19]. Представляется, что эта теория, учитывающая закономерность «зарождение — влияние на ближайшего соседа», широко используется и в современных технологиях восприятия населением инноваций, продвижении новых потребительских товаров и услуг.

Согласно исследованиям А. Ван дер Цвана, лидирующий сектор в значительной степени совпадает с производством инвестиционной продукции. По его мнению, это объясняется тем, что в данном секторе промышленности отрасли обладают относительно коротким жизненным циклом в результате постоянного и сильного давления субинститутов (заменителей) [20].

В основе получившей широкое признание теории полюсов роста Ф. Перу лежит представление о ведущей роли отраслевой структуры экономики и, в первую очередь, лидирующих отраслей, создающих новые товары и слуги. Те центры и ареалы экономического пространства, где размещаются предприятия лидирующих отраслей, становятся полюсами притяжения факторов производства, поскольку обеспечивают наиболее эффективное их использование. Это приводит к концентрации предприятий и формированию полюсов экономического роста, диффузия инноваций направлена при этом из полюса экономического роста в отсталые отрасли и сектора экономики [21].

Теория полюсов роста Ф. Перу легла в основу теорий региональной диффузии нововведений Дж. Фридмана, Ж. Будвиля, П. Потье, Х. Ласуэна, имеющих наибольшее значение в контексте данного исследования.

В работах американского географа Дж. Фридмана, родоначальника модели региональных отношений «центр-периферия», доказана закономерность территориальной неравномерности экономического роста и процесса пространственной поляризации, которые и порождают диспропорции развития между ядром и периферией. При этом периферия не является неким однородным полем, она подразделяется на так называемую внутреннюю, тесно связанную с ядром и непосредственно от него получающую импульсы к развитию, и внешнюю, на которую ядро почти не оказывает мобилизующего влияния.

Центр и периферия на любом пространственном уровне связаны между собой потоками мобильных факторов производства: информации, капиталов, товаров, рабочей силы и т. д. Причем именно направления этих потоков определяют характер взаимодействия между центральными и периферийными структурами, превращая пространство в подобие силового поля.

Ж. Будвиль, исследуя пространственную диффузию инноваций в середине — третьей четверти XX века, показал, что конкретные территории (населен-

ные пункты), выполняющие в экономике страны или региона функцию источника инноваций и прогресса, выступают в качестве полюсов роста. По определению Будвиля, региональный полюс роста представляет собой «...набор развивающихся и расширяющихся отраслей, размещенных в урбанизированной зоне и способных вызывать дальнейшее развитие экономической деятельности во всей зоне своего влияния». Таким образом, полюс роста можно трактовать как географическую агломерацию экономической активности или как совокупность городов, располагающих комплексом быстро развивающихся производств [22].

Позже Х. Р. Ласуэн и П. Потье детализировали представления о региональных полюсах экономического роста: полюсом роста может быть региональный комплекс предприятий, связанный с экспортом региона (а не просто с ведущей отраслью), а импульсы роста передаются второстепенным отраслям посредством рыночных связей между предприятиями, а также географической периферии. П. Потье показал, что территории, расположенные между полюсами роста и обеспечивающие транспортную связь, получают дополнительные импульсы роста благодаря увеличению грузопотоков, распространению инноваций, развитию инфраструктуры. Поэтому они превращаются в оси (коридоры) развития, определяющие вместе с полюсами роста пространственный каркас экономического роста большого региона или страны [23].

Современный региональный разрез «пространственного» распространения инноваций тесно связан с анализом межстрановых различий. Наиболее тщательно этот аспект диффузии нововведений разработан в исследованиях Дж. Вэй. По Вэй, эти различия выражаются в том, что страна, в которой любая из принятых инноваций распространяется быстро и в больших масштабах, развивается быстрее, чем те страны, в которых аналогичный процесс начался позже и идет медленнее. Основной экономический эффект в полюсе роста достигается благодаря территориально-отраслевой концентрации и агломерации. Дж. Вэй считает, что переход от одной базисной инновации к их объединению в виде кластера — это не просто формальная процедура, но переход к качественной категории, относящейся к макроуровню [24].

Эти теоретические положения находят подтверждение в мировой практике и используются во многих промышленно развитых странах при разработке стратегий пространственного экономического развития. Так, наиболее характерными полюсами роста в 1950–1970 гг. были промышленные узлы, в 1970–1985 гг. — территориально-производственные комплексы (ТПК), в 1985–1995 гг. — промышленно-технологические кластеры, с конца 1990 гг. ими становятся инновационно-технологические кластеры (ИТК), нацеленные на капитализацию региона, освоение имеющихся территориальных инновационных ресурсов (интеллектуальных, технологических, природных, социально-культурных и пр.) комплексно и эффективно. ИТК создают территориально-отраслевую систему воспроизводства инноваций, причем вместе с объектами инновационной инфраструктуры.

Развитием теории полюсов роста П. Потье является концепция метрополисов, автором которой считается французский экономист Ф. Бродель, обозна-

чивший термином «метрополисы» (от греч. meter — мать, polis — город) крупные города, выполняющие и интернациональные экономические функции. «В последнюю четверть XX в. размывание национальных границ и снижение государственного контроля позволили экономическому могуществу крупных городов распространиться далеко за рамки государства; в них наблюдается постоянный приток и отток информации, товаров, капиталов, кредитов, людей и т. д.» [25]. Современный метрополис, согласно последним исследованиям, включает четыре составляющие [26]. Во-первых, он, чаще всего, является центром более или менее масштабного материального производства, причем промышленное производство здесь легко образует симбиоз с научными исследованиями, и метрополис становится научно-производственным полюсом роста. Во-вторых, метрополис выступает центром принятия решений: он может стать средоточием как политической (регулирующие функции на государственном или региональном уровне), так и экономической власти (здесь обычно располагается руководство крупных предприятий). В-третьих, метрополис является также полюсом притяжения для людей, информации, товаров и услуг. Но он должен достигнуть достаточно крупных размеров, чтобы сработал «гравитационный» эффект и город или агломерация стали реализовывать функцию метрополиса [27]. В-четвертых, существенное значение имеет культурно-институциональный аспект метрополиса, кроме того, в нем осуществляется профессиональная деятельность, которая позволяет реализовывать неформальное образование и развитие населения.

Подтверждением теории метрополисов является исследование российского экономиста В. Л. Бабурина, который на большом историческом периоде 1900–2000 гг. изучил взаимосвязь процессов возникновения и диффузии инноваций и урбанизации на территории в современных границах России и пришел к выводу, что «...города и городские системы совмещают в себе функции аттракторов и генераторов инноваций, а городские подсистемы, каждый отдельный город — это своеобразная летопись инновационных процессов в нашей стране за минувшее тысячелетие» [28].

В работах А. Скотта, А. Преда, П. Клевела, С. Сасена, посвященных промышленным инновациям, также доказано, что исторически инновации исходили из крупных метрополисов и иерархически следовали по цепочке до мелких городов (в том числе за рубежом). Этот процесс часто блокировался или тормозился в менее развитых странах или регионах [29].

Идея эволюции территориальных систем в работах Бабурина выражена через эволюцию технологических циклов (ТЦ). Следуя идеям Ю. В. Яковца [30], ученый выделяет общую эволюционную линию как последовательное наслаивание территориальных структур больших циклов ресурсопотребления, технологических революций, циклов Кондратьева и частную эволюцию территориальной природно-хозяйственной системы, трактуемую им как конкретную последовательность и пространственную комбинацию ТЦ в ней. Исходя из этой парадигмы инновационного развития, Бабурин рассматривает очередность социальных инновационных циклов как источник форми-

рования ТЦ и выделяет инновационные циклы 1-го, 2-го, 3-го — *n*-го порядков [31].

Результаты исследования Бабурина подтверждают точку зрения А. И. Анчишкина об объективности цикла «наука — техника — производство» и позволяют заключить, что феномен рождения инноваций и быстрого их «прививания» возможен лишь в тех регионах, где этот цикл имеет институциональное оформление [32].

В рамках теории диффузии нововведений разработаны и практические рекомендации по преодолению затяжной экономической депрессии региона. Наиболее надежное средство, с точки зрения рассматриваемой концепции, — массовое осуществление базисных инноваций [33]. Средства для этого могут быть различными: пассивное ожидание «естественного» окончания депрессии (по Г. Меншу), искусственное стимулирование инноваций (по К. Фримену), осуществление институциональных изменений с целью не только ускорить выход из кризиса, но и не допустить углубления кризиса, обеспечить экономике возможность самой использовать стимулирующую роль депрессии для активизации инновационной деятельности (по А. Кляйнкнехту).

Следует подчеркнуть, что все положения современной теории диффузии инноваций относятся к развитой рыночной экономике, т. е. обязательным условием действия механизма диффузии инноваций является наличие институционально оформленной рыночной среды. Только в такой среде возможен естественный процесс возникновения и распространения экономически эффективных инноваций, поэтому первой задачей, которую должно решить российское государство, является укрепление общих институтов рыночной экономики и создание институтов формирования инновационной экономики.

Литература

1. C. Freeman, J. Clark, L. Soete. Unemployment and Technical Innovation: A Study of Law. L., 1982.
2. Van Duijn J. J. The Long Wave in Economic Life. L., 1976.
3. S. Deves, E. Mensfeld, A. Romeo. The models of Diffusions of Technical Innovation. L., 1983.
4. А. А. Чулок. Анализ показателей эффективности инноваций на микро- и макроуровне. // Инновации, 2004, № 5, с. 32–33.
5. Й. Шумпетер. Теория экономического развития. М.: Прогресс, 1982.
6. Ю. В. Яковец. Рента, антирента, квазирента в глобально-цивилизационном измерении. М.: Академкнига, 2003.
7. А. А. Чулок. Анализ показателей эффективности инноваций на микро- и макроуровне. // Инновации, 2004, № 5, с. 32 по источникам: T. Sandven. Innovation and economic performance at the enterprise level. STEP Project Group, Oslo, 2000; S. Olav Nes, A. Leppollahti. Innovation, firm profitability and growth. STEP Project Group, Oslo, 1997; T. Sandven. Typologies of Innovation in Small and Medium Sized Enterprises in Norway. STEP Project Group, Oslo, 1996; H. Loof, Heshmati, R. Asplund, S. Olav Nes. Innovation and Performance in Manufacturing Industries: a Comparison in the Nordic Countries. SSE/EFI WP No. 457, 2001.
8. «Чем больше число предприятий использовало данную инновацию, тем выше потери тех предприятий, которые ее не использовали» — Ю. П. Морозов. Методологические основы организации управления технологическими инновациями в условиях рыночных отношений. / Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора экономических наук. Новгород, 1997, с. 11.
9. Ю. П. Морозов. Инновационный менеджмент. Учебное пособие для вузов. М.: ЮНИТИ, 2000, с. 18.
10. В. Оболенский. Технологическое соперничество на мировом рынке. // Мировая экономика и международные отношения. 2003, № 7.
11. О. П. Коробейников, А. А. Трифилова, И. А. Коршунов. Роль инноваций в процессе формирования стратегии предприятия. // Менеджмент в России и за рубежом. 2000, № 3, с. 31.
12. Ресурсы инноваций: организационный, финансовый, административный: Учебное пособие для вузов. / Под ред. И. П. Николаевой. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003, с. 12.
13. World Development Indicators. 2003. The World Bank. Washington, 2003, p. 190.
14. Стратегия обновления основных материальных фондов, способствовавшая становлению десятков и сотен новых НИИ и КБ, постановка новых научных проблем позволили СССР реализовать крупнейшие национальные и международные проекты: создать уникальные энергетические агрегаты и системы, горнодобывающие комплексы для работы в экстремальных условиях Сибири и Севера, самые протяженные в мире системы магистрального трубопроводного транспорта, надводный, подводный и ледокольный флот с атомными энергетическими установками, головные и серийные образцы атомных реакторов на тепловых и быстрых нейтронах, крупнейшие в мире авиалайнеры, первые в мире экранопланы, уникальные аэродинамические трубы и пр. Все это в разные годы обеспечивало темпы ежегодного промышленного роста от 3–5% до 10–20%. (К. В. Фролов. Машиностроение России: проблемы и перспективы. // Научно-технические технологии. 1999, № 1.)
15. F. Perry. Diffusion of Innovation and Regional Economic Growth. The Annals-Regional Science, 1998, V. 5.
16. Л. Н. Гумилев. Конец и вновь начало: популярные лекции по народоведению. М.: Рольф, 2000.
17. Р. Ф. Туровский. Политическая география. М.— Смоленск: Изд-во СГУ, 1999.
18. T. Hagerstrand. Diffusion of Innovation as The Aerial Process. L., 1954.
19. А. Хемилтон. Инновационная и корпоративная реструктуризация в мировой экономике. // Проблемы теории и практики управления. 2000, № 6, с. 37.
20. A. Van ger Tsan. Technical Change and Economic Growth. The Annals-Regional Science, 1992, V. 3.
21. C. Small Brain. The Theory of Pole Growth. The Annals-Regional Science, 1997, V. 1.
22. А. Г. Гранберг. Основы региональной экономики: Учебник для вузов. М.: ГУ ВШЭ, 2000, с. 86.
23. Там же, с. 88.
24. G. Wey. The Regional Diffusion of Innovation. Avebury, 1997.
25. F. Braudel. Civilisation materielle, economie et capitalisme. XV XVIII siecle, vol. 3. Le temps du mond. Paris, Colin, 1979, p. 32.
26. П. Маршан, И. Самсон. Метрополисы и экономическое развитие России. // Вопросы экономики, 2004, № 1, с. 4.
27. По Скотту, эта критическая величина может составить в целом около миллиона жителей. A. Scott. Regions and the World Economy. Oxford University Press, 1997.
28. В. Л. Бабурин. Инновационные циклы в российской экономике. М.: УРСС, 2002, с. 114.
29. A. Scott. Regions and the World Economy. Oxford University Press, 1997; A. Pred. Economic Growth and Diffusion of Innovation. L., 1990; Claval P. Metropolisation et evolution contemporaine des systems de communication. Historiens et geographes, 2001, № 5; S. Sassen. The Global City: London, New York, Tokio. Princeton, Priceton University Press, 1991.
30. Ю. В. Яковец. История цивилизаций. 2-е изд. М.: ВЛАДОС, 1997; Ю. В. Яковец. Циклы. Кризисы. Прогнозы. М.: Наука, 1999.
31. В. Л. Бабурин. Инновационные циклы в российской экономике. М.: УРСС, 2002, с. 29–37: «На определенной ступени эволюции общества, соответствующей третьей промышленной революции и пятой кондратьевской волне, произошло структурирование инноваций в собственный инновационно-специализированный цикл «наука—техника—производство», который обеспечивает более управляемую разработку и внедрение социальных и технических изобретений».
32. Там же, с. 48.
33. C Utterback. Innovation in Industry and the Diffusion of Technology. Science, 1974, V. 20.